

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
МИНИСТЕРСТВО ЗДРАВООХРАНЕНИЯ ПЕНЗЕНСКОЙ ОБЛАСТИ
Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«ПЕНЗЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ» (ПГУ)

АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ
МЕДИЦИНСКОЙ НАУКИ
И ОБРАЗОВАНИЯ
(АПМНО-2024)

СБОРНИК СТАТЕЙ
по материалам X Международной научной конференции,
посвященной 25-летию Медицинского института ПГУ

г. Пенза, 5–6 декабря 2024 г.

П о д р е д а к ц и е й
А. Н. Митрошина, С. М. Геращенко

Пенза
Издательство ПГУ
2024

А43 Актуальные проблемы медицинской науки и образования (АПМНО-2024) : сб. ст. по материалам X Междунар. науч. конф., посвящ. 25-летию Медицинского института ПГУ (г. Пенза, 5–6 декабря 2024 г.) / под ред. А. Н. Митрошина, С. М. Геращенко. – Пенза : Изд-во ПГУ, 2024. – 322 с.

ISBN 978-5-907934-16-0

Освещен широкий круг вопросов по основным направлениям работы в сфере фундаментальных и прикладных аспектов теоретической, экспериментальной и практической медицины, актуальных проблем фармакологии, клинической фармакологии и фармакотерапии; рассмотрены вопросы разработки биотехнических и медицинских систем и комплексов, современных образовательных технологий в области медицины.

Издание предназначено для специалистов лечебно-профилактических учреждений, научных работников, преподавателей, аспирантов, а также студентов и ординаторов медицинских вузов.

УДК 61(06)

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ

Гуляков А. Д. – профессор, ректор Пензенского государственного университета;
Артамонов Д. В. – профессор, первый проректор ПГУ;
Васин С. М. – профессор, проректор по научной работе и инновационной деятельности ПГУ;
Митрошин А. Н. – профессор, директор Медицинского института ПГУ (главный редактор);
Геращенко С. М. – заместитель директора Медицинского института ПГУ (заместитель главного редактора);
Моисеева И. Я. – декан лечебного факультета Медицинского института ПГУ;
Зюлькина Л. А. – декан факультета стоматологии ПГУ;
Бурмистрова Л. Ф. – доцент кафедры внутренних болезней ПГУ;
Белугина Т. Н. – доцент, доцент кафедры внутренних болезней ПГУ;
Васильев В. В. – профессор кафедры гигиены, общественного здоровья и здравоохранения ПГУ;
Кривоногов Л. Ю. – профессор кафедры медицинской кибернетики и информатики ПГУ;
Краснова Л. И. – доцент, доцент кафедры педиатрии ПГУ;
Курдюков Е. Е. – доцент кафедры общей и клинической фармакологии ПГУ;
Морозова М. И. – доцент кафедры физиологии человека ПГУ;
Митрофанова Н. Н. – старший преподаватель кафедры микробиологии, эпидемиологии и инфекционных болезней ПГУ;
Мусатова Л. А. – доцент, заведующий кафедрой педиатрии ПГУ;
Сергацкий К. И. – доцент, профессор кафедры хирургии ПГУ;
Федорова М. Г. – заведующий кафедрой морфологии ПГУ;
Штах А. Ф. – доцент, заведующий кафедрой акушерства и гинекологии ПГУ;
Ефремова А. В. – доцент факультета стоматологии ПГУ

ОРГАНИЗАТОР

ФГБОУ ВО «Пензенский государственный университет»

Приказ

*о подготовке и проведении X Международной научной конференции
«Актуальные проблемы медицинской науки и образования», посвященной
25-летию Медицинского института ПГУ,
№ 1171/о от 12.11.2024*

ISBN 978-5-907934-16-0

© Пензенский государственный
университет, 2024

ПРОГРАММНЫЙ КОМИТЕТ

- Асирян Е. Г.** – д.м.н., доцент, проректор по научной работе Витебского государственного ордена Дружбы народов медицинского университета (Витебск, Республика Беларусь);
- Ожикенов К. А.** – к.т.н., профессор, заведующий кафедрой робототехники и технических средств автоматизации Satbayev University – Казахского национального исследовательского технического университета имени К. И. Сатпаева (Алматы, Республика Казахстан);
- Савченко А. Л.** – к.т.н., доцент, заведующий кафедрой конструирования и производства приборов Белорусского национального технического университета (Минск, Республика Беларусь);
- Тапальский Д. В.** – д.м.н., доцент, заведующий кафедрой микробиологии, вирусологии и иммунологии Гомельского государственного медицинского университета (Гомель, Республика Беларусь);
- Усович А. К.** – д.м.н., профессор, профессор кафедры анатомии человека Витебского государственного ордена Дружбы народов медицинского университета (Витебск, Республика Беларусь);
- Усова Н. Н.** – к.м.н., доцент заведующий кафедрой неврологии и нейрохирургии с курсами медицинской реабилитации и психиатрии Гомельского государственного медицинского университета (Гомель, Республика Беларусь);
- Amit Dave Consultant** – Pulmonologist, Daya Madhav Hospital (Вадодара, Индия);
- Anjana Vadher** – M.d. (Physician), Dr. Sonvani's (Саураштра, Индия);
- Girirajsinh Chauhan** – Diabetes & Thyroid specialist hospital Shivaay Hospicare (Вадодара, Индия);
- Himanshu P. Patel** – M.d., Physician cardiologist and diabetologist Mangalam Hospital (Вадодара, Индия);
- Kushal Shah** – DTCD, DNB (Respiratory Medicine), IDCCM, Consultant, Critical Care Medicine, Sterling Hospital (Ахмедабад, штат Гуджарат, Индия);
- Paresh Valiya** – MBBS, M.d. Pediatrics Anklav Children Hospital (Вадодара, Индия);
- Reema Solanli Chauhan** – M.d. (Physician), PGCIH (Вадодара, Индия);
- Sandip Patel** – MBDGO, Shree Hospital (Вадодара, Индия);
- Афиногенова О. И.** – к.б.н., доцент, заведующий кафедрой биохимии, молекулярной биологии и медицины Северо-Кавказского федерального университета (Ставрополь, Россия);
- Бодин О. Н.** – д.т.н., профессор, профессор кафедры технического управления качеством Пензенского государственного технологического университета (Пенза, Россия);
- Герашенко С. И.** – д.т.н., профессор, заведующий кафедрой медицинской кибернетики и информатики ПГУ (Пенза, Россия);
- Горелов А. В.** – академик РАН, д.м.н., профессор, заведующий кафедрой инфекционных болезней и эпидемиологии Московского государственного медико-стоматологического университета имени А. И. Евдокимова Минздрава России (Москва, Россия);
- Зенин О. К.** – д.м.н., профессор, профессор кафедры анатомии человека ПГУ (Пенза, Россия);
- Игнатенко Г. А.** – член-корреспондент НАМН Украины, д.м.н., профессор, ректор Донецкого государственного медицинского университета имени М. Горького (Донецк, Россия);
- Ивачев А. С.** – д.м.н., профессор кафедры хирургии ПГУ (Пенза, Россия);
- Калмин О. В.** – д.м.н., профессор, заведующий кафедрой анатомии человека ПГУ (Пенза, Россия);
- Микуляк Н. И.** – д.м.н., доцент, заведующий кафедрой физиологии человека ПГУ (Пенза, Россия);
- Мельник О. В.** – д.т.н., доцент, профессор кафедры информационно-измерительной и биомедицинской техники Рязанского государственного радиотехнического университета (Рязань, Россия);
- Мельников В. Л.** – д.м.н., доцент, заведующий кафедрой микробиологии, эпидемиологии и инфекционных болезней ПГУ (Пенза, Россия);
- Олейников В. Э.** – д.м.н., профессор, заведующий кафедрой терапии ПГУ (Пенза, Россия);
- Петрова Е. В.** – к.м.н., доцент, заведующий кафедрой неврологии, нейрохирургии и психиатрии ПГУ (Пенза, Россия);
- Позднякова Н. В.** – д.м.н., профессор, профессор кафедры терапии, кардиологии и функциональной диагностики Пензенского института усовершенствования врачей – филиала Российской медицинской академии непрерывного профессионального образования Минздрава РФ (Пенза, Россия);
- Рыбалкин С. Б.** – к.м.н., главный врач Пензенского областного центра специализированных видов медицинской помощи (Пенза, Россия);
- Рахматуллин Ф. К.** – д.м.н., профессор, заведующий кафедрой внутренних болезней ПГУ (Пенза, Россия);
- Сундуков А. В.** – д.м.н., профессор кафедры инфекционных болезней и эпидемиологии Московского государственного медико-стоматологического университета имени А. И. Евдокимова Минздрава России (Москва, Россия);
- Усенко Д. В.** – д.м.н., профессор, ведущий научный сотрудник клинического отдела инфекционной патологии Центрального НИИ эпидемиологии Роспотребнадзора (Москва, Россия);
- Фролов С. В.** – д.т.н., профессор, заведующий кафедрой биомедицинской техники Тамбовского государственного технического университета (Тамбов, Россия);
- Чарыкова М. В.** – руководитель Пензенского регионального отделения Всероссийского общественного движения добровольцев в сфере здравоохранения «Волонтеры-медики» (Пенза, Россия)

Секция 1

КЛИНИЧЕСКАЯ И ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНАЯ МОРФОЛОГИЯ

УДК 611.714

СРАВНЕНИЕ РАСПРЕДЕЛЕНИЯ ЧЕРЕПОВ НА ТИПЫ СОГЛАСНО ПОПЕРЕЧНО-ПРОДОЛЬНОМУ УКАЗАТЕЛЮ ПО МЕТОДИКАМ Р. МАРТИНА И Г. Ф. ДЕБЕЦА

И. В. Гайворонский¹, К. В. Соловьев², М. П. Кириллова³, С. И. Зубков⁴

*^{1,2,3,4}ФГБВОУ ВО «Военно-медицинская академия имени С. М. Кирова» Министерства обороны
Российской Федерации, Санкт-Петербург, Россия
(194044, г. Санкт-Петербург, ул. Академика Лебедева, 6)*

Аннотация. В работе проведено сравнение распределения черепов на краниотипы согласно поперечно-продольному указателю по методикам Р. Мартина и Г. Ф. Дебеца. Таблицы краниометрических констант до сих пор активно используются, поэтому уточнение данных о распределении черепов на краниотипы, на наш взгляд, имеет важное практическое значение. Из научной краниологической коллекции профессора Б. А. Долго-Сабурова кафедры нормальной анатомии Военно-медицинской академии было отобрано 156 черепов взрослых мужчин. Исследование черепов проводилось с применением стандартной краниометрической методики с учетом рекомендаций В. С. Сперанского. Измерялись продольный, поперечный и высотный диаметры, рассчитывался черепной указатель. Распределение черепов на типы согласно грациям Р. Мартина оказалось следующим: ультрадолихокраны – 0, гипердолихокраны – 1, долихокраны – 8, мезокраны – 58, брахикраны – 69, гипербрахикраны – 19, ультрабрахикраны – 1 череп. Преобладала брахикранная группа. Распределение черепов на типы согласно таблице краниометрических констант Г. Ф. Дебеца следующее: очень малые – 3, малые – 16, средние – 48, большие – 44, очень большие – 43, исключительно большие – 2. Также преобладала брахикранная группа. В соответствии с классификацией Р. Мартина значения продольного и поперечного диаметров различались для каждого краниотипа, при этом длина черепа постепенно уменьшалась (от долихо- к брахикрану), а ширина – наоборот, увеличивалась. Для категорий Г. Ф. Дебеца наблюдалась несколько иная закономерность: значения продольного диаметра статистически различались в группах долихо- и мезокранов, в то время как у мезо- и брахикранов различия в длине черепа были незначительны; значения поперечного диаметра изменялись похожим образом: группы брахи- и мезокранов отличались значительно, в то время как явных различий между группами мезо- и долихокранов не было. Величина продольного диаметра черепа обратно пропорциональна значению поперечно-продольного указателя, поперечного диаметра черепа – прямо пропорциональна. Значение высотного диаметра черепа не связано с краниотипом по черепному указателю.

Ключевые слова: краниология, морфометрия, мозговой череп, черепной указатель, брахиокефализация

Актуальность. В широком спектре судебно-медицинских и антропологических работ, данные краниологических исследований составляют неотъемлемую часть [1–5]. Первым, кто разделил черепа людей на типы был шведский анатом А. Retzius (1842 г.) – именно им был предложен черепной (ныне – поперечно-продольный) указатель и введены термины «долихокефалы» (длинноголовые) и «брахицефалы» (короткоголовые) [6]. Позднее (в 1914 г.) в книге «Lehrbuch der Anthropologie in systematischer Darstellung» швейцарский антрополог R. Martin предложил градации поперечно-продольного указателя для определения степени долихо- и брахикрании [6]. С тех пор метод деления черепов на группы, согласно указателям (индексам), прочно вошел в программы краниологических измерений благодаря своей простоте и возможности сравнивать черепа различного пола, возраста и этнической

принадлежности [7]. Отечественными антропологами В. П. Алексеевым и Г. Ф. Дебецем в книге «Краниометрия. Методика антропологических измерений» (1964 г.) было предложено альтернативное разделение черепов на типы (с учетом их полового диморфизма). Таблицы краниометрических констант, составленные Г. Ф. Дебецем, до сих пор активно используются антропологами, судебными медиками и краниологами [7].

Однако при хирургических вмешательствах на черепе и его рентгенологическом исследовании часто приходится пользоваться не относительными указателями, а абсолютными линейными размерами черепа [3, 4, 7]. В этом плане важно знать индивидуальные колебания размеров черепа, ориентируясь на те из них, которые менее других подвержены индивидуальной изменчивости. Линейные размеры черепа имеют важное значение и в судебной медицине – для определения половой принадлежности скелетированных человеческих останков, для чего используются краниоскопические и краниометрические методы [1, 2]. Таким образом, уточнение данных о распределении черепов на краниотипы согласно поперечно-продольному указателю и дополнение сведений об основных линейных размерах мозгового черепа с учетом его типологии, на наш взгляд, имеет важное практическое значение.

Цель исследования: сравнить распределения черепов на краниотипы согласно поперечно-продольному указателю по методикам Р. Мартина и Г. Ф. Дебеца.

Материалы и методы. Из научной краниологической коллекции профессора Бориса Алексеевича Долго-Сабурова фундаментального музея кафедры нормальной анатомии Военно-медицинской академии [8, 9] было отобрано 156 черепов взрослых мужчин, не имевших деформаций, аномалий, асимметрии, разрушений, с сохраненной физиологической окклюзией зубов, которые послужили материалом для настоящего исследования.

Исследование черепов проводилось с применением стандартной краниометрической методики [6]. После определения краниометрических точек с помощью толстотного циркуля (с ценой деления 1 мм) измерялись линейные параметры мозгового черепа, а именно: продольный (Мартин 1. Glabella – opisthocranium), поперечный (Мартин 8. Eurion – eurion) и высотный (Мартин 17. Bregma – basion) диаметры с учетом рекомендаций В. С. Сперанского (1988 г.) [7]. Данные размеры мозгового черепа считаются главными. Как указывает В. В. Бунак [10], именно от величины этих размеров в наибольшей степени зависит морфологический тип черепа.

В документе MicrosoftExcel2016 были сформированы краниологические бланки, в которых регистрировались данные, полученные при измерении линейных размеров каждого черепа.

Полученные результаты обрабатывались с определением среднего (М), ошибки среднего (m). Различия средних считали достоверными при $p < 0,05$.

Далее для каждого черепа определялся его поперечно-продольный указатель (ППУ) как отношение поперечного диаметра к продольному диаметру, выраженное в процентах. Для распределения черепов на группы по методике Р. Мартина (1914 г.) значение ППУ расценивалось следующим образом: $x \leq 64,9$ считались ультрадолихокраниями, 65,0–69,9 – гипердолихокраниями, 70,0–74,9 – долихокраниями, 75,0–9,9 – мезокраниями, 80,0–84,9 – брахиокраниями, 85,0–89,9 – гипербрахиокраниями, $90,0 \leq x$ – ультрабрахиокраниями [11]. При распределении черепов на группы согласно таблице краниометрических констант Г. Ф. Дебеца (1964 г.) категории ППУ расценивались иначе: $x \leq 67,6$ считались исключительно малыми, 67,7–73,2 – очень малыми, 73,3–76,4 – малыми, 76,5–79,9 – средними, 80,0–83,1 – большими, 83,2–88,7 – очень большими, $88,8 \leq x$ – исключительно большими [6]. Как указывает Г. Ф. Дебец: «категории поперечно-продольного указателя носят специальные названия: долихокран (малые величины), мезокран, брахиокран». Следовательно категории Г. Ф. Дебеца тождественны градациям Р. Мартина.

Результаты и их обсуждение. Распределение исследуемых черепов на краниотипы согласно поперечно-продольному указателю представлено в табл. 1.

Таблица 1

Распределение черепов в исследуемой выборке на типы согласно поперечно-продольному указателю

№ п/п	Краниотип	Согласно грациям Р. Мартина (шт.)	По категориям Г. Ф. Дебеца (шт.)
1	Ультрадолихокраны	0	0
2	Гипердолихокраны	1	3
3	Долихокраны	8	16
4	Мезокраны	58	48
5	Брахикраны	69	44
6	Гипербрахикраны	19	43
7	Ультрабрахикраны	1	2

В обоих случаях количество черепов брахикранного и гипербрахикранного типов (брахикранная группа) – 89 объектов (57 % от всей выборки) вне зависимости от классификации значительно преобладало не только над черепами долихокранного и гипердолихокранного, но и над черепами мезокранного типов. Смещение значений черепного указателя (ППУ) в исследуемой выборке в сторону больших и очень больших значений, вероятно, объясняется тем, что в ней представлены только черепа современных людей (в то время как у Р. Мартина и Г. Ф. Дебеца в спектр оцениваемых черепов входили и древнейшие объекты возрастом 40 000–45 000 лет), и, по нашему мнению, отражает общую эволюционную тенденцию к брахицефализации (брахицефализации), описанную в литературе брахицефализации [5, 12].

Согласно схеме Р. Крёнлайна (R. Krönlein) акустический центр речи головного мозга проецируется на участки черепа, используемые для измерения поперечного диаметра черепа (Мартин 8). Поскольку еще И. Ф. Блюменбахом (J. F. Blumenbach) было доказано, что параметры черепа определяются размерами головного мозга [7], то можно сделать вывод о влиянии второй сигнальной системы не только на морфометрические характеристики головного мозга, но и на форму черепа человека.

Средние линейные размеры черепов, с учетом их типа согласно ППУ, представлены в табл. 2.

Таблица 2

**Основные размеры мозговой коробки
с учетом краниотипа согласно поперечно-продольному указателю**

№ п/п	Линейный размер	Долихокраны M ± m (мм)	Мезокраны M ± m (мм)	Брахикраны M ± m (мм)
Градации Р. Мартина				
1.	Мартин 1 (g – op)	185,0 ± 2,1	180,8 ± 0,9	177,1 ± 0,7
2.	Мартин 8 (eu – eu)	136,5 ± 1,4	140,9 ± 0,7	145,7 ± 0,9
3.	Мартин 17 (b – ba)	131,4 ± 1,6	132,7 ± 0,9	133,7 ± 0,9
Категории Г. Ф. Дебеца				
4.	Мартин 1 (g – op)	185,0 ± 1,3	179,7 ± 1,0	178,2 ± 0,9
5.	Мартин 8 (eu – eu)	139,1 ± 1,1	140,9 ± 0,7	144,7 ± 0,7
6.	Мартин 17 (b – ba)	131,0 ± 0,9	133,0 ± 1,0	134,1 ± 0,8

В соответствии с классификацией Р. Мартина значения продольного и поперечного диаметров различались для каждого краниотипа, при этом длина черепа постепенно уменьшалась (от долихо- к брахикранам), а ширина – наоборот, увеличивалась. При этом значения высотного диаметра черепа не зависели от краниотипа.

Для категорий Г. Ф. Дебеца наблюдалась несколько иная закономерность: значения продольного диаметра статистически различались в группах долихо- и мезокранов, в то время как у мезо- и брахикранов различия в длине черепа были незначительны. Аналогичная закономерность наблюдалась и для значений поперечного диаметра черепа: группы брахи- и мезокранов отличаются значительно, в то время как явных различий между группами мезо- и долихокранов нет. Величина высотного диаметра снова оказалась не связана с краниотипом.

Измеренные линейные размеры мозгового черепа, без учета распределения на типы представлены в табл. 3.

Таблица 3

Сопоставление основных линейных размеров мозгового черепа с данными В. И. Пашковой и А. И. Таренецкого

№ п/п	Линейный размер	Исследуемая выборка, $M \pm m$ (мм)	Данные В. И. Пашковой, $M \pm m$ (мм)	Данные А. И. Таренецкого, M (мм)
1	M1	$178,6 \pm 0,5$	$178,5 \pm 0,3$	175
2	M8	$144,0 \pm 0,5$	$143,0 \pm 0,3$	142
3	M17	$133,1 \pm 0,5$	$134,0 \pm 0,3$	-

Полученные нами результаты схожи с данными, представленными В. И. Пашковой [13]. Это можно объяснить тем, что в качестве материалов исследования использовалась одна и та же краниологическая коллекция [8, 9]. Размеры мозгового черепа, полученные А. И. Таренецким при исследовании великорусских черепов [14], также сопоставимы с нашими результатами. Параметры черепов долихокранного типа отличаются от средних величин на 4,5 %. Следует обратить внимание на то, что это средние размеры черепов взрослых мужчин именно русской национальности. Данный факт следует учитывать при сопоставлении результатов с аналогичными данными зарубежных исследователей.

Выводы.

1. Распределение черепов на краниотипы показало, что несмотря на выбор методики, брахикранная группа черепов ($ППУ \geq 80,0$) преобладает (89 черепов или 57 % от всей выборки).

2. Наблюдались разные тенденции изменения размеров в зависимости от формы черепа: по градациям Р. Мартина размеры черепа изменялись линейно, в случае применения категорий Г.Ф. Дебеца наблюдались нелинейные изменения размеров.

3. Положение о брахиоцефализации справедливо для черепов в составе научной выборки и краниологической коллекции профессора Б.А. Долго-Сабурова.

4. Величина высотного диаметра черепа не связана с краниотипом согласно поперечно-продольному (черепному) указателю.

5. Значения основных размеров мозгового черепа в исследуемой выборке следующие: продольный диаметр – $178,6 \pm 0,5$ мм, поперечный диаметр – $144,0 \pm 0,5$ мм, высотный диаметр – $133,1 \pm 0,5$ мм и не противоречат данным других отечественных исследователей.

Список литературы

1. Гайворонский И. В., Фандеева О. М., Ничипорук Г. И. [и др.]. Информативность определения соматического пола по черепу взрослого человека европеоидной расы // Достижения морфологии: внедрение новых технологий в образовательный процесс и практическую медицину : сб. науч. ст. Междунар. конф., посвящ. 75-летию проф. П. Г. Пивченко (г. Минск, 16 сентября 2022 г.) / под общ. ред. Н. А. Трушель. Минск : Белорусский государственный медицинский университет, 2022. С. 47–50.
2. Гайворонский И. В., Фандеева О. М., Ничипорук Г. И., Гайворонская М. Г. Сравнительная методика определения соматического пола взрослого человека по черепу // Вестник Российской военно-медицинской академии. 2018. № 3 (63). С. 207–213.
3. Ефимова Е. Ю. Изменчивость линейных параметров мозгового отдела брахикранного типа черепа // Вестник Волгоградского государственного медицинского университета. 2018. № 3 (67). С. 129–132.

4. Ефимова Е. Ю. Линейные показатели мозгового отдела черепа // *Medicus*. 2018. № 6 (24). С. 50–52.
5. Помазанов Н. Н. Предпосылки и предварительные результаты исследования изменчивости во времени формы черепа человека (на примере белорусской популяции, конец XIX – начало XXI века) // *Актуальные вопросы антропологии*. 2022. № 17. С. 286–303.
6. Алексеев В. П., Дебец Г. Ф. Краниометрия. Методика антропологических измерений. М. : Наука, 1964. 128 с.
7. Сперанский В. С. Основы медицинской краниологии. М. : Медицина, 1988. 288 с.
8. Гайворонский И. В., Соловьев К. В. Краниологические коллекции кафедры нормальной анатомии Военно-медицинской академии – национальное достояние и уникальная база для научных исследований // *Саратовский научно-медицинский журнал*. 2022. Т. 18, № 4. С. 596–603.
9. Соловьев К. В., Пашенко П. С., Твардовская М. В. Краниологическая коллекция профессора Б. А. Долго-Сабунова – неисчерпаемая база для научных исследований // *Морфология на современном этапе (история, учебная работа, наука, музейное дело) : материалы Всерос. юбилей. науч. конф., посвящ. 225-летию со дня образования кафедры нормальной анатомии Военно-медицинской академии, приуроченной к 70-летию со дня рождения и 35-летию руководства кафедрой профессора И. В. Гайворонского (г. Санкт-Петербург, 2 февраля 2024 г.)*. СПб. : Военно-медицинская академия имени С. М. Кирова, 2024. С. 28–33.
10. Бунак В. В. Основные морфологические типы черепа человека и их эволюция // *Русский антропологический журнал*. 1922. Т. 12, кн. 1-2. С. 6–57.
11. Мартин Р. Краткое руководство по антропометрическим намерениям. 2-е изд. М. : Гос. мед. изд-во, 1929. 74 с.
12. Бунак В. В. Структурные изменения черепа в процессе брахицефализации // *Труды V Всесоюзного съезда анатомов, гистологов, эмбриологов*. М., 1951. С. 116–120.
13. Пашкова В. И. Очерки судебно-медицинской остеологии. М. : Медгиз, 1963. 156 с.
14. Тарнецкий А. И. Кафедра и музей нормальной анатомии при Военно-медицинской (бывшей Медико-хирургической) академии в Санкт-Петербурге, за сто лет : ист. очерк. СПб. : К. Л. Риккер, 1895. 343 с.

УДК 611.08

ИЗУЧЕНИЕ ИЗМЕНЕНИЙ ПРОПОРЦИЙ И КОМПОНЕНТНОГО СОСТАВА ТЕЛА ДЕВУШЕК ПЕНЗЕНСКОГО РЕГИОНА ЗА ПОСЛЕДНИЕ 10 ЛЕТ

Т. Н. Галкина¹, С. М. Тугушева², Д. А. Лукьяненко³, И. В. Бочкарева⁴

*^{1,2,3,4}ФГБОУ ВО «Пензенский государственный университет»,
Пенза, Россия (440026, г. Пенза, ул. Красная, 40)*

Аннотация. Исследование посвящено анализу соматотипов и компонентного состава тела пензенских девушек юношеского возраста 1992–2006 гг. рождения. Объектом исследования являлись 185 девушек 18–21 года, постоянные жительницы Пензенской области, 1992–2006 гг. рождения. Проводилось соматотипирование с помощью расчета индекса массы тела (индекса Кетле II), индекса Пинье, индекса Рис – Айзенка, индекса полового диморфизма, индекса Эрисмана, определение компонентного состава тела по методу Й. Матейки. Выявлено преобладание среди девушек астенического типа телосложения, узкой грудной клетки. Отмечается наличие преимущественно нормальной массы тела. Констатируется преобладание жирового компонента.

Ключевые слова: соматотипирование, девушки, индекс, компонентный состав тела, тенденция, астенизация

Актуальность. Одним из показателей благополучия страны является характеристика физического здоровья ее граждан, поскольку отражает в том числе социально-экономические аспекты. Влияние окружающей среды на человека можно определить, проанализировав изменения в соотношениях, наиболее часто встречающихся соматотипов. При этом необходимо учитывать, что влияние среды сказывается в большей степени на

компонентном составе тела, и в большей степени на жировой и мышечной массе тела, то есть напрямую отражает изменения в физическом развитии самой активной в демографическом плане и изменчивой части популяции. Такой анализ позволяет выявить существующий на сегодняшний день секулярный тренд и определить интенсивность его отражения на физическом развитии населения.

Цель исследования

Изучить изменение соотношений соматотипов и компонентного состава тел девушек Пензенского региона.

Материалы и методы

Для исследования были отобраны анкеты 185 девушек в возрасте от 18 до 21 года, поскольку именно на контингенте юношеского возраста наиболее интенсивно отражаются изменения окружающей среды, т.к. эта группа склонна к наиболее быстрой изменчивости. Все девушки на протяжении своей жизни являлись жительницами Пензенского региона (города Пензы). Все измерения производились по стандартной методике Рудольфа Мартина в модификации Виктора Валерьяновича Бунака. В комплект используемого инструментария входили толстотный и скользящий циркули, весы, мерная лента, ростомер. Обследуемые были поделены на две хронологические группы. В первую вошли результаты измерений девушек 1992–1996 годов рождения, во вторую – девушек 2000–2006. Использовали определение соматотипа с помощью метода индекса Кетле II, расчет компонентного состава тела по методу Й. Матейки [2, 5, 10]. Статистические данные обрабатывали с помощью программы IBM SPSS Statistics v.25. С целью выявления нормальности распределения использовали критерий Колмогорова-Смирнова с поправкой Лиллиефорса. Для рассчитанного нормального распределения величин определяли среднее значение совместно со стандартной ошибкой среднего значения ($M \pm m$); в случае отличающегося от нормального распределения рассчитывали медиану (Me) в совокупности с первым и третьим квартилями ($Q1; Q3$).

Оценка соматометрических показателей проводилась с помощью индексов пропорциональности: индекса Пинье (ИП), индекса Эрисмана (ИЭ), индекса Рис – Айзенка (ИРА), индекса полового диморфизма (ИПД) и индекса массы тела (ИМТ).

Обсуждение результатов

По индексу Пинье среди девушек 1992–1996 гг. отмечается превалирование контингента астенического и нормостенического типов телосложения с показателями 53,47 % и 43,56 % соответственно. У наименьшей доли исследованных констатирован гиперстенический тип телосложения (2,97 %). По сравнению со своими ровесницами, измеренными в 2012 г., среди девушек 2000–2006 гг. рождения отмечается похожее соотношение соматотипов. Однако, стоит отметить увеличение количества астеников (65,86 %) и гиперстеников (6,1 %) и уменьшение частоты встречаемости нормостенического типа (28,05 %) (рис. 1).

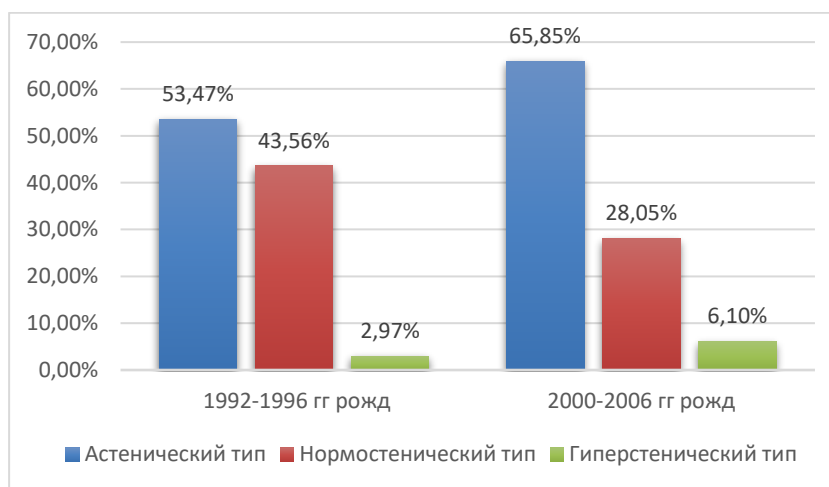


Рис. 1. Распределение девушек по индексу Пинье

При оценке результатов по индексу Рис – Айзенка отмечается похожее распределение. Среди девушек первой группы отмечено большее количество исследованных астенического и нормостенического типов (80,2 % и 18,81 % соответственно) и значительно меньшее количество контингента пикнического типа (0,99 %). Через 10 лет наблюдается увеличение количества астеников (82,72 %) и пикников (2,47 %) и уменьшение группы нормостеников (14,81 %) среди девушек (рис. 2).

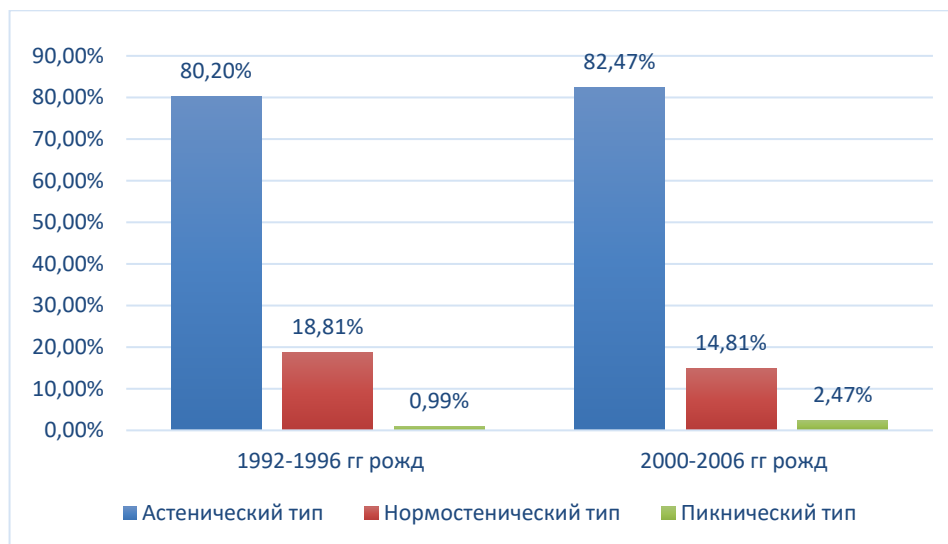


Рис. 2. Распределение девушек по индексу Рис – Айзенка

Далее было рассмотрено соотношение соматотипов, определенных с помощью индекса Эрисмана (ИЭ). Полученные результаты подтверждают наличие процесса астенизации.

В первой группе выявлено большее количество девушек с узкой грудной клеткой (66,34 %), меньшее количество с пропорциональной грудной клеткой (17,82 %) и еще меньше с широкой (15,48 %). У девушек второй группы преобладающее положение также занимали исследованные с узкой грудной клеткой (87,8 %), оставшаяся часть распределилась между девушками с пропорциональной (8,54 %) и широкой (3,66 %) грудными клетками (рис. 3).

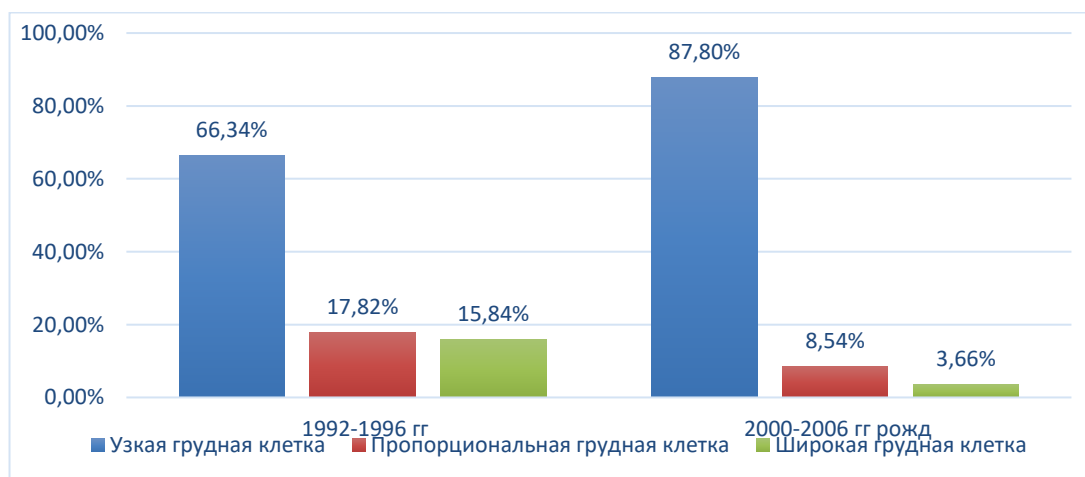


Рис. 3. Распределение девушек по индексу Эрисмана

Интерес представляет распределение девушек по индексу полового диморфизма. Среди девушек 1992–1996 годов рождения отмечено абсолютное преобладание гинекоморфов (98,02 %), другие соматотипы встречаются крайне редко (и мезоморфы, и андроморфы).

с одинаковой частотой 0,99 %). Однако спустя 10 лет частота встречаемости мезоморфов возрастает до 10,58 %, андроморфов остается неизменной (0,99 %), а гинекоморфов падает до 88,48 % (рис. 4).

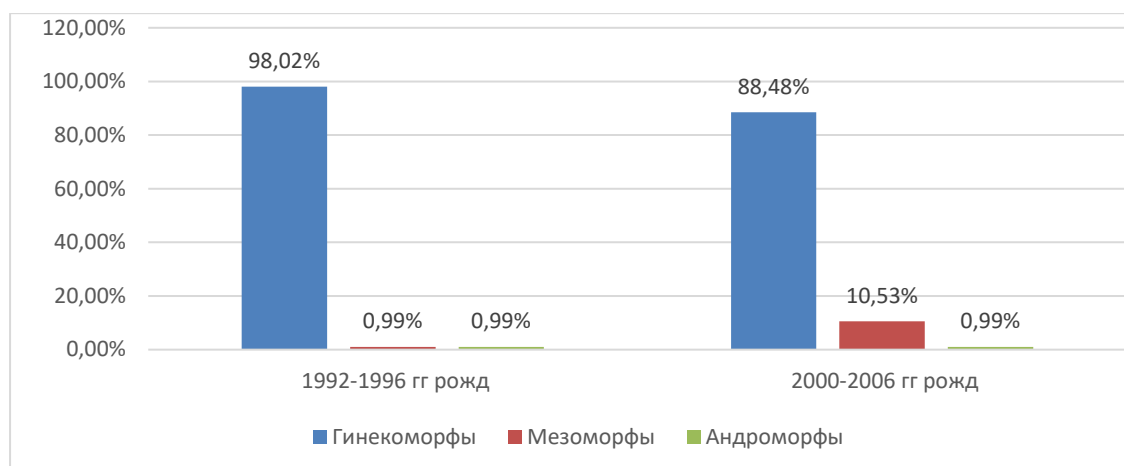


Рис. 4. Распределение девушек по индексу полового диморфизма

Кроме того, произведенные измерения оценивались с помощью индекса массы тела. В первой хронологической группе у большинства обследованных констатируется наличие нормальной массы тела (82,18 %), однако у меньшей части отмечается хроническая энергетическая недостаточность (17,82 %). Во второй группе появляются данные о наличии у обследованных девушек предожирения (10,98 %), ожирения 1 (1,22 %) и ожирения 2 степени (1,22 %), а также хронической энергетической недостаточности (18,29 %), тем не менее у большей части девушек выявлена нормальная масса тела (68,29 %) (рис. 5).

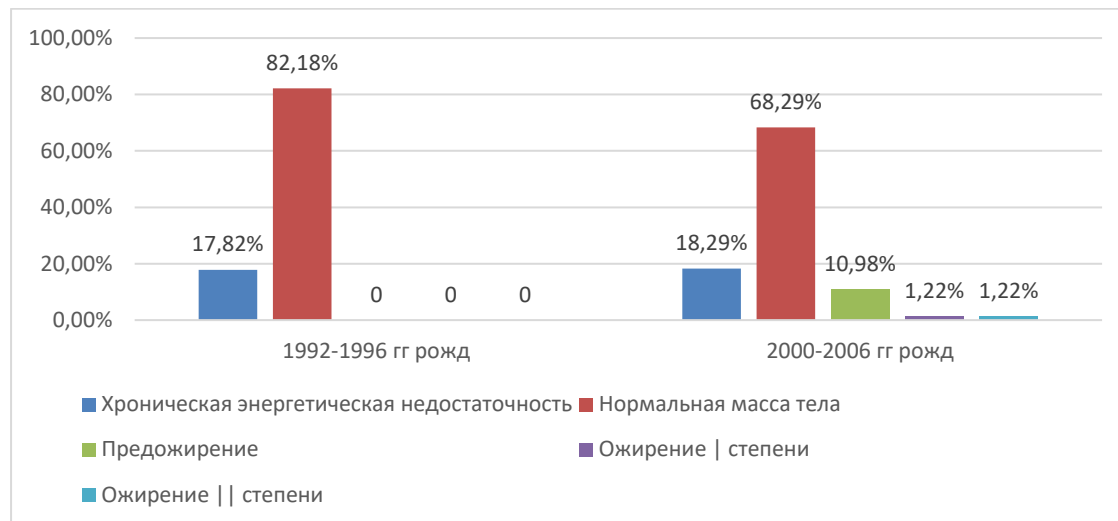


Рис. 5. Распределение девушек по индексу массы тела

Для характеристики компонентного состава тела было подсчитано количество жирового, костного и мышечного компонента (кг) в обеих хронологических группах. На диаграмме видно, что в обеих группах девушки имеют большее количество жирового компонента. Однако во второй группе его масса возрастает с 19,76 кг до 28,1 кг. Одновременно с этим отмечается уменьшение массы мышечного компонента с показателя 16,96 кг в первой хронологической группе до 14,05 кг у девушек второй группы. Также отмечается снижение массы костного компонента с 8,47 кг до 7,05 кг, что является еще одним доказательством происходящей астенизации (рис. 6).

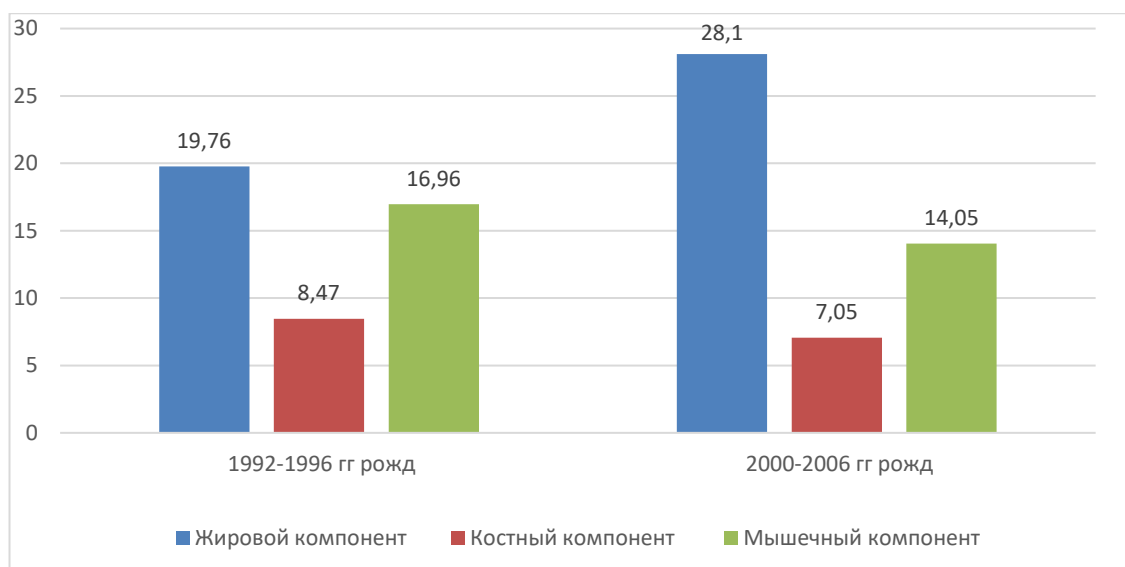


Рис. 6. Изменение компонентного состава тела девушек

Выводы

В результате исследования заметная явная тенденция к астенизации женской части населения. Среди соматотипов преобладающим является астенический тип телосложения, частота встречаемости которого возросла за последние 10 лет (на 12,38 % по ИП; 2,27 % по ИРА). Подтверждением астенизации является и увеличение контингента с узкой грудной клеткой (на 22,46 %). Также интерес представляет распределение соматотипов по индексу полового диморфизма. Заметно увеличивается количество мезоморфов, но реже встречаются гинекоморфы. Кроме прочего, за прошедшие 10 лет стала более актуальна проблема лишнего веса. Среди девушек, рожденных в период 2000–2006 гг., появляются лица с предожирением, ожирением I и II степени, сокращается количество контингента с нормальной массой тела. Это мы можем видеть и по изменению компонентного состава тела. У девушек второй группы масса жирового компонента увеличивается на 9 кг по сравнению с первой, одновременно уменьшается (с 16,96 кг до 14,05 кг) масса мышечного компонента и костного компонента (с 8,47 кг до 7,05 кг). Последнее еще раз подтверждает наличие процесса астенизации.

Список литературы

1. Антипов Н. В. Акселерация или ретардация: ростовые габариты молодежи в прошлом и настоящем // Сибирский медицинский вестник. 2019. № 3. С. 13–17.
2. Бунак В. В. Антропометрия : практ. курс. М. : Учпедгиз, 1941. 368 с.
3. Вагнер В. Д., Конев В. П., Коршунов А. С. [и др.]. Исследование акселерационных изменений и полового диморфизма челюстно-лицевой области при дисплазии соединительной ткани // Институт стоматологии. 2021. № 3. С. 92.
4. Гайворонский И. В., Семенов А. А., Рисункова Е. В. [и др.]. Компонентный состав тела как один из показателей физического развития // Анатомия – фундаментальная наука медицины : материалы Всерос. юбилей. науч. конф., посвящ. 150-летию со дня рождения акад. В. Н. Тонкова. СПб. : Изд-во А. М. Коновалов, 2022. С. 87–92.
5. Галкина Т. Н., Калмин О. О. Методы исследования в антропологии : учеб. пособие. Пенза : Изд-во ПГУ, 2023. 96 с.
6. Година Е. З., Пермякова Е. Ю. Межгрупповая вариабельность морфологических характеристик, показателей физической активности и статуса питания у современных подростков // Теория и практика физической культуры. 2021. № 992. С. 66–69.
7. Деревцова С. Н., Медведева Н. Н. Половой диморфизм подкожной основы у представителей юношеского возраста // Сибирское медицинское обозрение. 2021. № 5. С. 80–87.
8. Калюжный Е. А., Ромашкина А. М., Астанакулов Т. Н. Антропометрический и физиологический статус современных учащихся // Международный научно-исследовательский журнал. 2021. № 4. С. 106.

9. Сапин М. Р., Никитюк Б. А. Антропологические подходы в анатомии человека // Морфология. 1992. № 5. С. 7–18.
10. Сипиева М. С., Смирнова Е. А., Масюк Ю. С. Роль системы здравоохранения в вопросах воспроизводства человеческого потенциала и национальной безопасности государства // Вестник Российского университета дружбы народов. 2024. № 1. С. 137–149.
11. Тегако Л. И., Кметинский Е. М. Антропология. М. : Новое знание, 2004. 400 с.

УДК 616.724.49

ПОЛОВЫЕ РАЗЛИЧИЯ ФОРМЫ НИЖНЕЧЕЛЮСТНОЙ ЯМКИ ВИСОЧНОЙ КОСТИ У ЛИЦ ПЕРВОГО ПЕРИОДА ЗРЕЛОГО ВОЗРАСТА

Е. В. Горячева¹, О. В. Калмин²

*^{1,2}ФГБОУ ВО «Пензенский государственный университет»,
Пенза, Россия (440026, г. Пенза, ул. Красная, 40)*

Аннотация. В литературе представлено большое количество работ, посвященных дисфункции височно-нижнечелюстного сустава и методам его лечения, что необходимо для детального изучения анатомии височно-нижнечелюстного сустава. Одним из важных элементов височно-нижнечелюстного сустава является нижнечелюстная ямка. В литературе представлено недостаточно данных о половых различиях морфологии нижнечелюстной ямки височной кости. Цель данной работы – изучение половых различий формы нижнечелюстной ямки височной кости у мужчин и женщин первого периода зрелого возраста. Объектом исследования стали 155 человек первого периода зрелого возраста. Установлено, что глубина нижнечелюстной ямки у женщин на 12,42 % меньше, чем у мужчин. Овальная форма нижнечелюстной ямки встречалась наиболее часто как у мужчин, так и у женщин (44 и 57 % соответственно). У мужчин округлая форма нижнечелюстной ямки встречалась в 31 %, у женщин эта форма встречалась лишь в 9 %. Угловая и конусовидная формы нижнечелюстной ямки встречались чаще у женщин (17 и 17 % соответственно), однако угловая нижнечелюстная ямка встречалась в 14 % и конусовидная ямка – у 11 % мужчин. Установлено 4 формы нижнечелюстной ямки: овальная, округлая, угловая, конусовидная. Глубина и сагиттальный диаметр нижнечелюстной ямки височной кости обладают различными количественными данными у мужчин и женщин.

Ключевые слова: нижнечелюстная ямка, конусно-лучевая компьютерная томограмма, височно-нижнечелюстной сустав, первый период зрелого возраста

В настоящее время заболевания височно-нижнечелюстного сустава встречаются все чаще и чаще, что требует особого внимания к выбору метода диагностики и лечения [1]. Знание морфологии нижнечелюстной ямки важно при планировании и лечении пациентов с дисфункцией височно-нижнечелюстного сустава. Неравномерное распределение функциональной нагрузки на отдельные элементы височно-нижнечелюстного сустава могут привести к функциональным изменениям, что пагубно может повлиять на морфологию остальных костей лицевого скелета [2, 3]. Имеется довольно много сведений об отдельных структурах черепа, зубных рядов, альвеолярных отростков, но недостаточно исследований о половых различиях в морфологии нижнечелюстной ямки височной кости. Цель исследования: изучение половых различий формы нижнечелюстной ямки у мужчин и женщин первого периода зрелого возраста.

Материалы и методы.

В исследовании приняли участие 155 людей первого периода зрелого возраста с ортогнатическим прикусом, из них 78 мужчин (в возрасте 22–35 лет) и 77 женщин (в возрасте 21–35 лет).

На аппарате VATECH PAX I 3D с программным обеспечением Ez3D-i64 проводили конусно-лучевую компьютерную томограмму при дозе облучения 0,54 мкЗв.

Глубину нижнечелюстной ямки измеряли в сагиттальной проекции. Сагиттальный диаметр нижнечелюстной ямки и ее форму определяли на сагиттальной компьютерной томограмме.

С помощью пакета программ Statistica for Windows v.10.0 обрабатывали все количественные данные вариационно-статистическими методами, проверяли нормальность распределения с помощью критерия Колмогорова-Смирнова (уровень значимости $p < 0,05$). Все параметры имели нормальное распределение. Рассчитывали среднюю арифметическую, стандартное отклонение. Между группами оценивали достоверность различий с помощью критерия Фишера (уровень значимости $p < 0,05$).

Результаты исследования и обсуждение.

Исследование показало, что без учета формы глубина нижнечелюстной ямки была у женщин статистически достоверно меньше на 12,4 %, чем у мужчин (в среднем $7,73 \pm 1,25$ мм и $8,69 \pm 1,53$ мм, соответственно) ($p < 0,001$).

Сагиттальный диаметр нижнечелюстной ямки у мужчин составлял $17,23 \pm 1,28$ мм, у женщин – $17,56 \pm 2,41$ мм (на 1,0 % больше, чем у мужчин) ($p < 0,05$).

При обследовании 310 нижнечелюстных ямок височной кости у мужчин и женщин первого периода зрелого возраста было выделено 4 формы: конусовидная, овальная, округлая, угловая. Наиболее часто как у мужчин, так и у женщин встречалась овальная нижнечелюстная ямка в 156 случаев (50 %), округлая форма встречалась в 62 случаев (20 %), угловая и конусовидная (48 и 44 случаев, соответственно) (рис. 1).

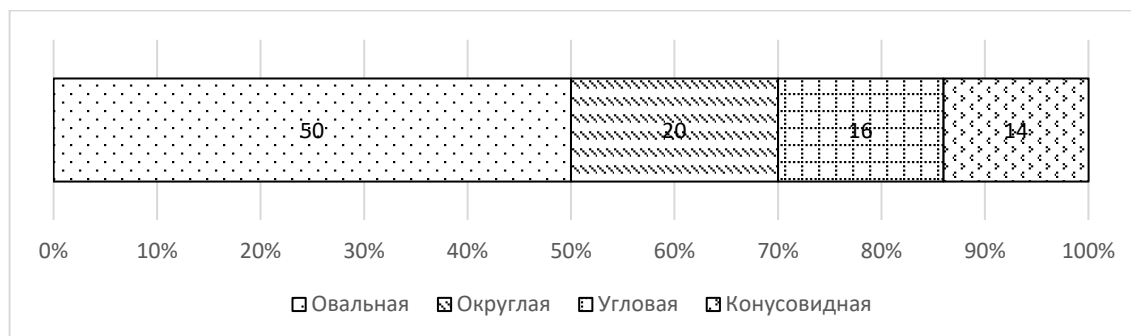


Рис. 1. Частота встречаемости различных форм нижнечелюстной ямки височной кости у лиц первого периода зрелого возраста (%)

У мужчин в 44 % случаев встречалась нижнечелюстная ямка овальной формы, в 31 % – округлая, угловая и конусовидная нижнечелюстная ямка – в 14 % и 12 %, соответственно. У женщин овальная форма нижнечелюстной ямки височной кости встречалась в 57 % случаев, угловая и конусовидная – в 17 % случаев, округлая форма – у 9 % обследованных (рис. 2).

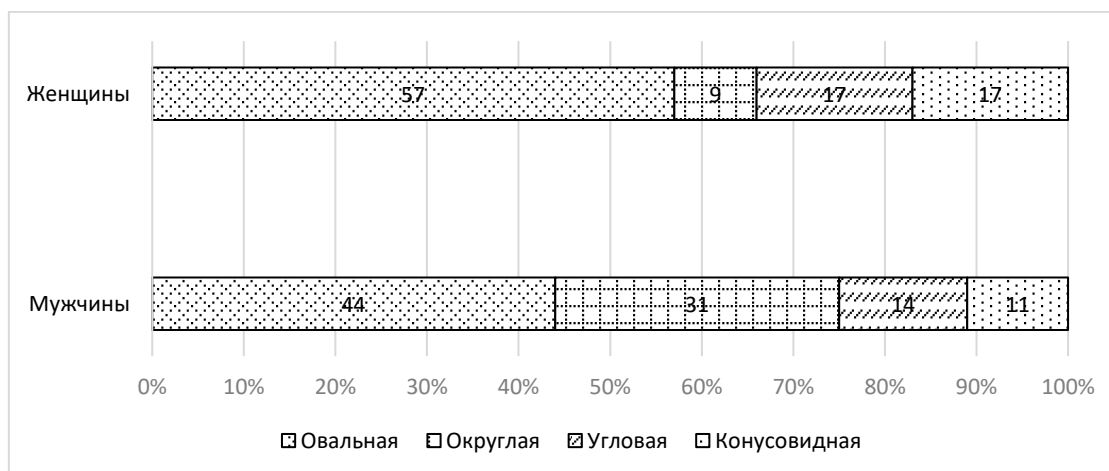


Рис. 2. Частота встречаемости разных форм нижнечелюстной ямки у мужчин и женщин (%)

У женщин глубина округлой ямки была статистически достоверно больше на 12,3 %, чем глубина конусовидной нижнечелюстной ямки ($p < 0,05$). У мужчин статистически достоверной разницы между глубиной нижнечелюстной ямки при разных ее формах выявлено не было ($p > 0,05$).

Сагиттальный диаметр нижнечелюстной ямки округлой формы у женщин был статистически достоверно больше на 6,1 %, чем конусовидной ямки, однако у мужчин статистически достоверной разницы между сагиттальными диаметрами этих форм выявлено не было ($p > 0,05$) (табл. 1).

Таблица 1

Размерные характеристики нижнечелюстной ямки височной кости при различных ее формах (мм)

Форма ямки \ Пол	Мужчины		Женщины	
	Глубина	Диаметр	Глубина	Диаметр
Овальная форма	8,74 ± 1,76	17,34 ± 1,38	7,81 ± 1,24	17,68 ± 2,55
Округлая форма	8,83 ± 1,35	17,15 ± 1,05	8,11 ± 1,26	17,99 ± 2,24
Угловая форма	8,45 ± 1,23	17,41 ± 1,18	7,74 ± 1,01	17,54 ± 2,19
Конусовидная форма	8,43 ± 1,43	16,81 ± 1,58	7,22 ± 1,40	16,96 ± 2,22

Paknahad M. et al. (2016) в своем исследовании установили, что глубина нижнечелюстной ямки статистически достоверно больше у мужчин, чем у женщин, что полностью совпадает с нашими исследованиями [4].

Ribeiro E. C. et al. (2015) классифицировали форму нижнечелюстной ямки следующим образом: округлые, угловые, уплощенные и смешанные, однако существенных различий между мужчинами и женщинами авторами выявлено не было, что не совсем соответствует с нашими исследованиями. Возможно, это связано с тем, что наши исследования были проведены на компьютерных томограммах, а исследования Ribeiro E.C. et al. – на сухих черепках [5].

Заключение.

Таким образом, выявлено 4 формы нижнечелюстной ямки: овальная, округлая, угловая, конусовидная. Наиболее часто встречалась овальная форма нижнечелюстной ямки, как у мужчин, так и у женщин. У мужчин наиболее редко встречалась конусовидная нижнечелюстная ямка, а у женщин – округлая. Глубина нижнечелюстной ямки была у мужчин больше, чем у женщин. У женщин показатели глубины округлой формы нижнечелюстной ямки височной кости были статистически достоверно больше на 12,33 %, чем у конусовидной нижнечелюстной ямки. Сагиттальный диаметр у женщин при округлой форме нижнечелюстной ямки был статистически достоверно больше, чем при конусовидной форме ямки (6,13 %), однако у мужчин эти параметры были статистически недостоверны.

Список литературы

1. Goodarzipour D., Nezadi A., Purtaji B., Mohemkar Kheirandish Y. Evaluation of relationship between disc position and morphology of Articular eminence of TMJ in MRI images of patients with TMD // J Dent Med Tehran Univ Med Scienc. 2013. Vol. 26. P. 75–80.
2. Сперанский В. С. Основы медицинской краниологии. М. : Медицина, 1988. 288 с.
3. Трезубов В. Н., Щербаков А. С., Мишнев Л. М. Ортопедическая стоматология. Пропедевтика и основы частного курса : учебник для медицинских вузов. СПб. : СпецЛит, 2001. 480 с.
4. Paknahad M., Shahidi S., Akhlaghian M., Abolvardi M. Is Mandibular Fossa Morphology and Articular Eminence Inclination Associated with Temporomandibular Dysfunction? // J Dent (Shiraz). 2016. № 17 (2). P. 134–141. PMID: 27284559; PMCID: PMC4885671.
5. Ribeiro E. C., Sanches M. L., Alonso L. G., Smitn R. L. Shape and symmetry of human condyle and mandibular fossa // Int. J. Odontostomat. 2015. Vol. 9, № 1. P. 65–72.

ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ (ПРОВОДЯЩАЯ, РАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНАЯ И ОПОРНАЯ) ОСОБЕННОСТИ РАЗНЫХ ВИДОВ БИФУРКАЦИЙ ВНУТРИОРГАННОГО АРТЕРИАЛЬНОГО РУСЛА СЕЛЕЗЕНКИ В НОРМЕ

А. Ш. Дадашев¹, Э. С. Кафаров², О. К. Зенин³, И. С. Милтых⁴

^{1,2}ФГБОУ ВО «Чеченский государственный университет имени А. А. Кадырова»,
Грозный, Россия

(364093, Чеченская республика, г. Грозный, ул. Шерипова, 32)

^{3,4}ФГБОУ ВО «Пензенский государственный университет», Пенза, Россия
(440026, г. Пенза, ул. Красная, 40)

Аннотация. Путем численного моделирования были исследованы функциональные особенности цифровых моделей 3 видов бифуркаций внутриорганного артериального русла селезенки, которые были получены на основании результатов морфометрии. Установлено, что величина показателя, характеризующего проводящую функцию, максимальна у 1 вида ($D < d_{\max} + d_{\min}$), минимальна у 2 вида ($D > d_{\max} + d_{\min}$), среднее значение у 0 вида ($D = d_{\max} + d_{\min}$); величина показателя, характеризующего распределительную функцию, наибольшая у 1 вида, наименьшая у 2 вида, среднее значение у 0 вида; величина показателя, характеризующего опорную функцию, максимальна у 1 вида, минимальна у 0 вида, среднее значение у 2 вида. Полученные результаты свидетельствуют о том, что разного вида бифуркации внутриорганного артериального русла селезенки ориентированы на выполнения разнородных функций.

Ключевые слова: селезенка, артериальное русло, бифуркации

Принимая во внимание, то, что селезенка является органом, который обильно кровоснабжается, большое количество исследований посвящено изучению внутриорганного артериального русла селезенки (ВАРС). Одним из перспективных направлений современной морфологии является исследование сосудистых деревьев разных органов человека как фрактальной системы. Были предложены концептуальные модели (сегментарная, дихотомическая, стволовая), позволяющие количественно описывать особенности структуры русел. Такой подход, будет полезен для создания морфометрического критерия нормы строения сосудистого русла, и как следствие, поможет объективной диагностике патологии при исследовании современными цифровыми методами. Дихотомическая (бифуркационная) модель представляет сосудистые деревья как квазифрактальные структуры, состоящей из взаимосвязанных дихотомий (бифуркаций). Бифуркация – это участок русла, состоящим из одного материнского (проксимального) сегмента, двух дочерних (дистальных) ветвей и точки их соединения. Выделяют бифуркации разных групп, видов и типов [1]. Возникает закономерный вопрос какие из бифуркаций разных групп, видов и/или типов являются «нормальными» в понимании – «оптимальными»? При этом, под «нормальным» строением подразумевают такую структуру, которая обеспечивает оптимальное функционирование, т.е. функционирование с минимальными затратами биологического материала и энергии необходимой для осуществления жизнедеятельности [2]. Ответить на этот вопрос без знаний особенностей их функционирования невозможно. Что и определило цель данного исследования.

Цель – установить функциональные особенности разных видов бифуркаций ВАРС путем их численного моделирования, основанного на результатах морфометрии.

Материал и методы

В качестве объектов для исследования использовали виртуальные (цифровые) модели разного вида бифуркаций ВАРС, основанные на ранее полученных их морфометрических характеристиках [3]. Выделяли бифуркации ВАРС: 1-го вида, диаметр материнского сегмента (**D**) меньше суммы диаметров дочерних ветвей (**dmax** и **dmin**) $D < d_{\max} +$

dmin; бифуркация 0-го вида, диаметр материнского сегмента равен сумме диаметров дочерних ветвей $D = d_{max} + d_{min}$; бифуркация 2-го вида, диаметр материнского сегмента больше суммы диаметров дочерних ветвей $D > d_{max} + d_{min}$.

Для анализ проводящей функции (гемодинамического сопротивления) виртуальных моделей бифуркаций ВАРС разного вида применяли компьютерную программу ANSYS Student. Стенки сосудов считались неупругими. Для численного моделирования нестационарного ламинарного потока применяли уравнения непрерывности и уравнения Навье-Стокса. Считали, что коэффициент вязкости не является константой, а зависит от градиента скорости сдвига. Кровь рассматривали как неньютоновскую жидкостью с плотностью 1060 кг/м^3 [4] и динамической вязкостью, изменяющейся согласно модели Карро [5]. Для моделирования взаимосвязи скорости и давления применяли систему PISO [6]. Считали скорость на входе постоянной и равной $1,7012 \text{ м/с}$. В данной модели использовали среднее давление двух фаз (систола, диастола) – $100 \text{ мм рт. ст. (около } 13332 \text{ Па)}$ в качестве статического манометрического давления на выходе. Показатель гемодинамического сопротивления (**Z**) определяли как отношение разности давления на входе (P_{max}) и выходе (P_{min}) к сумме длин сегментов ($L + l_{max} + l_{min}$) разного вида бифуркаций ВАРС:

$$Z = P_{max} - P_{min} [\text{Па}] / L + l_{max} + l_{min} [\text{м}]. \quad (1)$$

Для анализ распределительной функции виртуальных моделей бифуркаций ВАРС разного вида применяли компьютерную программу Vasculograph [7]. В качестве показателя количественно характеризующего распределительную функцию бифуркаций ВАРС использовали величину площади области покрытия (**ПОП**), т.е. области, которую занимает исследуемая бифуркация. Значение показателя **ПОП** рассчитывали, как произведение величин ширины и длины **ПОП** (мм^2). Для анализ опорной функции виртуальных моделей бифуркаций ВАРС разного вида применяли компьютерную программу ANSYS Student. Определяли величину жесткости конструкции бифуркации. В качестве показателя жесткости конструкции бифуркации ВАРС, рассчитывали величину (**Rb**) равную отношения значения (**F_b**) собственного веса и веса крови, которая находится у нее внутри к величине (Δ) перемещения наиболее удаленной точки бифуркации $Rb = F_b / \Delta$ (Н/м). Собственный вес (**F_e**) бифуркации определяли как $F_e = m_{\text{бифуркации}} \times g$, $m_{\text{бифуркации}}$ равна сумме масс сегментов составляющих бифуркацию $m_{\text{сегмента}} = \pi(D \times h + h^2)L$ (D артериального сегмента; L длина артериального сегмента, h толщина стенки артериального сегмента), собственный вес и вес крови (**F_b**) внутри бифуркации определяли как $F_b = g(m_{\text{бифуркации}} + m_{\text{крови}})$. Массу крови $m_{\text{крови}}$ находящейся внутри бифуркации определяли как сумму масс крови находящихся в каждом из сегментов бифуркации $m_{\text{крови сегмента}} = 1060\pi D^2/4$; 1000 кг/м^3 – плотность воды, 1060 кг/м^3 – плотность крови. Значение показателя модуля упругости (**E***) определяли из уравнения [8]:

$$E^* = (k_1 \exp(k_2 r_0) + k_3) / (h/r_0), \quad (2)$$

где эмпирически установленные коэффициенты: $k_1 = 2,00 \times 10^7 \text{ г} \times \text{с}^{-2} \times \text{см}^{-1}$, $k_2 = -22,53 \text{ см}^{-1}$ и $k_3 = 8,65 \times 10^5 \text{ г} \times \text{с}^{-2} \times \text{см}^{-1}$, $r_0 = D/2$ – внутренний радиус артериального сегмента, h – толщина стенки артериального сегмента. Толщину стенки артериального сегмента определяли из уравнения [9]:

$$h = 0,2215 \times D^{0,5419} \quad (3)$$

где h – толщина стенки артериального сегмента, D – внутренний диаметр артериального сегмента. Значения углов между материнским и дочерними (большим – и меньшим –) сегментами бифуркации ВАРС определяли с использованием уравнений Murray C. D. [2].

Результаты и обсуждение

Установлено, что величина показателя, характеризующего проводящую функцию максимальна у бифуркаций ВАРС 1-го вида ($Z = 759000 \text{ Па/м}$), минимальна у бифуркаций ВАРС 2-го вида ($Z = 8344725 \text{ Па/м}$), среднее положение в ряду исследуемых величин занимает значение показателя проводящей способности бифуркаций 0-го вида ($Z = 5871743 \text{ Па/м}$).

Размер площади покрытия наибольший у бифуркаций ВАРС 1-го вида ($\text{ПОП} = 15,12 \text{ мм}^2$), наименьший у бифуркаций ВАРС 2-го вида ($\text{ПОП} = 11,46 \text{ мм}^2$). Среднее положение в ряду значений исследуемого показателя занимают бифуркации ВАРС 0-го вида ($\text{ПОП} = 11,67 \text{ мм}^2$). При этом, величины площади ПОП у бифуркаций ВАРС 0-го и 2-го видов примерно одинаковы. Величина показателя жесткости конструкции максимальна у бифуркаций ВАРС 1-го вида ($R_b = 4172,3 \text{ Н/м}$), минимальна у бифуркаций ВАРС 0-го вида ($R_b = 549,1 \text{ Н/м}$), среднее положение в ряду значений исследуемых показателей занимает величина жесткости конструкции бифуркаций ВАРС 2-го вида ($R_b = 2192,2 \text{ Н/м}$).

Представленные факты не противоречат умозрительным предположениям о соотношении величин гемодинамического сопротивления исследуемых бифуркаций ВАРС разного вида. Таким образом можно сделать вывод, что бифуркации 1-го вида обладают большей проводящей способностью в сравнении с бифуркациями 0-го и 2-го. Это обусловлено их размерами. Значения диаметров сегментов бифуркаций 1-го вида заметно больше, чем бифуркаций 0-го и 2-го видов. Величина гемодинамического сопротивления максимальна у бифуркаций 2-го вида, т.к. значение суммы диаметров дистальных сегментов меньше диаметра проксимального сегмента. Среднее положение в ряду величин гемодинамического сопротивления занимают бифуркации 0-го вида, т.к. значение суммы диаметров дистальных сегментов равно величине диаметра проксимального сегмента. Бифуркации разного вида оправдывают свои ранее умозрительно им присвоенные названия: «открытые» – 1-го вида, «нейтральные» – 0-го вида и «закрытые» 2-го вида. Ранее было установлено, что суммарное относительное (%) количество бифуркаций 0-го и 2-го видов больше в составе ВАРС, чем бифуркаций 1-го вида [3]. Вероятно, это обусловлено выполнением этими бифуркациями (0-го вида нейтральными и 2-го вида закрытыми) каких-то других не менее важных для нормальной работы ВАРС функций. Приведенные факты подтверждают, ранее сделанное умозрительное предположение, о том, что бифуркации ВАРС разного вида ориентированы не только на проведение крови с минимальными потерями. Сказанное нацеливает на исследование величин показателей характеризующих выполнение каких-то других функций, например, распределительной и опорной.

Сравнительный анализ величин показателя, количественно характеризующего распределительную функцию (ПОП) бифуркаций ВАРС разного вида, убедительно показывает, что наибольший вклад в реализацию этой функции вносят открытые (1-го вида) бифуркации. Распределительная активность нейтральных (0-го вида) и закрытых (2-го вида) бифуркаций примерно одинакова и заметно меньше, чем открытых (1-го вида). Подтверждением этому могут служить ранее описанные факты [3]. А именно, было установлено, что с увеличением номера генерации и уровня деления ВАРС относительное количество бифуркаций 1-го вида заметно уменьшается, бифуркаций 0-го вида увеличивается, а бифуркаций 2-го вида практически не меняется. Анализируя полученные результаты, можно утверждать, что бифуркации ВАРС 1-го вида, в основном ориентированы на продвижение крови с минимальными затратами от ворот селезенки на периферию органа, а бифуркации 0-го и 2-го видов, служат для распределения крови по периферии органа.

Умозрительно ВАРС выполняет кроме функций проведения и распределения крови еще и опорную функцию, т.е. служит в качестве «мягкого скелета» органа. Логично предположить, что эта опорная функция определяется биомеханическими свойствами бифуркаций (жесткость конструкции), входящих в состав ВАРС. Сравнительный анализ величин показателей характеризующих опорную функцию (жесткость конструкции) бифуркаций ВАРС разного вида показал, что основную опорную функцию выполняют бифуркации ВАРС 1-го вида открытые. Косвенно это подтверждается расположением данного вида бифуркаций на проксимальных номерах генерации и уровнях деления ВАРС, о чем говорилось выше.

Таким образом, результаты исследования функциональных особенностей (проводящей, распределительной и опорной функций) бифуркаций ВАРС убедительно свидетельствуют о том, что разного вида бифуркации ориентированы на выполнения разнородных функций.

Выводы

1. Бифуркации ВАРС 1-го вида (открытые) играют ведущую роль в осуществлении проводящей, распределительной и опорной функций русла селезенки.
2. Бифуркации ВАРС 0-го вида (нейтральные) в основном ориентированы на выполнение проводящей и распределительной функций.
3. Бифуркации ВАРС 2-го вида (закрытые) ориентированы в основном на выполнение опорной функции.

Список литературы

1. Зенин О. К., Кафаров Э. С., Косников Ю. Н. [и др.]. Аналитическая и трехмерная (3D) анатомия сосудистого русла почки человека : монография / М-во науки и высшего образования РФ ; Чеченский гос. ун-т им. А. А. Кадырова. Грозный : Изд-во Чеченского гос. ун-та, 2021. 217 с.
2. Rosen R. Optimality Principles in Biology. New York : Springer US, 1967. doi: 10.1007/978-1-4899-6419-9
3. Дадашев А. Ш., Зенин О. К., Милтых И. С., Кафаров Э. С. Морфометрические особенности различного вида бифуркаций внутриорганный артериального русла селезенки у лиц разного пола и возраста // Российский медико-биологический вестник имени академика И. П. Павлова. 2024. Т. 32, № 1. С. 81–92. doi: 10.17816/PAVLOVJ321742
4. Siebert M. W., Fodor P. S. Newtonian and Non-Newtonian Blood Flow over a Backward-Facing Step: Steady-State Simulation // Excerpt from the Proceedings of the COMSOL Conference 2009. Boston, 2009.
5. Gharahi H. [et al.]. Computational fluid dynamic simulation of human carotid artery bifurcation based on anatomy and volumetric blood flow rate measured with magnetic resonance imaging // International Journal of Advances in Engineering Sciences and Applied Mathematics. 2016. Vol. 8, № 1. P. 46–60. doi: 10.1007/s12572-016-0161-6
6. Issa R. Solution of the implicitly discretised fluid flow equations by operatorsplitting // Journal of Computational Physics. 1986. Vol. 62, № 1. P. 40–65. doi: 10.1016/0021-9991(86)90099-9
7. Свідотство про реєстрацію авторського права на твір 29585. Спеціальна комп'ютерна система моделювання артеріального кровоносного русла людини («Vasculograph»): опубл. 27.07.2009 / О. К. Зенін, О. В. Нікітін, О. О. Чвала, О. О. Бешуля, Д. С. Томаш.
8. Olufsen M. S. [et al.]. Numerical Simulation and Experimental Validation of Blood Flow in Arteries with Structured-Tree Outflow Conditions // Annals of Biomedical Engineering. 2000. Vol. 28, № 11. P. 1281–1299. doi: 10.1114/1.1326031.13
9. Зенин О. К. Морфофункциональные принципы организации артериального русла большого круга кровообращения : дис. ... д-ра. мед. наук : 14.03.01. Донецк, 2005. 468 с.

УДК 611.314

ОСОБЕННОСТИ АДЕНТИИ РЕЗЦОВ У ЖЕНЩИН В ПЕРИОДЫ ЗРЕЛОГО И ПОЖИЛОГО ВОЗРАСТА (ПО ДАННЫМ ПАНОРАМНОЙ ТОМОГРАФИИ)

Д. А. Десятириков¹, И. Н. Путалова², А. П. Сусло³

^{1,2,3}ФГБОУ ВО «Омский государственный медицинский университет»
Министерства здравоохранения Российской Федерации,
Омск, Россия (644099, г. Омск, ул. Партизанская, 20)

Аннотация. В работе рассматривается динамика распространенности отсутствия резцов у лиц женского пола в разные возрастные периоды по данным панорамной томографии. Установлено, что потере резцов больше подвержена верхняя челюсть, в то время как для нижней челюсти риск меньше в два раза. Данная закономерность сохраняется во всех возрастных периодах. Среди резцов верхней челюсти наиболее часто отсутствовал правый латеральный резец, на нижней челюсти – левый медиальный резец. Установлена неоднородность в адентии резцов, которая свидетельствует о необходимости дальнейшего изучения динамики возрастных изменений челюстного отдела черепа.

Ключевые слова: резцы, панорамная томография, адентия

Актуальность

Отсутствие зуба или зубов в результате их утраты по причине травмы или воспалительного процесса называется приобретённой адентией [1], которая в современной стоматологии называется вторичной адентией. Известно, что строение зубных дуг имеет связь с краниотипом [2], а адентия приводит к морфофункциональным изменениям челюстно-лицевой области [3], т.е. отсутствие зубов может оказывать влияние на строение лицевого отдела черепа и его параметры. Поскольку в настоящее время большое количество работ посвящено изучению морфометрических показателей скелета головы, нами была поставлена цель – оценить особенности распространённости адентии резцов верхней и нижней челюсти у женщин по данным панорамной томографии для расширения представления о состоянии зубных рядов в периоды зрелого и пожилого возраста.

Материалы и методы

Материалом исследования служили 376 панорамных томограмм, выполненных на аппарате Planmeca ProMax 3D (Финляндия). Снимки принадлежали лицам женского пола в возрасте от 21 до 74 лет. Согласно возрастной периодизации АПН СССР (1965), снимки разделены на группы: I период зрелого возраста – 21–35 лет; II период зрелого возраста – 36–55 лет; период пожилого возраста – 56–74 лет [4].

На томограммах оценивали наличие или отсутствие следующих зубов (Dens – D): правый верхний медиальный (D 1.1) и латеральный (D 1.2) резцы; левый верхний медиальный (D 2.1) и латеральный (D 2.2) резцы; левый нижний медиальный (D 3.1) и латеральный (D 3.2) резцы; правый нижний медиальный (D 4.1) и латеральный (D 4.2) резцы.

Статистическая обработка проведена в программе Statistica 6.0. Нормальность распределения проверена критерием Шапиро-Уилка. Распределение исследуемых параметров было отличным от нормального. Оценка связи определена критерием ранговой корреляции Спирмена ($p < 0,05$).

Результаты и обсуждение

Проведена оценка панорамных томограмм. Результаты оценки представлены в табл. 1.

Таблица 1

Распространённость отсутствия резцов у лиц женского пола в разных возрастных группах

Возрастные периоды	Номер зуба							
	D 1.1	D 1.2	D 2.1	D 2.2	D 3.1	D 3.2	D 4.1	D 4.2
Без разделения по возрастам n = 376	22 5,85 %	39 10,37 %	25 6,65 %	34 9,04 %	16 4,25 %	11 2,92 %	12 3,19 %	9 2,39 %
I период зрелого возраста (n = 158)	2 1,34 %	3 1,89 %	2 1,34 %	3 1,89 %	0 0 %	0 0 %	0 0 %	0 0 %
II период зрелого возраста n = 127	8 6,29 %	15 11,81 %	7 5,51 %	9 7,08 %	5 3,93 %	4 3,14 %	3 2,36 %	2 1,57 %
Период пожилого возраста n = 91	12 13 %	21 23 %	16 17 %	22 24 %	11 12 %	7 8 %	9 10 %	7 8 %

Как видно из таблицы 1 в первый период зрелого возраста на верхней челюсти наиболее часто отсутствовали правый и левый латеральные резцы (D 1.2 и 2.2 – 1,89 %), медиальные резцы отсутствовали в 1,34 % случаев. При этом, отсутствие резцов на нижней челюсти в указанном возрастном периоде не выявлено (0 %).

Во второй период зрелого возраста на верхней челюсти наиболее часто отсутствовал правый латеральный резец (D 1.2 – 11,81 %), наиболее редко – левый медиальный резец (D 2.1 – 5,51 %). На нижней челюсти наиболее часто наблюдали адентию левого медиального резца (D 3.1 – 3,93 %), реже – правого латерального резца (D 4.2 – 1,57 %).

В период пожилого возраста на верхней челюсти наиболее часто отмечали отсутствие левого латерального резца (D 2.2 – 24 %), редко – правого центрального резца (D 1.1 – 13 %). На нижней челюсти преобладала адентия левого центрального резца (D 3.1 – 12 %), наиболее редко встречали адентию левого и правого латеральных резцов (D 4.2 и 3.2 – 8 %).

Во всей выборке (без деления по возрастным группам) на верхней челюсти преобладала адентия правого латерального резца (D 1.2 – 10,37 %), наиболее редко отмечали адентию правого центрального резца (D 1.1 – 5,85 %). На нижней челюсти адентия в большей степени была характерна для левого медиального резца (D 3.1 – 4,25 %), наиболее редко определяли адентию правого латерального резца (D 4.2 – 2,39 %).

Медианное значение процента адентии резцов на верхней челюсти составило: в первый период зрелого возраста – 1,615 %, во второй период – 6,685 %; в период пожилого возраста – 20 %, данный показатель по выборке составил 6,25 %. При этом на нижней челюсти динамика аналогичного показателя выглядела следующим образом: в первый период зрелого возраста – 0 %, во второй период зрелого возраста – 2,75 %, в период пожилого возраста – 9 %, в выборке в целом – 3,055 %; почти в 2 раза меньше, чем на верхней челюсти.

Проведён корреляционный анализ для установления связи между адентией резцов и возрастом. Его результаты представлены в табл. 2.

Таблица 2

Значение силы связи между адентией резцов и возрастом у лиц женского пола

№ зуба	r_s	p-value	№ зуба	r_s	p-value
D 1.1	-0,11	0,022	D 3.1	-0,21	0,00002
D 1.2	-0,17	0,0005	D 3.2	-0,13	0,009
D 2.1	-0,14	0,004	D 4.1	-0,15	0,007
D 2.2	-0,16	0,0005	D 4.2	-0,17	0,0008

Как видно из таблицы 2, связь между возрастом и адентией резцов была значима ($p < 0,05$). Однако, эта связь очень слабая.

Выводы

Таким образом, установлено, что вторичная адентия резцов в два раза чаще встречается на верхней челюсти. При этом, на верхней челюсти наиболее часто отсутствует правый латеральный резец (10,37 % случаев), на нижней челюсти наиболее часто отсутствует левый медиальный резец (4,25 % случаев). Кроме того, не удалось выявить выраженной связи между возрастом и адентией резцов.

Полученные результаты свидетельствуют о неоднородности данных процесса потери резцов и указывают на необходимость дальнейших исследований, связанных с изучением динамики утраты зубов фронтальной группы.

Список литературы

1. Большая медицинская энциклопедия : в 30 т. / гл. ред. акад. Б. В. Петровский. 3-е изд. М. : Сов. энциклопедия, 1974. Т. 1. 576 с.
2. Ефимова Е. Ю., Фёдоров С. В., Ефимов Ю. В. Зависимость глубины зубных и базальных дуг от типа черепа // Sciences of Europe. 2021. № 69. С. 19–23.
3. Самарина Я. П. Вторичная адентия зубов: последствия и способы лечения // Научное обозрение. Медицинские науки. 2017. № 3. С. 71–74. URL: <https://science-medicine.ru/ru/article/view?id=1000>
4. Тегало Л., Кметинский Е. Антропология : учеб. пособие. М. : Новое знание, 2004. 400 с.

ИССЛЕДОВАНИЕ ОДОНТОМЕТРИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ ВЗРОСЛЫХ ЛЮДЕЙ РАННЕГО СРЕДНЕВЕКОВЬЯ, ПРОЖИВАВШИХ НА ТЕРРИТОРИИ ПЕНЗЕНСКОГО РЕГИОНА

Г. Г. Кавтаева¹, О. В. Калмин²

*^{1,2}ФГБОУ ВО «Пензенский государственный университет»,
Пенза, Россия (440026, г. Пенза, ул. Красная, 40)*

Аннотация. Целью исследования было изучить одонтометрические параметры взрослых людей, проживавших в Пензенской области в период раннего Средневековья. Материалами исследования послужили зубы 40 взрослых людей, среди них резцов – 68, клыков – 47, премоляров – 95, моляров – 129. Установлено, что зубы верхней челюсти имели большие абсолютные и относительные размеры по сравнению с зубами на нижней челюсти (разница от 0,9 до 21,8 %). Зубы на верхней и на нижней челюстях имели незначительные билатеральные различия (разница составляла 4 %, минимальная – 0,9 %). Самая большая разница в относительных и абсолютных размерах наблюдалась между резцами верхней и нижней челюстей (21,8 %).

Ключевые слова: одонтометрические параметры, взрослые люди, Пензенская область, Средневековье

Актуальность.

Исследование зубных параметров помогает понять эволюционные изменения в человеческой популяции и позволяет реконструировать образ жизни и питания древних популяций. Изучение зубочелюстного аппарата людей, живших в эпоху раннего средневековья, необходимо для восстановления их облика, для определения типа питания, изучение одонтометрических особенностей [1–3].

Целью исследования было изучить одонтометрические параметры взрослых людей, проживавших в Пензенской области в период раннего средневековья.

Материалы и методы.

Материалами исследования послужили зубы 40 взрослых людей, среди них резцов – 68, клыков – 47, премоляров – 95, моляров – 129, хранящиеся в антропологической лаборатории кафедры «Анатомия человека» Медицинского института Пензенского государственного университета. Были исследованы находки Селиксенского могильника (Старший Селиксенский II–IV вв. и Младший Селиксенский VI–VII вв.), Верхнего Посурья (Пензенский район), Ражкинского могильника (III–IV вв.), Верхнего Примокшанья (Нижнеломовский район), Тезиковского могильника (IV–V вв.), Армиёвского могильника (V–VII вв.), Верхнего Посурья (территория Шемышейского района). Одонтометрическое исследование было проведено по методике А. А. Зубова [4, 5]. Оно включало измерение высоты, ширины, длины коронок, длины корня, а также расчет массивности и модуля коронок.

Статистическую обработку осуществляли с использованием статистических пакетов Statistica v.10. Для проверки нормальности распределения был использован критерий Колмогорова-Смирнова при степени достоверности $p < 0,05$. Все изученные параметры имели нормальное распределение. Для всех изучавшихся параметров определяли среднюю арифметическую и ошибку средней арифметической. Достоверность различий между группами определяли с помощью критерия Фишера. Степень достоверности составляла $p < 0,05$.

Результаты и их обсуждения.

Значения абсолютных и относительных размерных характеристик исследуемых об-разцов представлены в таблице 1.

Наибольшими значениями абсолютных и относительных параметров обладали моляры верхней челюсти справа, разница по каждому значению, по сравнению с остальными группами моляров и составляла в среднем 9,7 % ($p < 0,05$).

В группе премоляров наибольшими параметрами обладали премоляры верхней челюсти справа, они превосходили значение остальных размеров зубов данного класса в среднем на 13,4 % ($p < 0,05$).

Абсолютные и относительные размеры зубов антропологического материала раннего средневековья

Групповая принадлежность зуба	Количество зубов	Абсолютные одонтометрические показатели			Относительные одонтометрические показатели	
		Высота коронки, мм	Вестибуло-оральный размер коронки, мм	Мезио-дистальный размер коронки, мм	Модуль коронки	Массивность коронки, мм ²
Моляры верхней челюсти справа	20	6,55 ± 0,12	10,8 ± 0,10	11,36 ± 0,10	11,07 ± 0,09	122,34 ± 0,00
Премоляры верхней челюсти справа	23	7,17 ± 0,06	7,77 ± 0,52	10,92 ± 0,04	8,85 ± 0,05	77,08 ± 8,53
Клык верхней челюсти справа	12	8,77 ± 0,08	8,54 ± 0,54	8,75 ± 0,07	8,64 ± 0,03	72,70 ± 10,16
Резцы верхней челюсти справа	16	8,72 ± 0,07	8,22 ± 0,50	7,17 ± 0,07	7,69 ± 0,03	59,52 ± 11,24
Резцы верхней челюсти слева	21	8,72 ± 0,17	8,86 ± 0,67	8,2 ± 0,11	7,44 ± 0,04	58,64 ± 9,36
Клык верхней челюсти слева	10	8,72 ± 0,08	8,45 ± 0,55	8,45 ± 0,07	8,45 ± 0,05	71,57 ± 9,44
Премоляры верхней челюсти слева	19	6,77 ± 0,07	7,77 ± 0,36	9,92 ± 0,07	8,45 ± 0,07	76,88 ± 4,44
Моляры верхней челюсти слева	29	6,48 ± 0,07	10,73 ± 0,66	11,45 ± 0,10	11,09 ± 0,08	126,07 ± 11,96
Моляры нижней челюсти слева	31	5,8 ± 0,12	11,25 ± 1,00	10,95 ± 0,14	11,17 ± 0,10	118,97 ± 24,11
Премоляры нижней челюсти слева	25	5,63 ± 0,08	7,85 ± 0,42	8,5 ± 0,03	8,17 ± 0,04	67,05 ± 7,42
Клык нижней челюсти слева	14	8,45 ± 0,08	7,84 ± 0,59	8,07 ± 0,02	7,95 ± 0,01	63,27 ± 10,51
Резцы нижней челюсти слева	18	6,88 ± 0,07	6,68 ± 0,65	6,29 ± 0,04	6,3 ± 0,02	41,31 ± 13,14
Резцы нижней челюсти справа	18	6,76 ± 0,06	6,16 ± 0,67	6,07 ± 0,08	6,51 ± 0,02	39,47 ± 4,81
Клык нижней челюсти справа	12	8,45 ± 0,07	7,50 ± 0,52	7,95 ± 0,02	7,72 ± 0,01	60,13 ± 7,28
Премоляры нижней челюсти справа	16	6,18 ± 0,12	7,87 ± 0,50	8,59 ± 0,07	8,23 ± 0,07	68,34 ± 9,67
Моляры нижней челюсти справа	39	5,59 ± 0,06	11,27 ± 0,86	11,05 ± 0,06	11,16 ± 0,08	121,93 ± 16,26

При изучении параметров клыков было установлено, что клык верхней челюсти справа был больше всех остальных зубов в данной группе в среднем на 2,6 % ($p < 0,05$).

В группе резцов размеры верхних зубов больше соответствующих размеров нижних зубов на 21,8 % ($p < 0,05$). Справа и слева размеры резцов верхней челюсти обладали практически аналогичными значениями.

Моляры верхней челюсти справа были крупнее, чем моляры верхней челюсти слева на 2,3 % ($p < 0,05$).

В группе премоляров зубы верхней челюсти с правой стороны были больше на 1,8 % ($p < 0,05$), чем зубы с левой стороны.

Правый верхний клык превосходил размер левого верхнего клыка на 1,6 % ($p < 0,05$).

В группе резцов левые верхние резцы преобладали над размерами верхних правых резцов, и разница составила 0,9 % ($p < 0,05$).

Моляры нижней челюсти справа преобладали над молярами нижней челюсти слева на 1,8 % ($p < 0,05$).

В группе премоляров зубы нижней челюсти с правой стороны были больше на 2 % ($p < 0,05$), чем зуб с левой стороны.

Левый нижний клык превосходил размер правого нижнего клыка на 4 % ($p < 0,05$).

В группе резцов левые нижние резцы преобладали над размерами нижних правых резцов, и разница составила 3,7 % ($p < 0,05$).

Выводы.

1. Зубы верхней челюсти имели большие абсолютные и относительные размеры по сравнению с зубами на нижней челюсти (разницы от 0,9 до 21,8 %).
2. Зубы на верхней и на нижней челюстях имели незначительные билатеральные различия (разница составляла 0,9-4 %).
3. Самая большая разница в относительных и абсолютных размерах наблюдалась между резцами верхней и нижней челюстях (21,8 %).

Список литературы

1. Бужилова А. П. Одонтологические материалы из среднепалеолитических слоев Алтайских пещер // Археология, этнография и антропология Евразии. 2013. № 1 (53). С. 55–65.
2. Газимзянов И. Р. Население средневекового Болгара по данным краниологии. Предварительные результаты по материалам раскопок 2010–2013 гг. // Поволжская археология. 2015. № 3 (13). С. 112–124.
3. Даберна А., Рейс Т. М., Тарасов А. Ю. Палеопатологическое исследование населения г. Красноярска (Покровский и Воскресенско-Преображенский некрополи XVII – начала XX века) // Археология, этнография и антропология Евразии. 2013. № 3 (55). С. 140–150.
4. Зубов А. А. Одонтология: методика антропологических исследований. М. : Медицина. 1968. 111 с.
5. Николаев В. Г., Шарайкина Е. П., Синдеева Л. В. [и др.]. Методы оценки индивидуально-типологических особенностей физического развития человека : учеб.-метод. пособие. Красноярск : Изд-во КрасГМА, 2005. 111 с.

УДК 618.146-07-08

МОРФОЛОГИЧЕСКАЯ ДИАГНОСТИКА ИНТРАЭПИТЕЛИАЛЬНЫХ ПОРАЖЕНИЙ ШЕЙКИ МАТКИ

А. В. Козлова

*ГБУЗ «Областное бюро судебно-медицинской экспертизы», Пенза, Россия
(440013, г. Пенза, ул. Светлая, 1Д);
ФГБОУ ВО «Пензенский государственный университет», Пенза, Россия
(440026, г. Пенза, ул. Красная, 40)*

Аннотация. Освещается актуальное состояние морфологической диагностики предраковых поражений шейки матки, в том числе исследована современная номенклатура, описаны актуальные цитологические и гистологические маркеры. Рассмотрены диагностические трудности интраэпителиальных поражений шейки матки, а также основные применяемые иммуногистохимические маркеры. Повышение точности морфологической верификации предраковых поражений шейки матки поможет снизить заболеваемость и общую смертность от рака шейки матки.

Ключевые слова: шейка матки, предраковые поражения шейки матки, интраэпителиальные поражения шейки матки, LSIL, HSIL, CIN

Актуальность

В последние годы, благодаря программе скрининга рака шейки матки, выросла выявляемость предраковых поражений и снизились показатели заболеваемости и смертности от данной патологии. Несмотря на это смертность от рака шейки матки до настоящего времени занимает одно из ведущих мест среди всех женщин со злокачественными опухолями [1].

Для скрининга и ранней диагностики рака шейки матки применяются в том числе и морфологические методы исследования, которые позволяют выявлять предраковые поражения на ранних этапах. Предраковые поражения шейки матки – это изменения

в эпителии шейки матки, прежде всего, в зоне трансформации. Эти изменения повышают вероятность перехода развития раковой опухоли. Понимание канцерогенеза и морфогенеза, а также факторов, определяющих развитие предраковых поражений шейки матки, поможет в разработке программ скрининга, а также создаст основы для улучшения тактики лечения и последующего наблюдения пациенток [1, 2].

Актуальность данной работы заключается в том, что морфологическая диагностика предраковых поражений шейки матки является непростой задачей для патологов. Она включает в себя цитологическое, гистологическое и иммуногистохимическое исследования. В последние годы особое развитие получили молекулярно-генетические методы. Имеется огромное разнообразие морфологических вариантов изменения эпителиальных клеток в шейке матки. В связи с этим выделено множество различных доброкачественных и диспластических процессов, которые могут имитировать и от которых следует дифференцировать предраковые поражения шейки матки. Таким образом, обзор интраэпителиальных поражений в шейке матки и их морфологическая верификация, являются актуальной задачей.

Цели исследования

Рассмотреть диагностические трудности интраэпителиальных поражений шейки матки.

Материалы и методы

При работе использовался анализ научных обзоров и статей в международных базах данных PubMed/MEDLINE, Web of Science, Google Scholar и eLibrary, опубликованные за последние 7 лет.

Результаты и их обсуждение

Морфологическая диагностика интраэпителиальных поражений шейки матки помогла разобраться в некоторых аспектах их биологии и патогенеза, благодаря чему, мировое научное сообщество смогло выделить определенные категории предраковых состояний. Их обнаружение, особенно на ранних этапах развития, способствует более эффективным клиническим решениям, что снижает процент развития рака шейки матки [1].

Наиболее широко, для диагностики предраковых поражений шейки матки используется «двухуровневая» классификация, которая включает в себя внутриэпителиальное поражение плоского эпителия легкой степени (LSIL) и внутриэпителиальное поражение плоского эпителия тяжелой степени (HSIL) [2].

Основанная на цитологии шейки матки, в настоящее время она используется также и для гистологического описания. Несмотря на то, что терминология плоскоклеточных интраэпителиальных поражений (SIL) получила широкое признание, многие врачи в своей практической работе предпочитают пользоваться понятием «цервикальная интраэпителиальная неоплазия» (CIN). Данная классификация создавалась для понимания канцерогенеза шейки матки и включает в себя гистологические описательные термины. В основе современной морфологической диагностики патологии шейки матки лежит диагностическая терминология LAST (плоскоклеточная терминология нижнего аногенитального тракта), которая основана на классификации Бетесда (Terminology Bethesda System, TBS). Данные рекомендации объединяют SIL и CIN, при этом диагностика включает в себя первоначальное значение SIL, после чего в скобках указывается эквивалент CIN. Таким образом, LSIL в настоящее время выражается как «LSIL (CIN 1)». CIN 2 и CIN 3 относятся к HSIL и расписываются как «HSIL (CIN2/CIN3)» [3].

LSIL рекомендуется использовать для описания транзиторных изменений, ассоциированных с вирусом папилломы человека (ВПЧ), тогда как HSIL необходимо использовать для классификации собственного предракового поражения. Одним из наиболее важных диагностических признаков по системе SIL является атипизм поверхностного слоя эпителиальных клеток, что выражается прежде всего в увеличении их ядер относительно клеток промежуточного эпителия. Как правило, такие ядра гиперхромные, с грубым рисунком хроматина, в них не прослеживаются ядрышки. Однако даже такой простой морфологический признак бывает трудно оценить в связи с наличием выраженного хромоцентра в некоторых клетках. Хромоцентры – это конденсированные блоки хроматина, которые нередко принимаются за ядрышки [4].

CIN также обычно связана с ВПЧ высокого онкогенного риска. При диагностике CIN в биоптатах шейки матки следует ориентироваться на зрелость плоского эпителия, потерю полярности клеток и также наличие ядерной атипии, повышение митотического индекса и койлоцитоз. Так, CIN1 выставляется, когда указанные признаки занимают нижнюю треть эпителиального пласта шейки матки. CIN2 – нижние две трети толщины эпителиального пласта и CIN3 – более чем нижних две трети толщины эпителия или всю его толщину [5].

Таким образом, при выставлении диагноза LSIL (CIN1), необходимо исключить доброкачественные поражения шейки матки, которые могут быть морфологически схожи с LSIL, а также выявить признаки клеточного атипизма, ключевыми из которых являются: увеличение ядра не более $\frac{1}{2}$ клетки, умеренная гиперхромия, легкая степень слияния гранул хроматина.

HSIL (CIN2/CIN3) же выставляется когда признаки клеточного атипизма более выражены, в том числе: ядро существенно увеличено относительно цитоплазмы – более чем $\frac{1}{2}$ клетки, выраженная гиперхромия, выраженная конденсация хроматина, повышенный митотический индекс с появлением аномальных фигур митоза [6].

Кроме того, в классификации Бетесда выделен ряд отдельных категорий таких как ASC – атипичные клетки плоского эпителия. Среди них выделяют, ASC-US – изменения в плоских клетках недостаточны для постановки CIN; ASC-H – занимает промежуточное положение между ASC-US и HSIL [3].

Иммуногистохимическая диагностика предраковых поражений шейки матки включает, прежде всего, использование белка p16, который представляет собой ингибитор циклин-зависимых киназ. Он применяется как косвенный маркер ВПЧ и экспрессируется, как правило, во всех случаях HSIL и, в отдельных случаях, LSIL. Учитывая, последний факт, рутинное окрашивание на p16 всех образцов не рекомендуется, поскольку до сегодняшнего дня нет точного ответа, что CIN1 с положительной экспрессией p16 более склонны к прогрессированию, чем случаи с CIN1, где экспрессия p16 не обнаруживается [7].

Применяются и другие маркеры, в том числе маркер клеточной пролиферации – ki-67, однако необходим поиск новых маркеров, которые помогут дифференцировать случаи поражений шейки матки с высоким и низким риском прогрессирования.

Заключение

В статье рассмотрены диагностические трудности интраэпителиальных поражений шейки матки. Среди наиболее значимых диагностических маркеров выступают: наличие клеточной атипии и степень увеличения и гиперхромии ядер, толщина поражения эпителиального пласта, повышение митотической активности. Понимание и знание данных морфологических критериев поможет дифференцировать предраковые состояния шейки матки.

Список литературы

1. Kamal M. Cervical Pre-cancers: Biopsy and Immunohistochemistry // Cytojournal. 2022. Vol. 19. P. 38. doi: 10.25259/CMAS_03_13_2021
2. Chiaffarano J. M., Alexander M., Rogers R. [et al.]. Low-grade squamous intraepithelial lesion, cannot exclude high-grade: "TBS says "Don't Use It!" should I really stop it?" // Cytojournal. 2017. Vol. 14. P. 13. doi: 10.4103/cytojournal.cytojournal_48_16
3. Perkins R. B., Guido R. S., Castle P. E. [et al.]. ASCCP Risk-Based Management Consensus Guidelines for Abnormal Cervical Cancer Screening Tests and Cancer Precursors // J Low Genit Tract Dis. 2020. Vol. 24, № 2. P. 102–131. doi: 10.1097/LGT.0000000000000525
4. Alrajjal A., Pansare V., Choudhury M. S. [et al.]. Squamous intraepithelial lesions (SIL: LSIL, HSIL, ASCUS, ASC-H, LSIL-H) of Uterine Cervix and Bethesda System // Cytojournal. 2021. Vol. 18. P.16. doi: 10.25259/Cytojournal_24_2021
5. Schmidt D. Squamous cell precancerous lesions of the cervix uteri // Pathologie. 2019. Vol. 40, № 1. P. 7–12. doi: 10.1007/s00292-018-0561-4
6. Höhn A. K., Brambs C. E., Hiller G. R. [et al.]. 2020 WHO Classification of Female Genital Tumors // Geburtshilfe Frauenheilkd. 2021. Vol. 81, № 10. P. 1145–1153. doi: 10.1055/a-1545-4279
7. Iovan L., Liliac I. M., Istrate-Ofiteru A. M. [et al.]. Clinical and Morphological Study of Cervical Squamous Intraepithelial Lesions // Curr Health Sci J. 2023. Vol. 49, № 2. P. 220–229. doi: 10.12865/CHSJ.49.02.220

АНАЛИЗ КОМПОНЕНТНОГО СОСТАВА ТЕЛА ПЕНЗЕНСКИХ ДЕВУШЕК 1986–1990-х гг. РОЖДЕНИЯ

Д. А. Лукьяненко¹, О. В. Калмин², Т. Н. Галкина³, Е. М. Фрунзе⁴

*^{1,2,3,4}ФГБОУ ВО «Пензенский государственный университет»,
Пенза, Россия (440026, г. Пенза, ул. Красная, 40)*

Аннотация. Исследование было посвящено анализу компонентного состава тела пензенских девушек юношеского возраста 1986–1990-х гг. рождения. Объектом исследования являлись 143 девушки 16–20 лет, постоянные жительницы Пензенской области, 1986–1990-х гг. рождения. Проводили соматотипирование с помощью расчета индекса массы тела (индекса Кетле II), определение компонентного состава тела по методу Й. Матейки. Было выявлено, что, по результатам расчета индекса Кетле II, пензенские студентки имели преимущественно нормальную массу тела (80,4 %). При расчете абсолютных и относительных компонентов сомы было выявлено преобладание мышечного компонента ($16,4 \pm 0,3$ кг, 29,0 % соответственно). Анализ компонентного состава тела относительно величины индекса Кетле II пензенских девушек показал преобладание относительной массы внутренних органов и остатка (28,6–38,4 %), за исключением случаев недостаточной массы тела, где 32,5 % от общего компонентного состава занимал мышечный компонент.

Ключевые слова: соматометрия, юношеский возраст, компонентный состав тела

Актуальность

Одним из ключевых факторов поддержания благополучия жизни населения страны является высокий уровень физического здоровья [1].

Вопрос о повышении уровня здоровья находится под пристальным вниманием федеральных и региональных властей, так как данная проблема остро касается социально-экономических аспектов [2]. На помощь практическому здравоохранению приходит теоретическое, позволяющее отметить основные тенденции, характер исторического изменения уровня физического развития населения, провести анализ воздействия различных экзо- и эндогенных факторов на показатели здоровья [3, 4]. Исследование антропометрических и соматометрических особенностей лиц, проживавших на территории определенного территориального субъекта в совокупности с дальнейшим сравнительным анализом с современным населением страны соответствующего возрастного периода позволяет осуществить вышеизложенные задачи. Особенно актуально изучение физического развития лиц детского и юношеского возраста, в силу высокой лабильности организма и возможной коррекции намечающихся негативных сдвигов в здоровье [5,6].

Цель исследования заключалась в анализе компонентного состава тела пензенских девушек 1986–1990-х гг. рождения

Материалы и методы.

Для исследования использовалась часть базы данных антропометрических особенностей лиц юношеского возраста Пензенской области, а именно данные 143 российских студенток 1986-1990-х годов рождения, постоянных жительниц Пензенского региона, во время проведения исследования относящихся к юношескому возрасту 16–20 лет [7]. Настоящее исследование предполагало анализ соматометрических особенностей с целью выделения характерных особенностей и возможных отличий в компонентном составе тела пензенских студенток, соматотип которых определен согласно величине индекса массы тела. Использовали определение соматотипа с помощью метода индекса Кетле II, расчет компонентного состава тела по методу Й. Матейки [8–10]. Статистические данные обрабатывали с помощью программы IBM SPSS Statistics v.25. С целью выявления нормальности распределения использовали критерий Колмогорова-Смирнова с поправкой Лиллиефорса. Для рассчитанного нормального распределения величин определяли среднее значение совместно со стандартной ошибкой среднего значения ($M \pm m$); в случае отличающегося

от нормального распределения рассчитывали медиану (Me) в совокупности с первым и третьим квартилями (Q1;Q3).

Результаты и обсуждение.

При расчете абсолютных показателей компонентного состава тела пензенских девушек 1986–1990-х гг. рождения выявлено превалирование мышечного компонента – $16,4 \pm 0,3$ кг, при этом абсолютное значение жирового компонента составило 13,2 (10,3;17,4) кг, при наименьшем представительстве костного компонента – $9,0 \pm 0,1$ кг (рис. 1).

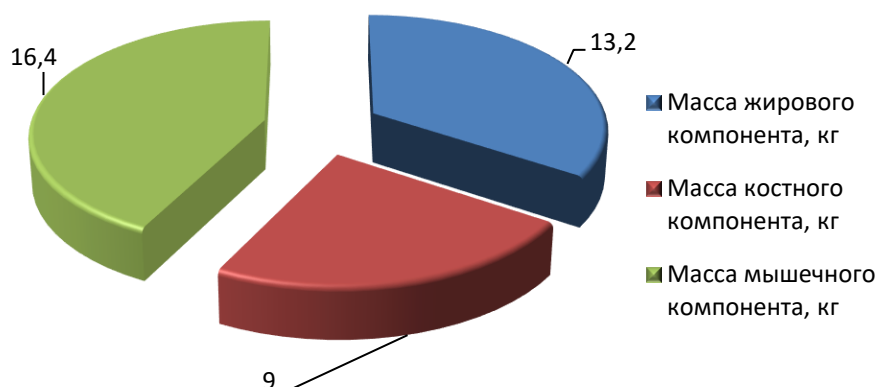


Рис. 1. Абсолютные показатели компонентного состава тела девушек 1986–1990-х гг. рождения

Характерное распределение имели относительные значения компонентного состава: так, 29,0 % составил мышечный компонент, примерно равное процентное значение имела относительная масса внутренних органов и остатка (28,7 %), чуть реже (в 26,0 %) выделялся жировой компонент и в 16,3 % расчетных значений рассчитывали костный компонент сомы (рис. 2).

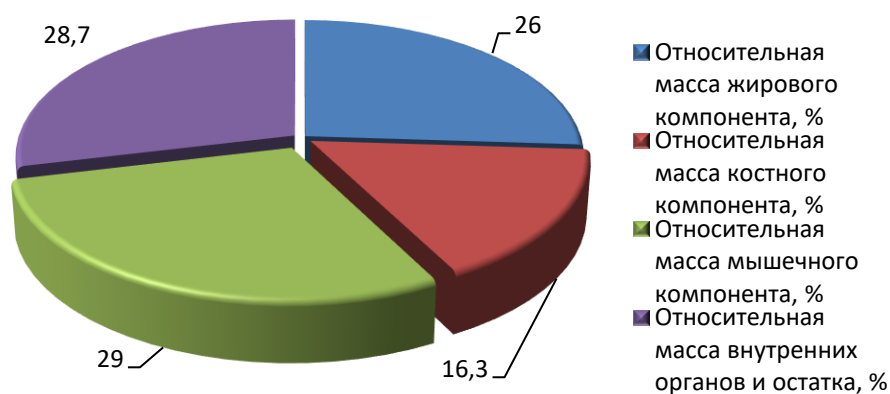


Рис. 2. Относительные показатели компонентного состава тела девушек 1986–1990-х гг. рождения

С целью детализации картины распределения компонентного состава провели расчет индекса массы тела и последующее распределение относительного компонентного состава тела в зависимости от принадлежности к определенному соматотипу. Было выявлено, что большая часть выборки имела нормальную массу тела (80,4 %), недостаток массы тела имели 16,8 % девушек, при этом лишний вес и случаи ожирения отмечались в 2,1 % и 0,7 % расчетных значений, соответственно (рис. 3).

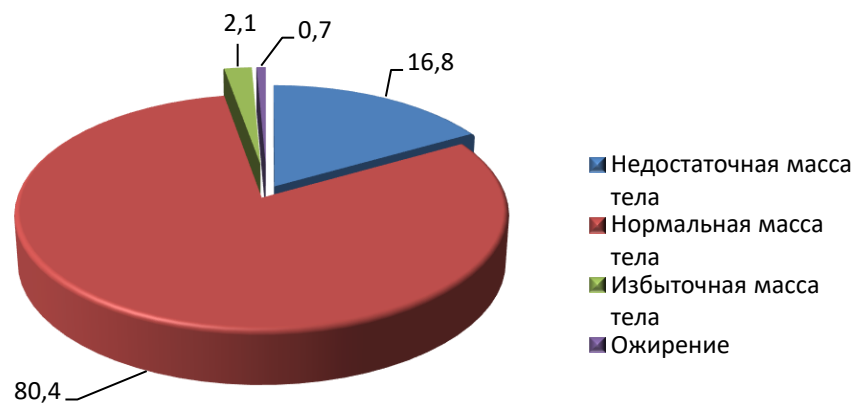


Рис. 3. Частотное распределение девушек 1986–1990-х гг. рождения согласно результатам расчета индекса массы тела

Характер распределения компонентного состава тела девушек 1986–1990-х гг. рождения относительно величины индекса массы тела складывался следующим образом: у пензенских студенток с нормальной массой тела практически равное значение имели относительная масса внутренних органов и остатка и относительная масса мышечного компонента (28,6 % и 28,4 %, соответственно), при этом чуть реже (в 27,0 %) выделяли относительную жировую массу и лишь в 16,0 % – относительную костную массу. Для представительниц Пензенской области с недостаточной массой тела превалирующим компонентом являлся мышечный – 32,5 %, при этом 28,4 % отводилось на относительную массу внутренних органов и остатка; относительная жировая масса составила 20,9 расчетных процента, 18,2 % отводилось на костную массу. Для лиц с лишним весом было характерно преимущественно висцеральное отложение жира: так, девушки с избыточной массой тела имели в составе сомы 28,9 % относительной массы внутренних органов и остатка, лица с ожирением – 38,4 %. Жировой компонент сомы при рассчитанной избыточной массе тела составлял 28,1 %, при ожирении рассчитывался в 32,1 % от основной процентной массы. Относительная мышечная и костная масса у студенток с избыточной массой тела составили 26,6 % и 16,4 %, соответственно; для сравнения – при ожирении на мышечный и костный компонент сомы выделялось 17,9 % и 11,6 %, соответственно (рис. 4).

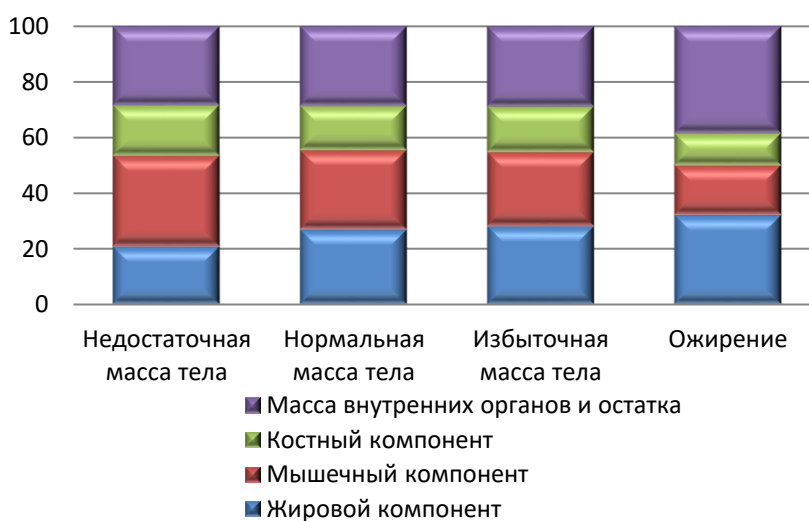


Рис. 4. Соотношение компонентного состава тела и результатов расчетов индекса массы тела девушек 1986–1990-х гг. рождения

Заключение

Таким образом, для соматотипических особенностей жителей Пензенского региона 1986–1990-х гг. рождения характерны в большей степени нормальная масса тела (80,4 %), превалирование абсолютного и относительного мышечного компонента сомы общей выборки ($16,4 \pm 0,3$ кг, 29,0 %, соответственно). В результате анализа распределения основных компонентов тела по методу Й. Матейки, согласно распределению соматотипов выборки по величине индекса массы тела, было выявлено преобладание относительной массы внутренних органов и остатка (28,6–38,4 %), кроме особенности компонентного состава лиц с недостаточной массой тела, где превалировал (32,5 %) мышечный компонент.

Список литературы

1. Сипиева М. С., Смирнова Е. А., Масюк Ю. С. Роль системы здравоохранения в вопросах воспроизводства человеческого потенциала и национальной безопасности государства // Вестник Российского университета дружбы народов. 2024. № 1. С. 137–149.
2. Москвина С. С., Рахматуллин А. Р., Яхина Р. Р. Организационные аспекты реализации национального проекта «Здравоохранение» в регионах Российской Федерации // ОРГЗДРАВ: Новости. Мнения. Обучение. Вестник ВШОУЗ. 2023. № 4 (34). С. 29–38.
3. Гайворонский И. В., Семенов А. А., Рисункова Е. В. [и др.]. Компонентный состав тела как один из показателей физического развития // Анатомия – фундаментальная наука медицины : материалы Всерос. юбилей. науч. конф., посвящ. 150-летию со дня рождения акад. В. Н. Тонкова. СПб. : Изд-во А. М. Коновалов, 2022. С. 87–92.
4. Davis E. M., Zyzanski S. J., Olson C. M. [et al.]. Racial, ethnic, and socioeconomic differences in the incidence of obesity related to childbirth // Am. J. Public Health. 2009. Vol. 99, № 2. P. 294–299.
5. Колокольцев М. М., Лумнова О. М., Лебединский В. Ю. Некоторые показатели физического развития девушек юношеского возраста Прибайкалья // Acta Biomedica Scientifica. 2011. № 4-1. С. 225–229.
6. Алексеева В. А., Гурьева А. Б. Антропометрические параметры девушек Якутии с позиции центильного анализа // Образовательный вестник «Сознание». 2020. Т. 22, № 11. С. 70–73.
7. Пат. 2018621799 Российская Федерация. Антропометрия лиц юношеского возраста Пензенского региона / Калмин О. В., Галкина Т. Н. ; заявитель и патентообладатель Пенз. гос. ун-т. № 2018621432 ; заявл. 15.10.2018 ; опубл. 16.11.2018.
8. Бунак В. В. Антропометрия : практ. курс. М. : Учпедгиз, 1941. 368 с.
9. Сапин М. Р., Никитюк Б. А. Антропологические подходы в анатомии человека // Морфология. 1992. № 5. С. 7–18.
10. Тегако Л. И., Кметинский Е. М. Антропология. М. : Новое знание, 2004. 400 с.

УДК 617-7

РЕЗУЛЬТАТЫ ИСПЫТАНИЯ НОВОГО КРОВООСТАНАВЛИВАЮЩЕГО ЗАЖИМА ДЛЯ АБДОМИНАЛЬНОЙ ХИРУРГИИ И ГЕМОСТАЗА АРТЕРИЙ КОНЕЧНОСТЕЙ

**В. А. Мишин¹, К. В. Галичкин², О. К. Зенин³, В. В. Хацко⁴,
А. Е. Кузьменко⁵, В. В. Потапов⁶, И. С. Милтых⁷**

^{1,2,3,7} ФГБОУ ВО «Пензенский государственный университет»,
Пенза, Россия (440026, г. Пенза, ул. Красная, 40)

^{4,5,6} ФГБОУ ВО «Донецкий государственный медицинский университет имени М. Горького»
Министерства здравоохранения Российской Федерации, Донецк, Россия
(283003, г. Донецк, ДНР, пр-кт Ильича, 16)

Аннотация. Перспективным направлением в медицине является разработка инструментария для хирургических манипуляций, который будет соответствовать определенным требованиям: эффективность гемостаза, удобство в использовании, минимальное ограничение операционного поля,

надежная фиксация мягких тканей, атравматичность по отношению к окружающим мягким тканям. Целью работы является оценка удобства использования разработанного нами кровоостанавливающего зажима, содержащего две Г-образные бранши и винтовой фиксатор, с учетом анатомических особенностей гепатодуоденальной связки и расположения артерий в различных топографических областях конечностей. Разработка виртуальной трехмерной модели зажима осуществлялась в системе автоматизированного проектирования «КОМПАС-3D». В программе «КОМПАС-3D» также был выполнен чертеж кровоостанавливающего зажима, по которому была изготовлена модель из нержавеющей стали путем слесарной обработки металла и сварки. Для оценки эффективности фиксации тканей зажимом использовался трупный материал кафедры «Анатомия человека» Медицинского института Пензенского государственного университета. Испытания зажима на трупном материале указывают на перспективность инструмента при применении его как в абдоминальной хирургии, так и при гемостазе артерий конечностей, несмотря на то что инструмент с данными размерами изначально разрабатывался для работы только в брюшной полости. Испытания зажима на трупном материале указывают на перспективность разработки. Однако морфометрические различия и топография отдельных анатомических образований обуславливают в отдельно взятых случаях неудобство при использовании зажима с имеющимися размерами, что указывает на необходимость разработки линейки зажимов данной конструкции различных размеров. Предполагается, что данный зажим может быть использован в операционных, аптечках первой помощи у автомобилистов, военными, бригадами скорой медицинской помощи.

Ключевые слова: хирургические инструменты, гемостаз, прием Прингла, экстренная хирургия

Финансирование: работа выполнена при поддержке гранта «Ректорские гранты» ПГУ от 20.03.2024 (договор № ХП-486/24).

Оказание первой помощи в экстремальных ситуациях (военно-полевые условия, катастрофы) нередко сводятся к остановке кровотечения из магистральных артерий конечностей. На догоспитальном этапе в таких ситуациях методы временной остановки кровотечения позволяют сохранить жизнь больного, в противном случае могут развиваться комплексы осложнений в зависимости от степени кровопотери вплоть до смерти раненого [1]. Одним из методов гемостаза при повреждении глубоко расположенных сосудов проксимальных отделов конечности является наложение кровоостанавливающего зажима.

Несмотря на развитие малоинвазивных оперативных техник в абдоминальной хирургии, многие авторы отмечают технические трудности, вследствие которых приходится переходить на широкую лапаротомию. Одной из наиболее частых причин конверсии в вышеупомянутых ситуациях является интраоперационное кровотечение [2].

В абдоминальной хирургии при операциях на печени используется маневр Прингла – пережатие гепатодуоденальной связки, который позволяет снизить кровопотерю [3, 4]. Техника применяется при резекционных операциях у пациентов с очаговыми поражениями печени [5].

Примерами браншевых зажимов служат зажим Израильсона, который имеет окончатые рабочие части [6], и зажим Кастровьехо, имеющий бранши в виде дуги и пластины [7]. Как показывает практика, данные инструменты имеют ряд недостатков: они не обеспечивают надежную фиксацию тканей при тугей инфильтрации их анестезирующим или физраствором, а также ограничивают операционное поле по размерам и форме.

Таким образом, перспективным направлением в медицине является разработка медицинского инструментария для хирургических манипуляций, который будет соответствовать определенным требованиям: эффективность гемостаза; удобство в использовании; минимальное ограничение операционного поля; надежная фиксация сосуда; атравматичность по отношению к окружающим мягким тканям.

Целью работы является оценка удобства использования разработанного нами кровоостанавливающего зажима, содержащего две Г-образные бранши и винтовой фиксатор, с учетом анатомических особенностей гепатодуоденальной связки и расположения артерий в различных топографических областях конечностей.

Материалы и методы

Разработка виртуальной трехмерной модели зажима осуществлялась в системе автоматизированного проектирования (САПР) «КОМПАС-3D». В программе «КОМПАС-3D» также был выполнен чертеж кровоостанавливающего зажима, по которому была изготовлена

модель из нержавеющей стали путем слесарной обработки металла и сварки. Зажим содержит две Г-образные бранши и фиксирующий винт. Инструмент отличается тем, что нижняя бранша салазочного типа с длиной салазки на ней 180 мм, шириной – по 5 мм, с пазом – 2 мм, а на проксимальном конце верхней бранши есть жестко соединенная горизонтальная перекладина длиной 50 мм, шириной 10 мм, толщиной 20 мм для манипуляции в узкой и глубокой ране. Зажим используют следующим образом. После выделения сосуда браншу 2 подводят под него, вторую браншу 1 располагают над сосудом и при скользящем движении бранши вниз парциально сдавливают участок артерии, тем самым останавливая кровоток. Для оценки эффективности фиксации тканей зажимом использовался трупный материал кафедры «Анатомия человека» МИ ПГУ. Снимок виртуальной модели зажима представлен на рис. 1.

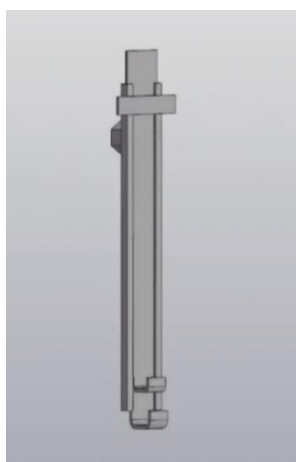


Рис. 1. 3D-модель зажима

Результаты и обсуждение

Маневр Прингла – это хирургическая техника, используемая при некоторых операциях брюшной полости и при травмах печени. Гепатодуоденальная связка зажимается либо хирургическим инструментом, называемым гемостатом, либо пупочной лентой, либо вручную. Это ограничивает приток крови через печеночную артерию и воротную вену, контролируя кровотечение из печени. Маневр Прингла используется во время операции на печени и в некоторых случаях тяжелой травмы печени для минимизации кровопотери. При кратковременном применении он очень эффективен для уменьшения интраоперационной кровопотери. Маневр Прингла применяется при закрытии повреждения поллой вены при установке атриокавального шунта. Испытания зажима на гепатодуоденальной связке (влажный препарат) показали надёжную фиксацию тканей зажимом и его атравматичность по отношению как к самой связке, так и к окружающим тканям (рис. 2).



Рис. 2. Пережатие гепатодуоденальной связки

В подмышечной области сосудисто-нервный пучок проецируется по линии, проведенной от точки между передней и средней третью латеральной границы области (внутренняя поверхность плеча) до точки на 1 см кнутри от середины ключицы. Большое количество ПЖК и расположенных рядом сосудов и нервов ограничивают применение зажима с указанными размерами рабочей поверхности бранш (рис. 3).



Рис. 3. Пережатие подмышечной артерии

A. brachialis располагается на медиальной поверхности плеча в *sulcus bicipitalis medialis*, разделяясь в локтевой ямке на локтевую и лучевую артерии [8]. При пережатии артерии следует опасаться повреждения расположенного рядом срединного нерва. Топографические особенности плечевой артерии не ограничивают использование зажима с данными характеристиками, однако допускается возможность укорочения бранш (рис. 4).



Рис. 4. Пережатие плечевой артерии

A. femoralis проходит через сосудистую лакуну между поверхностной и глубокой пластинками широкой фасции к приводящему каналу, выходя из него в подколенную ямку. Проецируется по линии, проведенной от середины расстояния между верхней передней

подвздошной остью и лобковым симфизом к медиальному надмыщелку бедра (линия Кэна) [9]. При ранениях бедренная артерия наиболее уязвима в области паховой связки и бедренного треугольника. Использование зажима в данных областях не ограничивается его размерами, но, как в случае с плечевой артерией, допускается укорочение бранш. Испытания на трупном материале показали высокую эффективность зажима при фиксации сосудов (рис. 5).



Рис. 5. Пережатие бедренной артерии

Заключение

Испытания зажима на трупном материале указывают на перспективность разработки при применении ее как в абдоминальной хирургии, так и при гемостазе артерий конечностей, несмотря на то, что инструмент с данными размерами изначально разрабатывался для работы только в брюшной полости. Основные корректировки, которые требуется внести в модель зажима при гемостазе проксимальных магистральных артерий конечностей, заключаются в уменьшении длины самих бранш, либо ширины зажимающей поверхности. Таким образом, появляется необходимость разработки размерной линейки зажима. Предполагается, что данный зажим может быть использован в операционных, аптечках первой помощи у автомобилистов, военными, бригадами скорой медицинской помощи.

Список литературы

1. Петровский Б. В. Общие принципы лечения ранения сосудов // Опыт советской медицины в Великой Отечественной войне. 1941–1945 гг. 1955. № 19. С. 104–117.
2. Шалимов А. А. Холецистэктомия мини-лапаротомным доступом: ретроспективный анализ 10-летней работы // Клиническая хирургия. 2001. № 5. С. 12–15.
3. Man K., Fan S. T., Ng I. O. [et al.]. Prospective evaluation of Pringle maneuver in hepatectomy for liver tumors by a randomized study // Annals of Surgery. 1997. № 226 (6). P. 704–713. doi: 10.1097/00000658-199712000-00007
4. Poon R. T., Fan S. T., Blumgart Leslie H., Belghiti J., Jarnagin W. R., DeMatteo R. P. Liver Resection in Cirrhosis of the Liver // Surgery of the Liver, Biliary Tract and Pancreas (Fourth Edition). 2007. № 82. P. 1427–1439.
5. Сейсембаев М. А., Баймаханов Б. Б., Токсанбаев Д. С. [и др.]. Применение приема Прингла в хирургическом лечении пациентов с очаговыми заболеваниями печени // Практическая медицина. 2013. № 2 (67). С. 74–77.
6. Колен А. А. Руководство по пластической хирургии в области глаза. М. : Медгиз, 1950. 85 с.
7. Каталог инструментов фирмы К. Storz "Eye instruments". 10-е изд. ФРГ, 1969. С. 73.
8. Михайлов С. С. Анатомия человека : учебник. М. : Медицина, 1984. 704 с.
9. Лопухин Ю. М. Топографическая анатомия и оперативная хирургия : в 2 т. М. : ГЭОТАР-МЕД, 2001. Т. 1. 832 с.

КЛИНИЧЕСКОЕ ЗНАЧЕНИЕ ПРОСТРАНСТВА РИСТОУ

А. Р. Наврузбекова¹, Т. С. Жарикова²

^{1,2}ФГАОУ ВО «Первый Московский государственный медицинский университет имени И. М. Сеченова Министерства здравоохранения Российской Федерации (Сеченовский Университет)», Москва, Россия (119048, г. Москва, ул. Трубецкая, 8с2)

Аннотация. Глубокое грушевидное пространство лица – это анатомическая область, расположенная под мышцами лица и содержащая в себе различные структуры, такие как слюнные железы, нервы, сосуды и другие ткани. Это пространство имеет значение в хирургии лица и шеи, так как через него проходят важные структуры, которые могут быть затронуты при хирургических вмешательствах. Глубокое грушевидное пространство лица может быть ключевым при планировании и выполнении операций в области лица, таких как реконструктивная хирургия, лечение опухолей или травм лица. Понимание анатомии этой области помогает хирургам избежать повреждения важных структур и обеспечить успешное проведение процедур.

Ключевые слова: средняя часть лица, пространство Ристоу, глубокий медиальный жир щеки, жировой пакет щеки, жировые пакеты

Актуальность. Глубокое грушевидное пространство может быть ключевым при понимании анатомии лица и его структуры, особенно при выполнении сложных хирургических процедур. Глубокое грушевидное пространство на лице относится к анатомической структуре, которая может быть важна для пластических и челюстно-лицевых хирургов и других специалистов, работающих с областью лица. Это пространство находится под мышцами лица и может иметь значение при проведении хирургических вмешательств, например, при реконструкции лица или при лечении определенных заболеваний.

Методы исследования: Было изучено более 50 источников современной научной литературы. Поиск осуществлялся по базам данных PubMed за последние 5 лет. Поиск воспроизводился, по ключевым словам, таким как «средняя часть лица», «пространство Ристоу», «глубокий медиальный жир щеки», «жировой пакет щеки», «жировые пакеты».

Целью данного обзора является анализ имеющихся данных о глубоком грушевидном пространстве Ристоу.

1. Введение

Одним из ключевых открытий в области омоложения лица стало выделение «пространства Ристоу» – Пространство Ристоу – это глубокое грушевидное пространство лица, расположенное у основания носа.

Это анатомический термин, названно в честь выдающегося пластического хирурга Бруно Ристоу [1].

2. Анатомия пространства

Эта зона ограничена медиально-грушевидной связкой основания носа, сверху – удерживающей орбитальной связкой, а находится чуть глубже круговой мышцы глаза, над грушевидной апертурой. В молодости «пространство Ристоу» отличается наличием достаточного количества жировой ткани, которая, в сочетании с костной основой, создает гладкий, ровный контур, без заметных переходов от носа к щекам. Однако с возрастом эта жировая ткань постепенно резорбируется, что приводит к появлению носогубных складок, и провисанию щек.

Средние размеры глубокого грушевидного пространства составляют $1,1 \times 0,9$ см. Она ограничена медиально мышцей, опускающе перегородку носа и удерживается с боков и поверхностно в форме «полумесяца» глубоким медиальным слоем жира на щеках и подтяжками губ. Угловая артерия проходит по крыше полости внутри перегородки между щечной полостью и глубокой медиальной жировой клетчаткой.

Жировая прослойка на лице разделена на различные отделы: носогубная жировая прослойка находится в поверхностном отделе, а глубокий медиальный жировой слой на

щеках – в глубоком. Слои разделены на разные жировые отложения фасциями, связками или мышцами. Жировой слой средней части лица рассматривался как слитый и непрерывный слой, который подвергается глобальной атрофии при старении. Жировые отложения средней части лица имеют тенденцию к атрофии с возрастом, особенно в глубоких жировых отложениях, в то время как гипертрофируются поверхностные жировые отложения. Результаты исследования показывают, что восстановление объема жира с помощью глубокого медиального жира на щеках и пространства Ристоу может эффективно восстановить внешний вид средней части лица.

3. Открытие пространство Ристоу

Доктор Ристоу, будучи выдающимся исследователем, обратил внимание не только на костную резорбцию, которая неизбежна с возрастом, но и на исчезновение жировой ткани в «пространстве Ристоу». Это открытие стало для него отправной точкой для разработки нового метода омоложения. В 1990-х годах он начал применять уникальную технику – перемещение собственного жира пациента, полученного из других зон лица, в «пространство Ристоу» с помощью канюли.

Этот метод, получивший название аутолипофилинг, позволил доктору Ристоу добиться впечатляющих результатов – восстановление объема, устранение носогубных складок и восстановление молодого контура лица.

4. Важность «пространства Ристоу»

Результаты работы доктора Ристоу были опубликованы в журнале Американского общества пластических хирургов, где «пространство Ристоу» было признано одним из наиболее важных мест для омоложения лица. Его открытие заложило основу для новой волны исследований в эстетической хирургии и позволило создать методы коррекции, которые позволяют добиваться естественных и гармоничных результатов, устраняя возрастные изменения и подчеркивая природную красоту.

Известно, что грушевидное отверстие с возрастом уменьшается, а верхняя челюсть поворачивается, тем самым увеличивая уменьшение переднего выступа щеки и расширение глазничного отверстия. Таким образом, происходит смещение глубокой медиальной жировой ткани щек латерально, грушевидная мышца отступает, что приводит к увеличению размера описанного пространства Ристоу. Недавние исследования показывают, что при старении лица происходит избирательная атрофия глубоких жировых отложений и относительная гипертрофия поверхностных жировых отложений. Это соответствует большему размеру адипоцитов в поверхностном жире по сравнению с глубоким жиром. Предложенная концепция псевдоптоза, или избирательного удаления глубоких жировых отложений, приводящая к потере поддержки и провисанию поверхностного жира на щеках, побуждает авторов выступать за использование методов глубокой волумизации. Исследователи пытались увеличить объем глубоких срединных жировых отложений на щеках и предчелюстных промежутков, чтобы добиться улучшения передней проекции щеки.

5. Заключение.

«Пространство Ристоу» – это не просто анатомический термин, а символ инновационного подхода к омоложению лица. Благодаря открытиям доктора Ристоу мы сегодня имеем возможность добиваться естественной красоты и уверенности в себе. Понимание подвижности средней части лица и отдельного вклада поверхностных и глубоких жировых отложений важно для достижения естественных эстетических результатов после процедур наполнения мягкими тканями или жировой трансплантации.

Список литературы

1. Surek C. K., Vargo J., Lamb J. Deep Pyriform Space: Anatomical Clarifications and Clinical Implications // *Plast Reconstr Surg*. 2016. № 138 (1). P. 59–64. doi: 10.1097/PRS. 0000000000002262
2. Schelke L., Velthuis P. J., Lowry N. [et al.]. The mobility of the superficial and deep midfacial fat compartments: An ultrasound-based investigation // *J Cosmet Dermatol*. 2021. № 20 (12). P. 3849–3856. doi: 10.1111/jocd.14374

3. Rohrich R. J., Pessa J. E., Ristow B. The youthful cheek and the deep medial fat compartment // *Plast Reconstr Surg*. 2008. № 121 (6). P. 2107–2112. doi: 10.1097/PRS.0b0 13e31817123c6
4. Stuzin J. M., Rohrich R. J., Dayan E. The Facial Fat Compartments Revisited: Clinical Relevance to Subcutaneous Dissection and Facial Deflation in Face Lifting // *Plast Reconstr Surg*. 2019. № 144 (5). P. 1070–1078. doi: 10.1097/PRS.00000000000006181
5. Wan D., Amirlak B., Giessler P. [et al.]. The differing adipocyte morphologies of deep versus superficial midfacial fat compartments: a cadaveric study // *Plast Reconstr Surg*. 2014. № 133 (5). P. 615e–622e. doi: 10.1097/PRS.0000000000000100
6. Wen L., Wang J., Li Y., Liu D. Progress of midfacial fat compartments and related clinical applications // *Zhongguo Xiu Fu Chong Jian Wai Ke Za Zhi*. 2018. № 32 (2). P. 248–251. doi: 10.7507/1002-1892.201710088
7. Schelke L., Velthuis P. J., Lowry N. [et al.]. The mobility of the superficial and deep midfacial fat compartments: An ultrasound-based investigation // *J Cosmet Dermatol*. 2021. № 20 (12). P. 3849–3856. doi: 10.1111/jocd.14374
8. Gierloff M., Stöhring C., Buder T. [et al.]. Aging changes of the midfacial fat compartments: a computed tomographic study // *Plast Reconstr Surg*. 2012. № 129. P. 263–273.

УДК 611.1/8

ДИФФЕРЕНЦИРОВАННЫЙ ПОДХОД К ИСПОЛЬЗОВАНИЮ ЭПОНИМОВ В ПРОЦЕССЕ ИЗУЧЕНИЯ НОРМАЛЬНОЙ АНАТОМИИ ЧЕЛОВЕКА В МЕДИЦИНСКОМ ВУЗЕ

Д. В. Нестеров¹, И. В. Гайворонский², Г. И. Ничипорук³, Т. С. Спирина⁴

^{1,2,3}ФГБОУ ВО «Военно-медицинская академия имени С. М. Кирова», Санкт-Петербург, Россия
(194044, г. Санкт-Петербург, ул. Академика Лебедева, 37а)

^{1,2,3,4}ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный университет», Санкт-Петербург,
Россия (199034, г. Санкт-Петербург, Университетская наб., 7–9)

Аннотация. Для наилучшего качества обучения студентов с изначально разными навыками и знаниями, чтобы не перегружать их избыточной информацией, в работе предпринята попытка деления используемых эпонимов на три группы.

Ключевые слова: анатомическая терминология, анатомия человека, методика преподавания, эпонимы

Актуальность. В мире постоянно растет объем анализируемой информации, а следовательно, и учебная нагрузка. Возрастает необходимость в оптимизации качества и объема материала, изучаемого в медицинском вузе, поэтому важным аспектом учебного процесса является четкое понимание объема терминологических единиц, используемых на каждом из этапов обучения. В работе врача часто выбор падает на более простые в произношении и написании эквиваленты термины, обозначающие название определенных анатомических структур. Как правило, таковыми являются эпонимы.

Цель. Распределить объем изучаемого материала, включающего эпонимы, по дисциплине анатомия человека на группы с учетом уровня подготовки студентов.

Материалы и методы исследования. В ходе истории анатомии как науки возникновение эпонимов происходило случайно. Это породило неопределенность и несистематичность эпонимов, что отразилось в отсутствии некоторой информации о самом авторе и не позволило проследить связь с описываемой анатомической структурой.

Большое количество открытий в изучении анатомии ЦНС привело к появлению множества эпонимов. Так например, термином ядро Штиллинга называют: красное ядро, *nucleus ruber*, среднего мозга, ядро шатра, *nucleus fastigii*, мозжечка и грудное ядро, *nucleus thoracicus*, спинного мозга.

Отсутствие в тот период развития анатомии полной и быстрой связи между учеными приводило к возникновению нескольких эпонимов для одной структуры и дублированию названий для различных структур в случае совпадения имен исследователей. В частности, избыточность эпонимов проявляется на примере добавочных слезных желез, которые носят имена Вальдейера, Вольфринга, Краузе, Саппея, Генле. В наибольшей мере неопределенность проявляется в паре эпонимов: Бартолинова железа – Бартолинов проток. Бартолинова железа (большая железа преддверия, *glandula vestibularis major*) не имеет ни анатомической, ни функциональной связи с Бартолиновым протоком (большой подъязычный проток, *ductus sublingualis major*).

Нередко одинаковое эпонимное название носят разные структуры, что обусловлено сходством фамилий их исследователей. Например, фамилию Розенталя носили немецкий ученый-физиолог Исидор Розенталь (1836–1915), в честь которого названа связка Розенталя–Ансера (позвоночно-пищеводная связка, *lig. vertebroesophageum*) и немецкий ученый-анатом Фридрих Розенталь (1780–1829), в честь которого названа связка Розенталя (левая бронхиально-пищеводная связка, *lig. bronchoesophageum sinistrum*).

Результаты. В преподавательском сообществе анатомов существуют разные мнения о целесообразности использования эпонимных названий. Одни считают их ненужными, перегружающими информацией, устаревшими в настоящее время. Опираясь на наш многолетний опыт преподавания авторы данной статьи убеждены в том, что эпонимы имеют широкое использование в клинической практике и изучать их смысловое значение нужно в процессе освоения фундаментальных дисциплин. Оптимальное внедрение в учебный процесс эпонимов на кафедре анатомии человека принесет только пользу. Краткий авторский термин позволит легче запомнить анатомическую структуру, особенно если рассказ сопровождается историческими справками, об открытии анатомических образований различными исследователями его функционального назначения и клиническим смыслом. Следует признать, что большинство эпонимов предложено клиницистами, работавшими в определенных областях медицины. По нашему мнению, используемые в учебном процессе на кафедрах анатомии человека, эпонимы целесообразно разделить на три группы. К первой группе можно отнести понятия, которые включены в школьный курс биологии. Они наиболее распространены и используются повсеместно, в том числе и лицами, не имеющими отношения к медицине. Примерами таких терминов могут быть: петля Генле (петля нефрона, *ansa nephroni*), Гайморова пазуха (верхнечелюстная пазуха, *sinus maxillaris*), островки Лангерганса (островки поджелудочной железы, *insulae pancreaticae*).

Ко второй группе мы предлагаем отнести термины, используемые врачами определенных специальностей. Широкое использование таких эпонимов, как правило, упрощает общение между врачами, однако для более широкой аудитории они остаются малоизвестными и порой не понятными. В качестве примера можно привести следующие выражения: Баугиниева заслонка (илеоцекальный клапан, *valva ileocaecalis*), отверстие Монро (межжелудочковое отверстие, *foramen interventriculare*), центр Брока (ассоциативный двигательный центр речи), Фаллопиева труба (маточная труба, *tuba uterina*) и т.д.

К третьей группе мы относим эпонимы, которые используются чаще как дань истории, связанной с некоторыми специалистами, долгое время работающими в своей сфере. Такие термины наименее распространены и представляют собой в основном академический интерес: Глиссонова капсула (фиброзная оболочка печени, *tunica fibrosa hepatis*), вещество Земмеринга (чёрное вещество, *substantia nigra*, среднего мозга), Фаллопиев канал (канал лицевого нерва, *canalis facialis*).

Пример распределения эпонимов по группам в курсах «Спланхнология» и «Неврология» приведен в таблице 1.

Повышение качества запоминаемого материала может быть достигнуто применением мнемонических методов в изучении терминов. Для этого используются биографии ученых, обстоятельства их работы, направления деятельности.

Повышение качества запоминаемого материала может быть достигнуто применением мнемонических методов в изучении терминов. Для этого используются биографии ученых, обстоятельства их работы, направления деятельности.

Распределение эпонимов по группам в курсах «Спланхнология» и «Неврология»

Первая группа	Вторая группа	Третья группа
Гайморова пазуха Генле петля Гиса пучок Дугласово пространство Лангерганса – Соболева ост- ровки Пейерова бляшка Пирогова – Вальдейера кольцо Пуркинье волокна	Аммонов рог Ауэрбаха нервное сплетение Ашоффа – Тавары узел Бартолинова железа Баугиниева заслонка Бахмана пучок Бехтерева ядро Биша жировой комок Брока центр Бурдаха пучок Вернике центр Вернекинга перекрёст Гассалья тельце Говерса пучок Голля пучок Граафов пузырьёк Губарева складка Даркшевича ядро Дейтерса ядро Земмеринга вещество Кахалья ядро Кортиев орган Лейдига клетки Люшка отверстие Мажанди отверстие Мейнерта перекрёст Мейснера нервное сплетение Меккелев диветрикул Монакова пучок Монро отверстие Морганьи желудочек Мюллеров проток Одди сфинктер Пахионовы грануляции Пейпса круг Пенфилда гомункулюс Роланда борозда Роллера ядро Сильвиев водопровод Сильвиева борозда Фаллопиева труба Фатеров сосочек Флексига пучок Фореля перекрёст Швальбе ядро Шумлянского – Боумена капсула Якубовича ядро	Беллиниевы протоки Бертена столбы Вик-д'Азира пучок Вольфово тело Гартнера канал Гассалья тельце Гиса угол Глиссона капсула Дежерина центр Кис – Флека узел Кларка ядро Куперова железа Льето треугольник Мальпиги пирамида Мальпиги тельце Перлиа ядро Пуркинье клетки Рейля островок Турталоля синус Штиллинга ядро

При текущем и итоговом контроле в медицинском ВУЗе требуется обязательное знание эпонимов первой и второй группы. Дополнительным элементом ответа, влияющим на повышение оценки может быть вопрос, связанный с эпонимами третьей группы.

Выводы. Изучение эпонимов в курсе нормальной анатомии человека является неотъемлемой частью учебного процесса. Дифференцированное изучение эпонимов позволяет добиться наилучшего качества обучения студентов с изначально разными навыками и знаниями, поэтому при оценке знаний эпонимы необходимо разделить на три группы: первую – обязательную к освоению в полном объеме, вторую – рекомендуемую, большая часть которой должна быть изучена, и третью – для ознакомления или изучения по желанию. Каждая из групп эпонимов содержит термины с неодинаковой частотой употребления в различных профессиональных сообществах.

Данная группировка условная и может быть дополнена преподавателем в зависимости от уровня базисной подготовки обучающихся.

Список литературы

1. Кутя С. А., Еремин А. В., Овчаренко В. В., Малов А. Е. Анализ целесообразности применения эпонимических терминов в современной анатомии человека // Журнал анатомии и гистопатологии. 2019. Т. 8, № 4. С. 81–87. doi: 10.18499/2225-7357-2019-8-4-81-87. EDN: ZVIFOA
2. Буранова Н. Ш. Новые направления в исследовании медицинской терминологии // European Science. 2019. № 3 (45). С. 77–79. EDN: NBFJCL
3. Terminologia Anatomica (с официальным списком русских эквивалентов) / РАНК Рос. анат. номенклатур. комис. Минздрава РФ ; Всерос. науч. о-во анатомов, гистологов и эмбриологов ; Федератив. междунар. ком. по анатом. терминологии ; под ред. Л. Л. Колесникова. М. : Медицина, 2003. EDN: QKMADX
4. Международная анатомическая терминология / под ред. Д. Б. Никитюка. М. : ГЭОТАР-Медиа, 2024. 488 с. doi: 10.33029/9704-7700-7-TA2-2024-1-488. EDN: LORJFT
5. Гайворонский И. В., Трушель Н. А., Ничипорук Г. И. [и др.]. Современные аспекты преподавания анатомии центральной нервной системы в Военно-медицинской академии и Белорусском государственном медицинском университете // Морфология на современном этапе (история, учебная работа, наука, музейное дело) : материалы Всерос. юбилей. науч. конф., посвящ. 225-летию со дня образования кафедры нормальной анатомии Военно-медицинской академии, приуроченной к 70-летию со дня рождения и 35-летию руководства кафедрой профессора И. В. Гайворонского (г. Санкт-Петербург, 2 февраля 2024 г.). СПб. : Военно-медицинская академия имени С. М. Кирова, 2024. С. 160–164. EDN: ZLNJGH

УДК 611.96:618.52:616-007

МОРФОМЕТРИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ЖЕНСКОГО ТАЗА КАК КРИТЕРИИ ВЫДЕЛЕНИЯ ПРЕДРАСПОЛАГАЮЩИХ ФАКТОРОВ РАЗВИТИЯ ПРОЛАПСА ТАЗОВЫХ ОРГАНОВ

Д. В. Нестеров¹, И. В. Гайворонский², Г. И. Ничипорук³, Н. Г. Пшебылинская⁴

^{1,2,3,4}ФГБОУ ВО «Военно-медицинская академия имени С. М. Кирова», Санкт-Петербург, Россия (194044, г. Санкт-Петербург, ул. Академика Лебедева, 37а)

^{1,2,3}ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный университет», Санкт-Петербург, Россия (199034, г. Санкт-Петербург, Университетская наб., 7–9)

Аннотация. В ходе проведенного анатомо-клинического исследования изучены линейные и угловые параметры размеров женского таза лиц II зрелого и пожилого возраста в норме и при наличии пролапса тазовых органов III–IV степени. Показано, что морфометрические показатели характеризуются широким диапазоном различий между минимальными и максимальными значениями, которые для отдельных параметров составляют от 10 до 50 %. Предложены поперечно-поперечный и продольно-продольный индексы, на основании которых выделены цилиндрическая, суживающаяся книзу и расширяющаяся книзу формы полости малого таза. По данным мультиспиральной компьютерной томографии прослежена взаимосвязь формы малого таза и величины сагиттального угла промежности. Показано, что при пролапсе тазовых органов наиболее часто встречаются расширяющаяся книзу (47 %) и цилиндрическая (43 %) формы, которые на фоне увеличения сагиттального угла промежности можно считать предрасполагающими факторами к развитию данного заболевания.

Ключевые слова: костный таз, индексы таза, пролапс тазовых органов, размеры таза, форма таза

Актуальность исследования. Пролапс тазовых органов (ПТО) у женщин перименопаузального периода является одним из наиболее часто встречающихся заболеваний в урогинекологической практике. Данная нозологическая форма представляет собой опущение и (или) выпадение через влагалище одного или нескольких тазовых органов

в результате ослабления или полной утраты их поддержки, обеспечиваемой комплексом мышечно-фасциальных структур промежности [1–5].

В специальной литературе имеется значительное количество работ, посвященных изучению генеза ПТО. В качестве этиологических факторов показана роль осложненных родов, повышения внутрибрюшного давления, слабости мышц промежности, связочного аппарата и т.д. Однако роль особенностей строения костного таза в возникновении ПТО в доступной литературе описана недостаточно [5–11].

Цель исследования – изучить морфометрические показатели костного таза у взрослых женщин в норме и при пролапсе тазовых органов для оценки их роли в развитии данного состояния.

Материалы и методы исследования. В анатомической части исследования изучены костные препараты женского таза со связками ($n = 62$) без патологических изменений из коллекции музея кафедры нормальной анатомии Военно-медицинской академии. Для исследования отобраны тазы лиц II зрелого и пожилого возраста согласно возрастной классификации VII Всесоюзной конференции по проблемам возрастной морфологии АПН СССР (Москва, 1965 г.).

Для проведения морфометрического исследования разработана программа пельвиометрии, которая включала 25 стандартных и нестандартных показателей. Измерения производились при помощи тазомера Мартина, измерительной металлической и гибкой линеек, транспортира, морфометрической сетки.

МСКТ-исследование таза 120 женщин указанных возрастных периодов проводилось на высокочастотном аппарате «Toshiba Aquilion». При этом контрольную группу составили 60 женщин, а основную также 60 женщин с диагнозом – ПТО III – IV степени.

Результаты и их обсуждение. В результате изучения линейных параметров костного таза были выделены группы размеров с умеренным и широким диапазоном вариаций. В первой группе диапазон различий линейных размеров составлял 0,6–2,5 см. К этой группе были отнесены такие размеры, как ширина лобкового симфиза (0,5–1,1 см), толщина лобкового симфиза (0,9–1,9 см), высота лобкового симфиза (3,2–4,9 см), ширина запирательных отверстий (2,8–4,4 см), поперечный размер выхода из малого таза (9,1–11,6 см), продольный размер полости малого таза (9,8–12,1 см), расстояние между нижним краем лобкового симфиза и наиболее удаленными точками нижневнутренних краёв седалищных бугров (7,7–9,7 см), высота крестца (9,5–12,1 см).

Во второй группе пельвиометрических параметров диапазон изменчивости носил более выраженный характер и достигал 2,5–6,1 см. К этой группе отнесены: расстояние между седалищными остями (8,9–11,5 см), прямой размер выхода из малого таза (6,2–9,7 см), поперечный размер входа в малый таз (12,0–15,5 см), прямой размер входа в малый таз (9,6–14,1 см), высота таза (18,4–21,8 см), высота таза по проводной оси (8,02–12,0 см), межгребневое расстояние (26,1–32,2 см).

На основании проведенного исследования были предложены пельвиометрические индексы: поперечно-поперечный и продольно-продольный. На основании изученной выборки анатомических препаратов, отношение поперечного размера входа в малый таз к поперечному размеру его выхода, представляющее собой поперечно-поперечный индекс, находилось в диапазоне от 0,97 до 1,52. Отношение прямого размера входа в малый таз к прямому размеру его выхода, т.е. продольно-продольный индекс, находилось в диапазоне от 0,81 до 1,47. Сравнивая полость малого таза с цилиндром, были выделены три следующих формы полости малого таза – цилиндрическая (50 % случаев; 31 препарат), суживающаяся книзу (25,8 %), и расширяющаяся книзу (24,2 %).

Для оценки архитектоники костных структур в области выхода из малого таза, являющихся фиксационной основой для мягкотканых структур, составляющих тазовое дно, был предложен сагиттальный угол промежности. Его определение, с использованием оригинального устройства, производилось между плоскостями мочеполовой и заднепроходной областей, которые связывает общая линия, расположенная во фронтальной оси между вершинами седалищных бугров (*linea bischiadica*). Эта линия является условной границей между указанными областями и соответствует вершине измеряемого угла. Значение данного показателя находилось в интервале от $90,3^\circ$ до 145° ($117,2 \pm 8,4^\circ$).

Было показано, что чем больше таз суживается книзу, тем меньше значение сагиттального угла промежности. Так при расширяющейся книзу форме малого таза он составляет 129° и более, а при суживающей книзу – 94° и менее.

На рисунке 1 представлена характеристика сагиттального угла промежности в зависимости от формы полости малого таза.

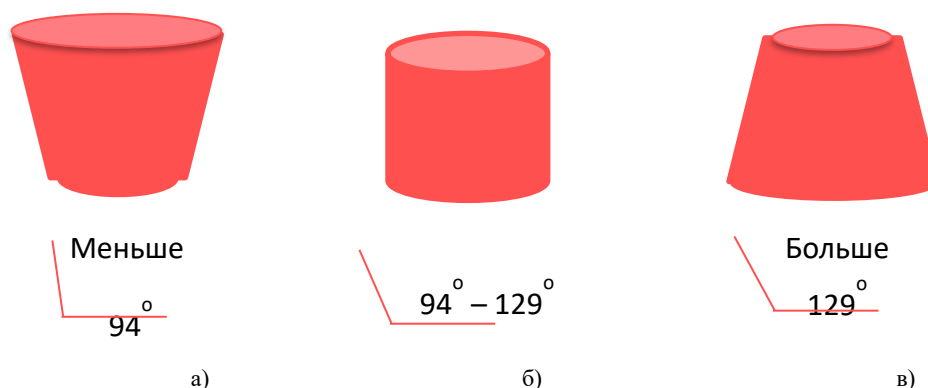


Рис. 1. Значения сагиттального угла промежности в зависимости от формы полости малого таза:
а – суживающаяся книзу; б – цилиндрическая; в – расширяющаяся книзу

Площадь мочеполовой области при различных формах полости малого таза варьировала от 32 до 63 см^2 ($42,6 \pm 6,2 \text{ см}^2$), заднепроходной области – от 38 до 74 см^2 ($52,3 \pm 7,6 \text{ см}^2$). Выявлено увеличение изучаемого угла на фоне увеличения показателей площадей мочеполовой и анальной областей.

По данным МСКТ-исследования также были выделены указанные формы полости малого таза по поперечно-поперечному и продольно-продольному индексам. При этом у практически здоровых женщин распределение форм полости малого таза в процентном соотношении было следующим: наиболее часто отмечалась цилиндрическая форма полости малого таза, которая встречалась у 60 % женщин (36 пациенток); для 23,3 % (14 обследованных) была характерна расширяющаяся книзу форма полости малого таза, а для 16,7 % – суживающаяся книзу (10 женщин).

В группе пациенток, страдающих пролапсом тазовых органов, распределение было несколько иным. Так, наиболее часто встречалась расширяющаяся книзу форма полости малого таза (46,7 % – 28 человек) далее по частоте следовала цилиндрическая форма (43,3 % – 26 обследованных) и лишь у 10 % была отмечена суживающаяся книзу форма полости малого таза. Исходя из выше сказанного, с определенной долей вероятности указанные формы малого таза наряду с наличием других факторов, можно считать предрасполагающими факторами к развитию пролапса тазовых органов.

Выводы. В ходе проведенного исследования показано, что линейные и угловые размеры таза характеризуются широким диапазоном различий между минимальными и максимальными значениями, которые для отдельных параметров составляют от 10 до 50 %. Наибольшие различия присущи размерам площадей мочеполовой и анальной областей.

Предложенные поперечно-поперечный и продольно-продольный индексы позволяют выделить три формы полости малого таза. У практически здоровых лиц наиболее часто встречается цилиндрическая форма, далее следует суживающуюся книзу и расширяющуюся книзу. При этом, форма малого таза существенно влияет на величину сагиттального угла промежности: при расширяющейся книзу форме малого таза он составляет 129° и более, а при суживающей книзу – 94° и менее.

Согласно данным анатомической части исследования существуют прямые корреляционные связи между формой полости малого таза, его линейными, угловыми параметрами и размерами мочеполовой и анальной областей промежности.

По данным МСКТ встречаемость различных форм костного малого таза у женщин контрольной группы (норма) и женщин, страдающих ПТО III–IV степени, существенно

отличается. Так в контрольной группе по пельвиометрическим индексам наиболее часто выявляется цилиндрическая форма полости малого таза, а крайние формы встречаются значительно реже. При ПТО наиболее часто определяется расширяющаяся книзу форма полости малого таза и цилиндрическая соответственно, которые на фоне уменьшения сагиттального угла промежности, на фоне наличия других факторов, можно считать predisposing к развитию пролапса тазовых органов.

Список литературы

1. Паламаренко М. А., Соколова Е. С. Пролапс тазовых органов // Аллея науки. 2022. Т. 1, № 1 (64). С. 552–554.
2. Селихова М. С., Ершов Г. В., Ершов А. Г. Пролапс тазовых органов – скрытая эпидемия XXI века // Успехи геронтологии. 2021. Т. 34, № 3. С. 431–437.
3. Collins S. A., O'Shea M., Dykes N. [et al.]. International urogynecological consultation: clinical definition of pelvic organ prolapse // Inter. Urogynecol. J. and Pelv. Fl. Dysf. 2021. Vol. 32, № 8. P. 2011–2019.
4. Huang F., Zhou Q., Leng B. J. [et al.]. A bibliometric and social network analysis of pelvic organ prolapse during 2007–2016 // Journal of the Chinese Medical Association. 2018. Vol. 81, iss. 5. P. 450–457.
5. McLeod L. Ja., Lee P. E. Pelvic organ prolapse // Can. Med. Assoc. J. 2023. Vol. 195, № 30. P. E1013.
6. Лологаева М. С., Арютин Д. Г., Оразов М. Р. [и др.]. Пролапс тазовых органов в XXI веке // Акушерство и гинекология. Новости. Мнения. Обучение. 2019. Т. 7, № 3 (25). С. 76–82.
7. Быченко В. В. Пролапс тазовых органов у женщин – скрытая угроза (обзор литературы) // Вестник Сыктывкарского университета. Серия 2, Биология. Геология. Химия. Экология. 2021. № 2 (18). С. 73–80.
8. Тимошкова Ю. Л., Шмидт А. А., Курманбаев Т. Е. [и др.]. Анамнестические факторы риска пролапса гениталий у женщин // Вятский медицинский вестник. 2021. № 1. С. 59–63.
9. Saucedo A. M., Tuuli M. G., Gregory T. [et al.]. Intrapartum risk factors for pelvic organ prolapse postpartum // American Journal of Obstetrics and Gynecology. 2022. Т. 226, № 1. P. S250–S251.
10. Melo M. G., Botchorishvili R. Pelvic anatomy in laparoscopic surgery for pelvic organ prolapse: dissect your success // Facts, Views and Vision in ObGyn. 2022. Vol. 14, № 4. P. 335–337.
11. El-Nashar Sh. A., Singh R., Chen A. H. Pelvic organ prolapse: overview, diagnosis and management // J. Gyn. Surg. 2023. Vol. 39, № 1. P. 3–11.

УДК 616.5-089-74

ИССЛЕДОВАНИЕ СВОЙСТВ ПРЕПАРАТОВ НА ОСНОВЕ КОЛЛАГЕНОВ РАЗЛИЧНОГО ГЕНЕЗА, ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ (6 МЕСЯЦЕВ)

Д. В. Никишин

*ООО «АПТОС», Москва, Россия
(143026, г. Москва, ул. Большой бульвар, 42, стр. 1)*

Аннотация. Проведено исследование свойств коллагенов различного генеза, которые используются в качестве инъекционного материала. На основе проведенного исследования и данных морфогенеза показано, каким образом инъецируемый коллаген оказывает влияние на собственные ткани организма. Выявлены и выделены свойства коллагенов различного генеза в отдаленном периоде (6 месяцев), а также проведена оценка их эффективности.

Ключевые слова: коллаген, инъекционный коллаген, биоревитализант, восстановление структуры дермы и гиподермы, имплантат на основе коллагена

Актуальность.

Коллаген является структурообразующим белком любой соединительной ткани [1]. Наиболее распространенными в коже человека являются коллагены I и III типов, именно структура этих волокон обеспечивает такие показатели, как прочность, упругость, эластичность кожи, способность к регенерации [2–5]. По литературным данным выявлено, что количество коллагена в дерме прогрессивно уменьшается [4, 6, 7]. Именно поэтому, для коррекции возрастных и пост травматических изменений, на рынок выводятся продукты на основе инъекционного коллагена. Наиболее распространенными являются коллагены животного происхождения в частности – коллагены, которые производятся из крупного рогатого скота. Но имеются единичные исследования о том, что есть и более эффективный вариант коллагена, а именно коллаген, произведенный из рыб [8]. Однако экспериментальных исследований направленных на сравнение этих видов коллагена в долгосрочном периоде не проводилось.

Целью исследования явилось сравнение свойств коллагенов животного происхождения (бычьего и рыбьего), на основе длительного эксперимента.

Материалы и методы.

Экспериментальное исследование проводилось на 2 половозрелых свиньях, весом на начало эксперимента по 50 кг. Каждому животному имплантировали по 2 вида коллагена: 1. Рыбий коллаген I типа (ООО «АПТОС»), бычий коллаген I типа (ООО «БиоФАРМАХОЛДИНГ»; Россия).

Имплантация осуществлялась в складку кожи 2 см., к наружи от каждого ряда сосков на животе. Латеральнее левого ряда сосков имплантировался бычий коллаген I типа (по 3 имплантации), латеральнее правого ряда сосков имплантировался рыбий коллаген I типа (по 3 имплантации). Инъекции осуществлялись на одних и тех же равноценных участках в объеме по 0,3 мл. В данных областях кожа имела наименьшую толщину, приближенной к толщине кожи человека. Животные выводились из эксперимента, на сроке 180 суток.

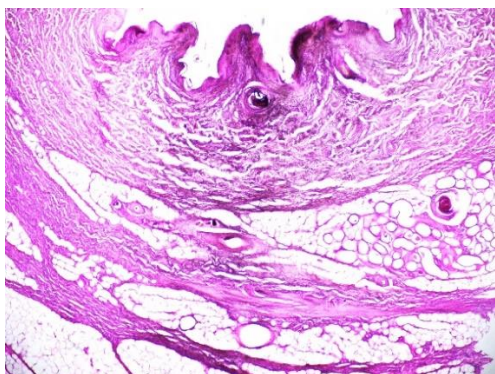
Материалом для гистологического исследования были блоки тканей, состоящие из: дермы свиньи с подлежащей подкожной жировой клетчаткой.

Образцы тканей фиксировали в нейтральном 7 %-м формалине, проводили через батарею спиртов возрастающей концентрации и заливали в парафин. Парафиновые срезы толщиной 5–7 мкм окрашивали: гематоксилином и эозином; по методу Вейгерта-Ван-Гизона; окраска Sirius Red. Используя микроскоп с цифровой фото насадкой Sony, разрешением 12 мегапикселей с каждого гистологического препарата было получено по 75 фотографий. В общей сложности исследованию подверглись 36 гистологических стекол, с которых было изготовлено 2 700 микрофотографий, в последующем данные снимки подвергались анализу и морфометрии. На микрофотографиях с использованием программ GistMorph, проводили: оценку воспалительной реакции, оценку клеточного состава, оценку коллагеновых и эластических волокон, выявление процентного соотношения типа коллагена.

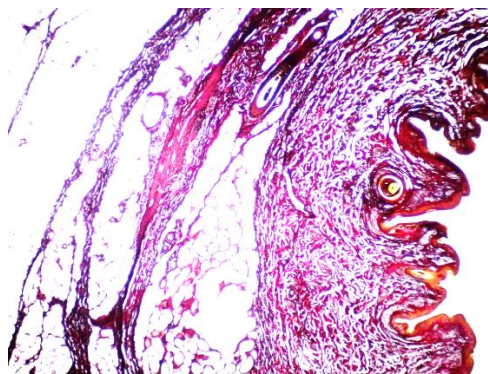
Результаты и их обсуждение.

Рыбий коллаген I типа.

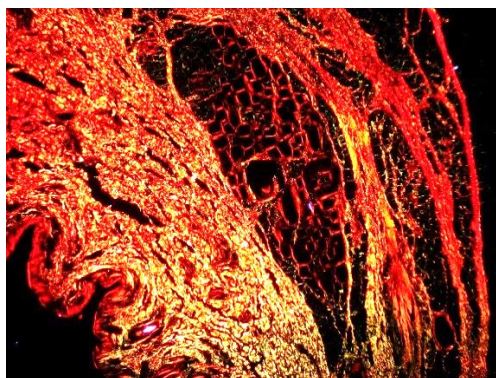
При исследовании гистологических стекол, окрашенных гематоксилином и эозином, патологических изменений клеточного состава в коже и подкожно-жировой клетчатке не выявлено (рис. 1). Имплантированный материал не имел четко выраженную капсулу. Вокруг имплантата отмечается усиление кровотока, и значительное количество фибробластов. При исследовании гистологических стекол, окрашенных по методу Вейгерта-Ван-Гизона, выявлено наличие эластических волокон, как в толще дермы, так и в соединительнотканых прослойках подкожно-жировой клетчатки. Множественные коллагеновые волокна выявляются по всей толще имплантата. Результаты морфометрии представлены в табл. 1 и 2.



Окраска гематоксилином и эозином. Х40



Окраска по методу Вейгерта – Ван-Гизона. Х40



Окраска Сириусом красным, в поляризованном свете. Х40

Рис. 1. Кожа с ПЖК

Таблица 1

Параметры замеров дермы и стромально-сосудистого компонента

Параметр	Min.	Max.	Средняя	Ошибка средней
Толщина дермы, мкм	2620,54	3512,37	3109,58	332,34
Толщина соединительно-тканной капсулы, мкм	0,00	0,00	0,00	0,00
Кожа				
Количество фиброцитов, ед.	2055	4110	2773,97	815,83
Диаметр кровеносных сосудов, мкм	19,25	61,47	38,06	16,73
Количество кровеносных сосудов в 0,7 мм ²	8,00	15,00	11,20	3,11
ПЖК				
Количество фиброцитов, ед.	514	4110	2054,79	1359,12
Диаметр кровеносных сосудов, мкм	12,19	22,54	16,69	4,29
Количество кровеносных сосудов в 0,7 мм ²	4,00	29,00	14,00	11,02

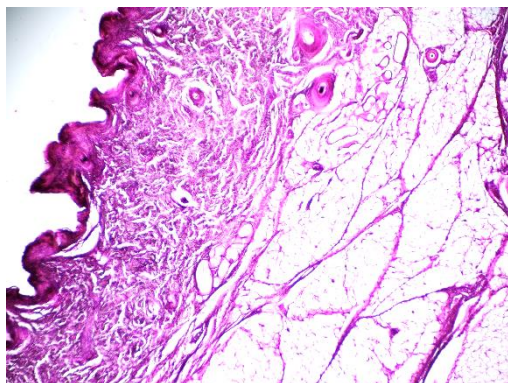
Таблица 2

Процентное соотношение типов коллагена и эластина

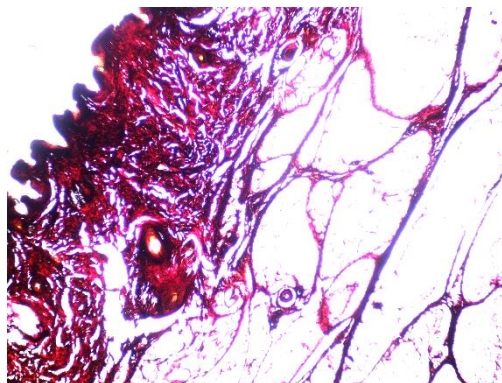
	Тип коллагена	Min	Max	Среднее значение	Ошибка средней
Кожа					
Коллаген	I тип	71,60	93,90	84,32	9,05
	III тип	0,80	1,50	1,10	0,32
Эластические волокна		1,20	3,60	2,22	1,00
Соотношение коллаген/эластин		22,36	77,00	46,53	24,19
Подкожная жировая клетчатка					
Коллаген	I тип	54,20	64,50	59,56	4,51
	III тип	1,40	3,20	2,30	0,73
Эластические волокна		1,70	3,90	2,64	0,85
Соотношение коллаген/эластин		15,69	33,06	25,20	7,02

Бычий коллаген I типа.

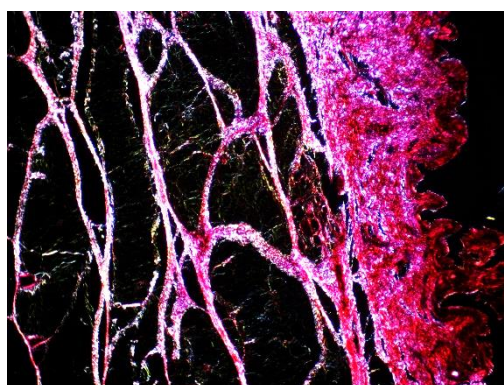
При исследовании гистологических стекол, окрашенных гематоксилином и эозином, патологических изменений клеточного состава в коже и подкожно-жировой клетчатке не выявлено (рис. 2). Имплантированный материал не имел четко выраженную капсулу. Вокруг имплантата отмечается ослабление кровотока, и уменьшенное количество фибробластов. При исследовании гистологических стекол, окрашенных по методу Вейгерта-Ван-Гизона, выявлено наличие эластических волокон, как в толще дермы, так и в соединительнотканых прослойках подкожно-жировой клетчатки. Множественные коллагеновые волокна выявляются на всем протяжении имплантата. Результаты морфометрии представлены в табл. 3 и 4.



Окраска гематоксилином и эозином. Х40



Окраска по методу Вейгерта–Ван-Гизона. Х40



Окраска Сириусом красным, в поляризованном свете. Х40

Рис. 2. Кожа с ПЖК

Таблица 3

Параметры замеров дермы и стромально-сосудистого компонента

Параметр	Min.	Мах.	Средняя	Ошибка средней
Толщина дермы, мкм	2304,08	3006,64	2704,97	299,82
Толщина соединительно-тканной капсулы, мкм	0,00	0,00	0,00	0,00
Кожа				
Количество фиброцитов, ед.	5993	8733	7808,22	1066,60
Диаметр кровеносных сосудов, мкм	15,28	29,97	24,00	5,88
Количество кровеносных сосудов в 0,7 мм ²	3,00	7,00	5,40	1,52
ПЖК				
Количество фиброцитов, ед.	2055	8904	3972,60	2796,40
Диаметр кровеносных сосудов, мкм	33,45	53,02	42,30	9,13
Количество кровеносных сосудов в 0,7 мм ²	1,00	8,00	4,40	2,88

Процентное соотношение типов коллагена и эластина

	Тип коллагена	Min	Max	Среднее значение	Ошибка средней
Кожа					
Коллаген	I тип	45,20	67,90	58,66	9,27
	III тип	2,90	5,30	4,04	1,07
Эластические волокна		1,40	1,90	1,58	0,20
Соотношение коллаген/эластин		30,88	45,50	40,00	5,93
Подкожная жировая клетчатка					
Коллаген	I тип	7,40	14,20	10,86	2,47
	III тип	2,60	4,10	3,34	0,66
Эластические волокна		0,40	1,00	0,62	0,25
Соотношение коллаген/эластин		14,70	42,50	25,79	10,64

Обсуждение результатов.

Сравнивая результаты, полученные при морфометрии, нами были отмечены следующие особенности. Толщина дермы статистически достоверно ($p < 0,05$) преобладала в группе, где использовался рыбий коллаген (на 13,1 %). Данный факт связан с несколькими параметрами. Именно в этой группе значительно преобладало количество коллагена I типа (на 30,4 %). Также в группе, где использовался рыбий коллаген в дерме, располагались сосуды большего диаметра и в большем количестве. Суммарно эти параметры приводили к увеличению дермы. Количество фиброцитов как в дерме, так и в подкожной жировой клетчатке (на 64,5 % и 50,7 %, соответственно) преобладало в группе, где был имплантирован бычий коллаген. Данный факт можно объяснить тем, что в группе, где имплантировался рыбий коллаген процессы ремоделирования, произошли несколько быстрее, тогда как в группе, где принимал участие бычий коллаген данные процессы еще протекают. Оценка сосудистого компонента выявила, что количество и размер сосудов имели большие значения в группе, где использовался рыбий коллаген. Несмотря на то, что количество эластических волокон выявлялось больше в группе, где использовался рыбий коллаген соотношение коллаген/эластин был меньше в дерме, где использовался бычий коллаген ($p > 0,05$). Данные соотношения в подкожной жировой клетчатке имели примерно сопоставимые значения.

Выводы.

Основываясь на полученных результатах после имплантации в течении 6 мес., мы пришли к следующему заключению. При использовании рыбьего коллагена дерма становится более толстой и плотной в отличие от группы, где использовался бычий коллаген. Также процессы неангиогенеза и трофики более выражены при использовании рыбьего коллагена. Однако клеточный пул дермы и подкожной жировой клетчатки свидетельствует о продолжении процессов ремоделирования соединительной кожи в областях, где использовался бычий коллаген. Не исключено, что на более поздних сроках данные области смогут сравниться с параметрами, которые были достигнуты в группе, где применялся рыбий коллаген. Также отмечалось, что дерма в группе бычьего коллагена была несколько эластичнее, а вот подкожная жировая клетчатка была эластичнее в группе применения рыбьего коллагена.

Таким образом нами были получены основные критерии и гистологические отличия при применении коллагенов разного генеза.

Список литературы

1. Czekalla C., Schönborn K. H., Döge N. [et al.]. Impact of Body Site, Age, and Gender on the Collagen/Elastin Index by Noninvasive in vivo Vertical Two-Photon Microscopy // *Skin Pharmacol Physiol*. 2017. № 30 (5). P. 260–267.
2. Rittie L., Fisher G. J. Natural and sun-induced aging of human skin // *Cold Spring Harb Perspect Med*. 2015. № 5 (1). P. a015370.
3. Aziz J., Shezali H., Radzi Z. [et al.]. Molecular Mechanisms of Stress Responsive Changes in Collagen and Elastin Networks in Skin // *Skin Pharmacol Physiol*. 2016. № 29 (4). P. 190–203.
4. Baroni Edo R., Biondo-Simões Mde L., Auersvald A. [et al.]. Influence of aging on the quality of the skin of white women: the role of collagen // *Acta Cir Bras*. 2012. № 27 (10). P. 736–40.
5. Капулер О., Сельская Б., Галеева А., Камиллов Ф. Метаболизм коллагеновых волокон на фоне возрастных изменений // *Врач*. 2015. № 8. С. 64–69.
6. Moragas A., Garcia-Bonafe M., Sans M. [et al.]. Image analysis of dermal collagen changes during skin aging // *Analyt Quant Cytol Histol*. 1998. № 20. P. 493–499.
7. Cheng W., Yan-hua R., Fang-gang N., Guo-an Z. The content and ratio of type I and III collagen in skin differ with age and injury // *African J Biotechnol*. 2011. № 10 (13). P. 2524–2529.
8. Югай А. В., Бойцова Т. М. К вопросу о многофункциональном использовании коллагена, получаемого из кожи рыб // *Фундаментальные исследования*. 2015. № 2-4. С. 704–707.

УДК 611.711.1

СООТНОШЕНИЯ РАЗМЕРНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК ТЕЛ ШЕЙНЫХ ПОЗВОНКОВ, ВЫЯВЛЯЕМЫХ ПРИ АНАЛИЗЕ МРТ

В. Н. Николенко¹, М. А. Халилов², А. С. Мошкин³

¹ФГБОУ ВО «Первый Московский государственный медицинский университет имени И. М. Сеченова» (Сеченовский Университет)», Москва, Россия (119992, г. Москва, ул. Трубецкая, 8, стр. 2);

ФГБОУ ВО «Московский государственный университет имени М. В. Ломоносова», Москва, Россия (119991, г. Москва, Ленинские горы, 1)

^{2,3}ФГБОУ ВО «Орловский государственный университет имени И. С. Тургенева», Орёл, Россия (302026, г. Орёл, ул. Комсомольская, 95)

Аннотация. Целью работы было выявить закономерности взаимосвязи морфометрических характеристик шейных позвонков по данным магнитно-резонансной томографии. Наблюдение основано на изучении данных 105 магнитно-резонансных томограмм добровольцев, которые были сгруппированы в Microsoft Excel 2007 с учетом пола и подвергнуты статистической обработке. В результате отмечено, что наибольшая высота тел позвонков С2, С3 была у мужчин 13,2–13,13 мм, у женщин – 11,8 мм. Наименьшие значения высоты С5 составляли 12,58 и 10,6 мм. Длина тел позвонков мужчин – 16,63 мм, женщин – 15,25 мм. Наименьшая длина С4, С5 у мужчин – 15,3–15,35 мм, у женщин – 14,0–14,05 мм. Наибольшие значения отношения высоты к длине тел позвонков у мужчин – 0,84 на уровне С7 и С3, у женщин – 0,82 на уровне С7. Отношение длины к ширине тел С7, С6, С4 и С3 у мужчин 0,6–0,61. Отношение высоты к ширине тел позвонков у мужчин для С2–С4 было $0,51 \pm 0,01$, а среди группы женщин для тел С5, С6 – 0,43–0,44, для тел С7, С3 – 0,47–0,48. У мужчин соотношение величин демонстрировало большую округлость тела позвонка в поперечном сечении, для сагиттальных размеров – пропорции квадрата. Выявленные закономерности важны при определении возможности расширения оперативного доступа при планировании эндоскопических и микрохирургических технологий в нейрохирургии.

Ключевые слова: шейный отдел позвоночника, магнитно-резонансная томография, морфометрия

Введение

Изучение особенностей взаимного отношения между размерами различных структур позвоночного столба важно при его комплексной оценке закономерностей взаимоотношения костных структур и их индивидуальной изменчивости [1]. Магнитно-резонансная

томография обладает множеством достоинств, обеспечивающих возможность сравнения морфометрических показателей в сочетании с диагностикой дегенеративно-дистрофических изменений позвоночника [2]. Прижизненная оценка данных морфометрии анатомических структур позволяет оценивать особенности, связанные с индивидуальной изменчивостью [3]. Представленные факторы способны влиять на эффективность мозгового кровообращения, усиливая роль индивидуальной изменчивости сосудистого русла и влияния иных экстравазальных факторов [4–6]. Развитие дегенеративно-дистрофических заболеваний позвоночника сопровождается каскадом закономерных изменений, дополняющих индивидуальные особенности развития опорно-двигательного аппарата [7]. Развитие эндоскопических и микрохирургических технологий в нейрохирургии требует уточнения диапазонов индивидуальной изменчивости для поиска новых возможностей и персонализации в лечении заболеваний [8, 9]. Использование многофакторных методов оценки анатомических структур позволяют выявлять новые взаимосвязи, которые могут использоваться в клинике и при разработке специализированного диагностического программного обеспечения, совершенствования эндоскопических и микрохирургических технологий в нейрохирургии.

Цель. Выявить закономерности взаимоотношений морфометрических характеристик для шейных позвонков по данным МРТ.

Материалы и методы. Наблюдение выполнено на основе анализа данных 107 магнитно-резонансных томограмм, представленных добровольцами в возрасте от 18 до 66 лет (72 женщины и 35 мужчины). Диагностические изображения магнитно-резонансной томографии были представлены на цифровых носителях и получены в результате выполнения обследования пациентов по стандартным методикам в режимах T1, T2 и с функцией жироподавления (Stir) в трех проекциях, на магнитно-резонансных томографах с напряженностью магнитного поля 1–1,5 Тл (GE Brivo MR355, Philips Intera). Анализ томограмм выполнялся средствами специализированного программного обеспечения Evorad RIS-PACK Workstation 2.1 и MERGE Healthcare E- Film Workstation 3.1.0. Нами проводилось определение среднего вертикального, поперечного и переднезаднего размеров тел шейных позвонков, расчет взаимного отношения этих величин. Полученные сведения были сгруппированы в таблицах Microsoft Excel 2007. Статистический анализ выполнен с использованием IBM SPSS Statistics 20. В наблюдении оценивались среднее значение и средняя ошибка среднего ($M \pm m$), медиана (Me), стандартная ошибка среднего (σ), коэффициент вариации (CV). Достоверность изучаемых данных проверялась расчетом t-критерия коэффициента Стьюдента для одиночных и парных не зависимых выборок, оценкой нормальности распределения результатов.

Результаты

Данные измерения тел позвонков в трех взаимно перпендикулярных плоскостях среди участников были разделены с учетом пола. Общие сведения о результатах наблюдения представлены в таблице (табл. 1). Все оцениваемые данные имели признаки нормального распределения. При расчете одновыборочного t-критерия для коэффициента Стьюдента для всех оцениваемых величин $p < 0,05$. Общие сведения об оценке достоверности различий между парными выборками представлены в таблицах.

Таблица 1

Средние размеры тел позвонков среди участников исследования

Позвонок	Стат. показатель	Морфометрические показатели					
		Высота		Длина		Ширина	
		мужчины n = 35	женщины n = 72	мужчины n = 35	женщины n = 72	мужчины n = 35	женщины n = 72
C7	$M \pm m$	14,37 $\pm$ 1,02	12,44 $\pm$ 0,71	16,92 $\pm$ 0,88	15,21 $\pm$ 0,67	27,73 $\pm$ 1,55	26,01 $\pm$ 1,27
C6	$M \pm m$	12,63 $\pm$ 0,90	10,98 $\pm$ 0,78	15,79 $\pm$ 0,94	14,34 $\pm$ 0,62	26,48 $\pm$ 1,27	24,96 $\pm$ 1,09
C5	$M \pm m$	12,30 $\pm$ 0,97	10,55 $\pm$ 0,86	15,36 $\pm$ 0,88	14,05 $\pm$ 0,65	26,11 $\pm$ 1,18	24,69 $\pm$ 1,26
C4	$M \pm m$	12,56 $\pm$ 0,86	10,87 $\pm$ 0,83	15,54 $\pm$ 0,78	14,03 $\pm$ 0,56	25,73 $\pm$ 1,11	24,28 $\pm$ 1,21
C3	$M \pm m$	13,02 $\pm$ 0,93	11,08 $\pm$ 0,89	15,54 $\pm$ 0,63	14,34 $\pm$ 0,60	25,42 $\pm$ 1,37	23,78 $\pm$ 1,13
C2	$M \pm m$	13,08 $\pm$ 0,67	11,77 $\pm$ 0,80	16,69 $\pm$ 0,68	15,39 $\pm$ 0,80	24,97 $\pm$ 0,98	22,98 $\pm$ 1,13

Оценка анатомической изменчивости отношения близких линейных размеров позволяет более объективно оценить пропорциональность и общую форму тел изучаемых позвонков. Общие сведения о расчетах отношений линейных размеров в проведенном нами наблюдении представлены в таблице (табл. 2.)

Таблица 2

Отношения морфометрических величин тел позвонков среди участников наблюдения

Позвонок	Стат. показатель	Морфометрические показатели					
		Отношение высоты к длине		Отношение длины к ширине		Отношение высоты к ширине	
		мужчины n = 35	женщины n = 72	мужчины n = 35	женщины n = 72	мужчины n = 35	женщины n = 72
C7	M ± m	0,85 ± 0,05	0,82 ± 0,05	0,61 ± 0,03	0,59 ± 0,04	0,52 ± 0,03	0,48 ± 0,04
C6	M ± m	0,80 ± 0,06	0,77 ± 0,06	0,60 ± 0,04	0,58 ± 0,03	0,48 ± 0,04	0,44 ± 0,04
C5	M ± m	0,80 ± 0,07	0,75 ± 0,07	0,59 ± 0,03	0,57 ± 0,04	0,47 ± 0,03	0,43 ± 0,04
C4	M ± m	0,81 ± 0,06	0,78 ± 0,06	0,61 ± 0,04	0,58 ± 0,03	0,49 ± 0,04	0,45 ± 0,03
C3	M ± m	0,84 ± 0,07	0,77 ± 0,07	0,61 ± 0,04	0,60 ± 0,03	0,52 ± 0,04	0,47 ± 0,04
C2	M ± m	0,79 ± 0,05	0,77 ± 0,06	0,67 ± 0,04	0,67 ± 0,04	0,52 ± 0,03	0,51 ± 0,04

Представленные данные демонстрируют достаточную статистическую достоверность при сравнении между группами для всех размерных характеристик и большинства коэффициентов отношений между величинами. Низкие показатели статистической достоверности при сравнении с учетом пола участников были отмечены для отношения длины к ширине тел C3, C5 позвонков и для всех случаев для тел C2.

Обсуждение

Оценка морфометрических характеристик тел позвонков доступна для оценки методами магнитно-резонансной [10] и компьютерной томографии [11]. Коллектив V. M. Remes опубликовал данные оценки размеров позвонков шейного отдела позвоночника у детей [12]. Анализ морфологии тел позвонков остается актуальным вопросом клинической практики и приобретающим особую значимость при развитии персонифицированного подхода в оперативном лечении [1–3] и для совершенствования малоинвазивных и эндоскопических вмешательств в нейрохирургии [8–9].

При сравнении средних размеров тел позвонков определялись большие отличия всех показателей среди мужчин, относительно группы женщин. Изначально большими размерами характеризовались тела C7 позвонков. В последующем большие значения средней высоты тел позвонков были также отмечены у мужчин для C2, C3 позвонков, медианные величины для которых составляли 13,2–13,13 мм. В группе женщин наибольшая величина была отмечена для медианы высоты C2 позвонка, составляя 11,8 мм.

Наименьшие значения вертикального размера были отмечены у мужчин и женщин при оценке тел C5 позвонков, медианные значения в группах составляли 12,58 мм и 10,6 мм соответственно.

Исключительно линейные размеры демонстрируют закономерные конституциональные различия между мужским и женским организмом. Поиск индивидуальных особенностей в данном случае лежит в оценке взаимоотношения различных линейных размеров тел позвонков относительно друг друга, раскрывающихся при проведении математических расчетов.

Нами не было отмечено зависимости от пола среди отношений высоты к длине тел C4 позвонков, медианное значение – 0,78. В целом, наибольшие показатели отношения высоты к длине были отмечены у мужчин и составили 0,84 на уровне тел C7 и C3 позвонков, среди женщин аналогичный показатель был 0,82 на уровне тела C7 позвонка.

В группе женщин были отмечены близкие значения отношения высоты к длине для тел C5, C6 позвонков, достигая медианных величин 0,76–0,77, для тел C2 – C4 позвонков эта величина была – 0,78. В группе мужчин отношение высоты к длине было близко для тел C5, C6 позвонков, с медианным результатом – 0,79–0,80, для тел C2, C4 – 0,78. Медиана отношения длины к ширине у женщин для тел C4–C7 позвонков составила – 0,58. Среди мужчин медиана

отношений длины к ширине для тел С7, С4 позвонков – 0,61, для тел С6, С3 составила – 0,6. В итоге можно говорить, что отношение длины к ширине тел С7, С6, С4 и С3 позвонков в группе мужчин находились в диапазоне 0,6–0,61.

Отношения высоты к ширине для мужчин на уровне тел С2–С4 позвонков возрастают в краниальном направлении на 0,01, распределяясь в диапазоне $0,51 \pm 0,01$. Среди женской группы участников наблюдения отношения высоты к ширине тел С5, С6 позвонков были в диапазоне значений 0,43–0,44, для тел С7, С3 позвонков – 0,47–0,48.

Представленные закономерности демонстрируют пропорциональную близость размеров и отношения величин тел шейных позвонков. Среди мужчин было отмечено, что отношения величин оказывались больше чем у женщин, приближаясь к значению 0,85, демонстрируя большую округлость тела позвонков в поперечном сечении и стремлении тела позвонка в сагиттальной плоскости к пропорциям квадрата.

Заключение

Представленные закономерности важны для оценки индивидуальных и половых особенностей, разработки индивидуальных средств реабилитации и трансплантатов, персонализировано подобранных с учетом закономерностей пропорциональности костных структур. Использование унифицированных коэффициентов позволяет создавать более совершенные программные обеспечения для оценки соответствия анатомических структур пациентов и отражения закономерностей с учетом возраста и пола пациентов. Расширение сведений о пропорциональности и индивидуальной изменчивости тел шейных позвонков служит важным фактором при определении оптимальных объемов для возможного расширения оперативных доступов при планировании эндоскопических и микрохирургических технологий в нейрохирургии.

Список литературы

1. Алексеенко С. Н., Костылев А. Н., Бондина В. М. [и др.]. Распространенность раннего шейного остеохондроза у студентов в вузе и его влияние на адаптационные возможности организма // Кубанский научный медицинский вестник. 2019. Т. 26, № 1. С. 36–44. doi: 10.25207/1608-6228-2019-26-1-36-44
2. Яхьяева С. А., Гарабова Н. И., Буржунова М. Г. Конкресценция шейных позвонков и неврологические осложнения // Вестник неврологии, психиатрии и нейрохирургии. 2021. № 3. С. 195–201. doi: 10.33920/med-01-2103-03
3. Абрамов А. С., Терновой С. К., Серова Н. С. Возможности рентгеновских методов диагностики в оценке нестабильности позвоночно-двигательных сегментов шейного отдела позвоночника // Современные проблемы науки и образования. 2019. № 3. С. 184. doi: 10.17513/spno.28811
4. Гавриленко А. В., Николенко В. Н., Аль-Юсеф Н. Н. [и др.]. Корреляция между морфологическими и биомеханическими особенностями и атеросклерозом сонных артерий // Наука и инновации в медицине. 2022. Т. 7, № 3. С. 160–163. doi: 10.35693/2500-1388-2022-7-3-160-163
5. Николенко В. Н., Фомкина О. А., Гладили Ю. А. Анатомия внутричерепных артерий вертебробазилярной системы. М. : Первый Московский государственный медицинский университет имени И. М. Сеченова Министерства здравоохранения Российской Федерации (Сеченовский Университет), 2014. 108 с.
6. Николенко В. Н., Фомкина О. А. Деформационно-прочностные параметры артерий головного мозга во II периоде зрелого возраста // Сеченовский вестник. 2019. Т. 10, № 1. С. 41–46. doi: 10.26442/22187332.2019.1.41-46
7. Демьянова Л. М., Гуркина О. В. Остеохондроз шейного отдела позвоночника: основы профилактики и лечения // Аллея науки. 2018. Т. 21, № 5. С. 334–338.
8. Шкарубо А. Н., Николенко В. Н., Чернов И. В. [и др.]. Анатомия передних отделов краниовертебрального сочленения при эндоскопическом трансназальном доступе // Вопросы нейрохирургии им. Н. Н. Бурденко. 2020. Т. 84, № 4. С. 46–53. doi: 10.17116/neiro20208404146
9. Shkarubo A. N., Chernov I. V., Andreev D. N. [et al.]. Anatomical Aspects of the Transnasal Endoscopic Access to the Craniovertebral Junction // World Neurosurgery. 2020. № 133. P. 293–302. doi: 10.1016/j.wneu.2019.09.011
10. Nell C., Bülow R., Hosten N. [et al.]. Reference values for the cervical spinal canal and the vertebral bodies by MRI in a general population // PLoS One. 2019. Vol 14, № 9. e0222682. doi: 10.1371/journal.pone.0222682

11. Chazono M., Tanaka T., Kumagai Y. [et al.]. Ethnic differences in pedicle and bony spinal canal dimensions calculated from computed tomography of the cervical spine: A review of the English-language literature // Eur Spine J. 2012. Vol. 21, № 8. P. 1451–1458. doi: 10.1007/s00586-012-2295-y
12. Remes V. M., Heinänen M. T., Kinnunen J. S. [et al.]. Reference values for radiological evaluation of cervical vertebral body shape and spinal canal // Pediatr Radiol. 2000. Vol. 30, № 3. P. 190–195. doi: 10.1007/s002470050044

УДК 611.136

ТОПОГРАФИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ КРУПНЫХ ВИСЦЕРАЛЬНЫХ ВЕТВЕЙ БРЮШНОЙ АОРТЫ В РАЗНЫХ ВОЗРАСТНО-ПОЛОВЫХ ГРУППАХ

С. П. Павлов¹, С. Е. Байбаков²

*^{1,2}ФГБОУ ВО «Кубанский государственный медицинский университет»,
Краснодар, Россия (350063, г. Краснодар, ул. им. М. Седина, 4)*

Аннотация. Цель исследования – выявить особенности топографических параметров крупных висцеральных ветвей брюшной аорты в разных возрастно-половых группах на основании данных мультиспиральной компьютерной томографии. Произведен анализ выборки 1243 МСКТ-ангиографических исследований брюшной аорты. Измерялись углы отхождения чревного ствола, верхней брыжеечной и обеих почечных артерий, а также аорто-мезентериальное расстояние. Полученные данные были разделены на три возрастные группы согласно классификации А. А. Маркосяна. Внутри каждой группы был определен половой состав. Было определено, что параметры угла отхождения чревного ствола, верхней брыжеечной и левой почечной артерий, а также аорто-мезентериальное расстояние имеют половые статистически значимые различия. Такие параметры, как угол отхождения верхней брыжеечной и левой почечной артерий и аорто-мезентериальное расстояние, имеют возрастные и возрастно-половые различия.

Ключевые слова: брюшной отдел аорты, висцеральные ветви аорты

Актуальность. Изучение топографических особенностей крупных сосудов брюшной аорты является обязательным разделом образовательного процесса медицинских вузов, а также неотъемлемой частью предоперационной диагностики в области сосудистой и абдоминальной хирургии. «Золотым стандартом» обследования сосудистого русла брюшной полости является мультиспиральная компьютерная томография брюшного отдела аорты с внутрисосудистым контрастированием [1]. Такие топографические параметры, как углы отхождения чревного ствола (УголЧС), верхней брыжеечной (УголВБА), правой и левой почечных артерий (УголППА и УголЛПА), а также аорто-мезентериальное расстояние (АМР) имеют особую значимость в диагностике ряда заболеваний пищеварительной и мочевыделительной систем [2, 3]. В свою очередь, данные о нормальных значениях вышеназванных параметров имеют широкий разброс в средних значениях. Так, например, УголВБА в норме равен 30–60° [4]. Однако, в другом исследовании этот же параметр для мужчин определялся в пределах от 51,8° до 61,1°, а у женщин от 39,3° до 47,6° [5]. Средние значения АМР определяются в пределах 1,5–2,0 см [3]. Однако, есть данные средних значений этого параметра от 9,1 ± 0,6 мм до 15,8 ± 1,0 мм [6]. В рамках научно-квалификационного исследования данные параметры были измерены в разных возрастных, возрастно-половых и половых группах, а также были определены статистически значимые различия между полученными группами.

Цель исследования. Выявить особенности топографических параметров крупных висцеральных ветвей брюшной аорты в разных возрастно-половых группах на основании данных мультиспиральной компьютерной томографии.

Материалы и методы. Проанализировано 1243 МСКТ-ангиографических исследований, проведенных в рентгеновском отделении ГБУЗ НИИ ККБ№1 им. проф. С. В. Очаповского в период сентября 2020 г по сентябрь 2022 г. Сканирование проводилось с

коллимацией 128 x 0,6 мм, со скоростью оборота трубки 0,5 с⁻¹ и толщиной среза 2,0 мм; 3D-моделирование сосудов проводилось на рабочей станции врача-рентгенолога «Syngo.via». Исследования были разделены на 3 возрастные группы с использованием классификации А. А. Маркосяна [7]: I группа: до 35 лет (54 женщины и 39 мужчин); II группа: от 36 до 60 лет (171 женщина и 385 мужчин); III группа: старше 60 лет (102 женщины и 492 мужчины). Статистический анализ полученных данных проводился при помощи компьютерной программы IBM SPSS Statistics 23. Данные были проверены на нормальность распределения критерием Колмогорова-Смирнова. Для определения статистически значимых различий между группами использовались критерии Стьюдента и Мана – Уитни. При попарном сравнении трёх возрастных групп использовалась поправка Бонферрони.

Результаты и их обсуждение. Для всех измеряемых топографических параметров были определены средние значения и стандартные отклонения (табл. 1).

Таблица 1

Средние значения и стандартные отклонения параметров крупных висцеральных ветвей брюшной аорты в разных возрастно-половых группах

Параметр	Пол	Возрастные группы		
		1	2	3
УголЧС, градус	женский	52,81 ± 17,35	56,55 ± 17,52	57,12 ± 19,17
	мужской	57,92 ± 19,53	53,88 ± 22,65	53,77 ± 21,79
УголВБА, градус	женский	54,04 ± 13,90 #	58,37 ± 16,70 #	56,96 ± 18,94 #
	мужской	58,03 ± 18,36 #	61,82 ± 16,63 #	64,18 ± 17,66 #
АМР, см	женский	1,52 ± 0,32* #	1,78 ± 0,52 #	1,78 ± 0,59 #
	мужской	1,94 ± 0,70* #	2,39 ± 0,95 #	2,50 ± 0,97 #
УголППА, градус	женский	58,48 ± 12,21*	63,46 ± 16,49	62,32 ± 17,17
	мужской	64,08 ± 15,83	64,07 ± 14,73	64,27 ± 16,65
УголЛПА, градус	женский	63,89 ± 11,38 #	70,26 ± 15,47	69,29 ± 15,58
	мужской	75,31 ± 12,74 #	72,26 ± 13,32	71,83 ± 15,17

Примечание: * – статистически значимые различия при сравнении с II и III группами внутри одного пола; # – статистически значимые различия при сравнении одинаковых возрастных групп между полами.

Первым этапом была проведена проверка гипотез о равенстве средних по полу, в результате которой было обнаружено, что все параметры кроме УголППА имеют статистически значимые различия ($p < 0,05$).

Вторым этапом проводилась проверка гипотез о равенстве средних между тремя возрастными группами без учёта пола. В данном случае отмечались статистически значимые различия у параметра УголВБА в I возрастной группе по сравнению с II и III ($p < 0,05$) имея наименьшие значения в молодом возрасте. Параметр АМР имел статистически значимые различия ($p < 0,05$) во всех возрастных группах. Остальные параметры возрастных различий не имели.

Третьим этапом происходило сравнение между возрастными группами внутри полов. У мужчин статистически значимые различия ($p < 0,05$) имел лишь один параметр АМР при сравнении I группы с II и III группой, отмечая наименьшие значения в молодом возрасте. У женщин параметры АМР и УголЛПА также имели статистически значимые различия при сравнении I группы с II и III группой, отмечая наименьшие значения в молодом возрасте.

Четвертый этап включал в себя сравнение значений между полами внутри возрастных групп. В результате проведённой проверки статистически значимые различия при сравнении во всех возрастных группах отмечались у параметров АМР и УголВБА с преобладанием больших значений у мужчин. Также параметр УголЛПА имел статистически значимые различия между полами в I возрастной группе.

В исследовании И.В. Гайворонского [6] отмечается связь таких морфометрических параметров, как углы отхождения чревного ствола, верхней брыжеечной артерии, а также аорто-мезентериального расстояния, с типом телосложения. Д. В. Введенский [5] определяет УголВБА для женщин от $39,3 \pm 3,8^\circ$ до $47,6 \pm 2,1^\circ$, и мужчин от $51,8 \pm 3,6^\circ$ до $61,1 \pm 3,0^\circ$, в то же время, значение АМР для женщин отмечалось в пределах от $8,8 \pm 0,6$ мм до

13,2 ± 0,8 мм, у мужчин, в свою очередь, от 15,5 ± 1,2 мм до 17,7 ± 0,9 мм, также отмечая возрастно-половые различия.

Выводы. В результате исследования было определено, что параметры угла отхождения чревного ствола, верхней брыжеечной и левой почечной артерий, а также аорто-мезентериальное расстояние имеют половые статистически значимые различия. Такие параметры, как угол отхождения верхней брыжеечной и левой почечной артерий и АМР имеют возрастные различия и возрастно-половые различия.

Значительная вариабельность и большой разброс средних значений со статистически значимыми различиями в возрастных, половых и возрастно-половых группах определяют высокую значимость изучения данной области ангиологии. Систематизация новых данных вместе с прижизненными методами визуализации позволит избежать множества ятрогенных и диагностических ошибок при лечении и профилактики заболеваний сердечной-сосудистой системы.

Список литературы

1. Hansen N. J. Computed Tomographic Angiography of the Abdominal Aorta // Radiologic Clinics. 2016. Vol. 54, № 1. P. 35–54.
2. Тихон Н. М., Волкова М. П., Хмеленко А. В. [и др.]. Синдром верхней брыжеечной артерии. Клинический случай в педиатрической практике // Вестник Витебского государственного медицинского университета. 2016. Т. 15, № 6. С. 63–73.
3. Chi F., Wang X., Lan Y. [et al.]. Superior Mesenteric and Inferior Mesenteric Artery Diameters in Colorectal Cancer // Journal of College of Physicians and Surgeons Pakistan. 2020. Vol. 30, № 11. P. 1161–1165.
4. Cauldwell E. W., Anson B. J. The visceral branches of the abdominal aorta: topographical relationships // American Journal of Anatomy. 1943. № 73. P. 27–57.
5. Введенский Д. В., Гришечкин В. Ю., Жданович В. Н. Морфометрические особенности непарных ветвей брюшной аорты в возрастном и половом аспектах // Журнал Гродненского государственного медицинского университета. 2020. Т. 18, № 6. С. 687–691.
6. Гайворонский И. В., Быков П. М., Гайворонская М. Г. [и др.]. Сравнительная характеристика морфометрических параметров брюшной аорты и ее непарных ветвей у женщин с различным типом телосложения // Курский научно-практический вестник «Человек и его здоровье». 2019. № 1. С. 93–102.
7. Маркосян А. А. Основы морфологии и физиологии организма детей и подростков. М. : Медицина, 1969. 575 с.

УДК 611.08:616-001.45

АНАЛИЗ ПАТОЛОГОАТОМИЧЕСКИХ ДОКУМЕНТОВ ОГНЕСТРЕЛЬНЫХ РАНЕНИЙ НИЖНЕЙ КОНЕЧНОСТИ ПЕРИОДА ВЕЛИКОЙ ОТЕЧЕСТВЕННОЙ ВОЙНЫ

П. С. Пащенко¹, И. Г. Дочия²

*^{1,2}ФГБВОУ ВО «Военно-медицинская академия», Санкт-Петербург, Россия
(194044, г. Санкт-Петербург, ул. Академика Лебедева, 6)*

Аннотация. В исследовании представлены результаты анализа патологоанатомических документов огнестрельных ранений нижней конечности периода Великой Отечественной войны. Летальность при этих ранениях составила 87,5 %. Наиболее частой причиной смертей оказались массивная кровопотеря (37,5 %), анаэробная инфекция (25 %), травматический шок (15 %), реже – сепсис (12,5 %), пневмония (2,5 %), перитонит (2,5 %), каловая флегмона (2,5 %) и менингит (2,5 %). Установлено, что высокий уровень смертности военнослужащих был обусловлен отсутствием хирургического вмешательства (57,5 %), продолжительным временем между ранением и датой проведения первичной хирургической обработки, а также отсутствием антибиотиков в арсенале медицинской службы Красной армии до конца осени 1944 г.

Ключевые слова: огнестрельные ранения, нижняя конечность, раневая инфекция, Великая Отечественная война

Актуальность. По данным «Опыта Советской медицины в Великой Отечественной войне» частота огнестрельных ранений нижней конечности колебалась в диапазоне от 30 до 40 % [1]. По статистике тыловых госпиталей, среди огнестрельных ранений свободного отдела нижней конечности, закончившихся смертельным исходом, повреждения бедра составили 62,4 %, а голени и стопы (в совокупности) – 47 % [1–3].

С целью изучения особенностей огнестрельных повреждений сотрудниками передвижных патологоанатомических лабораторий были изготовлены препараты, которые более сорока лет хранились в Военно-медицинском музее МО СССР. Однако в 1988 году часть коллекции, ввиду потери демонстрационных свойств, была передана кафедре нормальной анатомии Военно-медицинской академии, где в процессе реставрации препаратов был создан Музей огнестрельной раны периода Великой Отечественной войны [2–8]. В настоящее время повторно восстановленные экспонаты стали частью Фундаментального музея кафедры нормальной анатомии Военно-медицинской академии [6–8].

Однако, анализ патологоанатомических документов, созданных в период Великой Отечественной войны, проведен не был [7–8]. В частности, не проанализированы документы огнестрельных ранений нижней конечности. Такая работа позволит более глубоко проникнуть в историю деятельности медицинской и, в частности, патологоанатомической службы, ознакомиться с факторами и причинами, влияющими на продолжительность жизни и летальность раненых в условиях боевых действий на фронтах Великой Отечественной войны [7–8].

Цель исследования: проанализировать документы огнестрельных ранений нижней конечности периода Великой Отечественной войны.

Материалы и методы. Было проанализировано 40 документов огнестрельных ранений пояса и свободного отдела нижней конечности периода Великой Отечественной войны [3,6]. Документы включали в себя паспортную часть, описания препаратов, рентгенологические, клинико-лабораторные, макро- и микроскопические исследования, прижизненные и патологоанатомические диагнозы.

Результаты и их обсуждение. Летальность среди раненых с огнестрельными повреждениями нижней конечности составила 87,5 %. По виду ранящих снарядов преобладали осколочные (77,5 %), реже – пулевые ранения (22,5 %).

Огнестрельные повреждения свободного отдела составили 85 %, пояса нижней конечности – 15 %. При этом, в свободном отделе (от общего количества ранений всей конечности) преобладали ранения бедра (42,5 %), голени (15 %) и стопы (12,5 %), которые в 80 % случаев сопровождались переломами трубчатых костей нижней конечности (рис. 1). Последние, в свою очередь, осложнялись повреждениями суставов (25 %), крупных кровеносных сосудов (10 %) и нервных стволов (2,5 %), а также массивными разрушениями мягких тканей (25 %) и отрывами дистальных отделов нижней конечности (7,5 %).

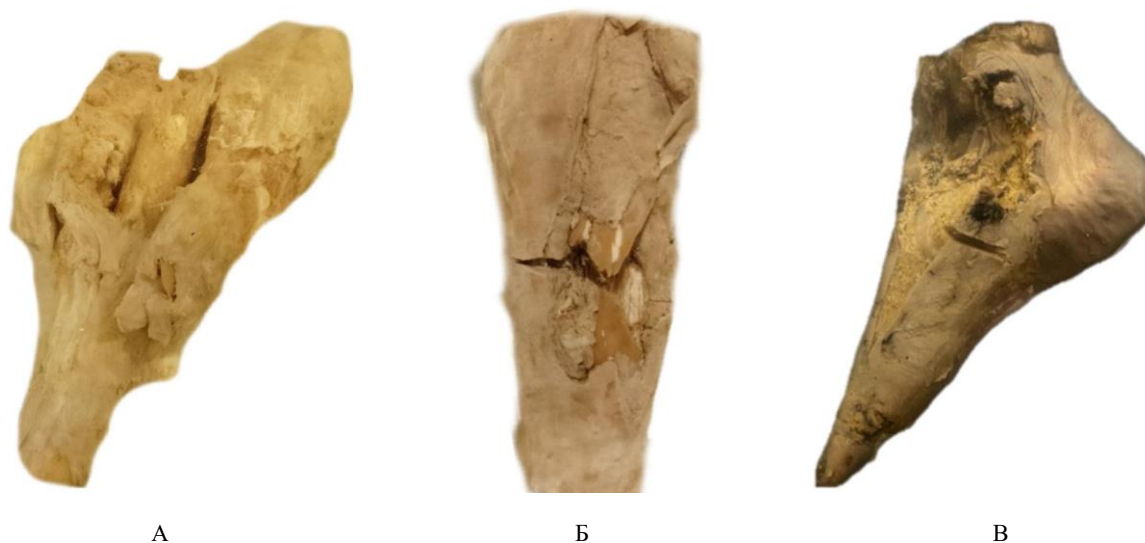


Рис. 1. Препараты огнестрельных ранений свободного отдела нижней конечности:
А – осколочный перелом бедренной кости; Б – огнестрельный перелом большеберцовой кости;
В – огнестрельное осколочное ранение правой стопы с переломом таранной кости

Причинами смертельных исходов при ранениях нижней конечности оказались раневая инфекция (47,5 %), массивная кровопотеря (37,5 %) и травматический шок (15 %).

Установлено, что раневая инфекция была представлена газовой гангреной (45,5 %), сепсисом (22,7 %), перитонитом (18,3 %), пневмонией (4,5 %), каловой флегмоной (4,5 %) и менингитом (4,5 %).

Анаэробная инфекция (газовая гангрена) была отмечена у всех раненых с множественными повреждениями нижних конечностей, независимо от локализации. Смерть по причине газовой гангрены наступала через 18–120 часов с момента хирургического вмешательства [3]. Продолжительность жизни военнослужащих, у которых первичная хирургическая обработка была проведена в течение 2–5 часов с момента ранений, составила 3–5 суток (72–120 часов). Если же первичная хирургическая обработка ран проводилась через 1,5–2 суток (36–48 часов) и более с момента ранений, то продолжительность жизни после ее проведения была менее 48 часов.

Таким образом, множественные огнестрельные ранения нижних конечностей, независимо от локализации повреждений и вида ранящих снарядов, через сутки и более с момента ранений в 100 % случаев осложнялись газовой инфекцией, которая, согласно микроскопическим исследованиям, сопровождалась тромбофлебитами (30 %), активной пролиферацией эндотелия сосудов (10 %), образованием смешанных тромбов (20 %), обширными кровоизлияниями в мышечную и жировую ткани, газообразованием в мягких тканях, их расплавлением и выраженным отеком, и кровоизлияниями на межмышечные прослойки соединительной ткани. В 20 % случаев отмечалось газообразование всей конечности с переходом на переднюю стенку живота. Смертность среди военнослужащих, у которых ранения нижних конечностей осложнялись анаэробной (газовой) инфекцией, составила 89 %.

При огнестрельных ранениях пояса нижней конечности массивная кровопотеря и шок (в совокупности) стали причиной смерти в 83,3 % случаев, что было обусловлено переломами костей пояса нижней конечности, обширным повреждением внутренних органов живота и таза, крупных кровеносных сосудов, а также поясничных и крестцовых нервных сплетений. Несмотря на то обстоятельство, что первичная хирургическая обработка проводилась в первые часы после ранения, продолжительность жизни не превышала 24 часов. У остальной части раненых этой группы (16,7 %) летальность была связана с развитием различных форм раневой инфекции (каловая флегмона, перитонит, сепсис). Продолжительность жизни при данных осложнениях колебалась от 5 до 20 суток с момента ранений. Следует отметить, что смертельный исход при повреждениях пояса нижней конечности, по данным документов, составил 100 %.

Летальность при ранениях бедра составила 88,2 % и осложнялась массивной кровопотерей, которая стала причиной смерти у 23,5 % раненых. Первичная хирургическая обработка у данных военнослужащих не была проведена, что было связано с дефицитом людских и материальных ресурсов в годы Великой Отечественной войны [1–3,8]. Повреждения сопровождались многооскольчатыми переломами бедренной кости и разрывом бедренных артерий и вены. Такие раненые умирали в течение 3,5–29 часов с момента огнестрельных повреждений.

У 76,5 % военнослужащих с огнестрельными ранениями бедра причиной смерти стало развитие анаэробной инфекции, связанной с обширным повреждением и последующим некрозом мягких тканей. При этом наблюдались разрывы магистральных сосудов (бедренной артерии, глубокой артерии бедра, одноименных вен) и нервных стволов, что критически уменьшало кровоснабжение и иннервацию соответствующих мягких тканей (мышц, кожи, подкожной жировой клетчатки) и неминуемо вело к ишемии и гипоксии.

При ранениях голени массивная кровопотеря и шок (в совокупности) стали причиной смерти 57 % военнослужащих, что было связано с отсутствием медицинской помощи на этапах эвакуации. У 35,5 % раненых, с продолжительностью жизни более 2–5 суток с момента повреждений, была выявлена газовая гангрена, ставшая причиной смерти.

Причиной смертельных исходов при ранениях стопы был травматический шок (80 %). Они сопровождались сочетанными повреждениями головы и живота, или отрывами дистальных отделов конечности. У остальных 20 % раненых была выполнена ампутация, сохранившая им жизнь.

Выводы.

1. Огнестрельные ранения нижней конечности, независимо от локализации повреждений и вида ранящих снарядов, осложнялись анаэробной инфекцией, что сокращало продолжительность жизни военнослужащих до двух месяцев с момента ранений, при этом смертность достигала 89 %.

2. Высокая смертность была обусловлена отсутствием хирургического вмешательства на этапах медицинской эвакуации (57,5 %), или же несвоевременным проведением первичной хирургической обработки, а также отсутствием антибиотиков в арсенале медицинской службы Красной армии до конца осени 1944 года.

Список литературы

1. Гирголав С. С. Общие вопросы военно-полевой хирургии (раны, отморожения, ожоги) // Опыт советской медицины в Великой Отечественной войне 1941–1945 гг. : в 35 т. М. : Медгиз, 1951. Т. 1. 432 с.
2. Пашенко П. С., Гайворонский И. В., Ничипорук Г. И. Музей огнестрельной раны периода Великой Отечественной Войны : учеб.-метод. пособие. СПб. : ЛЕМА, 2015. 88 с.
3. Озеров Г. Е. Рентгеноанатомический анализ огнестрельных ранений нижних конечностей в периоды Великой Отечественной войны и локальных военных конфликтов // Известия Российской Военно-медицинской академии. 2018. Т. 37, № 1 S1-2. С. 100–105.
4. Гайворонский И. В., Пашенко П. С., Ничипорук Г. И., Бутенко К. Г. История создания музея огнестрельных ранений периода Великой Отечественной войны при кафедре нормальной анатомии Военно-медицинской академии им. С. М. Кирова // Вестник Российской Военно-медицинской академии. 2013. № 3 (43). С. 236–241.
5. Гайворонский И. В., Пашенко П. С., Ничипорук Г. И., Бутенко К. Г. Коллекция экспонатов огнестрельных ранений периода Великой Отечественной войны в музее кафедры нормальной анатомии Военно-медицинской академии имени С. М. Кирова // Вестник Санкт-Петербургского университета. Медицина. 2016. № 3. С. 133–142.
6. Дочия И. Г., Пашенко П. С. К вопросу о реставрации анатомических препаратов огнестрельной раны периода Великой Отечественной войны // Материалы итоговой конференции Военно-научного общества курсантов и слушателей академии (ФПВ). СПб. : ВМедА, 2023. С. 161–165.
7. Дочия И. Г., Пашенко П. С. Анализ патологоанатомической документации на препараты огнестрельных ранений головы периода Великой Отечественной войны // Материалы итоговой конференции Военно-научного общества курсантов, студентов и слушателей Военно-медицинской академии имени С. М. Кирова : материалы конференции (г. Санкт-Петербург, 17 апреля 2024 г.). СПб. : ВМедА, 2024. С. 224–228.
8. Пашенко П. С., Дочия И. Г. Анализ патологоанатомической документации на препараты огнестрельных ранений органов брюшной полости периода Великой Отечественной войны // Анатомия в XXI веке – традиция и современность : материалы Всерос. науч. конф., посвящ. 120-летию профессора М. Г. Привеса и 125-летию кафедры клинической анатомии и оперативной хирургии Первого Санкт-Петербургского государственного медицинского университета имени академика И. П. Павлова (г. Санкт-Петербург, 16–18 мая 2024 г.). Воронеж : Научная книга, 2024. С. 199–201.

УДК 616-01

ПРИМЕР СОСТАВЛЕНИЯ БАЗЫ ДАННЫХ МИКРОФОТОГРАФИЙ ЩИТОВИДНОЙ ЖЕЛЕЗЫ В НОРМЕ И ПРИ ПАТОЛОГИИ

А. С. Слуцкая¹, Е. В. Комарова², Н. О. Цыплихин³

*^{1,2,3}ФГБОУ ВО «Пензенский государственный университет»,
Пенза, Россия (440026, г. Пенза, ул. Красная, 40)*

Аннотация. Рассматривается вариант формирования базы данных микрофотографий щитовидной железы в норме и при патологии. Приводится пример описания основных морфологических структур. Делается попытка формирования унифицированной структуры описания микропрепаратов.

Ключевые слова: щитовидная железа, морфология, гистология, патологическая анатомия, база данных

Актуальность.

Щитовидная железа – один из наиболее важных органов, отвечающий за множество функций, и одной из которых является регуляция обмена веществ [1].

Исследования заболеваний щитовидной железы имеют огромную значимость в своевременной диагностике. Важно грамотно и своевременно установить диагноз [2].

Одним из важных методов диагностики патологий щитовидной железы является исследование биопсийного материала. Однако, в связи с высокой нагрузкой на врачей-патологоанатомов и увеличение числа молодых специалистов может повышаться риск диагностических ошибок [3]. Участие в научно-практических конференциях, самостоятельное повышение уровня знаний и другие дополнительные методы могут снижать риск ошибок в диагностике. Учитывая уровень развития современных технологий, одним из вспомогательных ресурсов может стать использование нейросетей, основанных на анализе микропрепаратов [4]. Однако для формирования нейросетей необходимо составление базы данных микроскопической картины щитовидной железы, состоящей из микрофотографий и описания к ним. Формирование подобной базы данных является актуальной задачей, поскольку на сегодняшний день нейросети не имеют широкого распространения в практической медицине, а отечественные нейросетевые технологии только начинают своё бурное развитие.

Материалы и методы: микрофотографии, сделанные на микроскопе Levenhuk 740Tc использованием камеры Levenhuk M300 BASE Microscope Digital Camera, увеличение x40 и x100.

Архив микропрепаратов щитовидной железы Сердобского межрайонного отделения ГБУЗ «ОБСМЭ».

Результаты и их обсуждение.

Предоставим примеры микрофотографий, которые будут в базе данных для обучения искусственного интеллекта (рисунки 1–5).

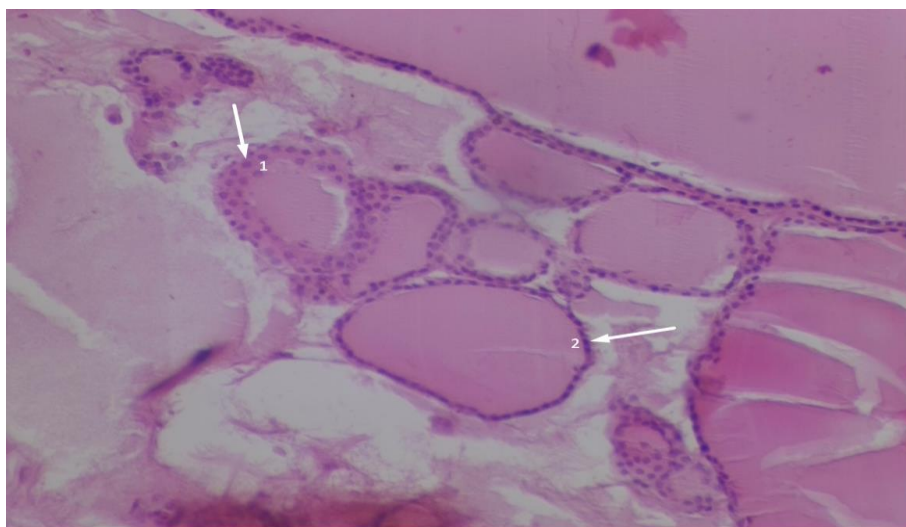


Рис. 1. Микро-макрофолликулярный зоб (увеличение x100):
1 – кубический эпителий; 2 – плоский эпителий

Препарат щитовидной железы представлен участками с фолликулами малого, среднего и большого размеров. Фолликулы заполнены оксифильным коллоидом, выстланы плоскими и кубическими эпителиоцитами, число резорбционных вакуолей снижено. Скопления фолликулов не ограничены соединительной тканью. Сосуды микроциркуляторного русла умеренно полнокровны.

Препарат представлен образованием, состоящим из фолликулов мелкого, среднего и крупного размеров. Фолликулы заполнены оксифильным коллоидом, выстланы плоскими и кубическими эпителиоцитами, число резорбционных вакуолей снижено. Часть

эпителиоцитов слущена в просвет фолликулов. Образование отграничено от окружающих тканей щитовидной железы соединительнотканной капсулой. Признаки клеточного атипии отсутствуют. Сосуды микроциркуляторного русла умеренно полнокровны.

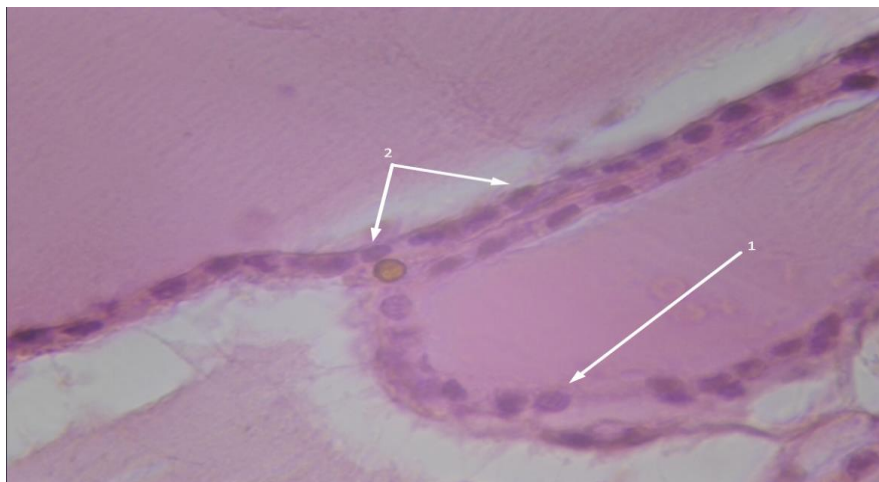


Рис. 2. Микро-макрофолликулярный зоб (увеличение $\times 400$):
1 – кубический эпителий; 2 – плоский эпителий

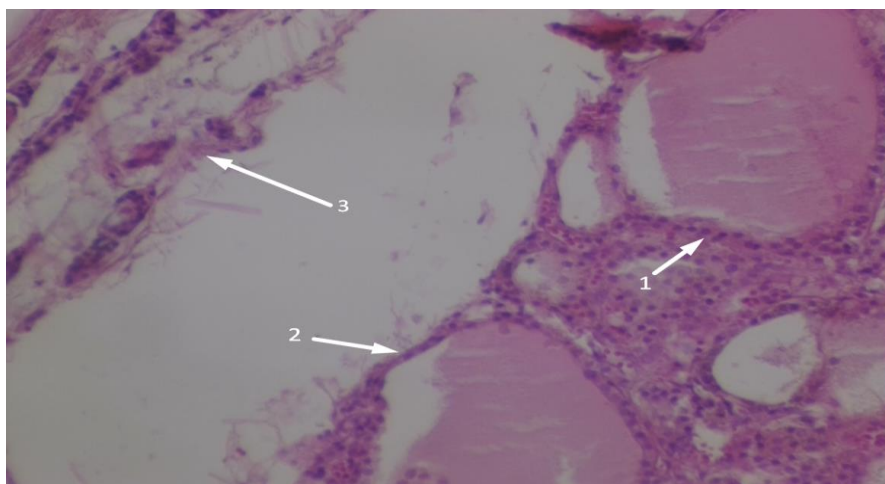


Рис. 3. Фолликулярная аденома (увеличение $\times 100$): 1 – кубический эпителий;
2 – плоский эпителий; 3 – соединительно-тканная капсула

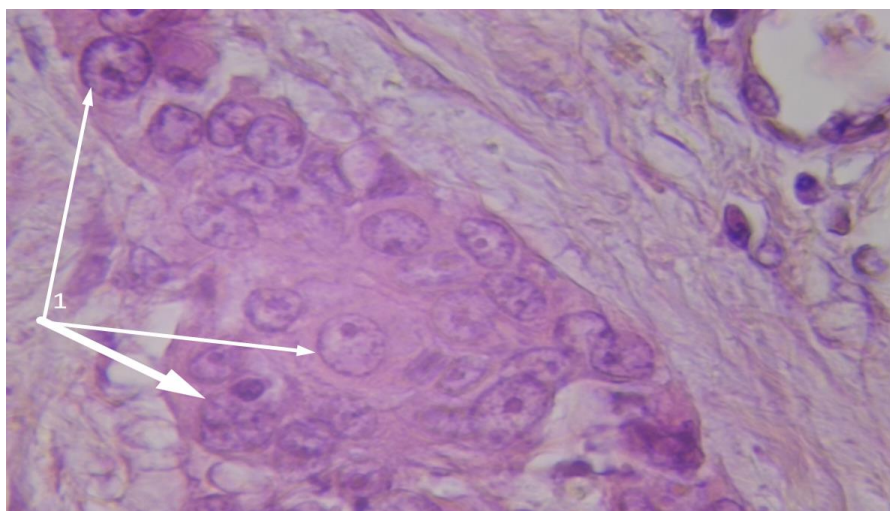


Рис. 4. Папиллярный рак щитовидной железы (увеличение $\times 100$): 1 – опухолевые клетки

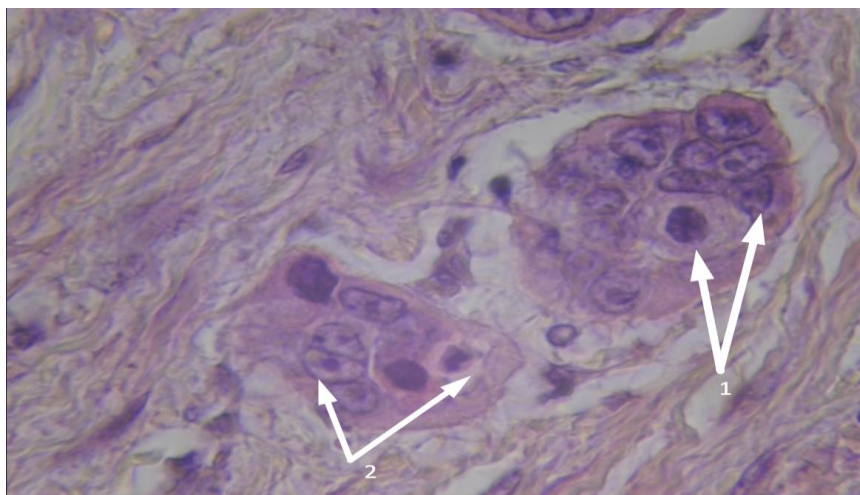


Рис. 5. Папиллярный рак щитовидной железы (x100): 1 – опухолевые клетки; 2 – фигуры митоза опухолевых клеток

Препарат представлен инвазивно растущей опухолью, состоящей из папиллярных и криброзных структур. Опухолевые клетки имеют базофильную цитоплазму и умеренно полиморфные, содержащие ядрышки ядра, часть из которых имеют просветленную кариоплазму и формируют картину «глазок сиротки Энни». Признаки васкулярной инвазии отсутствуют.

Заключение.

Таким образом, было представлено описание микропрепаратов щитовидной железы по следующей схеме: определение основных морфологических элементов и структурно функциональных единиц; описание и характеристика клеточного состава паренхиматозных структур; указание дополнительных образований и описание состояния стромы и кровеносных сосудов. При описании опухолей указываются тип и характер роста атипичных структур, характеристика клеточного состава и наличие или отсутствие сосудистой инвазии.

Список литературы

1. Эндокринология: национальное руководство / под ред. И. И. Дедова, Г. А. Мельниченко. 2-е изд., перераб. и доп. М. : ГЭОТАР-Медиа. 2021. 1112 с.
2. Расулова М. А., Зайлобов А. А. Применение метода тонкоигольной аспирационной пункционной биопсии щитовидной железы под ультразвуковым контролем // Central Asian Academic Journal of Scientific Research. 2022. № 2 (5). Р. 194–197.
3. Блуштейн Г. А., Греков В. В. Сложности морфологической диагностики заболеваний щитовидной железы // Новости хирургии. 2012. 20 мая. С. 18–23.
4. Никитина М. А., Пчелкина В. А., Лисицын А. Б. Нейросетевые технологии в процессе анализа гистологических препаратов // Международная научно-практическая конференция, посвященная памяти Василия Матвеевича Горбатова / Федеральный научный центр пищевых систем им. В. М. Горбатова РАН. 2018. № 1. С. 182–186.

УДК 616-01

МОРФОЛОГИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ИНТЕГРАЦИИ КСЕНОПЕРИКАРДА С ПЛЕВРОЙ (ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ)

М. Г. Федорова¹, О. В. Калмин², Н. О. Цыплихин³

^{1,2,3}ФГБОУ ВО «Пензенский государственный университет»,
Пенза, Россия (440026, г. Пенза, ул. Красная, 40)

Аннотация. В работе приведены результаты экспериментального исследования особенностей вживления ксеноперикардального имплантата на поверхность плевры животных. Выполнено

макроскопическое и микроскопическое исследование образцов плевры с имплантированной в нее ксеноперикардальной пластиной через 1, 2, 4 и 6 месяцев после имплантации. Было выявлено, что с течением времени ксеноперикардальная пластина подвергается биодegradации и замещается соединительной тканью реципиента. Воспалительная реакция завершается в срок до 6 месяцев от начала исследования. Не наблюдалось развития каких-либо осложнений.

Ключевые слова: морфология, ксеноперикард, плевра, воспаление

Актуальность

Ксеноперикардальные пластины – это один из наиболее доступных материалов, используемых в торакальной хирургии. Ксеноперикард применяется в качестве тканевого импланта, не вызывающего иммуногенных осложнений [1, 2]. Данный материал начал внедряться в практическую хирургию относительно недавно, поэтому количество работ, посвящённых морфологическим особенностям тканей после имплантации в них ксеноперикарда, относительно немного [3–5]. Данный факт обуславливает актуальность подобных исследований.

Цель исследования

Изучить макроскопическую и микроскопическую картины биодegradации ксеноперикардальной пластины с включением её в состав париетальной и висцеральной плевры.

Материалы и методы

Было выполнено вживление участков ксеноперикардальной пластины в висцеральную и париетальную плевру животных. Выведение из эксперимента проводилось через 1, 2, 4 и 6 месяцев. Перед забором образцов для исследования было проведено макроскопическое описание интересующих участков. Для гистологического исследования были взяты участки плевры с имплантированным на них участком ксеноперикардальной пластины. Образцы окрашены гематоксилином и эозином. Количество клеточных элементов подсчитано в поле зрения при увеличении $\times 400$. Толщина плевры измерена в мкм.

Статистический анализ был проведён на базе пакетов прикладных программ «Statistica 6.0». С целью сравнения результатов между исследуемыми группами было вычислено среднеарифметическое значение ($M = \sum/n$), стандартное отклонение от генеральной совокупности (σ). Полученные средние величины выражены в виде $M \pm SD$. Данные с категориальным выражением были сравнены с использованием критерия « χ -квадрат». В качестве критического уровня значимости использовано значение 0,05.

Результаты и их обсуждение

1 месяц.

Спустя месяц от начала выполнения эксперимента выявляются следующие изменения. При макроскопическом исследовании имплантированные на висцеральную и париетальную плевру ксеноперикардальные пластины четко различимы, имеют неровную, но гладкую поверхность.

При микроскопическом исследовании в области контакта ксеноперикардальной пластины – и плевры отмечаются признаки активного синтеза соединительнотканного компонента. Начинается вращение коллагеновых и эластических волокон в боковых участках ксеноперикарда. Число синтетически активных и дефинитивных клеточных форм повышено по сравнению с интактной плеврой. Так, в висцеральной плевре встречаемость фибробластов в поле зрения составляет около $89,5 \pm 4,1$ клеток, фиброцитов – $50,3 \pm 3,9$ клеток. Число фибробластов и фиброцитов в париетальной плевре составляет соответственно $93,6 \pm 2,8$ и $59,5 \pm 3,2$ клеток в поле зрения. Мезотелиальная пластинка частично покрывает боковые части ксеноперикардальных пластин.

Также определяются признаки умеренно выраженного воспаления с равномерно распределенными компонентами экссудативной и пролиферативной фаз. Лейкоцитарная инфильтрация представлена нейтрофильными лейкоцитами и лимфоцитами. Количество нейтрофилов в висцеральной плевре составляет около $25,7 \pm 1,3$ клеток в поле зрения, лимфоциты встречаются в количестве $27,2 \pm 1,1$ клеток в поле зрения. В париетальной плевре нейтрофильные лейкоциты встречаются в поле зрения микроскопа в количестве $23,3 \pm 1,4$ клеток, лимфоциты – в количестве $25,9 \pm 1,6$ клеток.

Толщина фрагментов висцеральной плевро в совокупности с имплантированным ксеноперикардом доходит до $740 \pm 8,3$ мкм, париетальной плевро – $780 \pm 7,9$ мкм (табл. 1).

Таблица 1

Морфометрические параметры плевро с имплантированным ксеноперикардом через 1 месяц после начала эксперимента

	Нейтрофильные лейкоциты (в п/з)	Лимфоциты (в п/з)	Фибробласты (в п/з)	Фibroциты (в п/з)	Толщина плевро (мкм)
Висцеральная плевро	$25,7 \pm 1,3$	$27,2 \pm 1,1$	$89,5 \pm 4,1$	$50,3 \pm 3,9$	$740 \pm 8,3$
Париетальная плевро	$23,3 \pm 1,4$	$25,9 \pm 1,6$	$93,6 \pm 2,8$	$59,5 \pm 3,2$	$780 \pm 7,9$

2 месяца

Спустя 2 месяца от начала эксперимента макроскопически выявляется плохая различимость границ пластины ксеноперикарда. Данное изменение связано с выраженной синтетической активностью соединительнотканых клеток. Мезотелий продолжает распространяться по поверхности ксеноперикардальной пластинки.

При микроскопическом исследовании обнаруживается усиление синтетической активности в соединительной ткани по сравнению с аналогичными показателями, полученными через месяц от начала эксперимента. Происходит увеличение содержания в тканях фибробластов и фиброцитов, при этом характерно преобладание активных клеточных форм над покоящимися. Так, в висцеральной плевро количество фибробластов в поле зрения увеличивается до $102,8 \pm 4,4$ клеток, в париетальной – до $111,5 \pm 2,2$ клеток. Количество фиброцитов также увеличивается, до $66,4 \pm 3,7$ клеток в поле зрения в висцеральной плевро и до $70,2 \pm 4,2$ клеток в поле зрения в париетальной плевро.

Воспалительная реакция умеренно выражена, пролиферативная фаза превалирует над экссудативной. Происходит увеличение числа лимфоцитов в висцеральной плевро до $33,3 \pm 2,3$ клеток в поле зрения, в париетальной – до $35,8 \pm 2,6$ клеток в поле зрения. Число сегментоядерных нейтрофилов, напротив, снижается до $10,8 \pm 2,5$ клеток в поле зрения в висцеральной плевро и до $12,2 \pm 1,6$ клеток в поле зрения – в париетальной.

Происходит уменьшение толщины ксеноперикардально-плеврального комплекса за счёт биodeградации компонентов ксеноперикарда. Толщина данных участков со стороны висцеральной плевро составляет около $650 \pm 7,5$ мкм, со стороны париетальной – $700 \pm 7,7$ мкм (таблица 2).

Таблица 2

Морфометрические параметры плевро с имплантированным ксеноперикардом через 2 месяца после начала эксперимента

	Нейтрофильные лейкоциты (в п/з)	Лимфоциты (в п/з)	Фибробласты (в п/з)	Фibroциты (в п/з)	Толщина плевро (мкм)
Висцеральная плевро	$10,8 \pm 2,5$	$33,3 \pm 2,3$	$102,8 \pm 4,4$	$66,4 \pm 3,7$	$650 \pm 7,5$
Париетальная плевро	$12,2 \pm 1,6$	$35,8 \pm 2,6$	$111,5 \pm 2,2$	$70,2 \pm 4,2$	$700 \pm 7,7$

4 месяца

Спустя 4 месяца от начала эксперимента продолжается процесс биodeградации ксеноперикардальной пластины и включение её в состав плевро. Зона имплантации ксеноперикарда представляет собой участок с неровной поверхностью. Происходит плотное приращение ксеноперикардальной пластинки к плевро.

Микроскопическое исследование показывает, что синтетическая активность клеточных элементов соединительной ткани не изменяется по сравнению с таковой через 2 месяца от начала проведения эксперимента. Число фибробластов остается прежним и составляет около $108,7 \pm 2,6$ клеток в поле зрения на висцеральной плевре и до $105,3 \pm 3,5$ клеток в париетальной. Число фиброцитов незначительно увеличивается: $74,4 \pm 2,1$ клеток в поле зрения в висцеральной плевре и $81,8 \pm 1,7$ в париетальной. Образующиеся по краям ксеноперикардальной пластины коллагеновые и эластические волокна смешиваются с волокнами плевры, из-за чего границы между плеврой и имплантом в данной зоне не различимы. Характерные ксеноперикардальные волокна обнаруживаются только в центре импланта. Мезотелиальная пластинка практически полностью покрывает поверхность ксеноперикарда.

Воспалительный процесс стихает, при этом полностью завершается экссудативная фаза. Сегментоядерные нейтрофилы не обнаруживаются. Число лимфоцитов уменьшается, количество клеток в поле зрения микроскопа меньше, чем в аналогичных участках тканей через 1 месяц от начала постановки эксперимента: до $21,5 \pm 1,8$ лимфоцита в поле зрения в висцеральной плевре и до $23,2 \pm 1,6$ лимфоцита в париетальной.

Продолжается уменьшение толщины плеврально-ксеноперикардального комплекса: на висцеральной плевре она составляет около $530 \pm 6,3$ мкм и около $550 \pm 6,9$ – со стороны париетальной плевры (таблица 3).

Таблица 3

Морфометрические параметры плевры с имплантированным ксеноперикардом через 4 месяца после начала эксперимента

	Нейтрофильные лейкоциты (в п/з)	Лимфоциты (в п/з)	Фибробласты (в п/з)	Фиброциты (в п/з)	Толщина плевры (мкм)
Висцеральная плевра	—	$21,5 \pm 1,8$	$108,7 \pm 2,6$	$74,4 \pm 2,1$	$530 \pm 6,3$
Париетальная плевра	—	$23,2 \pm 1,6$	$105,3 \pm 3,5$	$81,8 \pm 1,7$	$550 \pm 6,9$

6 месяцев

При исследовании образцов, взятых на 6-й месяц от начала эксперимента, выявляются следующие признаки.

При микроскопии выявляется полное завершение воспалительной реакции. Выявляются только единичные лимфоциты, что является критерием нормы для соединительной ткани.

Процесс биodeградации ксеноперикарда и замещения его соединительной тканью продолжается. Границы между плеврой и имплантом по всей площади соприкосновения не различимы. Специфические для ксеноперикарда волокна сохраняются в виде отдельных скоплений. Число синтетически активных клеток соединительной ткани превышает число дефинитивных, однако соотношение между ними уменьшается. Так, количество фибробластов в поле зрения в висцеральной плевре составляет $108,5 \pm 3,3$ клеток, в париетальной – $122,1 \pm 4,3$ клеток. Число фиброцитов в париетальной и висцеральной плевре составляет $90,3 \pm 3,4$ и $107,2 \pm 3,4$ клеток соответственно. роста соединительной ткани еще не завершен. Слой мезотелия полностью покрывает поверхность ксеноперикардальной пластинки.

Толщина исследуемых объектов лишь немного превышает толщину интактной плевры и составляет около $390 \pm 7,2$ мкм со стороны висцеральной плевры и $410 \pm 7,4$ со стороны париетальной (таблица 4).

Таблица 4

Морфометрические параметры плевры с имплантированным ксеноперикардом через 6 месяцев после начала эксперимента

	Нейтрофильные лейкоциты (в п/з)	Лимфоциты (в п/з)	Фибробласты (в п/з)	Фиброциты (в п/з)	Толщина плевры (мкм)
Висцеральная плевра	—	Единич.	$108,5 \pm 3,3$	$90,3 \pm 2,7$	$390 \pm 7,2$
Париетальная плевра	—	Единич.	$122,1 \pm 4,3$	$107,2 \pm 3,4$	$410 \pm 7,4$

Выводы

Через 1 месяц от момента помещения ксеноперикардальной пластины на плевру обнаруживаются начальные признаки биодеградации ксеноперикарда и относительно выраженной воспалительной реакции в плевре.

С течением времени, через 2 и 4 месяца, происходит уменьшение выраженности воспалительной реакции и усиливается пролиферация соединительнотканых структур с вращением коллагеновых и эластических волокон по краям ксеноперикарда.

К 6-му месяцу большая часть ксеноперикардальной пластины подвергается биодеградации с замещением соединительной тканью. Собственные волокна ксеноперикарда встречаются в виде небольших очагов. Синтетическая активность соединительнотканых компонентов остаётся высокой. Воспалительная реакция в этот период полностью исчезает.

Толщина ксеноперикардно-плеврального комплекса достигает максимума через месяц от начала эксперимента. Через 2 и 4 месяца регистрируется прогрессивное уменьшение данного параметра. На 6-й месяц наблюдений толщина ксеноперикардно-плеврального комплекса практически идентична нормальной толщине плевры.

Список литературы

1. Дроздовский К. В., Гайдаш А. А., Крутько В. К. [и др.]. Постимплантационные преобразования ксеноперикардиальных биопротезов, модифицированных эпоксидной смолой // Медицинские новости. 2019. № 3 (294). С. 68–73.
2. Кудрявцева Ю. А., Овчаренко Е. А., Клышников К. Ю. [и др.]. Биологические протезы для сердечно-сосудистой хирургии – полувековая история и перспективы развития // Комплексные проблемы сердечно-сосудистых заболеваний. 2024. № 13 (1). С. 196–210.
3. Галлямов Э. А., Сурков А. И., Никулин А. В. [и др.]. Применение ксеноперикарда в сочетании с NPWT (Negative Pressure Wound Therapy) в лечении распространенной эмпиемы плевры с бронхоплевральным свищем (клиническое наблюдение) // Хирургическая практика. 2022. № 2. С. 75–83.
4. Базаров Д. В., Евсеев Е. П., Боранов Э. В. [и др.]. Успешная торакоскопическая однопортовая операция при пневмоциррозе средней доли легкого с одновременной коррекцией клапанных пороков в условиях искусственного кровообращения // Клиническая и экспериментальная хирургия. 2022. Т. 10, № 4 (38). С. 12–116.
5. Григорчук А. Ю., Базаров Д. В., Боранов Э. В. [и др.]. Первый опыт торакоскопической однопортовой пластики бронхов аутоперикардом // Клиническая и экспериментальная хирургия. 2022. Т. 10, № 4 (38). С. 22–28.

УДК 616-01

ВОЗМОЖНОСТЬ ВЛИЯНИЯ ГИПОТИРЕОЗА НА СЕРДЕЧНЫЙ ВАРИАНТ ТАНАТОГЕНЕЗА (ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ)

Н. О. Цыплихин¹, М. Г. Федорова², Е. В. Комарова³

*^{1,2,3}ФГБОУ ВО «Пензенский государственный университет»,
Пенза, Россия (440026, г. Пенза, ул. Красная, 40)*

Аннотация. Рассматриваются вопросы, касающиеся роли гипотиреоза в возникновении и развитии заболеваний сердечно-сосудистой системы, а также влияние данного патологического процесса на танатогенез сердечного типа.

Ключевые слова: морфология, танатогенез, гипотиреоз, сердечно-сосудистая система, патологическая анатомия

Актуальность

На сегодняшний день процесс наступления смерти человеческого организма изучен не полностью. Существуют споры о выделении тех или иных видов танатогенеза, а также о роли и степени влияния на него патологий органов систем, не являющихся

центрального в танатогенетической цепочке. В частности, в широком доступе мало работ, посвященных влиянию болезней эндокринных органов на танатогенез. Большое количество экспериментальных и клинических исследований касается данной тематики частично, ограничиваясь описанием влияния нарушения работы эндокринной системы на ход заболеваний органов, центрального в танатогенезе. Данная работа представляет собой обзор научных работ, составленный с целью описания одного из возможных вариантов влияния болезней эндокринной системы на танатогенетическую цепочку. Небольшое число подобных работ и относительно активное развитие учения о танатогенезе обуславливают актуальность данного материала.

Цели исследования

Составление обзора научных статей и учебных пособий, посвящённых вопросам влияния гипотиреоза на развитие заболеваний сердечно-сосудистой системы и его роль в танатогенезе сердечного типа.

Материалы и методы

Для поиска источников литературы были использованы онлайн ресурсы поиска научной информации Google Scholar и Medline. Информация из источников была проанализирована и обобщена с формированием описательного обзора.

Результаты и их обсуждение

Обзор теоретических аспектов сердечного варианта танатогенеза

С начала XX века и до сегодняшнего дня в отечественной патологоанатомической и судебно-медицинской практике принято считать, что смерть наступает при полном прекращении деятельности одного из трех органов, без которых невозможна жизнедеятельность человеческого организма: сердца, легких или головного мозга. В связи с этим выделяют три основных варианта танатогенеза: сердечный, легочный и мозговой [1].

Сердечный вариант танатогенеза развивается как при острых, так и при хронических заболеваниях сердца. В первом случае происходит резкое повышение гидростатического давления в сосудах микроциркуляторного русла, возникает кардиогенный отек легких. При хронических заболеваниях сердечно-сосудистой системы те же изменения возникают на фоне длительно текущей несостоятельности сократительной способности миокарда и хроническом венозном застое в малом круге кровообращения. Среди остро возникающих заболеваний большую роль играют: острый инфаркт миокарда, миокардиты, токсическое повреждение миокарда. Из хронических заболеваний выделяют врожденные и приобретенные пороки клапанного аппарата левых отделов сердца, постинфарктный и постмиокардитический варианты кардиосклероза, декомпенсацию функций гипертрофированного миокарда левого желудочка при гипертонической болезни, кардиомиопатии и миокардиодистрофии различного генеза [2]. Стоит отметить роль фибрилляции предсердий в увеличении риска возникновения фибрилляции желудочков и внезапной сердечной смерти [3].

На сегодняшний день выделяют смешанный, или комбинированный вариант танатогенеза, при котором могут сочетаться элементы разных типов процесса гибели организма [4, 5]. Несмотря на высокий уровень современной фундаментальной медицины, многие аспекты танатогенеза остаются недостаточно исследованными [6]. На сегодняшний день отсутствует единая концепция, характеризующей процесс умирания. В частности, многие исследователи выделяют, наряду с тремя основными, ряд дополнительных вариантов танатогенеза: почечный, печеночный и эндокринный. Однако патологические процессы, возникающие в этих органах, непосредственно или опосредованно влияют на развитие патологий в сердце, легких или головном мозге. В этих случаях механизмы танатогенеза всё равно будут связаны именно с жизненно важными органами. Так, терминальная почечная недостаточность может приводить к развитию уремической пневмонии, полисерозита, декомпенсации процессов деятельности дыхательной и сердечно-сосудистой систем. Вопрос выделения и использования в практике дополнительных вариантов танатогенеза остаётся открытым. Несмотря на неточности в вопросах терминологии, является очевидным влияние заболеваний внутренних органов как, так и на течение на возникновение основных форм танатогенеза, в частности, сердечной формы [2].

Так, на сердечный вариант танатогенеза большое влияние могут оказывать патологические процессы в органах эндокринной системы, в частности, щитовидной железе. Одним из наиболее часто встречающихся последствий, связанных с поражением щитовидной железы, является гипотиреоз. Данный патологический процесс тесно связан с нарушением деятельности сердечно-сосудистой системы. Таким образом, можно сделать вывод о связи гипотиреоза с возникновением и течением заболеваний сердечно-сосудистой системы и, следовательно, с возникновением и течением сердечного варианта танатогенеза. Однако данный вопрос требует более детального рассмотрения.

Влияние гипотиреоза на развитие патологий сердечно-сосудистой системы

Гипотиреоз является важным фактором риска развития заболеваний сердца. Этот патологический процесс вызывает большой спектр морфологических и функциональных изменений в сердечно-сосудистой системе [7]. Распространенность гипотиреоза увеличивается с возрастом и встречается чаще среди женщин, нежели среди мужского населения [8].

Гипотиреоз способствует повышению уровня общего холестерина (ОХС) и липопротеинов низкой плотности (ЛПНП) в крови. Данное изменение связано с снижением количества клеточных рецепторов к липопротеинам, которое, в свою очередь, ведёт к снижению уровня их катаболизма [9]. Имеется и обратная зависимость: у женщин с повышенным содержанием общего холестерина в крови риск развития гипотиреоза увеличивается в 7 раз [10].

Множество источников указывают на гипотиреоз в качестве причины вторичной АГ. По разным данным, от 26 до 50% больных с гипотиреозом страдают от АГ. [11]. Субклинический гипотиреоз ассоциирован с повышением как систолического, так и диастолического давления [12]. При недостаточности тиреоидных гормонов нарушается тонус сосудов микроциркуляторного русла. В частности, снижается способность к вазодилатации, что ведёт к повышению общего периферического сопротивления сосудов. Одновременно происходит нарушение метаболизма натрия и возникают изменения в функционировании симпатической нервной системы, что ведёт к снижению скорости клубочковой фильтрации. Все эти процессы ведут к повышению артериального давления [13, 14].

Множество работ подтверждает склонность пациентов с гипотиреозом к развитию ИБС [10, 15]. Нормальная концентрация тиреоидных гормонов в крови обеспечивает оптимальную скорость расслабления и силу сокращения кардиомиоцитов [16, 17]. При гипотиреозе, несмотря на снижение потребности в кислороде, происходит нарушение процессов энергообмена в миокарде. Характерно, что чем сильнее выражен гипотиреоз, тем раньше возникает дисфункция миокарда [18]. Экспериментальные исследования показывают, что гипотиреоз способствует запустеванию артериол миокарда, приводя к дистрофическим изменениям в миокарде и, в итоге, к хронической сердечной недостаточности [19]. Снижается синтез тяжелой α -цепи миозина и увеличивается экспрессия тяжелой β -цепи миозина, что также приводит к развитию морфологических и функциональных изменений в кардиомиоцитах [20–23]. Характерно, что степень морфологических изменений более выражена при манифестном гипотиреозе по сравнению с субклинической формой. [16, 17, 20, 24, 25]. Исследователями обнаружено, что при первичном гипотиреозе диастолическая дисфункция миокарда возникает и проявляется раньше систолической [18]. Происходит снижение частоты сердечных сокращений и ударного объёма, что ведёт к уменьшению показателей сердечного выброса [16, 17]. Снижается преднагрузка на сердце [26].

Гипотиреоз также ассоциирован с фибрилляцией предсердий. На сегодняшний день нет абсолютных доказательств прямой связи фибрилляции предсердий с гипотиреозом [26–31]. Однако гипертрофия левого желудочка и увеличение жесткости стенки миокарда, возникающие при снижении уровня тиреоидных гормонов в крови, могут в значительной степени влиять на развитие данного вида аритмии [15].

Выводы

1. Выделяют три основных варианта танатогенеза: сердечный, легочный и мозговой. Выделение других типов танатогенеза в качестве отдельных форм остаётся спорным. Однако влияние патологий различных систем органов, в частности, эндокринной системы, на основные варианты танатогенеза не отрицается.

2. К возникновению танатогенеза сердечного типа может приводить большое число заболеваний сердечно-сосудистой системы, как острых, так и хронических.

3. Гипотиреоз, как одно из часто встречающихся проявлений заболеваний щитовидной железы, влияет на возникновение и развитие тех заболеваний сердечно-сосудистой системы, которые могут приводить к запуску процесса танатогенеза и гибели. Это указывает на, как минимум, косвенное влияние гипотиреоза на сердечный вариант танатогенеза.

Список литературы

1. Алексеева Е. В. Танатология и танатогенез: исторические факты, проблемы и перспективы изучения // Медицинские новости. 2018. № 2 (281). С. 10–17.
2. Падеров Ю. М. К вопросу о танатогенезе // Сибирский журнал клинической и экспериментальной медицины. 2011. № 26 (1-2). С. 8–10.
3. Ардашев А. В., Беленков Ю. Н., Матюкевич М. Ч., Снежицкий В. А. Фибрилляция предсердий и смертность: прогностические факторы и терапевтические стратегии // Кардиология. 2021. № 61 (2). С. 91–98.
4. Тимофеев И. В. Болезнь и смерть: избранные лекции по клинической патологии и танатологии : учеб. пособие для врачей / под ред. Ю. А. Медведева. СПб., 2016. 373 с.
5. Шальга И. Ф., Мартемьянова Л. А., Турченко С. Ю. Патологоанатомический диагноз. Расхождения диагнозов и их анализ : учеб.-метод. пособие. Гомель, 2012. 20 с.
6. Саркисов Д. С. Очерки истории общей патологии. М. : Медицина. 1993. 512 с.
7. Драпкина О. М., Гегенава Б. Б., Моргунова Т. Б., Фадеев В. В. Влияние гипотиреоза на сердечно-сосудистую систему // Эндокринология: Новости. Мнения. Обучение. 2016. № 2 (15). С. 21–30.
8. Hollowell J., Staehling N. W., Flanders W. D. [et al.]. Serum TSH, T4, and thyroid antibodies in the United States population (1988 to 1994): National Health and Nutrition Examination Survey (NHANES III) // The Journal of Clinical Endocrinology and Metabolism. 2002. № 87. P. 489–499.
9. Marcisz C., Jonderko G., Kucharz E. J. Influence of short-time application of a low sodium diet on blood pressure in patients with hyperthyroidism or hypothyroidism during therapy // American Journal of Hypertension. 2001. № 14. P. 995–1002.
10. Mayer O., Simon J., Filipovsky J., Plaskova M. [et al.]. Hypothyroidism in coronary heart disease and its relation to selected risk factors // Vascular Health and Risk Management. 2006. № 2 (4). P. 499–506.
11. Liu D., Jiang F., Shan Z., Wang B. [et al.]. A cross-sectional survey of relationship between serum TSH level and blood pressure // Journal of Human Hypertension. 2010. № 24 (2). P. 134–138.
12. Cai Y., Ren Y., Shi J. Blood pressure levels in patients with subclinical thyroid dysfunction: a meta-analysis of cross-sectional data // Hypertension Research. 2011. № 34 (10). P. 1098–1105.
13. Gumieniak O., Perlstein T. S., Hopkins P. N., Brown N. J. [et al.]. Thyroid function and blood pressure homeostasis in euthyroid subjects // The Journal of Clinical Endocrinology and Metabolism. 2004. № 89. P. 3455–3461.
14. Montenegro J., Gonzalez O., Saracho R., Aguirre R. [et al.]. Changes in renal function in primary hypothyroidism // American Journal of Kidney Diseases. 1996. № 27. P. 195–198.
15. Mayer O. Jr., Simon J., Hrbkova J. [et al.]. Epidemiological study of hypothyroidism as cardiovascular risk in population // Casopis Lekarů Cesky. 2005. № 144. P. 459–464.
16. Klein I., Danzi S. Thyroid disease and the heart // Circulation. 2007. № 116. P. 1725–1735.
17. Fazio S., Palmieri E. A., Lombardi G., Biondi B. Effects of thyroid hormone on the cardiovascular system // Recent progress in hormone research. 2004. № 59. P. 31–50.
18. Батчаев Э. О. Особенности поражения сердца при первичном гипотиреозе. М., 2005.
19. Boucai L., Hollowell J. G., Surks M. I. An approach for development of age, gender-, and ethnicity-specific thyrotropin reference limits // Thyroid. 2011. № 21 (1). P. 5–11.
20. Tang Y. D., Kuzman J. A., Said S., Anderson B. E. [et al.]. Low thyroid function leads to cardiac atrophy with chamber dilatation, impaired myocardial blood flow, loss of arterioles, and severe systolic dysfunction // Circulation. 2005. № 112. P. 3122–3130.
21. Gerdes A. M., Iervasi G. Thyroid replacement therapy and heart failure // Circulation. 2010. № 122. P. 385–393.
22. Liu Y., Redetzke R. A., Said S., Pottala J. V. [et al.]. Serum thyroid hormone levels may not accurately reflect thyroid tissue levels and cardiac function in mild hypothyroidism // American Journal of Physiology – Heart and Circulatory Physiology. 2008. № 294. P. 2137–2143.

23. Liu Z., Gerdes A. M. Influence of hypothyroidism and the reversal of hypothyroidism on hemodynamics and cell size in the adult rat heart // *The Journal of Molecular and Cellular Cardiology*. 1990. № 22. P. 1339–1348.
24. Biondi B., Palmieri E. A., Lombardi G., Fazio S. Subclinical hypothyroidism and cardiac function // *Thyroid*. 2002. № 12. P. 505–510.
25. Biondi B., Klein I. Hypothyroidism as a risk factor for cardiovascular disease // *Endocrine*. 2004. № 24. P. 1–13.
26. Ripoli A., Pingitore A., Favilli B., Bottoni A. [et al.]. Does subclinical hypothyroidism affect cardiac pump performance? Evidence from a magnetic resonance imaging study // *The Journal of the American College of Cardiology*. 2005. № 45. P. 439–445.
27. Brenta G., Mutti L. A., Schnitman M., Fretes O. [et al.]. Assessment of left ventricular diastolic function by radionuclide ventriculography at rest and exercise in subclinical hypothyroidism, and its response to L-thyroxine therapy // *The American Journal of Cardiology*. 2003. № 91. P. 1327–1330.
28. Schnabel R. B., Sullivan L. M., Levy D., Pencina M. J. [et al.]. Development of a risk score for atrial fibrillation (Framingham Heart Study): a community-based cohort study // *Lancet*. 2009. № 373. P. 739–745.
29. Cappola A. R., Fried L. P., Arnold A. M., Danese M. D. [et al.]. Thyroid status, cardiovascular risk, and mortality in older adults // *Journal of the American Medical Association*. 2006. № 295. P. 1033–1041.
30. Selmer C., Olesen J. B., Hansen M. L., Lindhardtsen J. [et al.]. The spectrum of thyroid disease and risk of new onset atrial fibrillation: a large population cohort study // *The British Medical Journal*. 2012. № 345. P. 1–12.
31. Kim E.-J., Lyass A., Wang N., Massaro J. M. [et al.]. Relation of hypothyroidism and incident atrial fibrillation (from the Framingham Heart Study) // *American Heart Journal*. 2014. № 167 (1). P. 123–126.

УДК 611.013.85 (075.8)

ОСОБЕННОСТИ МАКРОСКОПИЧЕСКОГО СТРОЕНИЯ ПЛАЦЕНТЫ ЧЕЛОВЕКА

А. Е. Шнип

*УО «Белорусский государственный медицинский университет»,
Минск, Беларусь (220083, Республика Беларусь, г. Минск, пр-кт Дзержинского, 83)*

Аннотация. На основании макроскопического изучения 40 плацент, полученных во время родов у женщин в возрасте 19–41 года, рассмотрены органомерметрические параметры последа (длина, ширина, толщина, масса, площадь материнской поверхности); визуально выделены типы плацент, способы выведения последа из родовых путей; по УЗИ-сканам беременных женщин определена топография плаценты в полости матки. Макроскопически изучен пупочный канатик (цвет, длина, количество сосудов в нем, прикрепление к плаценте). В научной литературе данные, полученные при визуальном изучении плаценты и пупочного канатика, представлены фрагментарно. Органомерметрические данные последа, полученные нами, коррелируют с антропометрическими параметрами плода и рожениц и являются актуальными для последующей интерпретации данных при заболеваниях новорожденного в сочетании с осложненной беременностью.

Ключевые слова: плацента, пупочный канатик, морфометрия

Актуальность. Внутриутробный период развития организма – важнейший в онтогенезе, так как в этот период закладываются все органы и системы плода. Система мать-плод формируется в период беременности, она включает две отдельные подсистемы – организм матери и организм плода, а также плаценту – связующее звено между ними. Плаценте принадлежит особая важная роль – орган способен не только аккумулировать, но и синтезировать вещества, необходимые для развития плода. Вырабатывая ряд гормонов – прогестерон, плацентарный лактоген, хорионический гонадотропин, эстроген и др., плацента осуществляет гуморальные и нервные связи в системе мать-плод. Она обеспечивает взаимосвязь гомологичных органов матери и плода, поэтому изучение плаценты врачами акушер-гинекологами и врачами других профилей является актуальным.

Цель исследования: изучить особенности структурной организации плаценты и пупочного канатика на препаратах, полученных во время родов.

Материалы и методы. Для описания индивидуальных и видимых патологических изменений плаценты (последа, детского места), использована органомертия 40 плацент, полученных в родах. Пуповина и оболочки плодной поверхности плаценты осмотрены сразу после выведения их из родовых путей. Изучены 40 УЗИ-сканов беременных женщин в возрасте от 19 лет до 41 года, проанализированные по историям болезней рожениц родильного отделения УЗ «6-я городская клиническая больница г. Минска» для определения топографии плаценты в полости матки и доплерометрии сосудов пуповины. Статистическая обработка полученных данных проводилась с использованием программы «Microsoft Excel 2013» и диалоговой системы «Statistica 10.0».

Результаты исследования и их обсуждение. Плацента (от лат. placenta – «пирог, лепешка»), послед, детское место – орган неправильной дисковидной формы, по данным литературы имеющий диаметр до 15 см и толщину до 3 см [2].

Плацента человека относится к типу дискоидальных гемохориальных ворсинчатых плацент. Развитие плаценты начинается на 3-й неделе, когда во вторичные (эпителиомезенхимные) ворсины начинают вращаться сосуды и образовываться третичные ворсины. К концу 4-й недели в плаценте формируется сложная сосудистая сеть, которая облегчает обмен веществ между матерью и эмбрионом (газами, питательными веществами и продуктами метаболизма). На 6–8-й неделе вокруг сосудов дифференцируются макрофаги, фибробласты, коллагеновые волокна [1]. В дифференцировке фибробластов и синтезе коллагена важную роль играют витамины С и А, без достаточного поступления которых в организм беременной женщины нарушается прочность связи зародыша с материнским организмом и создается угроза самопроизвольного аборта.

Нами проведена органомертия 40 плацент, определены ее линейные размеры: продольная (а) и поперечная длина (b); толщина (с) и масса (m) органа, а также площадь материнской поверхности плаценты (S), (табл. 1), (рис. 1).

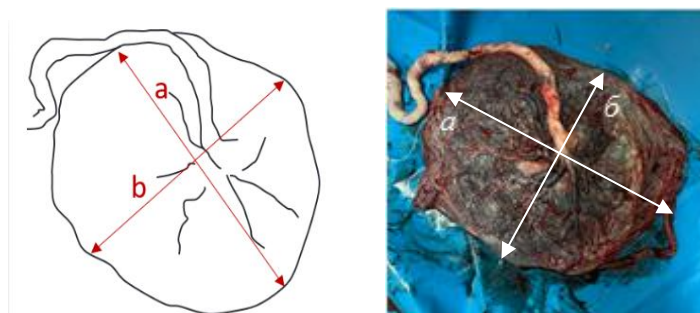


Рис. 1. Морфометрия плаценты: а – продольная длина; b – поперечная длина плаценты

Таблица 1

Морфометрические параметры плаценты

Параметры	Me (–25 %; +25 %)
Продольный размер плаценты, см	20,0 (19,0; 20,0)
Поперечный размер плаценты, см	18,0 (17,0; 20,0)
Толщина плаценты, см	2,0 (2,0; 2,5)
Масса плаценты, гр	600,0 (520,0; 650,0)

В ходе нашего исследования установлено, что масса плаценты рожавших женщин варьировала от 400 г до 800 г и в среднем составила 600 (520; 650) г.

В среднем продольный размер последа составил 20 (19; 20) см, средний поперечный размер плаценты также составил 18 (17; 20) см, толщина последа составила 2(2; 3) см.

Плацента имеет 2 поверхности: плодную и материнскую. Плодная поверхность образована ворсинчатым хорионом. Ворсинки хориона, которые растут из него, выступают в межворсинчатое пространство, содержащее материнскую кровь. Материнская поверхность образована децидуальной оболочкой, которая связана с плодным компонентом плаценты. К концу 4-ого месяца пренатального онтогенеза децидуальная оболочка почти полностью заменяется плодной частью плаценты [2].

Визуальная оценка структуры материнской поверхности плаценты показала, что в ходе исследования встречаются 2 структурных типа плаценты: однородный (22 %) и неоднородный (умеренно неоднородный – 60 %, выраженно неоднородный – 18 %) (рис. 2, 3), что совпадает с данными литературы [4].



Рис. 2. Материнская поверхность плаценты

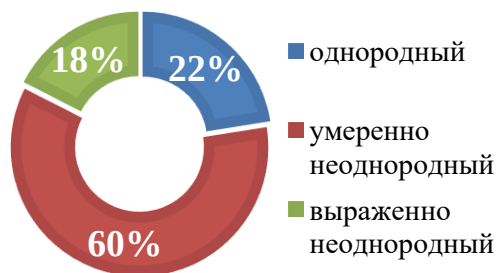


Рис. 3. Процентное соотношение типов плацент

Цвет материнской поверхности всех осмотренных плацент в норме буровато-красный (рис. 4).

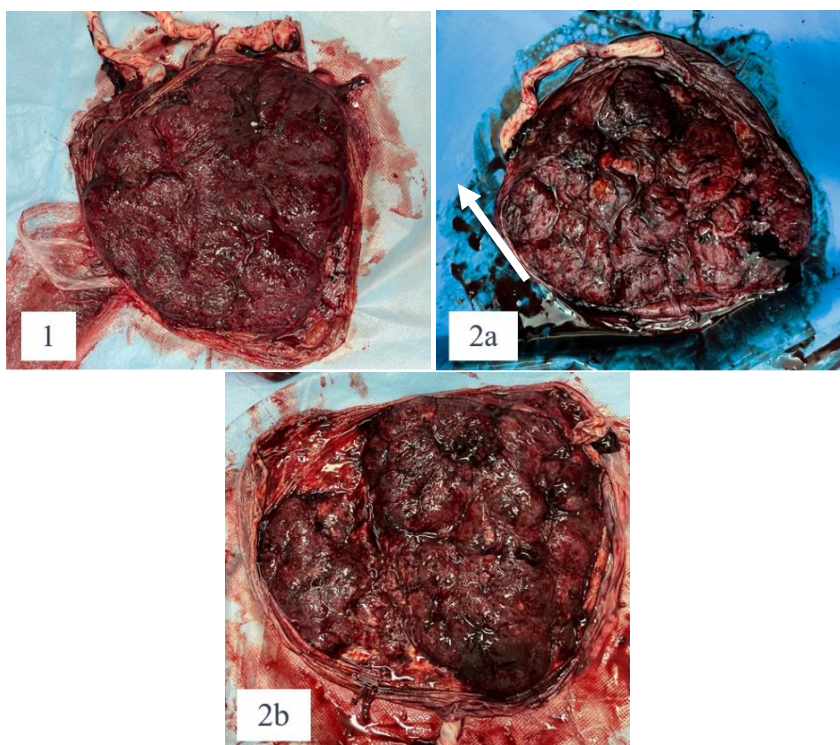


Рис. 4. 1 – Однородный тип плацент; 2а – умеренно неоднородный тип (наличие кальцинатов); 2б – выраженно неоднородный тип (двулоевая плацента)

Визуальная оценка плодной поверхности плаценты показала, что в норме она покрыта плодными оболочками, не отечная, не отслоившаяся, по цвету – графитовая (рис. 5).



Рис. 5. Плодная поверхность плаценты

В родах имеется несколько способов выведения плацент из полости матки; в нашем случае данные способы распределились в следующем процентном соотношении: самостоятельно (61%); потягиванием за пуповину (32 %); удален рукой (7 %) (рис. 6).

По данным УЗИ-сканов беременных женщин послед прикреплялся чаще всего на задней стенке матки (57 %), иногда вдоль передней стенки матки (40 %) и в области дна матки (3 %).

Нами прослежена корреляция возраста беременных женщин и массы их плаценты. С увеличением возраста роженицы отмечается тенденция к увеличению массы ее плаценты ($p < 0,05$).

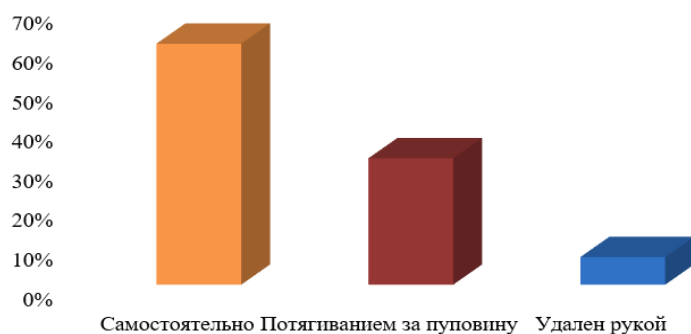


Рис. 6. Способы выведения плаценты из матки

Установлена прямая сильная статистически значимая корреляция между массой плаценты, а также весом и длиной тела плода ($p < 0,05$) (рис. 7).

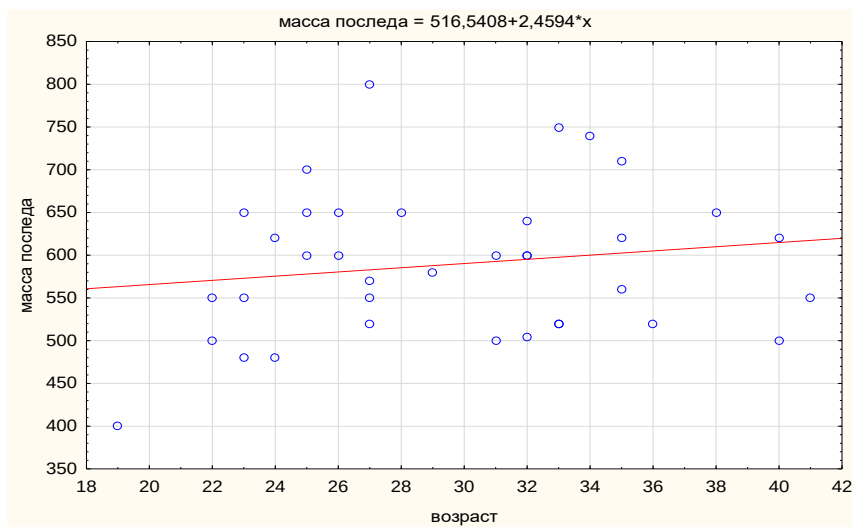


Рис. 7. Диаграмма рассеяния для массы плаценты и возраста роженицы

Выявлена прямая умеренная статистически значимая корреляция между: поперечным размером плаценты и весом роженицы, а также весом и длиной тела плода ($p < 0,05$); толщиной плаценты и антропометрическими показателями плода и кровопотерей при родах ($p < 0,05$) (таблица 2).

Достоверных отличий между морфометрическими показателями плаценты в различных возрастных группах рожениц нами не установлено ($p > 0,05$).

Таблица 2

Коэффициент Спирмена (r), ($p < 0,05$)

	Вес роженицы	Рост роженицы	Вес плода	Длина тела плода	Кровопотеря при родах
Продольный размер плаценты	0,24	0,16	0,25	0,25	0,03
Поперечный размер плаценты	0,34	0,11	0,35	0,42	0,26
Толщина плаценты	0,13	0,26	0,43	0,33	0,36
Масса плаценты	0,12	0,08	0,66	0,56	0,06

Пуповина соединяет плод с плацентой. В пупочном канатике проходят две пупочные артерии и одна пупочная вена. По пупочным артериям течет венозная кровь от плода к плаценте; по пупочной вене притекает к плоду артериальная кровь, обогащенная в плаценте кислородом и питательными веществами. Пуповинные сосуды окружены вартоновым студнем [3, 4]. Длина пуповины, по нашим исследованиям, в среднем составила 61 (55; 65) см. Выявлены 2 типа прикрепления пупочного канатика: нормальное (центральное (23 %) и эксцентричное (73 %)) и краевое (не более 1 см до края плаценты). Краевой тип прикрепления встретился в 4 % случаев (рис. 8).

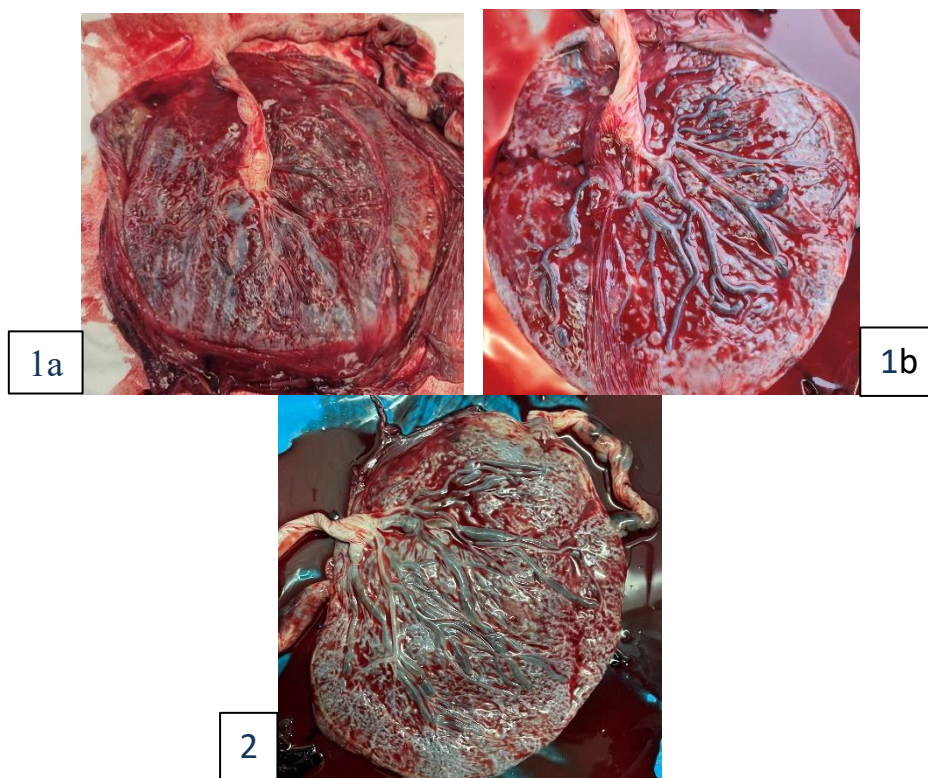


Рис. 8. Центральное прикрепление канатика (1а); эксцентричное прикрепление канатика (1б); краевое прикрепление канатика (2)

Нами установлено, что достоверных отличий между морфометрическими показателями пуповины в различных возрастных группах рожениц не установлено ($p > 0,05$).

С увеличением возраста рожениц отмечается тенденция к уменьшению длины пуповины. Длина пуповины в среднем составила 61 (55; 65) см (рис. 9).

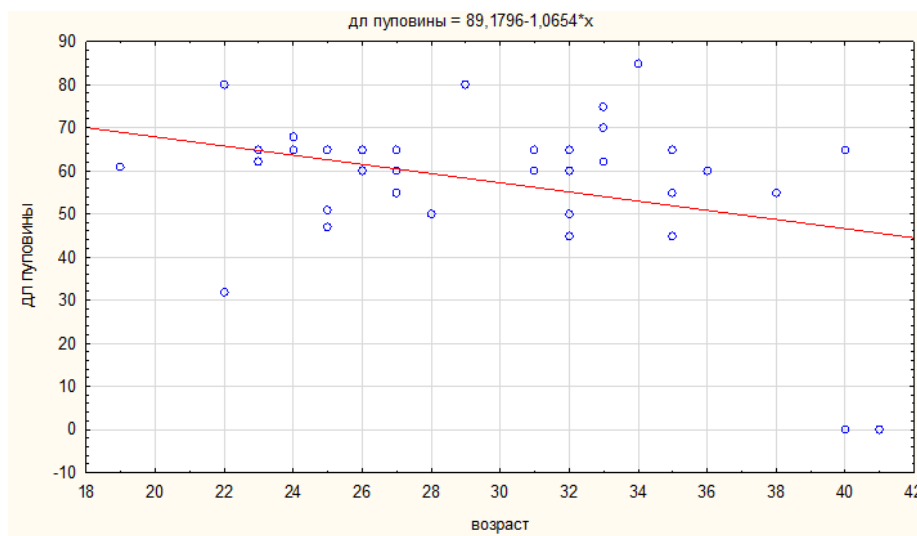


Рис. 9. Диаграмма рассеяния для длины пуповины и возраста рожениц

В группе рожениц 35–55 лет при увеличении количества выкидышей в анамнезе уменьшается длина пуповины ($r = -0,76$, $p < 0,05$).

Выводы:

1. Плацента рожениц имеет индивидуальные особенности строения;
2. Морфометрические параметры плаценты в различных возрастных группах рожениц значимых отличий не имеют ($p > 0,05$) и в среднем ее продольный и поперечный размеры составляют 20(19; 20) см и 18 (19; 20) см соответственно, а масса и толщина – 600 (520; 650) г и 2(2; 3) см соответственно;
3. С увеличением возраста роженицы отмечается тенденция к увеличению массы ее плаценты ($p < 0,05$); при увеличении толщины плаценты, увеличивается кровопотеря при родах ($r = 0,4$, $p < 0,05$);
4. Структурно выделяют 2 типа плаценты: однородный (встречается в 22 % случаев) и неоднородный (умеренно неоднородный – 60 %, выраженно неоднородный – 18 % случаев), что совпадает с данными литературы;
5. В 61 % случаев плацента выводится из полости матки самостоятельно, в 32 % – потягиванием за пуповину и в 7 % удаляется рукой; в большинстве случаев плацента прикрепляется к задней стенке матки (57 %), реже – к передней стенке (40 %) и в области дна матки (3 %);
6. Пупочный канатик прикрепляется к плаценте двумя типами: нормально (центрально – 23 % и эксцентрично – 73 %) и в 4 % – имеется краевое прикрепление;
7. Длина пупочного канатика в различных возрастных группах рожениц значимых отличий не имеет ($p > 0,05$) и в среднем составляет 61 (55; 65) см;
8. При увеличении количества выкидышей в анамнезе роженицы уменьшается длина пупочного канатика ($r = -0,76$, $p < 0,05$);
9. При увеличении антропометрических параметров новорожденного (вес, рост) увеличивается масса плаценты ($r = 0,6$, $p < 0,05$), а также ее поперечный размер ($r = 0,4$, $p < 0,05$).

Список литературы

1. Moore K. L., Persaud T. V. N., Torchia M. G. The developing human. 10th ed. Philadelphia : Elsevier Health Sciences, 2016. 560 p.

2. Студеникина Т. М. [и др.]. Гистология, цитология и эмбриология : учеб. пособие / под ред. Т. М. Студеникиной. Минск : Новое знание ; М. : ИНФРА-М, 2013. 574 с.
3. Струков А. И., Серов В. В. Патологическая анатомия : учебник. 5-е изд., стер. М. : Литтерра, 2012. 848 с.
4. Малевич Ю. К. [и др.]. Акушерство : учеб. пособие / под общ. ред. Ю. К. Малевича. Минск : Беларусь, 2017. 511 с.

УДК 616.3

АТРЕЗИЯ ПИЩЕВОДА

П. Д. Ярмолик

*УО «Белорусский государственный медицинский университет»,
Минск, Беларусь (220083, Республика Беларусь, г. Минск, пр-кт Дзержинского, 83)*

Аннотация. На основании анализа ретроспективных данных историй болезни и рентгенограмм 73 новорожденных с атрезией пищевода установлена частота встречаемости порока у мальчиков и девочек; определен наиболее часто встречаемый тип атрезии (тип С); порок в 83,6 % случаев сопровождался другими множественными пороками развития.

Ключевые слова: врожденный порок развития, атрезия пищевода, трахеопищеводный свищ

Актуальность. Атрезия пищевода (АП) – тяжелый врожденный порок развития, при котором дистальный и проксимальный сегменты пищевода не сообщаются, а заканчиваются слепо либо соединяются с трахеей. Частота встречаемости данной аномалии – 1:3000-1:4000 новорожденных, в равной степени у мальчиков и девочек [1]. Наиболее частый вариант порока – сочетание атрезии с трахеопищеводным свищом. Консервативного лечения атрезии пищевода не существует. Коррекция осуществляется только путем хирургического лечения. В результате отсутствия лечения в 100 % случаев наступает гибель ребенка. Ранняя диагностика атрезии пищевода возможна при достаточной осведомленности врачей о симптомах болезни и владении инструментальными методами обследования. Учитывая вышеизложенное, диагностика и лечение данного порока являются актуальными.

Цель исследования: обобщить результаты сравнительного количественного анализа врожденного порока развития – атрезии пищевода – за период с 2018 по 2023гг.

Задачи:

1. Проследить сроки диагностирования атрезии пищевода.
2. Проанализировать ретроспективно истории болезней и рентгенограммы детей с данным врожденным пороком для определения преобладающего типа аномалии.
3. Установить сочетание атрезии пищевода с другими врожденными пороками и недоношенностью.

Материалы и методы. Методом мета-анализа для изучения атрезии пищевода использованы истории болезней и проанализированы рентгенограммы 73 новорожденных с атрезией пищевода за период с 2018 по 2023 годы Отделения рентгенологии «Республиканского научно-практического центра детской хирургии» г. Минска.

Результаты исследования и их обсуждение. В конце 3 недели эмбрионального развития (20–21 сутки) происходит формирование кишечной трубки (первичной кишки). На 4 неделе первичную кишку условно разделяют на головную и туловищную, в последней, в свою очередь, рассматривают 3 отдела: переднюю, среднюю и заднюю кишку. Пищевод формируется из головного конца передней кишки, одновременно происходит закладка гортани и трахеи. К концу 4 недели из вентральной стенки передней кишки вырастает шишкообразный пищеводно-трахеальный дивертикул (зачаток трахеи) [2]. Обособление пищеводно-трахеального дивертикула от пищевода происходит

следующим образом: внутри просвета первичной кишки начинают формироваться эзофаготрахеальные гребни, которые впоследствии смыкаются, образуя трахеопищеводную перегородку (конец 5 недели) [2]. Таким образом, передняя кишка будет иметь 2 зоны: вентральную – область формирования дыхательных путей и дорсальную – область, где формируется пищевод. В результате неполного сращения эзофаготрахеальных гребней и нарушения образования трахеопищеводной перегородки в конце 4, начале 5 недели пищевод и трахея не отделяются друг от друга, формируется врожденный порок развития (рис. 1).

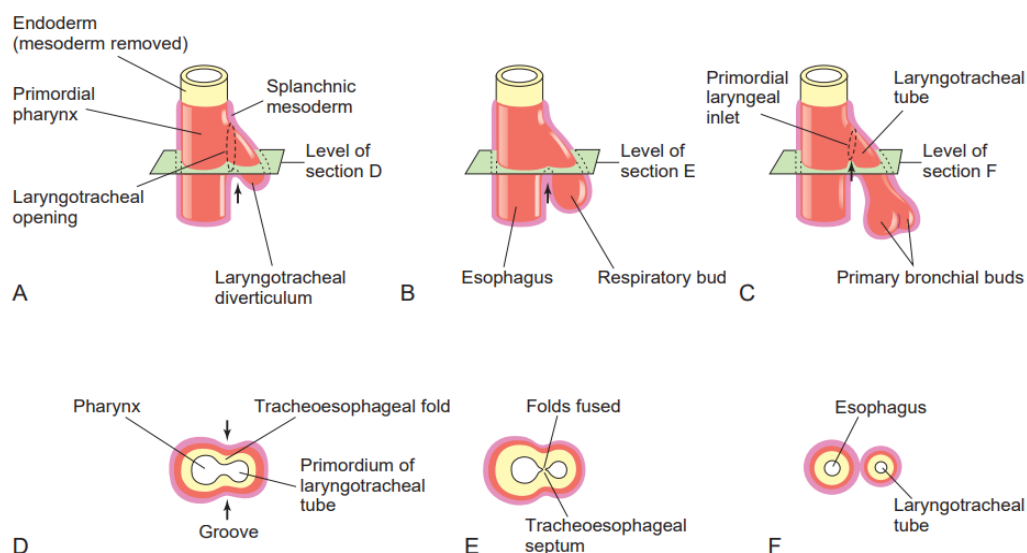


Рис. 1. Формирование пищеводно-трахеального дивертикула [2]

В общемировой практике принята классификация атрезии пищевода по Gross (1953) [3], согласно которой выделяется несколько типов порока: тип А – изолированная АП, при которой два конца заканчиваются слепо с большим диастазом между ними; тип В – АП с проксимальной трахеопищеводной фистулой; тип С – АП с дистальной трахеопищеводной фистулой; тип D – АП с дистальной и проксимальной трахеопищеводной фистулой; тип E – трахеопищеводная фистула без АП; тип F – врожденный стеноз пищевода (рис. 2). В качестве дополнения используется классификация по Vogt (1929) [3], в которой типы В, С, D объединяют в тип 3, тип А является 2-м в данной классификации, а тип E определяют, как 4-й.

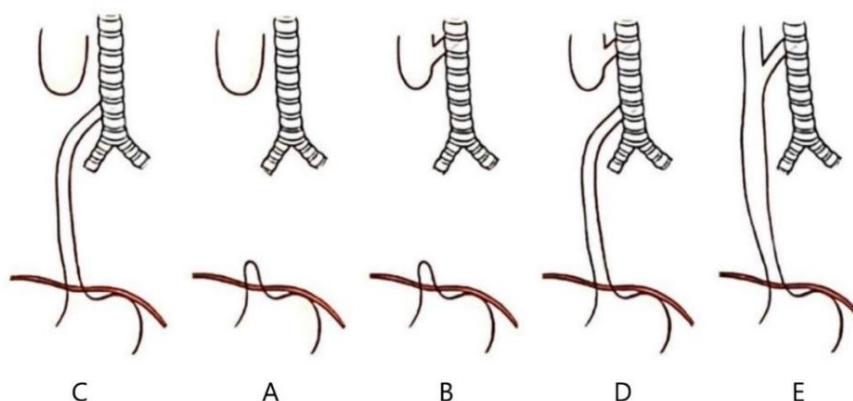


Рис. 2. Классификации атрезии пищевода по Gross (1953) [3]

Поступившие в стационар новорожденные с диагнозом атрезия пищевода нами были распределены по половому признаку: из 73 пациентов мальчиков было 38 (52,1 %), девочек 35 (47,9 %). По возрасту: новорожденных с возрастом менее суток от рождения (т.е. на момент

госпитализации) оказалось 28 (38,4 %); в возрасте от 1 до 2 суток – 38 (52,1 %); от 2 до 3 суток – 4 (5,5 %); от 5 до 6 суток – 1 (1,3 %); с 19 по 20 сутки – 2 (2,7 %). Наибольшее количество новорожденных с диагнозом атрезия пищевода госпитализировано в возрасте от 1 до 2 суток новорожденности – это 38 детей (52,1 %) (рис. 3).

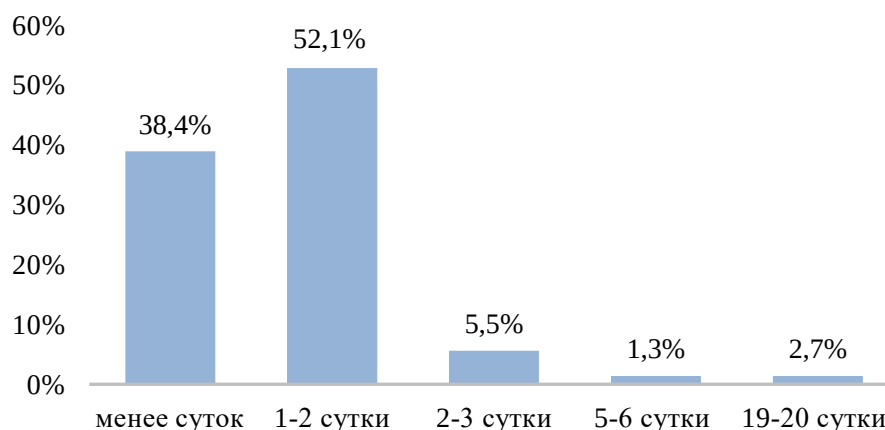


Рис. 3. Распределение новорожденных с атрезией пищевода по возрасту

Количество поступивших в стационар детей по годам распределяется следующим образом: 17 человек в 2018 году; 8 – в 2019 году; 17 новорожденных – в 2020 году; 9 пациентов – в 2021 году; 14 пациентов – в 2022 году и 8 – в 2023 году.

По массе мы распределили новорожденных следующим образом: 8 детей (11 %) имели массу тела в диапазоне 1200-2000 г., 29 пациентов (39,7 %) весили 2000–2700 г., 36 новорожденных (49,3 %) – 2700–4200 г. У 22 (30,1 %) новорожденных из 73 атрезия пищевода сочеталась с недоношенностью (29–36 недель гестации).

Был также изучен возраст матерей на момент рождения детей с атрезией пищевода: у матерей от 16–21 года родилось 7 детей; 22–34 года – 51 ребенок и 15 детей родилось у женщин в возрасте от 35 до 55 лет.

Нами было установлено, что наиболее часто встречается тип С – 68 пациентов (93,2 %). У детей с подозрением на данный тип атрезии (рис. 4) для определения слепо заканчивающегося сегмента пищевода проводилось введение контрастного вещества (Визипак) с последующей рентгенографией. Наличие газа в кишечнике свидетельствовало о том, что трахея сообщается с дистальным концом пищевода. Применяли метод и без контрастного вещества, при котором через зонд, введенный в пищевод, нагнетался воздух. Конец зонда определялся свернутым в проксимальном сегменте пищевода рентгенологически. В данном случае манипуляция сопровождалась отрыжкой воздуха пациентом (рис. 5).

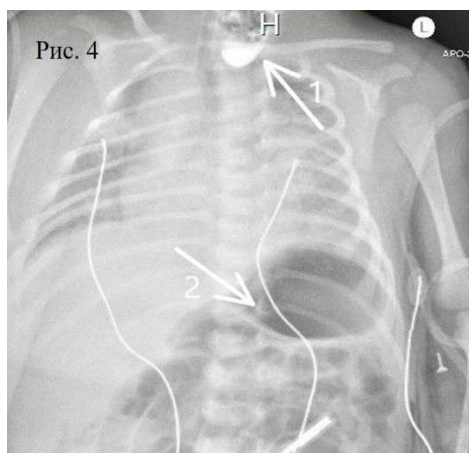


Рис. 4. Тип С. Контрастное вещество в проксимальном сегменте пищевода (1), наличие газа в желудке и кишечнике (2)

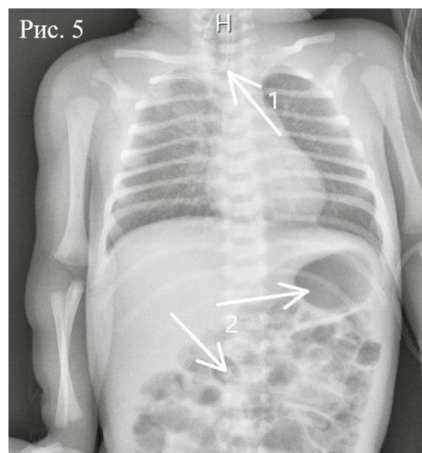


Рис. 5. Тип С. Рентгеноконтрастный зонд в проксимальном сегменте пищевода (1), наличие газа в желудке и кишечнике (2)

Мы изучили рентгенограммы 3-х пациентов (4,1 %) с типом А атрезии пищевода. Использовался метод диагностики с контрастным веществом. На обзорной рентгенограмме выявить воздух в тонкой кишке не удалось, это свидетельствует о том, что трахея и пищевод не сообщаются между собой (рис. 6).

Изучен тип Е атрезии пищевода – 2 пациента (2,7 %). Зонд обнаруживается в желудке – отсутствует диастаз. Наличие газа в тонкой кишке – Н-образная фистула без атрезии – свидетельствует о том, что между трахеей и пищеводом имеется сообщение (рис. 7).



Рис. 6. Тип А. Контрастное вещество в проксимальном сегменте пищевода (1)

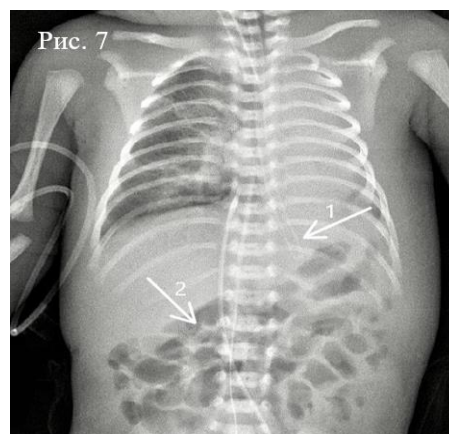


Рис. 7. Тип. Е. Зонд в желудке (1), наличие газа в желудке и кишечнике (2)

12 обследованных детей (16,4 %) имели атрезию пищевода без сопутствующих аномалий. 83,6 % детей имели сочетанные аномалии (табл. 1), из которых аномалии VACTERL-ассоциации по нашим данным составили 3,5 % (3 случая), причем только мальчики. Аномалии VACTERL-ассоциации – это акроним, составленный из первых букв английских названий врожденных пороков развития: V (vertebral defect) – дефекты позвоночника, A (anal atresia) – атрезия ануса, C (cordial defect) – пороки сердца, T (tracheoesophageal fistula) – трахеопищеводный свищ, E (esophageal atresia) – атрезия пищевода, R (renal anomaly) – аномалии почек, L (limb defect) – пороки развития конечностей [4]. Если атрезия пищевода сочетается с 3-мя аномалиями, входящими в VACTERL-ассоциацию, это дает возможность отнести пациента с атрезией пищевода к данному синдрому [3].

Таблица 1

Сочетание атрезии пищевода с другими врожденными аномалиями

Характер сочетанных пороков развития	Число случаев	Частота, %
Сердечно-сосудистая система	54	63,5
Мочеполовая система	15	17,6
Костно-мышечная система	8	9,4
VACTERL	3	3,5
Дыхательная система	2	2,4
ЖКТ	2	2,4
Хромосомные	1	1,2
Итого	85	100
Только АП	12	

80,1 % (из 83,6 %) составляют другие единичные аномалии, сопутствующие атрезии пищевода: врожденные пороки сердца – 54 пациента, пороки развития мочеполовой системы – 15 новорожденных, аномалии костей скелета и мышц – 8 детей, аномалии органов дыхания – 2 ребенка, аномалии желудочно-кишечного тракта – 2 новорожденных, хромосомные болезни – 1 ребенок.

Выводы:

1. В 52,1 % случаев атрезию пищевода выявляют в 1–2 сутки.
2. Проведенный количественный анализ атрезий пищевода с 2018 по 2023 год показал, что порок практически в равном проценте наблюдается как у мальчиков (52,1 %), так и у девочек (47,9 %).
3. В 93,2 % случаев аномалия сочетается с нижним трахеопищеводным свищом (тип С по Гросс). В 30,1 % случаев атрезия пищевода сочеталась с недоношенностью. Атрезия пищевода в 83,6 % случаев сочетается с другими врожденными пороками развития.
4. Наибольшее количество атрезий пищевода за последние 6 лет наблюдалось в 2018, 2020, 2022 гг.

Список литературы

1. Никифоров А. Н. Врожденная непроходимость пищеварительного тракта у детей : метод. рекомендации. Минск : МГМИ, 1998. 39 с.
2. Moore K. L., Persaud T. V. N., Torchia M. G. The developing human. 10th ed. Philadelphia : Elsevier Health Sciences, 2016. 560 p.
3. Атрезия пищевода / под ред. Ю. А. Козлова, В. В. Подкаменева, В. А. Новожилова. М. : ГЕОТАР-Медиа, 2015. 352 с.
4. БГМУ в авангарде медицинской науки и практики : рецензир. ежегод. сб. науч. тр. : в 2 т. Т. 1: Клиническая медицина. Профилактическая медицина / М-во здравоохран. Респ. Беларусь ; Бел. гос. мед. ун-т ; под ред. С. П. Рубниковича, В. А. Филонюка. Минск : ИВЦ Минфина : БГМУ, 2022. Вып. 12. 458 с.

Секция 2

АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ КАРДИОЛОГИИ В КЛИНИКЕ ВНУТРЕННИХ БОЛЕЗНЕЙ

УДК 616.1:616.34-008.87

ЗНАЧЕНИЕ КИШЕЧНОЙ МИКРОБИОТЫ ПРИ ВРОЖДЕННОЙ ПАТОЛОГИИ СЕРДЦА

Ф. Р. Бабаджанова¹, Ш. А. Агзамова²

*¹Ургенчский филиал Ташкентской медицинской академии, Ургенч, Узбекистан
(220100, Узбекистан, г. Ургенч, ул. Аль-Хорезми, 28)*

*²Ташкентский педиатрический медицинский институт, Ташкент, Узбекистан
(100140, Узбекистан, г. Ташкент, Юнусабадский район, ул. Богишамол, 223)*

Аннотация. Сегодня большая распространенность сердечно-сосудистых заболеваний подгоняет исследователей в сфере науки к непрерывному поиску решения этой проблемы. На сегодняшний день имеются определенные успехи в изучении связи кишечного микробиома и состояния здоровья человека. Цель работы – изучение кишечной микробиоты при врожденных пороках сердца у детей. Проанализированы научные публикации по данной теме в базах данных Pubmed, Medline, Elibrary. Анализ современных представлений о влиянии состава кишечной микробиоты у детей на этиопатогенез и течение сердечно-сосудистых заболеваний позволяет врачам общей практики думать о том, что кишечный пейзаж функционирует как единый аппарат, продуцируя метаболиты, которые непосредственно или опосредованно действуют на физиологическое состояние организма. Обнаружено, что метаболиты, такие как триметиламин, вторичные и короткоцепочечные жирные кислоты, возможно, участвуют в активации и прогрессировании сердечно-сосудистых заболеваний, в том числе и врожденных пороков сердца у детей, способствуя развитию осложнений. По современным данным, применение в стандартах лечения врожденных пороков сердца пробиотиков устраняет нежелательные эффекты антибиотиков, застой малого круга кровообращения и другие осложнения. Изучение и анализ микробиоты кишечника у детей как вариант терапевтической мишени предоставит возможность разработать стратегию для успешной терапии, профилактики и реабилитации сердечно-сосудистых заболеваний, а также спрогнозировать осложнения от врожденных пороков сердца.

Ключевые слова: микробиота кишечника, микробиом, дети, сердечно-сосудистые заболевания, врожденный порок сердца, врожденный порок развития, сердечная недостаточность

Актуальность. В современном мобильном мире, к сожалению, далеко не все новорожденные младенцы лидируют крепким здоровьем, исключением аномалий или врожденных пороков развития. Такие патологии, как врожденные пороки сердца занимают третье место среди заболеваний, приводящих к смертности плода не только во время вынашивания, в родовом процессе, но и в послеродовом (неонатальном) периоде, а также они входят в группу осложнений беременности, которые непосредственно связывает их с инвалидностью [2]. Однако развитие врожденных пороков сердца (ВПС) выходит за рамки системы сердечно-сосудистых заболеваний (ССЗ) и кровообращения. По последним исследованиям известно, что выявление дисбиоза микробиома кишечника у детей с ВПС плохо влияет на течение основного заболевания [3]. Хроническая продолжающаяся гипоксия и разные воспалительные процессы, связанные с ВПС, непосредственно влияют на микробиом кишечника у детей, нарушая целостность, изменяя его качества и количества, численности и состава [3, 4]. Микробиом кишечника у детей, кроме основной функции – обеспечения необходимыми питательными веществами, участвует в прямой связи с иммунной системой хозяина и находится в косвенных взаимодействиях через свои метаболиты.

Нарушенный микробиом или его испорченные метаболиты (продукты) могут проникать в системный кровоток через нарушенный кишечный барьер, что приводит к активации воспалительного процесса в целом [5]. У детей кишечная микробиота играет ведущий роль в физиологии организма и поддержании гомеостаза в одном уровне.

Цель исследования: анализирование результатов научных исследовательских работ по оцениванию и изучению взаимодействия микробиоты кишечной в аспекте развития и течения врожденных пороков сердца у детей.

Материал и методы: изучены публикации по выбранной теме в базах данных Medline, Pubmed, elibrary.

Результаты и их обсуждение: полученные данные включили обобщение понятий об особенностях кишечной микробиоты у детей, участие в процессах метаболизма, и влияния врожденных патологий сердца на метаболизм кишечных микробов и перспективы применения имеющихся данных в реальной клинической практике. Определено, что определение состава естественного микробиома – это сложный процесс, который требует рассмотрения функционирования сердца, стабильной экосистемы окружающей среды, а также микробной экологии и связанных с ней метаболитов с точки зрения толерантности, долговечности и стабильности. Распределение микробов внутри хозяина относительно стабильно и одинаково среди членов семьи; однако состав сильно различается у неродственных людей из разных географических регионов [6,7]. Микробиот кишечника это многочисленность видов микроорганизмов, населяющих кишечник у детей. Это огромное число видов и сортов разных бактерий, и каждое которое выполняет определенную функцию [8]. Микробиота желудочно-кишечного тракта принимает участие в пищеварении пищи и расщепления лекарственных препаратов, принимаемые больными с ВПС, после выполняется секреция и активация биологически активных метаболитов, которые вместе всасываются в сосуды, поступающие в общий кровоток, и действуют на работу других клеток организма [9, 10]. Следовательно, они оказывают влияние и на иммунные клетки хозяина через активизации вторичных низкомолекулярных метаболитов способствуя секрецией цитокинов [11, 12]. Например, доказано что увеличение количества бактериального метаболита триметиламина – продукта окисления печени, триметиламин-N оксида (ТМАО), полностью может положительно влиять на течение открытого артериального протока у детей [13, 14]. Кишечным микробиотом также вырабатывается вторичные и короткоцепочечные жирные кислоты, которые опосредованно действуют на углеводный и жировой обмен у детей через белок -G, белок- Takeda-G ассоциированный с специфическими рецепторами. И в итоге обмен биологически активного метаболита ТМАО, и этих желчных кислот негативно влияют на усвоение базисной терапии основного заболевания образуя побочные эффекты, осложнения, течение и тяжести порок сердца [15]. В результате, триметиламин-N оксид повышает застой малого круга кровообращения, легочную гипертензию, гиперреактивность тромбоцитов, увеличивает риск сужение сосудов, что может привести к хронической сердечной и почечной недостаточности и может считаться как ключевое звено развития осложнений врожденных пороков развития.

Метаболизм микробиом кишечного пейзажа не только оказывает непосредственное моделирующие влияние на здоровье детей, но и на развитие и течение врожденных пороков сердца у детей [16, 17]. Пейзаж кишечной микрофлоры бывает разным и считается индивидуальным для каждого пациента, но он тоже может различается в зависимости от видов и типов ВПС.

Например, было доказано, что дети, страдающие от септальных пороков сердца, и больные с болезнью Фалло имеют разный характер дисбиоза кишечника [18, 19]. Было диагностировано иностранными исследователями, что действительно высокое количество в микробном пейзаже триметиламин-N оксида является предвестником развития осложнений и сердечной недостаточности при заболеваниях сердца у детей с ВПС. Исследование и диагностирование в практике этого биологического активного метаболита помогли бы врачам раннему определению групп риска по сердечным заболеваниям и ВПС, а также диагностированию заболеваний в раннем этапе, лечении, профилактики и прогнозирование ВПС у детей [20].

В ходе экспериментальных исследований на пациентах с ВПС было выявлено, что при применении пробиотиков в комбинации с основным лечением были получены следующие результаты улучшения состояния как снижение систолического давления, легочной гипертензии и устранения застоя в малом круге кровообращения после нормализации количества холестерина, липопротеидов низкой и высокой плотности. Доказано, что *Bifidobacterium*, *Lactobacillus* и *Lactococcus* деактивируют уровень холестерина, что помогает больным с ДМЖП повышению аппетита [21]. Согласно научным исследованиям, при транспозиции магистральных сосудов разнообразие и богатство микробиоты снижено [22]. Было установлено увеличение количества *Enterococcus*, *Shigella* и *Escherichia* на почве уменьшения числа *Roseburia*, *Eubacterium rectale*, *Faecalibacterium* и *Subdoligranulum*. Оценивание метаболических путей микробиома кишечника у детей при болезни Фалло помогает получить информацию о патогенезе данного заболевания и благожелательно содействует коррекции дисбиоза кишечной микробиоты [22, 23]. Однозначно, уровни кишечных метаболитов взаимодействуют с течением, видом пороков сердца и тяжестью заболевания [24, 25]. Помимо этого, исследования показали, что количества и качества фекальных липополисахаридов у детей с ВПС были значительно высокими и негативно коррелировали со множеством *B. dorei* и *Vulgatus*. Во время многократных клинических исследований доказано, что при лечении применением пероральных синбиотиков больными с ВПС в течение 4–6 месяцев показало снижение числа липопротеина, считающийся ключевым фактором риска и фактором развития осложнений ВПС и других ССЗ, в сравнении с группой, не получавших данное лечение [26].

При изучении пробиотиков таких как *Lactobacillus* и *Bifidobacterium* и анализирование их кардиоваскулярных эффектов в клинической практике при врожденных пороках сердца выявлено, что базисная терапия этими лекарственными средствами увеличивает биологически активных бутират-производящих бактерий и препятствует повышению легочной гипертензии и снижает застоя в малом круге кровообращения [27]. Аналогично в другом исследовании доказано, что больные с ВПС после выпивания препаратов, которые в составе имеют короткоцепочечные жирные кислоты, ацетат или бутират тоже препятствовали росту легочной гипертензии. При этом применение в клинической практике любого из этих лекарственных препаратов помогает восстанавливать баланс гомеостаза, регуляторных Т-клеток в лимфатических узлах, Th17 лимфоцитов, способствуют нормализации эндотоксемии и устранение дисбаланса эндотелий-зависимого ослабления к ацетилхолину [28]. Все выше представленная информация даёт представление о том, что дисбиоз кишечника у детей, особенно встречаемый у больных с ВПС и сердечной недостаточностью, может в будущем прогнозировать сердечно-сосудистую и эндотелиальную дисфункцию, что показывает современный потенциал для раннего диагностирования, лечения и прогнозирования данного контингента.

Выводы: кишечная микробиота у детей, играющая ключевую роль в поддержании организма здоровым, и охраняет его от болезнетворных бактерий, клинко-диагностически и экспериментально доказывает глубокую роль в прогрессировании осложнения заболеваний ССС. Известно, что микробиот кишечника одарена множеством продуктивных клеток для вырабатывания полного ряда функционально активных метаболитов. Клетки микробиота кишечника работают как эндокринный орган. Микробные метаболиты оказывают прямое воздействие на развития и прогрессирования сердечных болезней и их осложнений, поражается эндотелий сосудов из-за активизации иммуномодуляции бактерий кишечника и их вырабатываемыми метаболитами. Доказано, что триметиламин-N-оксид, считается одним из микробиотозависимым метаболитом, который является главным из бактериальных клеточных метаболитов, который может играть жизненно важную роль в развитии заболеваний сердечно-сосудистой системы, а именно ВПС. В результате лечения или устранения дисбиоза микробиоты при врожденных пороках сердца, даёт элиминацию патологического очага, гипоксию, и устранение воспалительного процесса в сердце, сокращение восстановительного реабилитационного периода после перенесенной операции по поводу ВПС, нормализация метаболизма у детей, улучшение гомеостаза и иммунной системы детей, устранение истощения организма и худобы. Во многих случаях

контролирование за микробиотой, регуляции нормализация микробиома кишечника, профилактическое применение эу-, пре- и пробиотиков снижает риск осложнений от врожденных пороков сердца. Следовательно, выше предоставленная научная информация перспективна для профилактики, прогнозирования и реализации современных методов лечения и реабилитации врожденных пороков сердца.

Список литературы

1. Бураковский В. И., Бокерия Л. А., Сверлова Х. Т. Сердечно-сосудистая хирургия : руководство / под ред. В. И. Бураковского, Л. А. Бокерия. 5-е изд. М. : Медицина, 2022. 752 с.
2. Agzamova Sh. A., Babadjanova F. R., Khasanova G. M. Prevalence and clinical characteristics of congenital heart diseases in children of Khorezm region of the Republic of Uzbekistan // Journal of Advanced Medical and Dental Sciences Research. 2021. № 9. P. 63–67.
3. Бахриева Ф. П., Люшера Т. Ф., Серруиса П. В. Болезни сердца и сосудов. Руководство Европейского общества кардиологов / под ред. А. Д. Кэмма, Т. Ф. Люшера, П. В. Серруиса ; пер. с англ. под ред. Е. В. Шляхто. М. : ГЭОТАР-Медиа, 2011. 1437 с.
4. Buedde M., Winkler T., Heinsen F. A. [et al.]. Heart Failure is Associated with Depletion of core Intestinal microbiota // ESC Heart Fail. 2017. № 4. P. 284–297.
5. Landman C., Qmvrain E. Gut microbiota: Description, role and pathophysiologic implications // Rev Med Interne. 2016. № 37 (6). P. 418–423.
6. Якушин А. С., Денисов М. Ю. Влияние кишечной микробиоты на иммунную систему ребенка в первую тысячу дней жизни и возможности пробиотической коррекции // Педиатрия. 2018. № 2. С. 43–46.
7. Lloyd-Price J., Satli G., Huttenhower C. The Healthy Human Microbiome // Genome Med. 2016. № 8 (1). P. 8–15.
8. Lloyd-Price J., Mahurkar A., Rahnavaard G. [et al.]. Strains, Functions and Dynamics in the Expanded Human Microbiome Project // Nature. 2017. 20 September. P. 61–66.
9. Кожевников А. А., Раскина К. В., Мартынова Е. Ю. [и др.]. Кишечная микробиота: современные представления о видовом составе, функциях и методах исследования // Русский медицинский журнал. 2017. № 17 (09). С. 1244–1247.
10. Yadav M., Murmura M. K., Chauhan N. S. A review of metabolic potential of human gut microbiome in human nutrition // Microbiol. 2018. Vol. 200 (2). P. 203–217.
11. Asano Y., Hiramoto T., Nishimo R. [et al.]. Critical role of gut microbiota in the production of biologically active, free catecholamines in the gut lumen of mice // Physiol Gastrointest. Liver Physiol. 2012. Vol. 303. P. 1288–1295.
12. Levy M., Thaïss C. A., Elinav E. [et al.]. Metabolites: Messengers between the microbiota and the immune system // Genes Dev. 2016. Vol. 30. P. 1589–1597.
13. Pieczynska M. D., Yang Y. [et al.]. Gut Microbiota and Its metabolites in atherosclerosis Development // Molecules. 2020. Vol. 25 (3). P. 594.
14. Mente A., Chalcraft K., Ak H. [et al.]. The Relationship Between Trimethylamine-N-Oxide and prevalent cardiovascular disease in a multiethnic population Living in Canada // The Canadian journal of cardiology. 2015. Vol. 31 (9). P. 1189–1194.
15. Nowinski A., Ufnal M. Trimethylamine N-oxide: A harmful, protective or diagnostic marker in lifestyle diseases? // Nutrition. 2018. Vol. 46. P. 7–12.
16. Драпкина О. М., Ширококий О. Е. Роль кишечной микробиоты в патогенезе сердечно-сосудистых заболеваний и метаболического синдрома // Рациональная фармакотерапия в кардиологии. 2018. № 14 (4). С. 567–574.
17. Николаева И. В., Царегородцев А. Д., Шайхиева Г. С. Формирование кишечной микробиоты ребенка и факторы, влияющие на этот процесс // Российский вестник перинатологии и педиатрии. 2018. № 63 (3). С. 13–16.
18. Макарова С. Г., Броева М. И. Влияние различных факторов на ранние этапы формирования кишечной микробиоты // Педиатрическая фармакология. 2016. № 13 (3). С. 270–282.
19. Агзамова Ш. А., Бабаджанова Ф. Р. Особенности кишечной микробиоты у детей с врожденными пороками сердца // International scientific journal science and innovation. 2024. June. P. 18–25.
20. Cang S., Li X., Yang F. [et al.]. Gut Microbiota-Dependent Marker TMAO in Promoting Cardiovascular Disease: Inflammation Mechanism, Clinical Prognostic, and Potential as a Therapeutic Target // Pharmacol. 2019. Vol. 10. P. 1360–1371.
21. Caneiro M. H., Ramirez M. J., Milagro F. I. [et al.]. Implication of Trimethylamine N-Oxide in Disease: Potential biomarker or New Therapeutic Target // Nutrients. 2018. Vol. 10. P. 1398–1413.

22. Etony S., Leon M. P. Probiotics and its relationships with the cardiovascular system // Intech Open. 2018. 14 March. 254 p.
23. Zhu Q., Zhang Y. [et al.]. Dysbiosis signatures of gut microbiota in coronary artery disease // Physiologic Genomics. 2018. Vol. 50. P. 893–903.
24. Vmin A. M., Mostafa H. [et al.]. Metabolomics profiling and pathway analysis of human plasma and urine reveal further insights into the multifactorial nature of coronary artery disease // Clin. Chim. Acta. 2019. Vol. 493. P. 112–124.
25. Diu H., Chen X., Hu X. [et al.]. Alterations in the gutmicrobiome and metabolism with coronary artery disease severity // Microbiome. 2019. Vol. 7. P. 68–74.
26. Dorvath A., Leber B., Feldbacher N. [et al.]. Effects of a multispecies synbiotic on glucose metabolism, lipid marker, gut microbiome composition, gut permeability, and quality of life in diabetes: a randomized, double-blind, placebo-controlled pilot study // European Journal of Nutrition. 2019. Vol. 59. P. 2969–2983.
27. Cobles-Vera I., Toral M., Romero M. [et al.]. Antihypertensive Effects of Probiotics // Current Hypertension Reports. 2017. Vol. 19. P. 26–35.
28. Dashaqi Gozal. Obstructive Sleep Apnea and Systemic Hypertension: Gut Dysbiosis as the Mediator // Journal of Clinical Sleep Medicine. 2019. Vol. 15 (10). P. 1517–1527.

УДК 616.12-008.318

ВЛИЯНИЕ COVID-19 НА РАЗВИТИЕ ФИБРИЛЛЯЦИИ ПРЕДСЕРДИЙ

Ю. Н. Грачева¹, Т. Н. Белугина²

*^{1,2}ФГБОУ ВО «Пензенский государственный университет»,
Пенза, Россия (440026, г. Пенза, ул. Красная, 40)*

Аннотация. Эпидемиологические данные показывают, что около 20 % пациентов, перенесших COVID-19, ранее страдали фибрилляцией предсердий (ФП). С другой стороны, ФП – это одно из наиболее часто встречающихся осложнений новой коронавирусной инфекции. Известно, что COVID-19 способствует развитию протромботического состояния, повышает восприимчивость к нарушению ритма не только на стадии инфекции, но и, возможно, после выздоровления. Одним из молекулярных факторов, участвующих в эпизодах ФП, связанных с COVID-19, является доступность ангиотензинпревращающего фермента 2. Интернализация ACE2 в предсердиях после связывания с SARS-CoV-2 приводит к повышению уровня ангиотензина II и подавлению образования кардиопротекторного ангиотензина и способствует фиброзу миокарда. Цель исследования оценить влияние COVID-19 на развитие ФП. Анализ данных показал, что вирусная инвазия клеток миокарда при новой коронавирусной инфекции приводит к системному воспалению с высвобождением воспалительных цитокинов и профиброзных медиаторов. Плюс генетический фон, состоящий из аномалий белков ионных каналов и щелевых соединений, скорее всего, формирует молекулярный субстрат, способствующий нарушению проводимости и электрической активности в миокарде предсердий с формированием ФП.

Ключевые слова: COVID-19, фибрилляция предсердий, кардиомиоциты, иммунные реакции, воспаление, ренин-ангиотензин-альдостероновая система

Актуальность. В декабре 2019 года было зарегистрировано сообщение о вспышке пневмонии, вызванной новой коронавирусной инфекцией, что побудило органы здравоохранения объявить чрезвычайную ситуацию [1]. С тех пор вирусная инфекция достигла масштабов эпидемии, затронув более 300 миллионов человек за 4 года [2]. Большинство случаев протекают бессимптомно или сопровождаются легкими симптомами, но у значительного меньшинства пациентов развиваются серьезные заболевания, которые могут привести к полиорганной недостаточности и смерти [3]. Основным внелегочным очагом, который страдает при COVID-19 является сердечно-сосудистая система. Спектр сердечно-сосудистых осложнений COVID-19, включают аритмии, острый инфаркт миокарда,

миокардит, тромбоэмболию легочной артерии и другие. Хотя этиология сердечно-сосудистых осложнений разнообразна, возможно, что генетический фон, такой как клинически скрытые и ранее нераспознанные каналопатии, могут сделать этих пациентов восприимчивыми к сердечным аритмиям. Интересно, что ФП и инфекция COVID-19, по-видимому, имеют некоторые общие патофизиологические особенности. Например, обе обусловлены иммунным ответом, при этом маркеры воспаления, такие как С-реактивный белок и цитокин интерлейкин-6, коррелируют с тяжестью заболевания и смертностью [8–9]. Таким образом, понятно, почему на сегодняшний день имеется высокая частота ФП при COVID-19 [5–7].

Цели исследования. Оценить влияние SARS-CoV-2 на развитие ФП.

Материалы и методы. Поиск литературы проводили по базам данных PubMed на английском языке.

Результаты и их обсуждение. Патофизиология, лежащая в основе возникновения ФП, у пациентов с COVID-19 изучена не полностью. Клинические и фундаментальные исследования выявили ряд общих механизмов возникновения ФП и развития COVID-19. Отмечена прямая вирусная инвазия клеток миокарда, системное воспаление с высвобождением воспалительных цитокинов и профиброзных медиаторов, наряду с изменениями физиологии ионных каналов и локальной РААС. Фармакологические средства, обычно применяемые у пациентов с COVID-19, могут нести риск возникновения электрофизиологических изменений, поэтому лечение аритмий должно основываться на научно обоснованных рекомендациях с учетом тяжести COVID-19, характера ФП и сопутствующего применения противомикробных и противовоспалительных препаратов. В нескольких исследованиях оценивалось, являются ли медиаторы воспаления COVID-19 однозначно ответственными за ФП или эта аритмия связана с неспецифическим продуктом тяжелого вирусного респираторного заболевания. Кроме того, воспаление, активные формы кислорода также могут приводить к нарушению гомеостаза миокарда предсердий. В свою очередь, нарушенный гомеостаз миокарда предсердий приводит к возникновению ФП. Инфильтрация воспалительными клетками и повышенные уровни медиаторов воспаления в сыворотке крови (фактор некроза опухоли α (TNF- α), интерлейкин-1 β , IL-6, IL-8, IL-10) были обнаружены у пациентов с ФП, что коррелирует с продолжительностью и тяжестью ФП [7]. Соответственно, методы лечения, направленные на снижение воспалительной реакции и окислительного стресса, показали результаты за счет облегчения структурного и электрического ремоделирования предсердий [8].

ФП является наиболее распространенной формой аритмии у пациентов с SARS-CoV-2 и может быть первым признаком, даже предшествующим явному поражению легочной системы [9]. Почти у 20 % пациентов с COVID-19 в анамнезе была ФП, но и впервые возникшая ФП представляет собой частое осложнение при COVID-19 с риском от 10 до 18 % [7–9]. В многоцентровом ретроспективном когортном исследовании частота возникновения ФП во время госпитализации составила 10 %, а частота впервые возникшей ФП у пациентов без предсердных аритмий в анамнезе – 4 % [10].

В попытке оценить патофизиологию ФП, связанной с COVID-19, было предложено несколько предполагаемых механизмов. Они включают снижение доступности ACE2, связывание вирусного белка-шипа с CD147 или сиаловой кислотой, усиление воспалительной передачи сигналов, кульминацией которой является цитокиновый шторм, повреждение эндотелия и усиление адренергического возбуждения. АПФ преобразует AngI и AngII в активные пептиды, которые обеспечивают контррегуляторные эффекты для классической оси РААС [8–9]. После расщепления вирусного белка-шипа SARS-CoV-2 использует ACE2 для проникновения в клетки-хозяева и инфицирования их, таких как кардиомиоциты, пневмоциты, эндотелиальные клетки и макрофаги. Это взаимодействие приводит к снижению уровня ACE2 на поверхности клеток, подавляя ключевой путь деградации Ang II с образованием кардиопротекторного Ang [3–7]. Последующее увеличение соотношения Ang II / Ang [3–7] смещает баланс в пользу Ang II, тем самым способствуя гипертрофии миокарда, вазоконстрикции, фиброзу тканей и окислительному стрессу [3–7]. Более того, предсердный ACE2 катаболизирует трансформирующий фактор роста β 1 (TGF- β 1),

основной профибробный цитокин [10]. Это может лежать в основе предсердного аритмогенеза и потенциально повышать восприимчивость к ФП у пациентов с COVID-19 [5]. ACE2 также участвует в регуляции потенциала сердечного действия. Ang [3–7] модулирует гомеостаз Ca^{2+} и клеточную электрофизиологию в ткани предсердий и легочных венах [6, 7] CD147 является дополнительным возбудителем, который облегчает инвазию SARS-CoV-2 в клетки-хозяева, включая кардиомиоциты, путем взаимодействия с вирусным спайковым белком [3,4]. Кроме того, CD147 усиливает экспрессию цитокинов, стимулирует окислительный стресс в кардиомиоцитах и способствует негативным ионотропным эффектам. В кардиомиоцитах CD147 является сильным индуктором IL-18, который активирует матриксные металлопротеиназы (MMPs). Соответственно количество циркулирующего IL-18 связано с развитием ФП [8]. MMP-9 усиливает деградацию компонентов внеклеточного матрикса, но также может активировать TGF- β 1, способствуя неблагоприятному ремоделированию миокарда. Более высокие уровни MMP-9 в плазме крови, обнаруженные у пациентов с ФП, позволяют предположить, что MMP-9 может быть маркером ремоделирования предсердий. Интересно, что также у пациентов с COVID-19 обнаружено повышенное содержание циркулирующего MMP-9 [9]. Хотя роль этой протеазы в повреждении тканей и репарации на легочном уровне еще предстоит прояснить. Складывающаяся картина такова, что уровни MMP-9 повышаются в течение заболевания и коррелируют с количеством циркулирующих воспалительных клеток [1, 2].

Шиповые белки нескольких коронавирусов связываются с сиаловой кислотой на поверхности клеток [3] N-ацетилнейраминная кислота, преобладающая сиаловая кислота в гликопротеинах и ганглиозидах человека, активируя передачу сигналов RhoA, она может вызывать фиброз сердца и увеличение предсердий, внося свой вклад в патофизиологию ФП [4, 5].

Известно, что SARS-CoV-2 активирует системные иммунные клетки. Эта активация приводит к дисбалансу между Th1 и Th2–клетками, повышению IL-1 β , IL-2, IL-6, IL-7, интерферонов, TNF- α , белков-хемоаттрактантов моноцитов-1 и белка–воспалителя макрофагов-1A [6, 7]. На сердечном уровне провоспалительные цитокины (IL-6) стимулируют пролиферацию гладкой мускулатуры сосудов, активацию эндотелиальных клеток и тромбоцитов и приводят к апоптозу или некрозу клеток миокарда, что может опосредовать внутрисердечную реполяризацию и нарушения проводимости [3].

Другим важным патофизиологическим компонентом у пациентов с тяжелой формой новой коронавирусной инфекцией является эндотелиальная дисфункция, что приводит к возникновению и прогрессированию ФП. Происходит понижающая регуляция ACE2, которая активирует калликреин-брадикининную систему, повышая проницаемость сосудов для иммунных клеток, которые при активации продуцируют активные формы кислорода, высвобождают цитокины и вазоактивные молекулы, что приводит к дисфункции и гибели эндотелиальных клеток [2, 3]. Повреждение эндотелиального компартмента SARS-CoV-2 путем усиления экспрессии прокоагулянтных молекул и снижения уровня эндотелиальных антитромботических молекул может быть ответственно за усиление каскада свертывания [4].

Наконец, при COVID-19, как и при других вирусных инфекциях, происходит активация симпатической нервной системы [5, 6]. Механизмы, связывающие повышение симпатического тонуса с эпизодами ФП, могут включать увеличение притока кальция и перегрузку кардиомиоцитов. Это повышает частоту спонтанного диастолического высвобождения кальция через RyR с последующей генерацией DAD и потенциалов действия, которые повышают вероятность развития ФП [7].

В целом, существует несколько общих патофизиологических моментов между COVID-19 и ФП, и потенциальная связь проявляется в качестве обоснованной рабочей гипотезы. Кроме того, ранее существовавший генетический фон, состоящий из аномалий белков ионных каналов и щелевых соединений, может формировать молекулярный субстрат, способствующий нарушению проводимости и электрической активности в миокарде предсердий [10].

Выводы. Несмотря на то, что при COVID-19 в клинической картине на первый план выходят респираторные симптомы, SARS-CoV-2 увеличивает риск развития сердечно-сосудистых осложнений. Ряд исследований продемонстрировал, что ФП и COVID-19 имеют общие патофизиологические механизмы развития. Также анализ данных показал, что вирусная инвазия клеток миокарда при новой короновирусной инфекции приводит к системному воспалению с высвобождением воспалительных цитокинов и профиброзных медиаторов. Плюс генетический фон, состоящий из аномалий белков ионных каналов и щелевых соединений, скорее всего формируют молекулярный субстрат, способствующий нарушению проводимости и электрической активности в миокарде предсердий с формированием ФП.

Список литературы

1. Coronavirus disease 2019 (COVID-19) situation report – 48 // World Health Organization. URL: https://www.who.int/docs/default-source/coronaviruse/situation-reports/20200308-sitrep-48-covid19.pdf?sfvrsn=16f7ccef_4
2. The World Health Organization. COVID-19 Dashboard Provides Up-to-Date Epidemiological Data About the COVID-19 Pandemic. Geneva : WHO, 2020.
3. Mohanty S., Satapathy A., Naidu M. [et al.]. Severe acute respiratory syndrome coronavirus-2 (SARS-CoV-2) and coronavirus disease 19 (COVID-19) – anatomic pathology perspective on current knowledge // Diagn Pathol. 2020. № 15. P. 103. doi: 10.1186/s13000-020-01017-8
4. Wu Z., McGoogan J. Characteristics of and important lessons from the coronavirus disease 2019 (COVID-19) outbreak in china: summary of a report of 72314 cases from the Chinese center for disease control and prevention // JAMA. 2020. № 323. P. 1239–1242. doi: 10.1001/jama.2020.2648
5. Zhou F., Yu T., Du R. [et al.]. Clinical course and risk factors for mortality of adult inpatients with COVID-19 in Wuhan, China: a retrospective cohort study // Lancet. 2020. № 395. P. 1054–1062. doi: 10.1016/S0140-6736(20)30566-3
6. Martínez-Rubio A., Ascoeta S., Taibi F., Soldevila J. Coronavirus disease 2019 and cardiac arrhythmias // Eur Cardiol. 2020. № 15. P. e66. doi: 10.15420/ecr.2020.23
7. Shi S., Qin M., Shen B. [et al.]. Association of cardiac injury with mortality in hospitalized patients with COVID-19 in Wuhan, China // JAMA Cardiol. 2020. № 5. P. 802–810. doi: 10.1001/jamacardio.2020.0950
8. Scavone C., Brusco S., Bertini M. [et al.]. Current pharmacological treatments for COVID-19: what's next? // Br J Pharmacol. 2020. № 177. P. 4813–4824. doi: 10.1111/bph.15072
9. Mascolo A., Scavone C., Rafaniello C. [et al.]. The role of renin-angiotensin-aldosterone system in the heart and lung: focus on COVID-19 // Front Pharmacol. 2021. № 12. P. 667 254. doi: 10.3389/fphar.2021.667254

УДК 616.079.7

ОЧЕНЬ НИЗКОЧАСТОТНЫЕ (VLF) КОМПОНЕНТЫ ВАРИАБЕЛЬНОСТИ СЕРДЕЧНОГО РИТМА КАК ПРЕДИКТОР ТЯЖЕСТИ СЕРДЕЧНОЙ НЕДОСТАТОЧНОСТИ У ПАЦИЕНТОВ С ИШЕМИЧЕСКОЙ БОЛЕЗНЬЮ СЕРДЦА

**Г. А. Игнатенко¹, И. В. Сарбаиш², О. К. Зенин³,
Ю. Д. Костямин⁴, В. В. Потапов⁵**

^{1,4,5}ФГБОУ ВО «Донецкий государственный медицинский университет имени М. Горького»
Министерства здравоохранения Российской Федерации, Донецк, Россия
(283003, г. Донецк, ДНР, пр-кт Ильича, 16)

²ГБУ ДНР «Республиканская клиническая больница имени М. И. Калинина»
Министерства здравоохранения Российской Федерации, Донецк, Россия
(283003, г. Донецк, ДНР, пр-кт Ильича, 14)

³ФГБОУ ВО «Пензенский государственный университет», Пенза, Россия
(440026, г. Пенза, ул. Красная, 40)

Аннотация. Значение VLF variability сердечного ритма (BCP) играет важнейшую роль в трактовке взаимодействий факторов, влияющих на автоматическую регуляцию функции сердца. Однако

в настоящее время эти частотные полосы остаются малоисследованными. Цель работы – установить величины показателей ВСП VLF-диапазона у пациентов с хронической сердечной недостаточностью (ХСН) разного функционального класса по NYHA, стадии ХСН по Н. Д. Стражеско, В. Х. Василенко, систолической дисфункции левого желудочка и уровня толерантности к физическим нагрузкам. Интервалы RR определялись по данным исследования комплекса для многосуточного мониторингирования электрокардиограммы у больных ишемической болезнью сердца (ИБС). Пациенты были разделены на группы в зависимости от функционального класса и стадии ХСН, систолической дисфункции левого желудочка и толерантности к физической нагрузке. При классификации учитывались результаты диагностической лестничной пробы, ультразвукового исследования сердца, пробы с 6-минутной ходьбой и ВСП по данным холтеровского мониторингирования электрокардиограммы. Установлено, что величина VLF ВСП-компонента у пациентов с ИБС имеет высокую корреляционную связь с значениями показателей, характеризующих выраженность сердечной недостаточности (функциональный класс ХСН по NYHA, стадия ХСН по Н. Д. Стражеско, В. Х. Василенко, фракция выброса левого желудочка и уровень толерантности к физической нагрузке). Мощность VLF ВСП-компонента имеет более низкое значение у группы пациентов с более высоким функциональным классом и стадией сердечной недостаточности и более низкой фракцией выброса и толерантностью к физической нагрузке. Для пациентов с ИБС и ХСН характерны выраженные нарушения ВСП, которые свидетельствуют о наличии дисбаланса между симпатической и парасимпатической активностью вегетативной нервной системы. Значение такого показателя ВСП, как VLF, имеет сильную обратную корреляционную связь с функциональным классом ХСН по NYHA, стадией ХСН по Н. Д. Стражеско, В. Х. Василенко и сильную прямую корреляционную связь с величинами показателей систолической дисфункции левого желудочка и уровнем толерантности к физическим нагрузкам у пациентов с ИБС. Величина VLF ВСП может применяться для оценки тяжести течения ХСН и стратификации риска пациентов с ИБС.

Ключевые слова: очень низкочастотный компонент VLF, вариабельность сердечного ритма, диагностическая лестничная проба, хроническая сердечная недостаточность, ишемическая болезнь сердца

Ранее было показано, что реакции вегетативной нервной системы могут служить предикторами развития аритмий у больных с заболеваниями сердечно-сосудистой системы и наличием таких патологий как: гипертрофия левого желудочка, ишемическая болезнь сердца (ИБС), дополнительные проводящие пути и дилатация предсердий [1]. Анализ вариабельности сердечного ритма (ВСП) активно применяется в диагностике пациентов с кардиоваскулярной патологией, таких как: хроническая сердечная недостаточность (ХСН), острый инфаркт миокарда, артериальная гипертензия и др. [2]. Результаты мультицентрового исследования ATRAMI (Autonomic Tone and Reflexes After Myocardial Infarction) говорят, что исследование ВСП имеет огромное значение при стратификации риска у постинфарктных больных и у пациентов с систолической дисфункцией левого желудочка сердца (менее 35 %) [3]. Хорошо известно, что величины показателей ВСП в покое коррелируют с возрастом и полом обследуемых, величинами показателей уровня толерантности к физическим нагрузкам (ТФН), временем суток [4]. Сверхнизкочастотные (ULF – Ultra low frequency) и очень низкочастотные (VLF – Very low frequency) компоненты ВСП играют важнейшую роль в трактовке взаимодействия факторов, влияющих на автоматическую регуляцию функции сердца. Однако, в настоящее время, эти частотные полосы остаются мало исследованными [5].

Цель – установить величины показателей ВСП VLF-диапазона у пациентов с ХСН разного функционального класса по NYHA, стадии ХСН по Н. Д. Стражеско, В. Х. Василенко, систолической дисфункции левого желудочка и уровня ТФН.

Материал и методы

Исследование проводилось на базе кардиологического диспансера Донецкого клинического территориального медицинского объединения (ДОКТМО, ДНР, г. Донецк, пр. Ильича 14; ГБУ ДНР “РКБ имени М. И. Калинина”) в период 2022-2023гг. В исследование были включены результаты обследований 94 пациентов с ИБС и сопутствующими заболеваниями такими как: сахарный диабет – 31, ожирение – 25, аутоиммунный тиреоидит – 7; среди которых: мужчин – 47, женщин – 47. Критериями включения в исследования были пациенты с основным диагнозом ИБС осложнившейся ХСН на основании рекомендаций

Евразийской ассоциации кардиологов и Американской кардиологической ассоциации; характерными жалобами; данными анамнеза; объективного исследования (аускультация, перкуссия и пальпация), наличие информированного согласия. Критериями исключения были пациенты с такими заболеваниями как: постоянная форма фибрилляции предсердий, декомпенсированный порок сердца, 3 стадия ХСН по Н. Д. Стражеско, В. Х. Василенко, синдром слабости синусового узла и другие состояния здоровья, являющиеся противопоказаниям для проведения нагрузочных проб, отсутствие информированного согласия. Исследование проводилось в соответствии с этическими стандартами институционального и национального исследовательских комитетов, Хельсинкской декларацией 1964 г. и последующими поправками к ней.

Пациенты были разделены на группы в зависимости от функционального класса сердечной недостаточности по NYHA и стадии по Н. Д. Стражеско, В. Х. Василенко. Каждому пациенту проводили: холтеровское мониторирование ЭКГ с определением мощности VLF, диагностическую лестничную пробу с определением толерантности к физической нагрузке (ТФН), тест с 6 минутной ходьбой и ультразвуковое исследование сердца с определением систолической функции левого желудочка. Функциональный класс ХСН оценивался по рекомендациям NYHA на основании проведения теста с 6 минутной ходьбой (ФК0 – более 550 м, ФК1 – 426–550 м, ФК2 – 301–425 м, ФК3 – 151–300 м, ФК4 – менее 150 м). Мощность VLF вычислялась по данным исследования комплекса для многосуточного мониторирования ЭКГ «Кардиотехника – 07 – 3/12» с помощью программного обеспечения «ИНКАРТ» (ООО «Инкарт», г. Санкт-Петербург, РФ) с автоматически заданными граничными интервалами спектрального анализа ВСР (VLF – 5–40 мГц; LF – 40–15 мГц; HF – 150–400 мГц) и параметрами выявления аритмий (укорочении или удлинении интервала RR более 20 %); была задана минимальная (9 интервалов RR) и максимальная (33 интервала RR) длина ЭКГ для анализа коротких участков ритмограммы. Учитывая возможную погрешность автоматического анализа ВСР, все результаты были перепроверены вручную.

В работу были включены данные холтеровского мониторирования с количеством дефектов записи ЭКГ не более 5 %. Диагностическая лестничная проба при холтеровском мониторировании ЭКГ проводилась под контролем медицинского персонала. Для определения уровня ТФН пациентам предлагалось выполнить три физические нагрузки в виде подъема по лестнице (при отсутствии ограничения двигательного режима, который мог быть установлен лечащим врачом) в максимально допустимом для них темпе до появления каких-либо неприятных ощущений, которые могли проявляться в виде боли в области сердца, выраженной одышки, чувства перебоев в работе сердца, сильного сердцебиения и/или выраженной физической усталости; при отсутствии неприятных ощущений подъем выполнялся до конца четвертого этажа. В конце пробы в дневнике указывалось количество пройденных ступеней, время начала лестничной пробы и время выполнения нагрузки в секундах; при наличии жалоб они также указывались. ТФН оценивали по мощности выполненной нагрузки в Ваттах. Сравнивали значения исследуемых показателей пациентов с различной степенью дисфункции левого желудочка в зависимости от фракции выброса (ФВ ЛЖ менее 40 % и ФВ ЛЖ в диапазоне 40–49 %), а также пациентов с сохраненной систолической функцией левого желудочка (ФВ ЛЖ 50 % и более) по данным эхокардиографии.

Статистический анализ данных проведен с помощью пакета прикладных программ «Statistica 12», «MedCalc 8.2» и приложения для статистики Microsoft Excel 2010 «Статистические методы». Определялись следующие показатели описательной статистики: среднее (М), минимум, максимум, ошибка средней арифметической (m), среднее квадратичное отклонение (SD). Использовали метод множественных сравнений Шеффе и Пирсона. Величины исследованных показателей подчинялись закону нормального распределения (использовали критерий Колмогорова-Смирнова). Уровень значимости всех статистических тестов был принят за 0,05 ($p < 0,05$).

Результаты и обсуждения

Изначально были выполнены и проанализированы результаты исследований, на основании которых, пациенты были разделены на группы исходя из функционального класса ХСН,

уровня ТФН, стадии ХСН и систолической дисфункции левого желудочка (определяли по фракции выброса по данным эхокардиографии). В зависимости от функционального класса ХСН по NYHA пациенты были разделены на группы: 1 группа (ФК ХСН 1) – 15 пациентов, 2 группа (ФК ХСН 2) – 40, 3 группа (ФК ХСН 3) – 25, 4 группа (ФК ХСН 4) – 14. В каждой из групп определили среднее арифметическое значение со стандартным отклонением мощности VLF: 1 группа (ФК ХСН 1) – $2087,7 \pm 205,6$; 2 группа – $1573,4 \pm 279$ (ФК ХСН 2); 3 группа (ФК ХСН 3) – $764,5 \pm 115,6$; 4 группа (ФК ХСН 4) – $453,8 \pm 38,1$. При статистической обработке полученная регрессионная модель характеризовалась коэффициентом корреляции Пирсона (r_{xy}) = $-0,987$. Что указывает на обратную связь высокой тесноты по шкале Чеддока. Модель была статистически значимой ($p = 0,013$). Также пациенты были разделены на группы в зависимости от стадии ХСН по Н. Д. Стражеско, В. Х. Василенко: 1 группа (1 стадия ХСН) – 46 пациентов, 2 группа (2А стадия ХСН) – 33, 3 группа (2Б стадия ХСН) – 15. Пациенты с 3 стадией ХСН были исключены из исследования. Среднее арифметическое значение со стандартным отклонением VLF у разных групп пациентов с различной стадией ХСН по Н. Д. Стражеско, В. Х. Василенко: 1 группа (1 стадия ХСН) – $1806,6 \pm 293,9$; 2 группа (2А стадия ХСН) – $1106,9 \pm 290,2$; 3 группа (2Б стадия ХСН) – $453,8 \pm 38,1$. При статистической обработке коэффициентом корреляции Пирсона (r_{xy}) = $-0,996$. Связь между исследуемыми признаками – обратная, теснота связи по шкале Чеддока – весьма высокая ($p = 0,004$).

По данным диагностической лестничной пробы с определением уровня ТФН пациенты были разделены на пять групп: 1 группа (низкая) – 14 пациентов, 2 группа (ниже средней) – 14, 3 группа (средняя) – 21, 4 группа (выше средней) – 23, 5 группа (высокая) – 22. $M \pm mVLF$ у групп пациентов с различной толерантностью к физической нагрузке: группа 1 (низкая) – $634,4 \pm 124,1$; группа 2 (ниже средней) – $1272,9 \pm 184,8$; группа 3 (средняя) – $1493,1 \pm 259,6$; группа 4 (выше средней) – $1741,3 \pm 336,8$; группа 5 (ТФН высокая) – $1899,9 \pm 283,3$. Связь между исследуемыми признаками прямая, теснота – высокая. Коэффициент корреляции Пирсона (r_{xy}) = $0,960$ ($p = 0,010$).

По данным эхокардиографии была определена фракция выброса сердца пациентов, вследствие чего, они были разделены на группы в зависимости от систолической функции левого желудочка, которая определялась по величине фракции выброса (ФВ): группа 1 (сохранная ФВ) – $> 49 \%$, группа 2 (промежуточная ФВ) – $40-49 \%$; группа 3 (сниженная ФВ) – $< 40 \%$. Среднее арифметическое значение со стандартным отклонением VLF у групп пациентов с различной фракцией выброса левого желудочка: группа 1 (ФВ ЛЖ $> 49 \%$) – $1621,8 \pm 416,9$; группа 2 – $1058,9 \pm 307,0$ (ФВ ЛЖ $40-49 \%$); группа 3 – $588,8 \pm 151,6$ (ФВ ЛЖ $< 40 \%$). Регрессионная модель характеризовалась коэффициентом корреляции Пирсона (r_{xy}) = $0,999$. Связь – прямая, теснота связи – высокая ($p = 0,033$).

Анализ результатов показал, что величина VLF у пациентов с ИБС имеет сильную корреляционную связь с величинами показателей, характеризующих выраженность сердечной недостаточности (функциональный класс ХСН по NYHA, стадия ХСН по Н. Д. Стражеско, В. Х. Василенко, фракция выброса левого желудочка и уровень ТФН). Величина VLF имеет более низкое значение у группы пациентов с более высоким функциональным классом и стадией сердечной недостаточности. По мере снижения фракции выброса левого желудочка и уровня ТФН величина VLF убывает. Это можно объяснить тем, что вариативность интервалов RR является следствием влияния множества механизмов регуляции сердечного ритма [1]. Вследствие воздействия афферентной стимуляции на эфферентную вагусную активность сердца, происходит ингибирование эфферентного симпатического влияния на деятельность сердца. Это, в свою очередь, объясняет обратный механизм афферентной симпатической активности. Центральные и периферические осцилляторы генерируют колебания нейрональных разрядов, которые контролируют, в свою очередь, симпатическую и парасимпатическую эфферентную импульсацию синусового узла [5, 6].

Таким образом, анализ значений VLF BCP позволил сделать вывод о напряженности вегетативного статуса и тенденции к преобладанию симпатической или парасимпатической активности, что в свою очередь может говорить о тяжести течения ХСН и стратификации риска для пациентов с ИБС. Сердечно-сосудистая система представляет собой

сложную, нелинейную и нестационарную систему, динамический анализ результатов мониторинга, которой постоянно приносит новую информацию [7], тем не менее, данное исследование величин VLF ВСР демонстрирует хорошие результаты, в плане возможности использования этого метода для оценки тяжести ХСН у больных с ИБС.

Выводы

1. Для пациентов с ИБС и ХСН характерны выраженные нарушения ВСР, которые свидетельствуют о наличии дисбаланса между симпатической и парасимпатической активностью вегетативной нервной системы.
2. Значение такого показателя ВСР, как VLF, имеет сильную обратную корреляционную связь с функциональным классом ХСН по NYHA, стадией ХСН по Н. Д. Стражеско, В. Х. Василенко и сильную прямую корреляционную связь с величинами показателей систолической дисфункции левого желудочка и уровнем ТФН у пациентов с ИБС.
3. Величина VLF ВСР может применяться для оценки тяжести течения ХСН и стратификации риска пациентов с ИБС.

Список литературы

1. Pinto Sh. M., Wright B., Annaswamy Sh. [et al.]. Heart rate variability (HRV) after traumatic brain injury (TBI): a scoping review // *Brain Injury*. 2024. № 38 (8). P. 585–606. doi: 10.1080/02699052.2024.2328310
2. Speer K. E., Naumovski N., McKune A. J. Heart rate variability to track autonomic nervous system health in young children: Effects of physical activity and cardiometabolic risk factors // *Physiology and Behavior*. 2024. № 281. P. 114 576. doi: 10.1016/j.physbeh.2024.114576
3. Pongpanit K., Korakot M., Nitilap P. Acute cardiac autonomic and hemodynamic responses to resistive breathing: Effect of loading type and intensity // *Clinical Physiology and Functional Imaging*. 2024. № 44 (4). P. 313–323. doi: 10.1111/cpf.12877. Epub 2024 Mar 18
4. Razza L. B., DeSmet S., Cornelis X. [et al.]. Dose-dependent response of prefrontal transcranial direct current stimulation on the heart rate variability: An electric field modeling study // *Psychophysiology*. 2024. № 61 (7). P. e14556. doi: 10.1111/psyp.14556. Epub 2024 Mar 9
5. Yeh Ch. H., Kuo T. B. J., Li J. Y. [et al.]. Effects of age and sex on vasomotor activity and baroreflex sensitivity during the sleep-wake cycle // *Scientific Reports*. 2022. № 12 (1). P. 22 424. doi: 10.1038/s41598-022-26440-3
6. Veselá J., Osmančík P., Heřman D. [et al.]. Prediction of post-operative atrial fibrillation in patients after cardiac surgery using heart rate variability // *BMC Cardiovascular Disorders*. 2023. № 23 (1). P. 290. doi: 10.1186/s12872-023-03309-5
7. Mitsuyama S., Sakamoto T., Nagasawa T. [et al.]. A pilot study to assess the origin of the spectral power increases of heart rate variability associated with transient changes in the R-R interval // *Physiological Reports*. 2024. № 12 (1). P. e15907. doi: 10.14814/phy2.15907

УДК 616.379-008.64-06

ТЕРАПЕВТИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ У КОМОРБИДНЫХ ПАЦИЕНТОВ С САХАРНЫМ ДИАБЕТОМ И COVID-19

И. Б. Матросова¹, Е. С. Орлова²

^{1,2}ФГБОУ ВО «Пензенский государственный университет»,
Пенза, Россия (440026, г. Пенза, ул. Красная, 40)

Аннотация. Широкое распространение новой коронавирусной инфекции продолжает оставаться актуальным. Больные сахарным диабетом (СД) находятся в особой группе риска, так как вероятность летального исхода коронавирусной инфекции у них выше в 1,5–2,5 раза. Цели работы – оценить влияние, а также провести анализ возможных патогенетических и терапевтических эффектов антидиабетических препаратов на тяжесть течения и клинические исходы COVID-19 у больных СД 2 типа. В результате исследования можно сделать вывод, что выбор противодиабетического

препарата и тактики лечения у пациентов с СД 2 типа и COVID-19 в первую очередь определяет степень тяжести течения заболевания. Инсулин является препаратом первой линии у больных с тяжелым и крайне тяжелым течением коронавирусной инфекции. Лечение СД у лиц с COVID-19 должно быть персонализированным, а также учитывающим индивидуальные характеристики препарата.

Ключевые слова: сахарный диабет, коронавирусная инфекция, COVID-19, противодиабетические препараты, тяжесть течения заболевания

Актуальность. Широкое распространение новой коронавирусной инфекции продолжает оставаться актуальным. Согласно данным ВОЗ на середину июня 2024 года, число заболевших COVID-19 в мире превысило 704 млн человек, смертность составила более 7 млн. Больные сахарным диабетом (СД) находятся в особой группе риска, так как вероятность летального исхода коронавирусной инфекции у них выше в 1,5–2,5 раз. Одной из причин частых осложнений и высокой смертности является гипергликемия. В связи с этим у данной категории пациентов большое значение имеет подбор адекватной противодиабетической терапии.

Цели исследования. Оценить влияние, а также провести анализ возможных патогенетических и терапевтических эффектов антидиабетических препаратов на тяжесть течения и клинические исходы COVID-19 у больных сахарным диабетом 2 типа.

Материалы и методы. Поиск литературы проводили по базам данных PubMed, SCOPUS и eLIBRARY, Embase на русском и английском языках.

Результаты и их обсуждение:

Метформин

Гипогликемический препарат метформин повышает чувствительность к инсулину у пациентов с сахарным диабетом типа 2, нормализуя уровень глюкозы как натощак, так и после приёма пищи. Данный препарат уменьшает продукцию глюкозы печенью, снижает всасывание глюкозы в кишечнике и увеличивает чувствительность инсулиновых рецепторов за счет повышения поглощения и утилизации глюкозы на периферии. Установлено, что применение метформина не только нормализует уровень гликемии, но также способно оказывать противовоспалительное и антитромботическое влияние. У этого препарата описаны противовирусные и антипролиферативные эффекты при хорошем профиле безопасности.

В доклинических исследованиях были выявлены противовоспалительные свойства метформина: в крови у пациентов с СД2 типа наблюдали снижение циркулирующих биомаркеров воспаления [1]. Тем не менее, информации об иммуномодулирующих свойствах метформина у лиц с COVID-19 пока недостаточно. В статье Crouse A. B. и соавт. описано исследование, в котором изучали влияние данного препарата на частоту смертельных исходов у лиц с СД заболевших новой коронавирусной инфекцией. Установили, что у пациентов, которые получали до заболевания COVID-19 терапию метформином летальный риск был значительно ниже, чем у когорты лиц, получавших терапию другими сахароснижающими препаратами: 11 % и 24 %, соответственно. Следует отметить, что даже после пересчёта с корректировкой на применение инсулина, возраст, расу, пол, наличие ожирения и гипертензии, вероятность летального исхода у пациентов с СД 2 типа, находившихся на терапии метформином, была достоверно ниже, чем у тех, кто не получал данный препарат (ОШ 0,33; 95 % ДИ 0,13–0,84; $p = 0,0210$) [2]. Полученные результаты позволяют предположить, что, хотя диабет является независимым фактором риска смертности, связанной с COVID-19, этот риск значительно снижается у субъектов, принимающих метформин до постановки диагноза COVID-19, что повышает вероятность улучшения прогноза у таких пациентов.

Yang W. и соавт. провели метаанализ госпитализированных пациентов с СД и подтверждённой коронавирусной инфекцией, включавший 17 исследований ($n = 20\,719$). Установили, что летальный исход у лиц, которые принимали метформин, был ниже на 36 %, а тяжесть течения заболевания – на 19 % ниже по сравнению с теми, кто получал другие таблетированные сахароснижающие препараты.

В любом случае метформин рекомендуется применять с осторожностью у гемодинамически нестабильных пациентов и отменять при таких осложнениях, как сепсис, тяжелая печеночная и почечная недостаточность [3]. Следует помнить, что при тяжелой дыхательной недостаточности повышается риск развития лактацидоза. Рвота или трудности перорального приема также могут вызывать ограничения применения. Метформин противопоказан при сатурации $\leq 93\%$ и анемии. В таких ситуациях представляется целесообразным временное назначение инсулина.

Агонисты рецепторов ГПП-1

Агонисты рГПП1 демонстрируют мощное противовоспалительное действие в моделях экспериментального воспаления у животных, а также способствуют снижению концентрации биомаркеров системного воспаления в крови у лиц с СД 2 типа и ожирением [4]. «Цитокиновый шторм» – вариант наиболее тяжелого течения COVID-19. Это состояние сопровождается острым респираторным дистресс-синдромом и одним из главных его признаков является значительное повышение цитокинов, отвечающих за воспалительные процессы.

Последствиями данного состояния являются повреждение клеток альвеолярного эпителия легких, инактивация легочного сурфактанта, что в совокупности приводит к формированию гиалиновых мембран и распаду паренхимы лёгких. Несколько доклинических исследований показали, что агонисты рГПП-1 в опытах с экспериментальным повреждением лёгочной ткани у мышей и крыс ослабляют процессы воспаления, снижают продукцию цитокинов и сохраняют функцию лёгких [5]. Эти эффекты объясняют стимуляцией выработки предсердного натрийуретического пептида, оказывающего вазодилатирующее действие на лёгочные сосуды и сурфактантный протеин А. Препараты обсуждаемой группы подавляют провоспалительный цитокин, стимуляцию передачи сигналов eNOS/sGC/PKG и инактивацию передачи сигналов NF-kB. Кроме того, в экспериментальной модели острого воспалительного повреждения легких на мышах применение лираглутида сопровождалось снижением концентрации тиоредоксин-интерактивного протеина (TxNIP), что свидетельствует о затихании процесса воспаления [4].

Описанные выше позитивные свойства позволяют рекомендовать к использованию препараты на основе арГПП-1 для лечения пациентов с COVID-19 как с СД, так и без него. В краткосрочных исследованиях Hansen T. K. и соавт., установили, что арГПП-1 безопасно снижали уровень глюкозы крови у пациентов с тяжёлым течением заболевания, находящихся на ИВЛ [6].

Возможными рисками при лечении препаратами этой группы являются: снижение аппетита, желудочно-кишечные симптомы, панкреатит в анамнезе.

Ингибиторы дипептилпептидазы-4

В последнее время вызывает большой интерес связь коронавируса с клеточным трансмембранным протеином ДПП4 II типа, известным также как аденозин комплексобразующий протеин 2 дезаминазы или кластер дифференцировки 26 (CD26). MERS-CoV прикрепляется в области ДПП 4, в то время как SARS CoV и SARS CoV2 фиксируется в месте локализации АПФ-2. В связи с этим представляется перспективным использование ингибиторов дипептилпептидазы-4 (ДПП4) для возможной блокировки вируса MERS-CoV на этапе его прикрепления к клетке. Препараты ситаглиптин, вилдаглиптин и саксаглиптин в условиях эксперимента в контролируемой среде не предотвращали попадание коронавируса в клетку [5].

Тем не менее, сведения о влиянии ДПП4 на ингибирование иммунного ответа у пациентов с СД 2 противоречивы. Существует мнение о возможном усилении воспалительных процессов ингибиторами ДПП 4 при СД 2 типа с помощью каталитических и некаталитических механизмов. Установлено, что ферментативная активность ДПП4 вызывает расщепление некоторых хемокинов, цитокинов и факторов роста [7]. В то же время метаанализ Iacobellis G. показал, что лечение иДПП4 существенно не влияло на развитие инфекций дыхательных путей. Риски респираторных инфекций при активном лечении и ДПП4 были сопоставимы с приёмом плацебо. Назначение ингибитора ДПП4 не ассоци-

ировалось с повышением риска инфекций дыхательных путей. Напротив, были выявлены противовоспалительное и антиадипогенные эффекты ингибиторов ДПП4 и арГПП-1 [7]. Avogaro A. и соавторы в статье о плейотропных свойствах глиптинов отмечают их вазопротективное действие, обусловленное способностью улучшать функцию эндотелия благодаря противовоспалительным, антиоксидантным механизмам, что несомненно является важным аспектом в борьбе с COVID-19 [8].

Возможным ограничением применения иДПП4 является панкреатит. Перед началом лечения необходимо определить фракцию выброса левого желудочка (ФВЛЖ). При ФВЛЖ <40 % не рекомендуется применение саксаглиптина, при ФВЛЖ <45 % – гозоглиптина.

Инсулин

По мнению Hansen T.K. и соавт. инсулин оказывает противовоспалительное действие у госпитализированных лиц с тяжёлыми заболеваниями, снижая биомаркеры воспаления [6]. Инсулин всегда оставался наиболее часто используемым гипогликемическим препаратом у госпитализированных лиц с СД в сочетании с острыми бактериальными или вирусными инфекциями. Большинству находящихся на лечении в стационаре пациентам с COVID-19, особенно с респираторным дистресс синдромом, также требуется инсулиноотерпия. На текущий момент информации о безопасности применения инсулина при острой коронавирусной инфекции пока недостаточно [6]. Безусловно поддержание адекватного гликемического контроля у таких пациентов имеет большое значение. Это утверждение представляется верным в свете недавно полученных результатов исследований, показавших на выборке из пятидесяти девяти пациентов, что инфузия инсулина позволяет достигать целевых значений гликемии и улучшать результаты лечения пациентов с COVID-19 [9].

Ингибиторы натрий-глюкозного котранспортера 2 типа

В рандомизированном клиническом исследовании пациентов, страдающих СД 2 типа с высоким кардиоваскулярным риском эмпаглифлозин продемонстрировал положительное влияние на сердечно-сосудистую систему и почки в дополнение к антидиабетическим эффектам. Другое крупное клиническое исследование, в которое включили 7020 больных диабетом 2 типа, показало, что комбинированное применение ингибиторов натрий-глюкозного котранспортера 2 типа (иНГЛТ-2) и иАПФ/БРА значительно повышает внутрипочечную экспрессию АПФ-2 рецепторов и сопровождается кардио- и нефропротективным действием [10]. Тем не менее, есть сведения, что высокий уровень АПФ-2 рецепторов может быть опасен для пациентов с новой коронавирусной инфекцией, поскольку установлено, что именно через эти рецепторы коронавирус проникает в клетки. Натрийуретический эффект иНГЛТ-2 также может увеличивать риск острой почечной недостаточности вследствие нарушения гемодинамической стабильности при системной инфекции [11].

В проведённых ранее исследованиях установили, что применение иНГЛТ-2 сопровождается угнетением секреции различных провоспалительных цитокинов, например, таких как IL-6. Терапия иНГЛТ-2 стимулирует образование АПФ-2, что приводит к повышению секреции ангиотензина 17, который, в свою очередь, вызывает вазодилатацию, защищает сосудистую стенку от повреждения радикалами, ингибирует процессы фиброза. Эти свойства обсуждаемой группы препаратов могут быть полезными в профилактике острого респираторного дистресс-синдрома (ОРДС) и уменьшении выраженности цитокинового шторма [12]. Также оправдано применение иНГЛТ-2 у пациентов с COVID-19, осложнённого миокардитом и патологическим ремоделированием миокарда. В статье, опубликованной в 2020 г., Kashish G. и соавт., регресс кардиоренальной дисфункции у пациентов, принимавших глифлозины объясняют подавлением экспрессии воспалительных генов и уменьшением окислительного стресса [13]. Безопасность применения дапаглифлозина у больных СД 2 типа продемонстрировало исследование DARE-19, в котором терапию получали пациенты с COVID-19 и сердечно-сосудистыми заболеваниями [14].

Возможные риски приёма иНГЛТ-2 включают: кетоацидоз, дегидратацию, снижение функции почек, урогенитальные инфекции. Необходимо также соблюдать питьевой режим и режим питания, контролировать лабораторные показатели (кетоны, лактат, креатинин, pH крови).

Согласно консенсусу совета экспертов российской ассоциации эндокринологов, выбор терапии сахароснижающих препаратов у пациентов с СД 2 типа определяется тяжестью течения COVID-19. При лёгком течении пациенту могут быть рекомендованы практически все известные группы сахароснижающих препаратов. При коронавирусной инфекции средней степени тяжести предпочтение следует отдавать инсулину в режиме базис болус или болус подкожно. Пациентам этой группы рекомендуется с осторожностью применять метформин, препараты сульфонилмочевины, иДПП-4, ар ГПП-1, иНГЛТ-2. При тяжёлом и крайне тяжёлом течении COVID-19 лечение должно проводиться только инсулином [15].

Выводы: Выбор противодиабетического препарата и тактики лечения у пациентов с СД 2 типа и COVID-19 в первую очередь определяет степень тяжести течения заболевания. Инсулин является препаратом первой линии у больных с тяжёлым и крайне тяжёлым течением коронавирусной инфекции. Лечение СД у лиц с COVID-19 должно быть персонализированным, а также учитывающим индивидуальные характеристики препарата.

Список литературы

1. Cameron A. R., Morrison V. L., Levin D. [et al.]. Anti-Inflammatory Effects of Metformin Irrespective of Diabetes Status // *Circ Res*. 2016. № 119 (5). P. 652–665. doi: 10.1161/CIRCRESAHA.116.308445
2. Crouse A. B., Grimes T., Li P. [et al.]. Metformin Use Is Associated With Reduced Mortality in a Diverse Population With COVID-19 and Diabetes // *Front Endocrinol*. 2021. 13 Jan. P. 600 439. doi: 10.3389/fendo.2020.600439
3. Drucker D. J. Coronavirus Infections and Type 2 Diabetes-Shared Pathways with Therapeutic Implications // *Endocr Rev*. 2020. № 41 (3). P. bnaa011. doi: 10.1210/endrev/bnaa011
4. Jin T., Liu M. Letter to the Editor: Comment on GLP-1-based drugs and COVID-19 treatment // *Acta Pharm Sin B*. 2020. № 10 (7). P. 1249–1250. doi: 10.1016/j.apsb.2020.05.006
5. Raj V. S., Mou H., Smits S. L. [et al.]. Dipeptidyl peptidase 4 is a functional receptor for the emerging human coronavirus-EMC // *Nature*. 2013. № 495 (7440). P. 251–254. doi: 10.1038/nature12005
6. Hansen T. K., Thiel S., Wouters P. J. [et al.]. Intensive insulin therapy exerts antiinflammatory effects in critically ill patients and counteracts the adverse effect of low mannose-binding lectin levels // *J Clin Endocrinol Metab*. 2003. № 88 (3). P. 1082–1088. doi: 10.1210/jc.2002-021478
7. Iacobellis G. COVID-19 and diabetes: Can DPP4 inhibition play a role? // *Diabetes Res Clin Pract*. 2020. № 162. P. 108 125. doi: 10.1016/j.diabres.2020.108125
8. Avogaro A., Fadini G. P. The pleiotropic cardiovascular effects of dipeptidyl peptidase-4 inhibitors // *B J Clin Pharmacol*. 2018. № 84. P. 1686–1695. doi: 10.1111/bcp.13611
9. Sardu C., D’Onofrio N., Balestrieri M. L. [et al.]. Outcomes in Patients With Hyperglycemia Affected by Covid-19: Can We Do More on Glycemic Control? // *Diabetes Care*. 2020. № 43 (7). P. 1408–1415. doi: 10.2337/figshare.12275516
10. Muskiet M. H., van Raalte D. H., van Bommel E. J. [et al.]. Understanding Empa – Reg Outcome // *Lancet Diabetes Endocrinol*. 2015. № 3 (12). P. 928–929. doi: 10.1016/S2213-8587(15)00424-6
11. Chen C. F., Chen Y. T., Chen T. H. [et al.]. Judicious Use of Sodium-Glucose Cotransporter 2 Inhibitors in Patients with Diabetes on Coronavirus-19 Pandemic // *J Chin Med Assoc JCMA*. 2020. № 83 (9). P. 809–811. doi: 10.1097/JCMA.0000000000000354
12. Cure E., Cumhur Cure M. Angiotensin-converting enzyme inhibitors and angiotensin receptor blockers may be harmful in patients with diabetes during COVID-19 pandemic // *Diabetes Metab Syndr*. 2020. № 14. P. 349–350. doi: 10.1016/j.dsx.2020.04.019
13. Kashish G., Shekhar K. SGLT-2 inhibitors as cardioprotective agents in COVID-19 // *Heart Lung*. 2020. № 49 (6). P. 875–876. doi: 10.1016/j.hrtlng.2020.09.002
14. Kosiborod M. N., Esterline R., Furtado R. H. M. [et al.]. Dapagliflozin in patients with cardiometabolic risk factors hospitalised with COVID-19 (DARE-19): a randomised, double-blind, placebo-controlled, phase 3 trial // *Lancet Diabetes Endocrinol*. 2021. № 9 (9). P. 586–594. doi: 10.1016/S2213-8587(21)00180-7
15. Дедов И. И., Мокрышева Н. Г., Шестакова М. В. [и др.]. Контроль гликемии и выбор антигипергликемической терапии у пациентов с сахарным диабетом 2 типа и COVID-19: Консенсусное решение совета экспертов Российской ассоциации эндокринологов // *Сахарный диабет*. 2022. № 25 (1). С. 27–49.

КОНТРОЛЬ ЧАСТОТЫ СЕРДЕЧНЫХ СОКРАЩЕНИЙ ПРИ РЕФРАКТЕРНОЙ ФОРМЕ ФИБРИЛЛЯЦИИ ПРЕДСЕРДИЙ У ЖЕНЩИН В КЛИМАКТЕРИЧЕСКОМ ПЕРИОДЕ

Р. Ф. Рахматуллов¹, Ф. К. Рахматуллов², Г. В. Иосифов³

^{1,2,3}ФГБОУ ВО «Пензенский государственный университет»,
Пенза, Россия (440026, г. Пенза, ул. Красная, 40)

Аннотация. Несмотря на значительное расширение спектра лечебных мероприятий, эффективная длительная профилактика пароксизмов фибрилляции предсердий (ПФП) не всегда удается, что диктует поиск новых методов лечения. Цель исследования – изучить антиаритмические, хронотропные и гемодинамические эффекты дигоксина, комбинаций дигоксина с ивабрадином и с финоптином при ПФП, рефрактерных к антиаритмической терапии. В результате исследования можно сделать вывод, что согласно имеющимся данным у женщин в климактерическом периоде комбинированное применение дигоксина с ивабрадином и дигоксина с финоптином, несмотря на отсутствие антиаритмического эффекта, позволяет достичь отрицательного хронотропного и положительного гемодинамического эффектов, необходимых для смягчения тяжести симптоматики при ПФП.

Ключевые слова: пароксизмы фибрилляции предсердий, контроль частоты сердечных сокращений, женщины в климактерическом периоде

Актуальность. Несмотря на значительное расширение спектра лечебных мероприятий, эффективная длительная профилактика пароксизмов фибрилляции предсердий (ПФП) не всегда удается, что диктует поиск новых методов лечения [1, 2, 3].

Известно, что эффективность сердечных гликозидов, антагонистов кальция и ивабрадина (ингибитор If каналов) при ПФП невелика, но в то же время общеизвестно их выраженное влияние на АВ – проводимость [4, 5]. Однако антиаритмический, хронотропный и гемодинамический эффекты при их комбинированном применении изучены недостаточно [6, 7].

Цель исследования. Изучить антиаритмические, хронотропные и гемодинамические эффекты дигоксина, комбинаций дигоксина с ивабрадином и с финоптином при ПФП, рефрактерных к антиаритмической терапии (ААТ).

Материал и методы исследования. Обследованы 68 женщин климактерического периода в возрасте от 42 до 56 лет с частыми ПФП, рефрактерными к ААТ на фоне постоянной антикоагулянтной терапии варфарином. Обследование включало УЗИ сердца, холтеровское мониторирование ЭКГ (ХмЭКГ), контроль уровня МНО.

Результаты и их обсуждение. На I этапе обследования больные разделились на 2 группы (табл. 1).

Таблица 1

Хронотропный, гемодинамический и антиаритмический эффекты дигоксина, комбинации дигоксина с ивабрадином и дигоксина с финоптином (М±m)

Показатели	Исход		Дигоксин		Дигоксин+ +Финопти	Дигоксин+ +Ивабрадин
	ГКТ (n = 32)	НКТ (n = 36)	ГКТ (n = 32)	НКТ (n = 36)	ГКТ (n = 32)	НКТ (n = 36)
ЧСС, СР (уд/мин)	74,5 ± 3,8	76,3 ± 2,6	64,3 ± 3,0*	65,2 ± 4,2*	62,8 ± 2,7*	64,2 ± 3,1*
ЧСС, ФП (мин)	115,6 ± 4,6	118,7 ± 7,4	98,4 ± 6,8*	97,2 ± 7,1*	89,7 ± 6,7*	88,6 ± 8,3**
КДО, мл	126,6 ± 2,1	120,3 ± 2,7	121,8 ± 4,8	119,6 ± 3,3	111,7 ± 2,5*	109,2 ± 3,2*
КСО, мл	78,2 ± 2,4	51,4 ± 3,1	77,5 ± 2,1	50,1 ± 3,4	56,3 ± 3,8**	38,2 ± 4,1*
УО, мл	47,8 ± 2,2	64,1 ± 2,5	48,3 ± 2,9	66,4 ± 3,1	60,5 ± 2,8**	71,4 ± 2,1*
ФВ, %	44,1 ± 2,8	55,4 ± 2,6	46,8 ± 2,3	56,5 ± 3,1	58,4 ± 3,4	64,1 ± 2,1*
ПФП, (мес)	6,8 ± 10,4	7,2 ± 11,4	6,2 ± 11,8	6,0 ± 10,3	6,7 ± 11,6	7,1 ± 12,1

Примечание: Одна звездочка – $p < 0,05$, две – $p < 0,01$ по сравнению с исходным значением. СР – синусовый ритм, ФП – фибрилляция предсердий, КДО – конечный диастолический объем, КСО – конечный систолический объем, УО – ударный объем, ФВ – фракция выброса, ГКТ – гипокинетический тип, НКТ – нормокинетический тип.

В 1-ю группу вошли 32 человека с гипокинетическим типом (ГКТ) кровообращения, во 2-ю – 36 с нормокинетическим (НКТ). На фоне дигитализации удалось получить лишь частичный хронотропный эффект, при этом ЧСС на фоне синусового ритма при ГКТ уменьшилась на 10,2 в мин (13,7 %, $p < 0,05$), при НКТ – на 11,1 в мин (14,5 %, $p < 0,05$), а на фоне ПФП – на 17,2 в мин (14,9 %, $p < 0,05$) и 21,5 в мин (18,1 %, $p < 0,05$), соответственно. В то же время показатели, характеризующие сократительную функцию левого желудочка, достоверно ($p > 0,05$) не изменялись. ПФП повторялись с прежней частотой.

На II этапе больным 1-й группы дигоксин комбинировали с финоптином в суточной дозировке 60–120 мг, а 2-й – с ивабрадином в суточной дозировке 2,5 мг 2 раза в день в течение от 6 до 14 дней (8,4±3,6 дня), и повторно проводили оценку показателей центральной гемодинамики и ХМЭКГ, что позволило выявить 4 закономерности.

Во-первых, это трансформация ГКТ в НКТ. При этом на фоне комбинации дигоксина с финоптином и дигоксина с ивабрадином КДО уменьшился соответственно на 9,4 мл (7,4 %, $p < 0,05$) и 9,8 мл (7,7 %, $p < 0,05$), КСО – на 22,5 мл (28,8 %, $p < 0,01$) и 21,9 мл (28 %, $p < 0,05$), УО увеличился на 12,0 мл (25,1 %, $p < 0,01$) и 12,7 мл (26,6 %, $p < 0,05$), и ФВ увеличилась на 13,7 % ($p < 0,05$) и 14,3 % ($p < 0,05$).

Во-вторых, это улучшение показателей центральной гемодинамики у больных с НКТ. На фоне комбинации дигоксина с финоптином и дигоксина с ивабрадином КДО уменьшился соответственно на 11,1 мл (9,2 %, $p < 0,05$) и 7,6 мл (6,3 %, $p < 0,01$), КСО уменьшился на 13,1 мл (25,7 %, $p < 0,01$) и 14,6 мл (28,4 %, $p < 0,05$), УО увеличился на 7,3 мл (11,4 %, $p < 0,05$) и 6,4 мл (10 %, $p < 0,05$), и ФВ увеличилась на 8,7 % ($p < 0,05$) и 8,4 % ($p < 0,05$).

В-третьих, это достижение желаемого хронотропного эффекта, что выражалось в трансформации тахиформы ФП в нормоформу. При этом ЧСС независимо от типа кровообращения уменьшилась на 25,4 % – 28,2 % ($p < 0,01$).

В-четвертых, это отсутствие эффективности данных комбинаций, что характеризовалось рецидивом ПФП с прежней частотой.

Выводы. Таким образом, согласно имеющимся данным у женщин в климактерическом периоде, комбинированное применение дигоксина с ивабрадином и дигоксина с финоптином, несмотря на отсутствие антиаритмического эффекта, позволяет достичь отрицательного хронотропного и положительного гемодинамического эффектов, необходимых для смягчения тяжести симптоматики при ПФП.

Список литературы

1. Сулимов В. А., Голицин В. П., Панченко Е. П. Диагностика и лечение фибрилляции предсердий. Рекомендации РКО, ВНОА, АССХ. М., 2013. 112 с.
2. Al-Khatib S. M., Allen LaPointe N. M., Chatterjee R. Rate- and rhythm-control therapies in patients with atrial fibrillation: a systematic review // *Ann Intern Med.* 2014. № 160. P. 760–773.
3. Бокерия Л. А., Бокерия О. Л., Голухова Е. З. Фибрилляция предсердий : клинические рекомендации / ФГБУ ННПЦССХ им. А. Н. Бакулева МЗ РФ. М., 2017. 65 с.
4. Ziff O. J., Lane D. A., Samra M. Safety and efficacy of digoxin: systematic review and meta-analysis of observational and controlled trial data // *BMJ.* 2015. № 351. P. h4451.
5. Sartipy U., Savarese G., Dahlstrom U. Association of heart rate with mortality in sinus rhythm and atrial fibrillation in heart failure with preserved ejection fraction // *Eur J Heart Fail.* 2019. № 21. P. 471–479.
6. Docherty K. F., Shen L., Castagno D. Relationship between heart rate and outcomes in patients in sinus rhythm or atrial fibrillation with heart failure and reduced ejection fraction // *Eur J Heart Fail.* 2020. № 22. P. 528–538.
7. Kirchhof P., Camm A. J., Goette A. Early rhythm-control therapy in patients with atrial fibrillation // *N Engl J Med.* 2020. № 383. P. 1305–1316.

СОСТОЯНИЕ ПРЕДСЕРДИЙ И ЖЕЛУДОЧКОВ У БОЛЬНЫХ С ФИБРИЛЛЯЦИЕЙ ПРЕДСЕРДИЙ ПРИ ХРОНИЧЕСКОЙ БОЛЕЗНИ ПОЧЕК

Р. Ф. Рахматуллов¹, Л. К. Шаталина², Е. Ю. Журавлева³, Ф. К. Рахматуллов⁴

*^{1,2,3,4}ФГБОУ ВО «Пензенский государственный университет»,
Пенза, Россия (440026, г. Пенза, ул. Красная, 40)*

Аннотация. Диагностика нарушений ритма сердца при хронической болезни почек (ХБП) является актуальной проблемой современной кардиологии и нефрологии. Известно, что ремоделирование сердца при заболевании почек является предрасполагающим фактором для развития аритмии. Цель работы – оценить состояния предсердий и желудочков у больных с фибрилляцией предсердий при ХБП. Обследованы 26 больных с пароксизмами фибрилляции предсердий (ПФП) (1-я группа), 32 больных с ПФП при ХБП (2-я группа) и 28 пациентов с ПФП на фоне ХБП с альбуминурией (3-я группа). Обнаружена тесная связь хронической болезни почек и альбуминурии с фибрилляцией предсердий и хронической сердечной недостаточностью.

Ключевые слова: фибрилляция предсердий, хроническая болезнь почек, альбуминурия

Введение. Значение хронических болезней почек (ХБП) в поражении внутренних органов исследовалось многими авторами [1–3]. Изучение поражения сердца при ХБП связано с большими трудностями, так как до настоящего времени отсутствуют морфологические признаки, позволяющие идентифицировать поражение сердца при ХБП.

Диагностика поражения сердца при ХБП основана на обнаружении различных нарушений ритма сердца и признаков нарушения кровообращения. Бесспорно, что в таких случаях имеет место поздняя стадия заболевания, в то время как терапевтический эффект достигается, как правило, на ранних этапах болезни [4–6].

С учетом изложенного целью настоящего исследования явилась оценка состояния предсердий и желудочков у больных с фибрилляцией предсердий при хронической болезни почек.

Материал и методы исследования. Обследованы 26 больных с пароксизмами фибрилляции предсердий (ПФП) (1-я группа), 32 больных с ПФП при ХБП (2-я группа) и 28 пациентов с ПФП на фоне ХБП с альбуминурией (3-я группа). Всем больным проведена регистрация ЭКГ, суточное мониторирование ЭКГ, эхокардиография (ЭхоКГ). В контрольную группу были включены 25 здоровых лиц без кардиальной патологии.

Полученные данные обрабатывали с помощью программы Excel (Microsoft Office 2013) и StatSoft Statistica 10. Уровень статистической значимости расценивали как $p < 0,05$.

Результаты и обсуждение.

Показатели сократительной функции миокарда левого желудочка и размеры ЛП у больных представлены в табл. 1.

Как следует из табл. 1, у больных 1-й группы по сравнению с контрольной группой имеется достоверное ($p < 0,01$) увеличение размера ЛП на 3,1 мм (11,6 %), тогда как показатели, характеризующие сократительную функцию миокарда левого желудочка, остаются в пределах нормы.

В группе больных со 2-й группой отмечается достоверное ($p < 0,01$) увеличение размера ЛП на 3,5 мм, а также выявляется тенденция к увеличению КДО и КСО на 11,2 мл и 2,6 мл, соответственно, снижение УО на 4 мл и фракции выброса до 66,5%, что свидетельствует о снижении сократительной функции миокарда левого желудочка.

Следовательно, у больных 1-й и 2-й группы выявляется достоверное увеличение размера ЛП. Показатели, характеризующие сократительную функцию ЛЖ, у больных с ПФП остаются в пределах нормы, тогда как во 2-й группе намечается тенденция к их снижению.

**Сократительная функция левого желудочка и размеры левого предсердия
по данным УЗИ сердца (М + m)**

Показатели	Группа контроля	1-я группа	2-я группа	3-я группа
ЧСС (уд/мин)	75,2 ± 1,2	72,5 ± 1,1	76,0 ± 1,4	71,3 ± 0,9**
КДО (мл)	107,3 ± 3,8	108,6 ± 2,6	118,5 ± 3,2	116,7 ± 2,2
КСО (мл)	39,7 ± 2,1	41,6 ± 1,9	42,3 ± 2,1	43,4 ± 2,3
УО (мл)	72,6 ± 2,8	70,6 ± 2,1	68,6 ± 2,2	55,2 ± 2,8
ФВ (%)	66,9 ± 1,6	67,2 ± 1,2	66,5 ± 2,8	54,6 ± 3,1*
ЛП (мм)	26,8 ± 0,7	29,9 ± 1,1**	30,1 ± 1,0**	41,8 ± 1,2***
Е/А	1,5 ± 0,025	1,26 ± 0,022*	0,92 ± 0,018**	0,86 ± 0,012***

Примечание: Одна звездочка – $p < 0,05$, две – $p < 0,01$, три – $p < 0,001$ по сравнению с контрольной группой.

Как видно из табл. 1, у больных 3-й группы имеется достоверное ($p < 0,001$) увеличение размера ЛП на 14,4 мм, КДО увеличивается на 9,4 мл, а КСО – на 3,7 мл, УО уменьшается на 17,4 мл, фракция выброса снижается на 12,3% ($p < 0,05$).

Следовательно, у больных 3-й группы имеются ЭхоКГ признаки, характеризующие снижение сократительной функции левого желудочка. При сочетании ПФП с ХБП и альбуминурией происходит учащения ПФП и прогрессивно увеличивается размер ЛП, что приводит к нарушению функции левого желудочка и присоединению ХСН. Нарушение функции левого желудочка по принципу порочного круга приводит к еще более выраженному расширению ЛП.

На рис. 1 приведена эволюция возникновения и трансформации ХБП и фибрилляции предсердий.

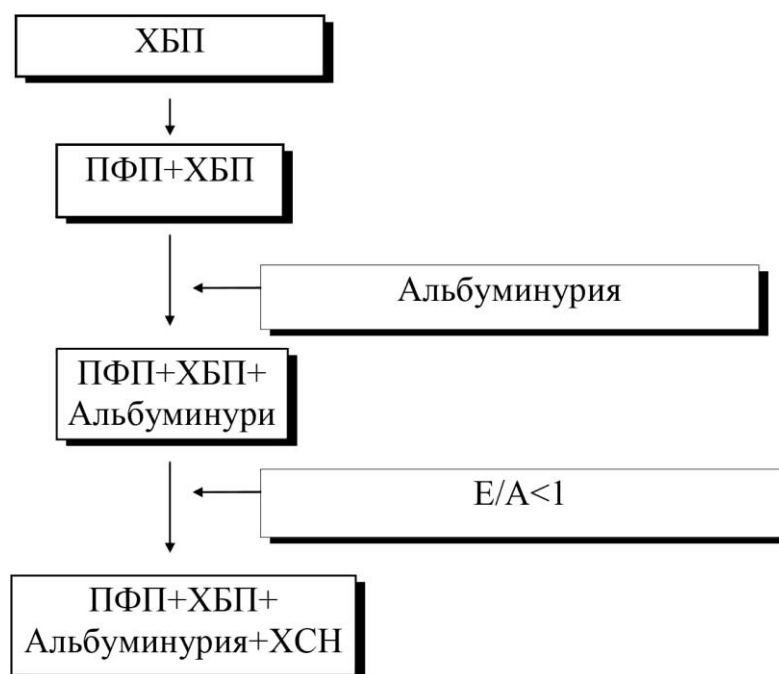


Рис. 1

Как видно из рис. 1, пусковым фактором фибрилляции предсердий является ХБП. Если ХБП сопровождается альбуминурией, возникают электрофизиологические и гемодинамические условия для учащения ПФП. В результате учащения ПФП возникает диастолическая

дисфункция левого желудочка. В дальнейшем на фоне сочетания электрофизиологических и гемодинамических условий возникает хроническая сердечная недостаточность.

Многие авторы считают, что в возникновении ФП на фоне ХБП играет немалую роль дисфункция вегетативной нервной системы, а активация факторов вазоконструкции способствует увеличению постнагрузки, что является одним из факторов, определяющих развитие хронической недостаточности сердца (Л).

Таким образом, полученные данные подтверждают тесную связь хронической болезни почек и альбуминурии с фибрилляцией предсердий и хронической сердечной недостаточностью, что необходимо учитывать при назначении терапии.

Список литературы

1. Alonso A., Lopez F. L., Matsushita K. Chronic kidney disease is associated with the incidence of atrial fibrillation: the Atherosclerosis Risk in Communities (ARIC) study // *Circulation*. 2011. № 123. P. 2946–2953.
2. Watanabe H., Watanabe T., Sasaki S. [et al.]. Close bidirectional relationship between chronic kidney disease and atrial fibrillation: the Niigata preventive medicine study // *Am Heart J*. 2009. № 158. P. 629–636.
3. Bansal N., Fan D., Hsu C. Y. [et al.]. Incident atrial fibrillation and risk of end-stage renal disease in adults with chronic kidney disease // *Circulation*. 2013. № 127. P. 569–574.
4. Gadde S., Kalluru R., Cherukuri S. P. [et al.]. Atrial Fibrillation in Chronic Kidney Disease: An Overview // *Cureus*. 2022. № 14 (8). P. e27753. doi: 10.7759/cureus.27753
5. Kim S. M., Jeong Y., Kim Y. L. [et al.]. Association of Chronic Kidney Disease With Atrial Fibrillation in the General Adult Population: A Nationwide Population-Based Study // *J Am Heart Assoc*. 2023. № 12 (8). P. e028496. doi: 10.1161/JAHA.122.028496
6. Potpara T. S., Ferro C., Lip G. Y. H., Dan G. A. Management of atrial fibrillation in patients with chronic kidney disease in clinical practice: a joint European Heart Rhythm Association (EHRA) and European Renal Association / European Dialysis and Transplantation Association (ERA/EDTA) physician-based survey // *Europace*. 2020. № 22 (3). P. 496–505. doi: 10.1093/europace/euz358

Секция 3

АКТУАЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ ПЕДИАТРИИ

УДК 615.036.8

ГИДРОЦЕФАЛИЯ У НЕДОНОШЕННОГО РЕБЕНКА: ОПЫТ ЛЕЧЕНИЯ В ПЕДИАТРИЧЕСКОЙ ПРАКТИКЕ (КЛИНИЧЕСКИЙ СЛУЧАЙ)

*Л. А. Мусатова¹, Л. И. Краснова², С. А. Кирсанов³,
О. О. Шепилова⁴, Д. С. Хаярова⁵*

*^{1,2,4,5}ФГБОУ ВО «Пензенский государственный университет»,
Пенза, Россия (440026, г. Пенза, ул. Красная, 40)*

*³ГБУЗ «Пензенская областная детская клиническая больница имени Н. Ф. Филатова»,
Пенза, Россия (440018, г. Пенза, ул. Бекешская, 43)*

Аннотация. Рассматривается опыт лечения гидроцефалии в педиатрической практике на примере клинического случая с помощью оперативного нейрохирургического вмешательства путем установки наружного вентрикулярного дренажа и вентрикулоперинеостомии.

Ключевые слова: гидроцефалия, недоношенность, вентрикулярный дренаж, вентрикулоперинеостомия

Актуальность:

Проблема возникновения гидроцефалии у недоношенных детей становится все более актуальной в педиатрической практике. Так, по данным Всемирной Организации Здравоохранения (ВОЗ), за 2023 год около 1000 недоношенных детей по всему миру имеют диагноз гидроцефалия. Следовательно, гидроцефалия выявляется у 1 из 250 рожденных раньше срока младенцев. В Российской Федерации за 2023 год зарегистрировано 3 случая гидроцефалии на 500 недоношенных детей. По Пензенской области, за тот же отчетный период, выявлен 1 случай на 10 000 родившихся до истечения нормального срока беременности [1, 2].

Причинами, сопряженными с недоношенностью являются: позднее принятие решения о материнстве, наличие хронических заболеваний у беременной, отягощенный наследственный анамнез по одной или обеим линиям родителей, неправильный образ жизни и наличие вредных привычек, а также несвоевременная постановка на учет в женскую консультацию и позднее обращение с возникающими осложнениями и патологией матери ребенка [3, 4].

Рождение раньше срока является причиной появления ряда осложнений у младенца, вследствие незрелости многих систем организма. Поскольку дыхательная система окончательно формируется к 38 неделе беременности, то появление младенца на свет раньше срока приводит к возникновению у него дыхательной недостаточности из-за несвоевременного расправления альвеол, обусловленного недостаточным развитием мукоциллиарного клиренса, что вызывает кислородное голодание у недоношенного ребенка. Острее всего этот недостаток кислорода влияет на головной мозг. В качестве компенсаторного механизма происходит избыточное накопление ликвора в желудочках головного мозга с развитием гидроцефалии [5].

По клиническим рекомендациям ВОЗ гидроцефалия детей определяется как острое состояние, возникающее в раннем, позднем неонатальном и грудном периоде, характеризующееся чрезмерным накоплением жидкости в полости черепа (ликвороносных путях), диагностируемое путем проведения инструментальных методов исследования: ультразвукового исследования (УЗИ), мультиспиральной компьютерной томографии головы

(МСКТ), и прямого измерения внутричерепного давления путем наложения шунта, измерения окружности головы, стандартного объективного осмотра [6]. Она может носить как врожденный (вследствие аномалий развития черепа, перенесенных внутриутробных инфекций), так и приобретенный характер (из-за развившейся дыхательной недостаточности у ребенка в послеродовом периоде, травматических родов) [7, 8].

В настоящее время в лечении гидроцефалии недоношенных детей применяется оперативное вмешательство, позволяющее устранить ряд патологических осложнений: отек головного мозга с необратимыми изменениями в нервной ткани, олигофрении, психическим расстройствам различной степени выраженности, минимизирует риск дальнейшей инвалидизации [9].

Цель исследования: продемонстрировать опыт лечения гидроцефалии у недоношенного ребенка на примере клинического случая.

Материалы и методы: в декабре 2023 года исследовали историю болезни недоношенного ребенка с постгеморрагической гидроцефалией, госпитализированного в ГБУЗ ПОДКБ имени Н.Ф. Филатова города Пензы (государственное бюджетное учреждение здравоохранения Пензенская областная детская клиническая больница). Верификацию диагноза проводили с помощью стандартного объективного осмотра педиатра, неонатолога, реаниматолога, нейрохирурга, измерения окружности головы, УЗИ головного мозга, МСКТ головы, измерения внутричерепного давления путем наложения шунта.

Результаты: 6 декабря 2021 года в Кузнецкую межрайонную детскую больницу была доставлена женщина на 32 неделе беременности, которая была экстренно родоразрешена путем кесарева сечения. При оценке состояния недоношенного новорожденного ребенка по шкале Апгар (5 баллов) и оценке сатурации SpO₂ (85%) было установлено тяжелое состояние недоношенного пациента (P07.3), с развитием синдрома дыхательного расстройства новорожденного (P22.0), дыхательной недостаточности 2 степени (P28.5). В связи с нарастающей дыхательной недостаточностью были оказаны все реанимационные мероприятия по поддержанию жизнедеятельности новорожденного, а также произведена интубация трахеи для восстановления функции дыхания. После достижения стабилизации тяжелого состояния ребенка в течение суток было принято решение о его переводе в отделение реанимации и интенсивной терапии недоношенных (ОРИТН) ГБУЗ ПОКБ им. Н. Н. Бурденко Перинатальный центр.

В перинатальном центре было произведено дообследование недоношенного ребенка с помощью инструментальных методов исследования. При рентгенографии органов грудной клетки пациента детского возраста была обнаружена врожденная интерстициальная пневмония, которая потребовала применения в терапии комбинации ампициллина, сульбактама и амикацина. Также в перинатальном центре проводилась профилактика бронхолегочной дисплазии и ноотропная поддержка.

На 3 день с момента рождения недоношенного ребенка по результатам УЗИ головного мозга были выявлены пери- и интравентрикулярные кровоизлияния 3 степени в сочетании с субарахноидальным, перивентрикулярным геморрагическим инфарктом, тампонада желудочков, внутренняя постгеморрагическая гидроцефалия, которые явились причиной настоящего ухудшения состояния ребенка. При этом электроэнцефалография (ЭЭГ) с видеомониторингом, проведенная на 3й день от момента рождения, демонстрировала грубые нарушения биоэлектрической активности головного мозга. На протяжении всей записи отмечался низковольтажный паттерн фоновой ЭЭГ (до 15 микровольт (мкВ)). Прерывистая кривая (trace discontinu). На этом фоне диффузно и полирегионально (мультифокально) независимо регистрировалась патологическая эпилептиформная активность в виде большого количества ритмичных и неритмичных, продолженных, эпизодических, синхронных и асинхронных разрядов одиночных и сгруппированных острых волн с акцентом то в правом, то в левом полушарии; амплитудой до 70–200 мкВ. Нейросонография и доплеография сосудов головного мозга, сделанная в тот же день, показала, признаки свидетельствующие об УЗИ-картине последствий гипоксически-геморрагического поражения головного мозга, в сочетании с гипоксически-ишемическим поражением и развитием гипертензионно-гидроцефального синдрома; нормоперфузии, УЗ-признаки состоя-

ния внутрижелудочкового кровоизлияния III-IV ст. с развитием гипертензионногидроцефального синдрома.

На 5 день от момента рождения, после дообследования, ребенок был переведен из отделения реанимации и интенсивной терапии недоношенных (ОРИТН) ГБУЗ ПОКБ им. Н.Н. Бурденко Перинатальный центра в ГБУЗ ПОДКБ им. Н. Ф. Филатова в тяжелом состоянии с прогрессирующей постгеморрагической гидроцефалией, дыхательным расстройством и судорожным синдромом, где на консультации нейрохирурга на следующий день, было принято решение о проведении операции по установке наружного вентрикулярного дренажа.

Ход операции: После трёхкратной обработки операционного поля спиртом под эндотрахеальным наркозом был произведён дугообразный разрез кожи до 1 сантиметра (см), параллельно срединной линии, в 2 см левее этой линии, в лобно-теменной области в положении ребенка на спине на операционном столе и расположении головы четко по срединной линии. Края раны были разведены, кость черепа скелетирована. В области коронарного шва – твердая мозговая оболочка (ТМО) была напряжена и без видимой пульсации. ТМО вскрывалась точно. Через отверстие в ТМО визуализировалось резко отёчное вещество мозга, стремившееся "выйти" за пределы ТМО. По направлению к биаурикулярной линии на глубину 3,5 см был введён вентрикулярный катетер до появления из него ликвора. Ликвор темно-грязного цвета, содержащий остатки лизированной крови из катетера вытекал струёй. Таким способом его вывели в объеме около 5 миллилитров (мл). Из них около 2 мл в двух пробирках были отправлены в лабораторию на общий анализ и стерильность. Далее в ходе операции сформировали подапоневротический туннель для проведения катетера по направлению к теменно затылочной области на расстояние около 6 см. Катетер был проведён в этом туннеле и фиксирован к коже подшиванием. После кожно-апоневротическую рану ушили через все слои, обработали спиртом с наложением асептической повязки.

Операция 16 декабря 2021 года в возрасте ребенка 10 дней была проведена успешно. Послеоперационный восстановительный период демонстрировал на протяжении месяца положительную динамику. Пациента перевели на самостоятельное дыхание и улучшились результаты инструментальных методов исследования: остановка темпа роста окружности головы (до проведения хирургического вмешательства прирост был равен +4 мм за двое суток); уменьшение расширения полостей ликвороносной системы по данным НСГ (до этого отмечалось расширение полостей желудочков, в которых непосредственно и скапливался избыточный объем ликвора); при доплерографии сосудов головного мозга отмечалось снижение индекса резистентности в ПМА менее 0,6 (отмечалось до установки наружного вентрикулярного дренажа прирост более 0,9); отмечалось восстановление кровотока в вене Галена и системе внутренних мозговых вен более 7см/сек, характер кровотока стал регулярным. На основании результата полученной МР картины, можно было высказаться за последствия тяжёлого гипоксически ишемического поражения головного мозга, вследствие перенесенной внутренней постгеморрагической гидроцефалии.

Пациент был выписан 16 января 2022 г. с рекомендациями по динамическому наблюдению неврологом, кардиологом и педиатром по месту жительства, и нейрохирургом, в условиях стационарного лечения, путём плановых госпитализаций в возрасте 3 месяцев (20 марта 2022 г.), 6 месяцев (14 июня 2022 г.), 9 месяцев (10 сентября 2022 г.) и 1 года (13 декабря 2022 г.) с целью динамического контроля лабораторных и инструментальных показателей (НСГ, МСКТ головного мозга).

В последующем на базе ГБУЗ ПОКБ им. Н. Н. Бурденко Перинатальный центра и ГБУЗ ПОДКБ им. Н. Ф. Филатова пациент детского возраста проходил реабилитационные мероприятия на протяжении 2023 года (ЛФК, массаж, вертикализация, дыхательная гимнастика) до достижения ребенком 3 лет.

Выводы: Своевременно проведенное оперативное лечение гидроцефалии у излученного недоношенного ребенка путем установки наружного вентрикулярного дренажа и вентрикулоперинеостомии привело к быстрому регрессу симптомов гидроцефалии.

Такой способ оперативного лечения, разработанного в настоящий момент, является эффективным, результативным и надежным, поскольку минимизирует риск инвалидизации пациентов детского возраста с гидроцефалией.

Список литературы

1. Абдушарипов М. А., Абдуллаева Д. К. Результаты магнитно-резонансной томографии у детей с впервые выявленной эпилепсией // Молодой ученый. 2020. № 2 (292). С. 56–59.
2. Айметова М. С., Ганжиева Г. А., Шамшиметов У. А., Хаджиметов А. Х. Ретроспективный анализ клинических наблюдений и результаты лечения гидроцефалии у детей // Молодой ученый. 2019. № 18 (256). С. 142–143.
3. Бураев А. Б., Умарова Б. Х., Туаев Б. Г. Основные аспекты гидроцефалии у детей // Молодой ученый. 2023. № 6 (453). С. 311–313.
4. Пат. 2715535 Российская Федерация, МКП А61В17/00, А61В17/34, С1. Способ лечения постгеморрагической окклюзионной гидроцефалии у новорожденных / Волкодав О. В. ; заявитель и патентообладатель Волкодав Олег Владимирович. № 2019132767 ; заявл. 16.10.2019 ; опубл. 28.02.2020, Бюл. № 7.
5. Пат. 2721455 Российская Федерация, МКП А61В17/00, С1. Способ лечения прогрессирующей гидроцефалии у детей / Волкодав О. В. ; заявитель и патентообладатель Волкодав Олег Владимирович. № 2019135536 ; заявл. 05.11.2019 ; опубл. 19.05.2020, Бюл. № 14.
6. Волкодав О. В., Хачатрян В. А. Методы повышения эффективности лечения гидроцефалии в неонатальной практике // Российский вестник перинатологии и педиатрии. 2021. № 66 (4). С. 141–147. doi: 10.21508/1027-4065-2021-66-4-141-147
7. Гусев А. Н., Коновалов В. И., Бурд Г. С. Неврология и нейрохирургия : учебник : в 2 т. Т. 2. Нейрохирургия / под ред. А. Н. Коновалова, А. В. Козлова. 5-е изд., доп. М. : ГЭОТАР- Медиа, 2022. 384 с.
8. Оказание медицинской помощи новорожденным детям с внутрижелудочковыми кровоизлияниями и постгеморрагической гидроцефалией : клинические рекомендации. М., 2014. 27 с.
9. Огурцова Н. В., Кирсанов С. А. Методика проведения МСКТ-вентрикулографии при окклюзионной гидроцефалии у детей первого года жизни // Молодой ученый. 2022. № 36 (431). С. 14–17.

УДК 616.053.2

ПАЦИЕНТЫ ДЕТСКОГО ВОЗРАСТА г. ПЕНЗЫ, НУЖДАВШИЕСЯ В ОБСЛЕДОВАНИИ МЕТОДОМ МАГНИТНО-РЕЗОНАНСНОЙ ТОМОГРАФИИ: СТРУКТУРА В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ВОЗРАСТА И ОБЛАСТИ ИССЛЕДОВАНИЯ

**О. В. Иёшина¹, Л. И. Краснова², Л. А. Мусатова³, Д. С. Хаярова⁴,
А. Е. Сосновский⁵, В. С. Бурлаков⁶, Ю. В. Рассказова⁷**

^{1,5}ГБУЗ «Пензенская областная детская клиническая больница имени Н. Ф. Филатова»,
Пенза, Россия (440018, г. Пенза, ул. Бекешская, 43)

^{2,3,4,6,7}ФГБОУ ВО «Пензенский государственный университет»,
Пенза, Россия (440026, г. Пенза, ул. Красная, 40)

Аннотация. Рассматривается структура обследования пациентов детского возраста методом магнитно-резонансной томографии в зависимости от возраста и исследуемой области.

Ключевые слова: дети, магнитно-резонансная томография, диагностика

Актуальность: Магнитно-резонансная томография (МРТ) или способ получения томографических медицинских изображений для исследования внутренних органов и тканей с использованием явления ядерного магнитного резонанса, широко применяется в педиатрической медицинской практике поскольку отсутствует ионизирующее воздействие [1–4].

Цель исследования: изучить структуру пациентов детского возраста, обследованных методом МРТ в зависимости от возраста и области исследования за три года в г. Пенза.

Материалы и методы: В ПОБДКБ им. Н. Ф. Филатова г. Пензы за 3 года методом сплошной выборки изучено 4763 детей, получивших обследование с помощью МРТ с января 2020 года по декабрь 2022 гг.

Результаты исследования: МРТ обследование в ПОБДКБ им. Н. Ф. Филатова в период с января 2020 по декабрь 2022 года было проведено у 4763 пациентов детского возраста. Из них мальчики составили 48 % (2288 пациентов), девочки – 52 % (2475 пациентов). Дети были рандомизированы по возрасту на следующие группы: младенческая (до 1 года), раннее детство (1–3 г), дошкольный (3–7 лет), школьный (7–15 лет), старший школьный возраст (15–17 лет). В группе младенческого возраста состояло 70 детей (1,4 %), раннее детство – 511 пациентов (10,7 %), дошкольный возраст составил 933 ребенка (19 %), школьный возраст – 2401 пациента (50,4 %), старший школьный возраст – 848 детей (18,5 %). Пациентам детского возраста была проведена МРТ по следующим областям и частям тела: головной мозг, височные кости, гипофиз, орбиты, сосуды, фасциальные синусы, шейный, грудной и пояснично-крестцовые отделы позвоночника, коленный, голеностопный, лучезапястный, локтевой, плечевой, тазобедренный, височно-нижнечелюстной суставы, стопа, кисть, другое (мягкие ткани различной локализации), брюшная полость, забрюшинное пространство, малый таз. Область головного мозга была обследована у 3161 ребенка (65 %), височной кости у 28 детей (0,5 %), гипофиза – 30 (0,5 %), орбиты – 21 (0,4 %), сосуды – у 15 пациентов (0,3 %), фасциальные синусы у 27 детей (0,5 %), шейный отдел позвоночника у 83 детей (1,2 %), грудной отдел позвоночника у 106 пациентов (2 %), пояснично-крестцовый отдел позвоночника в 230 случаях (4 %), крестцово-подвздошные сочленения у 21 ребенка (0,4 %), коленный сустав у 730 детей (15 %), голеностопный сустав в 182 случаях (3,54 %), лучезапястный сустав – 52 (1 %), плечевой сустав у 18 пациентов (0,3 %), локтевой сустав – 27 (0,5 %), тазобедренный сустав у 60 пациентов (1 %), височно-нижнечелюстной сустав у 2 (0,04 %), стопа в 22 случаях (0,4 %), кисть у 24 детей (0,5 %), мягкие ткани различной локализации у 30 пациентов детского возраста (0,5 %), брюшная полость у 46 детей (0,9 %), забрюшинное пространство в 46 случаях (0,9 %), малый таз у 29 пациентов (0,6 %).

Выводы: 1) Половину обследованных методом МРТ пациентов детского возраста составили школьники 7–15 лет (50,4 %); 2) Чаще всего у проанализированных за 3 года пациентов детского возраста возникала необходимость МРТ-обследования головного мозга (65 %) и коленного сустава (15 %).

Список литературы

1. Тлизова Ф. А., Ефимцев А. Ю. Методика проведения функциональной МРТ покоя в оценке коннектома головного мозга у детей с церебральным параличом // Конгресс российского общества рентгенологов и радиологов. СПб. : Человек и его здоровье, 2023. С. 221–222.
2. Алхазисвили А. В., Харбедия Ш. Д., Заславский Д. В. Основные направления совершенствования организации обследования детей с инфекционными заболеваниями при помощи МРТ // Медицина и организация здравоохранения. 2019. № 4. С. 21–27.
3. Современные аспекты магнитно-резонансной томографии в педиатрии: возможность применения парамагнитных контрастных препаратов // Cyberleninka. URL: <https://cyberleninka.ru/article/> (дата обращения: 13.06.2024).
4. Артемов А. В., Терещенко Г. В., Кумирова Э. В. Особенности методики проведения магнитно-резонансной томографии головного и спинного мозга у детей с опухолевыми поражениями центральной нервной системы // Российский журнал детской гематологии и онкологии. 2019. № 1. С. 46–50.

ДЕТСКИЙ АУТИЗМ

*Д. С. Саева¹, Л. И. Краснова², Л. А. Мусатова³,
А. С. Ножкина⁴, Д. С. Хаярова⁵*

*¹ГБУЗ «Белинская районная больница», Белинский, Россия
(442250, г. Белинский, ул. Туристическая, 2)*

*^{2,3,4,5}ФГБОУ ВО «Пензенский государственный университет»,
Пенза, Россия (440026, г. Пенза, ул. Красная, 40)*

Аннотация. Рассматриваются клинические случаи аутизма у детей, особенности клинических проявлений заболевания в детском возрасте.

Ключевые слова: дети, расстройства аутистического спектра, проявления расстройства аутистического спектра, адаптация

Актуальность:

Аутизм – нарушение психического развития, сопровождающееся дефицитом социальных взаимодействий, затруднением взаимного контакта при общении с другими людьми, повторяющимися действиями и ограничением интересов [1]. В настоящее время проблема детского аутизма приобрела огромное значение, поскольку все больше детей в мире рождается с данным нарушением. По данным Всемирной организации здравоохранения (ВОЗ), аутизмом страдает 1 из 100 детей. Исследование, проведенное в 2023 году CDC (Центр по контролю и профилактике заболеваний) – федеральное агентство министерства здравоохранения США, показывает, что у каждого 36 ребенка в настоящее время диагностирован аутизм, что гораздо больше в сравнении с данными двухлетней давности (у 1 ребенка из 44).

«По данным Министерства Здравоохранения Российской Федерации, распространенность расстройств аутистического спектра в России (как и в мире) составляет около 1 % в детской популяции» (Письмо Минздрава РФ № 15-3/10/1-2140 от 08.05.2013). Согласно данным Росстата РФ за 2023 год численность детского населения составляет около 31 миллиона, поэтому прогнозируемое количество диагнозов «РАС» в России составляет более 300 тысяч [2]. В Пензенской области за 2023 г. было выявлено около 250 детей с риском развития расстройств аутистического спектра. После дообследования, в том числе консультации психиатра, диагноз подтвердился у 20 из них [3].

Цель исследования: изучение клинических случаев аутизма у детей Белинского района г. Пензы.

Материалы и методы: На базе ГБУЗ «Белинская районная больница» были изучены 12 историй болезни (форма 112) детей с аутизмом за период с сентября 2023 года по март 2024 года, диагноз которых был подтвержден детским психиатром с использованием специальных тестов.

Результаты: Проанализировано 12 историй болезни детей с диагнозом «Детский аутизм» в возрастной группе от 3 до 7 лет включительно: из них мальчиков было 80 %, девочек – 20 %. Стоит отметить, что в возрастной группе превалировало число мальчиков над девочками.

Диагноз F84.0 «Детский аутизм» был зафиксирован у 3 детей в 3 года, у 5 детей в 4,5 года, у 4 детей в 7 лет (рис. 1).

При анализе данных, со слов родителей, выявлены жалобы на отставание в развитии детей с раннего возраста, по сравнению со сверстниками. Жалобы на трудности в контактах с окружающими, совершение стереотипных движений в 5 случаях; 1 ребенок сам не говорит, только повторяет слова.

При изучении анамнеза жизни, не было замечено наследственной предрасположенности. Дети росли в полных семьях, в 7 случаях (58,3 %) ребенок был один в семье, в 3 случаях (25 %) был вторым ребенком в семье, в 2 (16,7 %) случаях – 3-им ребенком. При этом следуют обратить внимание, на то, что дети от предыдущих беременностей не страдали расстройствами аутистического спектра.

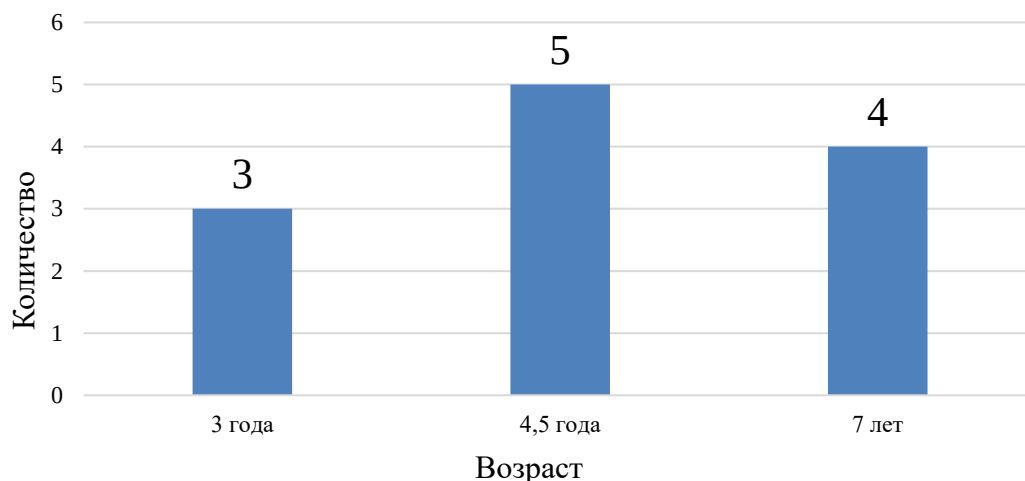


Рис. 1. Диагноз в зависимости от возраста

Изучили как проходило развитие 12-ти детей с аутизмом до 1 года в сравнении с физиологической нормой развития: сроки гуления, лепета, появления первых слогов, а затем и слов, сроки начала навыков сидеть, ползать, ходить, был ли у ребенка интерес к окружающим его вещам, как он познавал свое окружение. Из анамнеза жизни выявили, что у 9 детей были доминирующие нарушения речевых навыков, у 2 детей не проявлялся интерес к окружающим его вещам, предметам, дети отказывались ходить на горшок, только памперсы и у 1 ребенка отмечались ритуалы в соблюдении режима дня.

В возрасте после 1 года в развитии детей можно выделить схожие черты расстройств аутистического спектра:

1. Нет реакции на своё имя.
2. Боязнь громких звуков (например, звук работающий микроволновой печи или стиральной машины).
3. Истерический припадок без причины.
4. Стереотипные движения (совершали взмахи руками, стереотипно прыгали на месте).
5. Играли всегда одни, придумывали собственные игры [4, 5].

Из 4 детей 7 – летнего возраста двое пошли в общую образовательную школу, в начале года дети занимались отдельно (с тьюторами) и находились в отдельном классе, так как могли произвольно встать и ходить по классу, не успевали за сверстниками, не было заинтересованности в учебе. Через 2 месяца детей начали приглашать в класс, они охотно садились за парту, проявляли интерес по написанию прописных букв, рисованию, так же могли подойти к одноклассникам и начать с ними играть. В настоящее время видна положительная динамика, дети способны идти на контакт с одноклассниками, общаются, проявляют свой творческий потенциал. Учитывая, что аутизм не является виной родителей, бабушек, дедушек и самого ребенка, то для того чтобы жить, полностью реализуя свои возможности, справляться с непростыми социальными задачами таким детям необходима поддержка в виде признания и принятия их особенностей [6].

Выводы:

1. По гендерному признаку 80 % изученных детей с аутизмом относились к мужскому полу.
2. Не зафиксировано связи заболевания ребенка аутизмом с наследственностью, есть риск возникновения болезни у детей из полноценных и многодетных семей.
3. Исследование показало, что в 75 % случаев у детей с аутизмом вначале страдают речевые навыки, а затем пропадает интерес к окружающему.

Список литературы

1. Аутизм // Всемирная организация здравоохранения. URL: <https://www.who.int/ru/news-room/fact-sheets/detail/autism-spectrum-disorders> (дата обращения: 21.06.2024).

2. Murphy C. M., Wilson C. E., Robertson D. M. [et al.]. Autism spectrum disorder in adults: diagnosis, management, and health services development // Neuropsychiatr Dis Treat. URL: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/27462160/> (дата обращения: 18.06.2024).
3. Клиническая психология XXI века: методология, теория и практика : коллективная монография / под ред. Н. В. Зверева, И. Ф. Рощина, С. Н. Ениколопов. М. : Научный центр психического здоровья, 2023. С. 99–100.
4. Расстройства аутистического спектра в детском возрасте: диагностика, терапия, профилактика, реабилитация : клинические рекомендации. URL: <https://psychiatr.ru/download/4501> (дата обращения: 18.06.2024).
5. Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Научный центр психического здоровья». URL: <https://psychiatry.ru/> (дата обращения: 06.06.2024).
6. Классификация психических расстройств МКБ-10. Исследовательские диагностические критерии // Российское общество психиатров (РОП). URL: <https://psychiatr.ru/download/1310> (дата обращения: 14.06.2024).

Секция 4

АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ АКУШЕРСТВА, ГИНЕКОЛОГИИ И НЕОНАТОЛОГИИ

УДК 618.146

ВНУТРИКЛЕТОЧНЫЕ ПРОЦЕССЫ ПРИ ЗАБОЛЕВАНИЯХ ШЕЙКИ МАТКИ

О. И. Артемова

*ФГБОУ ВО «Пензенский государственный университет»,
Пенза, Россия (440026, г. Пенза, ул. Красная, 40)*

Аннотация. Рак шейки матки по-прежнему остается одним из лидеров среди злокачественных новообразований женской половой сферы. В течение последних пяти лет цервикальный рак продолжает молодеть, одолевая не только женщин активного репродуктивного возраста, но и пациенток, которые еще не успели осуществить свои репродуктивные цели в полном и желаемом объеме. Однако развитие рака шейки матки – это не моментальный процесс, ему в 98 % случаях предшествуют изменения на шейке матки, связанные с наиболее распространенной инфекцией, передаваемой половым путем – вирусом папилломы человека (ВПЧ). Долгое время считалось, что наиболее частыми причинами для прогрессии ВПЧ-ассоциированных заболеваний шейки матки становятся только высококанцерогенные типы вируса – 16 и 18. Однако было определено, что трансформационные процессы внутри клетки и молекулярные вирусологические изменения, лежащие в основе атипичских трансформаций, не всегда связаны с каким-то определенным типом ВПЧ. Цель исследования – обзор данных открытых литературных источников для более глубокого понимания механизмов персистенции ВПЧ-инфекции и злокачественных новообразований, вызванных вирусом. За время изучения патологических процессов в шейке матки были достоверно определены причинно-следственные взаимодействия между папилломавирусной инфекцией и раком шейки матки, а также добавление эпидемиологических показателей о ВПЧ сформировало четкую схему канцерогенеза шейки матки: интеграция ВПЧ, персистенция, предраковые изменения и заключительный этап – инвазия. Однако, несмотря на очевидную модель канцерогенеза и имеющиеся в арсенале любого практикующего акушера-гинеколога скрининговые методики с невысокой диагностической способностью, мониторинг состояния шейки матки среди пациенток репродуктивного возраста с использованием диагностических схем, предусмотренных нормативными документами на сегодняшний день, по-прежнему затруднителен. Следовательно, в настоящее время важно разработать диагностические мероприятия с использованием прогностических маркеров, которые позволят усовершенствовать алгоритмы ведения женщин с сомнительными цервикальными перспективами и высоким риском формирования рака шейки матки.

Ключевые слова: генотипирование, апоптоз, цервикальная неоплазия, полимеразная реакция, интерлейкин-18, фактор некроза опухоли альфа, вирусная нагрузка

В течении последних десяти лет процесс секветирования нуклеиновых кислот стал одним из важнейших этапов для определения клеточных изменений и межклеточных взаимодействий при формировании различных опухолей и предшествующих состояний. Применение полученных значений сделало возможным изучение и внутриклеточных механизмов при различных вариантах атипизации [1, 2, 3]. Однако, при цервикальном раке и предшествующих неопластических процессах информация об изменениях внутри клетки крайне ограничена [4, 5, 6, 7]. Конечно, опубликованные исследовательские работы затрагивают транскриптомику и состав клетки, но только уже при сформировавшемся цервикальном раке в противовес к нормальной шейке матки [8, 9, 10]. Так же механизмы атипизации при персистенции вируса папилломы человека до конца не определены, что создает огромное пространство для дальнейших научных исследований.

За время изучения патологических процессов в шейке матки были достоверно определены причинно-следственные взаимодействия между папилломавирусной инфекцией и РШМ [5], а также добавление эпидемиологических показателей о ВПЧ, сформировало четкую схему

канцерогенеза шейки матки: интеграция ВПЧ, персистенция, предраковые изменения и заключительный этап-инвазия [6–8]. Однако, не смотря на очевидную модель канцерогенеза и имеющиеся в арсенале любого практикующего акушера-гинеколога скрининговые методики с не высокой диагностической способностью [8–10], мониторинг состояния шейки матки среди пациенток репродуктивного возраста с использованием диагностических схем, предусмотренных нормативными документами на сегодняшний день, по-прежнему затруднителен [11, 12]. Следовательно, в настоящее время важно разработать диагностические мероприятия с использованием прогностических маркеров, которые позволят усовершенствовать алгоритмы ведения женщин с сомнительными цервикальными перспективами и высоким риском формирования рака шейки матки.

Основную функцию среди внутренних факторов в процессах малигнизации многослойного плоского эпителия в цервикальной зоне берут на себя локальные механизмы: апоптотические и иммунологические. На начальном этапе при внедрении вируса папилломы человека из-за функционирования врожденного иммунитета процессы клиренса, апоптоза и инфекционного распознавания взаимосвязаны между собой [7,10]. Рецепторы, распознающие патогены (или патогенраспознающие рецепторы) начинают контактировать с паттернами, ассоциированными с патогенами (pathogen associated molecular patterns), которые определяются как «образы патогенов». После данных реакций активируются цитокины с провоспалительной активностью, что влечет за собой их экспрессию [10]. Следующим этапом в инфекционный очаг привлекаются нейтрофилы и моноциты, а также натуральные киллеры. Центральные механизмы первичной противовирусной защиты считаются именно NK-cells [9, 10, 11], являющиеся факторами естественной защиты, которые активируют лизис мишеней, вне зависимости от антител и комплемента, за счет обнаружения необходимых клеток-мишеней без привлечения антигенов гистосовместимости. Во время первой встречи натуральных киллеров и вируса папилломы человека стимулируется экспресс цитолиз за счет активации рецепторов на мембране для привлечения цитокинов [11, 12]. Гранулезный аппарат, который содержится в цитоплазме NK-клеток в совокупности с цитолизином (белком перфорином) принимают активное участие не только в иммунологических, но и в апоптотических процессах [8, 9, 12].

Под влиянием вируса папилломы человека клетка длительное время не доступна для иммунной системы и процессы апоптоза оказываются единственным связующим звеном между изменениями внутри клетки и внеклеточными ответами. На сегодняшний день не определено, на каком именно этапе ПВИ начинает свое влияние на каскад апоптотических реакций: в каких-то литературных данных приводится информация о влиянии на внешние звенья программированной клеточной гибели в репродуктивную стадию вируса, другие исследовательские работы подтверждают изменения внутри клетки только в непродуктивном этапе. Возможно, это связано с тем, что не выявлен маркер, который мог бы идентифицировать момент перехода вируса из репродуктивного этапа в непродуктивный. Однако, было определено, что ранний белок E2 под влиянием неопределенного триггера подвергается деструкции с параллельной гиперэкспрессией онкогенов, которые принимают активное участие в интеграции ДНК вируса в геном клетки хозяина [6, 9, 11, 13]. Протеины вируса, кодируемые ранними белками E6 и E7 рассматриваются как пролиферативные факторы, принимающие участие в ингибизации программированной клеточной гибели, тем самым формируя иммуносупрессию, необходимую для дальнейшей персистенции ВПЧ на пути к развитию интраэпителиальных поражений. На фоне описанных процессов происходит снижение активности рецепторов IfN- γ , локализованных на поверхности клеток, а также снижения IRF3 (регуляторного фактора 3) и истощения клеток Лангерганса за счет стимуляции онкопротеина E6. В это время, происходит блокировка противовирусного иммунитета, что дает возможность ВПЧ активно проводить интегративные процессы внутри клетки [13, 14]. Представленный литературный поиск содержит информацию о различных вариантах внутриклеточных процессов при формировании неоплазий под влиянием вируса папилломы человека. Несомненно, не каждая клетка многослойного плоского эпителия, которая контактирует с ВПЧ будет подвергаться атипической трансформации, однако, определение процессов, влияющих на малигнизацию остается острой научной проблемой.

Список литературы

1. Narayanan G. A., Nellore A., Tran J. [et al.]. Alternative splicing of MR1 regulates antigen presentation to MAIT cells // *Sci Rep*. 2020. № 10. P. 15 429.
2. Hu H.-B., Yang X.-P., Zhou P.-X. [et al.]. High expression of keratin 6C is associated with poor prognosis and accelerates cancer proliferation and migration by modulating epithelial-mesenchymal transition in lung adenocarcinoma // *Genes Genomics*. 2020. № 42. P. 179–188.
3. Артемова О. И. Факторы формирования неопластических процессов в шейке матки // *Доктор.Ру*. 2023. № 22 (5). С. 75–80. doi: 10.31550/1727-2378-2023-22-5-75-80
4. Kishore A. H., Liang H., Kanchwala M. [et al.]. Prostaglandin dehydrogenase is a target for successful induction of cervical ripening // *Proc Natl Acad Sci USA*. 2017. № 114. P. E6427–E6436. doi: 10.1073/pnas.1704945114
5. Morana O., Wood W., Gregory C. D. The Apoptosis Paradox in Cancer // *Int J Mol Sci*. 2022. № 23 (3). P. 1328. doi: 10.3390/ijms23031328
6. Pang S. H. M., D'Rozario J., Mendonca S. Mesenchymal stromal cell apoptosis is required for their therapeutic function // *Nat Commun*. 2021. № 12 (1). P. 6495. doi: 10.1038/s41467-021-26834-3
7. Thuijs N. B., van Beurden M., Bruggink A. H. [et al.]. Vulvar intraepithelial neoplasia: Incidence and long-term risk of vulvar squamous cell carcinoma // *Int J Cancer*. 2021. № 148 (1). P. 90–98. doi: 10.1002/ijc.33198
8. Osborne N., Sundseth R., Burks J. [et al.]. Gastrin vaccine improves response to immune checkpoint antibody in murine pancreatic cancer by altering the tumor microenvironment // *Cancer Immunol Immunother*. 2019. № 68. P. 1635–1648.
9. Selby M., Goldbeck C., Pertile T., Walsh R., Ulmer J. Enhancement of DNA vaccine potency by electroporation in vivo // *J. Biotechnol*. 2000. № 83. P. 147–152.
10. Xu X., Yuan S., Zhang X., Lou H. Immune response of plasmacytoid dendritic cells stimulated by human papillomavirus (HPV) E6 in an in vitro system // *Med Sci Monit*. 2020. № 26. P. e919770.
11. Chandra J., Woo W. P., Finlayson N. [et al.]. A phase 1, single centre, open label, escalating dose study to assess the safety, tolerability and immunogenicity of a therapeutic human papillomavirus (HPV) DNA vaccine (AMV002) for HPV-associated head and neck cancer (HNC) // *Cancer Immunol. Immunother*. 2021. № 70. P. 743–753.
12. Zander R., Schauder D., Xin G. [et al.]. CD4(+) T cell help is required for the formation of a cytolytic CD8(+) T cell subset that protects against chronic infection and cancer // *Immunity*. 2019. № 51. P. 1028–1042.
13. Matsumoto N., Satyam A., Geha M. [et al.]. C3a enhances the formation of intestinal organoids through C3aR1 // *Front Immunol*. 2017. № 8. P. 1046.
14. Hallez S., Simon P., Maudoux F. [et al.]. Phase I/II trial of immunogenicity of a human papillomavirus (HPV) type 16 E7 protein-based vaccine in women with oncogenic HPV-positive cervical intraepithelial neoplasia // *Cancer Immunol. Immunother*. 2004. № 53. P. 642–650.

УДК 616.12-008.318

МЕНОПАУЗАЛЬНАЯ ГОРМОНАЛЬНАЯ ТЕРАПИЯ У ЖЕНЩИН С СЕРДЕЧНО-СОСУДИСТЫМИ ЗАБОЛЕВАНИЯМИ (НА ОСНОВАНИИ РОССИЙСКИХ КРИТЕРИЕВ ПРИЕМЛЕМОСТИ НАЗНАЧЕНИЯ МЕНОПАУЗАЛЬНОЙ ГОРМОНАЛЬНОЙ ТЕРАПИИ ПАЦИЕНТКАМ С СЕРДЕЧНО-СОСУДИСТЫМИ И МЕТАБОЛИЧЕСКИМИ ЗАБОЛЕВАНИЯМИ)

Р. Ф. Рахматуллов¹, А. Ф. Штах²

*^{1,2}ФГБОУ ВО «Пензенский государственный университет»,
Пенза, Россия (440026, г. Пенза, ул. Красная, 40)*

Аннотация. Старение женской репродуктивной системы связано с изменением уровня женских половых гормонов, что приводит к возникновению клинической симптоматики, снижающей качество жизни пациенток. Климактерические симптомы включают в себя вазомоторные симптомы, такие

как приливы, чувство сердцебиения, кардиологии, которые являются независимым фактором риска развития и увеличения частоты обострений имеющихся сердечно-сосудистых заболеваний. Цель работы – анализ российских критериев приемлемости назначения менопаузальной гормональной терапии пациенткам с сердечно-сосудистыми и метаболическими заболеваниями. При обращении женщины с жалобами на приливы, потливость, сердцебиения врачу-интернисту необходимо провести опрос с целью выявления взаимосвязи жалоб с возможными климактерическими нарушениями. При наличии вазомоторных симптомов средней и тяжелой выраженности необходимо рассмотреть вопрос о назначении гормональной заместительной терапии. Если имеются противопоказания со стороны сердечно-сосудистой системы, рассматривается вопрос о назначении негормональной терапии вазомоторных симптомов менопаузы.

Ключевые слова: менопаузальная гормональная терапия, сердечно-сосудистые заболевания, вазомоторные симптомы

Актуальность.

Старение женской репродуктивной системы связано с изменением уровня женских половых гормонов, что приводит к возникновению клинической симптоматики, снижающей качество жизни пациенток [1]. Климактерические симптомы включают в себя вазомоторные симптомы, такие как приливы, чувство сердцебиения, кардиологии. Приливы, по данным ряда исследований, встречаются примерно у 74,5 % женщин, при этом в 29 % они носят среднюю или тяжелую степень выраженности, а их продолжительность может составлять 2–14 лет [2]. Также, вазомоторные симптомы являются независимым фактором риска развития и увеличения частоты обострений имеющихся заболеваний ССЗ [3].

В настоящее время для купирования вазомоторных симптомов используется заместительная гормональная терапия (ГЗТ). Однако, наличие сердечно-сосудистых заболеваний вносит ряд существенных ограничений для назначения гормональной заместительной терапии [4]. Практикующие врачи опасаются назначения ГЗТ, во избежание развития тяжелых нежелательных явлений.

До недавнего времени не было единого документа или руководства, дающего полное представление о назначении ГЗТ у женщин с ССЗ. Однако, в декабре 2023 года был опубликован согласительный документ РКО, РОАГ, РАЭ, ЕАТ, РАФ «Российские критерии приемлемости назначения менопаузальной гормональной терапии пациенткам с сердечно-сосудистыми и метаболическими заболеваниями». Междисциплинарный подход по написанию данного документа делает его незаменимым руководством для практикующих врачей, консультирующих женщин в климактерии.

Цель работы. Анализ Российских критериев приемлемости назначения менопаузальной гормональной терапии пациенткам с сердечно-сосудистыми и метаболическими заболеваниями.

Результаты и их обсуждения.

Основные определения, используемые в согласительном документе.

Прежде чем проводить анализ назначения ГЗТ у женщин с коморбидной патологией, необходимо обратиться к терминологии, используемой в документе. Авторы предлагают использовать классификацию старения репродуктивной системы у женщин Рабочей группы по изучению стадий старения репродуктивной системы женщин STRAW+10 [5]. Согласно данной классификации (рис. 1), выделяют три основных периода: репродуктивная стадия, менопаузальный переход и постменопауза.

Менопаузальный переход сопровождается нарушением регулярности менструальных циклов, которое отражает вариабельность гормональной функции женщин. Менопаузальный переход и один год после последней менструации классифицируют как перименопаузу. Данная фаза включается в себя достаточной большой временной промежуток от 42 до 57 лет и длится от четырех до восьми лет.

Менопауза – стойкое прекращение менструации, характеризующаяся угнетением функции яичников и остановкой гормональной активности. По данным клинических рекомендаций, менопаузу оценивают анамнестически – годовой период после последней менструации. Периодом жизни после последней менструации называют постменопаузой. Средний возраст наступления менопаузы 48,5 лет [6]. В Российской Федерации данный диапазон составляет от 49 до 51 года [7].

Менархе				ПМ (0)						
Стадия	-5	-4	-3b	-3a	-2	-1	+1a	+1b	+1c	+2
Терминология	РЕПРОДУКТИВНЫЙ ПЕРИОД				ПЕРЕХОДНЫЙ ПЕРИОД		ПОСТМЕНОПАУЗА			
	Ранний	Расцвет	Поздний		Ранний	Поздний	Ранний		Поздний	
					Перименопауза					
Продолжительность	Различная				Различная	1–3 года	2 года (1+1)	3–6 лет	Остальной период жизни	
Основные критерии										
Менструальный цикл	Различный или регулярный характер	Регулярный	Регулярный	Незначительные изменения по обильности / продолжительности	Различная продолжительность, стабильные (от 7 дней и выше) колебания по продолжительности последовательных циклов	Продолжительность аменореи от 60 дней и более				
Подтверждающие критерии										
Эндокринные										
ФСГ			Низкий	Различный*	↑Различный*	↑>25 МЕ/л **	Различный*	Стабильный*		
АМГ			Низкий	Низкий	Низкий	Низкий	Низкий	Очень низкий		
Ингибин В				Низкий	Низкий	Низкий	Низкий	Очень низкий		
Число антральных фолликулов			Низкое	Низкое	Низкое	Низкое	Очень низкое	Очень низкое		
Описательные характеристики										
Симптомы						Вазомоторные симптомы: вероятно	Вазомоторные симптомы: вероятно			Усугубление: симптомы атрофии мочевого тракта

Рис. 1. Классификация этапов старения репродуктивной системы женщин (STRAW+10)

На фоне изменения функции яичников и общего старения у женщин возникает климактерический синдром – симптомокомплекс вегетативно-сосудистых, психических и обменно-эндокринных нарушений.

Вазомоторные симптомы чаще всего возникают в позднем периоде менопаузального перехода и особенно выражены в первые годы постменопаузы. Около 80 % женщин испытывают данные симптомы, а у 30 % они носят средний или тяжело выраженный характер.

Показания и противопоказания к ГЗТ.

Показания и противопоказания определяются в соответствии с Клиническими рекомендациями, инструкциями к препаратам, а также индивидуальными особенностями пациентки.

Показаниями являются: вазомоторные симптомы умеренной и тяжелой степени выраженности, снижающие качество жизни; генитоуринарные менопаузальные симптомы, сексуальная дисфункция; профилактика остеопороза, связанного с менопаузой; восполнение дефицита эстрогенов при преждевременной дисфункции яичников, ранней менопаузе, хирургической менопаузе.

Противопоказания включают: рак молочной железы; идиопатические кровотечения из половых путей; эстроген-зависимые злокачественные опухоли; заболевания печени; тромбозы; инфаркт миокарда; инсульты различной этиологии; субмукозная миома матки; полип эндометрия; индивидуальная непереносимость.

ГЗТ и дислипидемии.

Результаты ряда исследований продемонстрировали положительное влияние ГЗТ на липидный профиль, но необходимо подчеркнуть, что ГЗТ не рекомендуется для монотерапии дислипидемии и снижения риска сердечно-сосудистых заболеваний, поскольку изменения липидного профиля минимальны и не сравнимы с эффектами стандартных гиполипидемических препаратов [8, 9].

ГЗТ и ИБС.

В настоящее время старт ГЗТ не рекомендован женщинам с установленным диагнозом ИБС, включая стенокардию, а инфаркт миокарда является противопоказанием к ГЗТ [10]. Манифестация ИБС на фоне приема ГЗТ, как правило, предполагает ее отмену. Для лечения вазомоторных симптомов у этих пациенток должна применяться негормональная терапия.

Однако, по данным исследований, абсолютный риск смерти у пациенток с имеющимися ССЗ небольшой [11, 12]. Таким образом, у женщин с ИБС, настроенных на дальнейшее получение ГЗТ, вопрос о ее отмене должен решаться индивидуально совместно кардиологом и гинекологом.

Неатеросклеротическая/нетромботическая ИБС чаще встречается у женщин, однако в настоящее время недостаточно данных для стратификации риска применения ГЗТ по подтипам заболевания. Для женщин 50–59 лет с ИМ в анамнезе без обструктивной болезни коронарных артерий, спонтанной диссекции коронарных артерий, коронарной микрососудистой дисфункции или коронарного вазоспазма требуется индивидуальный подход к назначению ГЗТ. Рекомендуется избегать системной ГЗТ при спонтанной диссекции коронарных артерий из-за предполагаемой патофизиологической связи с уровнем женских половых гормонов. Эта рекомендация исходит из того факта, что >90 % пациентов со спонтанной диссекцией коронарных артерий – женщины.

ГЗТ при артериальной гипертензии.

У женщин до наступления менопаузы эстрогены способствуют снижению АД в контексте их общего вазопротекторного действия. Прекращение функции яичников в результате естественного старения или медицинских вмешательств связано с повышенным бременем кардиометаболических факторов риска, включая увеличение массы тела, уровней глюкозы и холестерина в плазме крови, АД, что приводит к повышению риска ССЗ. После менопаузы заметное снижение уровня эстрогена частично объясняет, почему уровень АД и риск АГ увеличиваются.

Установлено, что менопауза удваивает риск развития АГ даже после поправки на возраст и индекс массы тела [13]. Хотя ГЗТ содержит эстрогены, нет убедительных доказательств того, что АД будет значительно повышаться у женщин в менопаузе с АГ или без нее. Однако после начала ГЗТ необходимо рекомендовать регулярное измерение АД для подтверждения сохраняющегося нормального АД или контроля уровня АД при антигипертензивной терапии. В случае неконтролируемой АГ ГЗТ следует прекратить. Решение об отмене ГЗТ целесообразно принимать совместно с кардиологом.

Таким образом, АГ не является противопоказанием для назначения ГЗТ при условии контроля АД, но не должна назначаться для сердечно-сосудистой профилактики.

ГЗТ при ХСН.

В Российской Федерации, по данным популяционного исследования ЭПОХА-ХСН, распространенность ХСН у женщин в возрасте 50 лет составляет 12,2 %, в возрасте 60 лет – 26,2 %, преимущественно с сохраненной фракцией выброса левого желудочка (ФВ ЛЖ). Пятилетняя выживаемость больных с ХСН составляет не более 50 % [14].

Пероральная терапия эстрогенами и комбинированная ГЗТ у пациенток 50 лет и старше с ХСН III–IV функционального класса и ФВ ЛЖ ≤ 35 % неишемической этиологии обеспечила статистически значимое снижение риска общей смертности на 40 %, как было продемонстрировано в субанализе РКИ BEST (Beta-Blocker Evaluation of Survival Trial).

Субанализ РКИ WHI (Women's Health Initiative) показал, что монотерапия пероральными эстрогенами и комбинированная ГЗТ не увеличивает риск госпитализаций, связанных с ХСН, независимо от ФВ ЛЖ и возраста женщины при назначении ГЗТ [15].

ГЗТ при ФП.

Частота ФП увеличивается с возрастом, а наличие менопаузы увеличивает риск ФП на 82 %. По данным субанализа РКИ WHI и наблюдательных исследований ГЗТ увеличивает риск развития ФП [16]. Также, прием ГЗТ увеличивает риск тромбоэмболических осложнений. Таким образом, ГЗТ не должна рассматриваться для контроля вазомоторных симптомов при ФП.

Выводы.

При обращении женщины с жалобами на приливы, потливость, сердцебиения врачу-интернисту необходимо провести опрос с целью выявления взаимосвязи жалоб с возможными климактерическими нарушениями. При наличии вазомоторных симптомов средней и тяжелой выраженности, необходимо рассмотреть вопрос о назначении ГЗТ. Показания и противопоказания определяются клиническими рекомендациями, инструкциями к препаратам, а также наличием коморбидной сердечно-сосудистой патологии. Если имеются противопоказания со стороны ССС, рассматривается вопрос о назначении негормональной терапии вазомоторных симптомов менопаузы.

Список литературы

1. Fang M. C., Singer D. E., Chang Y. [et al.]. Gender differences in the risk of ischemic stroke and peripheral embolism in atrial fibrillation: the An Ticoagulation and Risk factors In Atrial fibrillation (ATRIA) study // *Circulation*. 2005. № 112 (12). P. 1687–1691. doi: 10.1161/CIRCULATIONAHA.105.553438
2. Dagres N., Nieuwlaat R., Vardas P. E. [et al.]. Gender-related differences in presentation, treatment, and outcome of patients with atrial fibrillation in Europe: a report from the Euro Heart Survey on Atrial Fibrillation // *J Am Coll Cardiol*. 2007. № 49 (5). P. 572–577. doi: 10.1016/j.jacc.2006.10.047
3. Linde C., Bongiorni M. G., Birgersdotter-Green U. [et al.]. Sex differences in cardiac arrhythmia: a consensus document of the European Heart Rhythm Association, endorsed by the Heart Rhythm Society and Asia Pacific Heart Rhythm Society // *Europace*. 2018. № 20 (10). P. 1565–1565. doi: 10.1093/europace/euy067
4. Thompson L. E., Maddox T. M., Lei L. [et al.]. Sex differences in the use of oral anticoagulants for atrial fibrillation: A report from the National Cardiovascular Data Registry (NCDR®) PINNACLE Registry // *J Am Heart Assoc*. 2017. № 6 (7). P. e005801. doi: 10.1161/JAHA.117.005801
5. Lee J., Kim Y., Park H. [et al.]. Clinical impact of hormone replacement therapy on atrial fibrillation in postmenopausal women: A nationwide cohort study // *J Clin Med*. 2021. № 10 (23). P. 5497. doi: <https://doi.org/10.3390/jcm10235497>
6. Harlow S. D., Gass M., Hall J. E. [et al.]. Executive summary of the Stages of Reproductive Aging Workshop + 10 // *Menopause*. 2012. № 19 (4). P. 387–395. doi: 10.1097/gme.0b013e31824d8f40
7. Vogel B., Acevedo M., Appelman Y. [et al.]. The Lancet women and cardiovascular disease Commission: reducing the global burden by 2030 // *Lancet*. 2021. № 397 (10 292). P. 2385–2438. doi: 10.1016/S0140-6736(21)00684-X
8. Reckelhoff J. F. Gender differences in hypertension // *Curr Opin Nephrol Hypertens*. 2018. № 27 (3). P. 176–181. doi: 10.1097/MNH.0000000000000404
9. Cho L., Davis M., Elgendy I. [et al.]. Summary of updated recommendations for primary prevention of cardiovascular disease in women // *J Am Coll Cardiol*. 2020. № 75 (20). P. 2602–2618. doi: 10.1016/j.jacc.2020.03.060
10. Gerds E., Sudano I., Brouwers S. [et al.]. Sex differences in arterial hypertension // *Eur Heart J*. 2022. № 43 (46). P. 4777–4788. doi: 10.1093/eurheartj/ehac470
11. Zhou B., Carrillo-Larco R. M., Danaei G. [et al.]. Worldwide trends in hypertension prevalence and progress in treatment and control from 1990 to 2019: a pooled analysis of 1201 population-representative studies with 104 million participants // *Lancet*. 2021. № 398 (10 304). P. 957–980. doi: 10.1016/S0140-6736(21)01330-1
12. O’Keeffe L. M., Simpkin A. J., Tilling K. [et al.]. Sex-specific trajectories of measures of cardiovascular health during childhood and adolescence: A prospective cohort study // *Atherosclerosis*. 2018. № 278 (10 304). P. 190–196. doi: 10.1016/j.atherosclerosis.2018.09.030
13. Ji H., Kim A., Ebinger J. E. [et al.]. Sex differences in blood pressure trajectories over the life course // *JAMA Cardiol*. 2020. № 5 (3).
14. Magnussen C., Niiranen T. J., Ojeda F. M. [et al.]. Sex differences and similarities in atrial fibrillation epidemiology, risk factors, and mortality in community cohorts: Results from the BiomarCaRE

Consortium (Biomarker for Cardiovascular Risk Assessment in Europe) // *Circulation*. 2017. № 136 (17). P. 1588–1597. doi: 10.1161/CIRCULATIONAHA.117.028981

15. Perez M. V., Wang P. J., Larson J. C. [et al.]. Effects of postmenopausal hormone therapy on incident atrial fibrillation: the Women's Health Initiative randomized controlled trials // *Circ Arrhythm Electrophysiol*. 2012. № 5 (6). P. 1108–1116. doi: 10.1161/CIRCEP.112.972224

16. Tsai W.-C., Haung Y.-B., Kuo H.-F. [et al.]. Hormone replacement therapy and risk of atrial fibrillation in Taiwanese menopause women: A nationwide cohort study // *Sci Rep*. 2016. № 6 (1). P. 24 132. doi: 10.1038/srep24132

17. Wong J. A., Rexrode K. M., Sandhu R. K. [et al.]. Menopausal age, postmenopausal hormone therapy and incident atrial fibrillation // *Heart*. 2017. № 103 (24). P. 1954–1961. doi: 10.1136/heartjnl-2016-311002.128

18. Fleury M. A., Clavel M. A. Sex and race differences in the pathophysiology, diagnosis, treatment, and outcomes of valvular heart diseases // *Can J Cardiol*. 2021. № 37 (7). P. 980–991. doi: 10.1016/j.cjca.2021.02.003

19. Wenger N. K., Lloyd-Jones D. M., Elkind M. S. V. [et al.]. Call to action for cardiovascular disease in women: epidemiology, awareness, access, and delivery of equitable health care: A presidential advisory from the american heart association // *Circulation*. 2022. № 145 (23). P. 82–88. doi: 10.1161/CIR.0000000000001071

УДК 168.14-006

ЭНДОМЕТРИОЗ: СОВРЕМЕННЫЙ ВЗГЛЯД НА ПРОБЛЕМУ

А. Ф. Штах¹, О. И. Артемова²

*^{1,2}ФГБОУ ВО «Пензенский государственный университет»,
Пенза, Россия (440026, г. Пенза, ул. Красная, 40)*

Аннотация. Генитальный эндометриоз – сложный синдром, характеризующийся эстрогензависимым хроническим воспалительным процессом, поражающим преимущественно ткани малого таза, в том числе яичники. Эндометриоз является наиболее распространенной причиной хронической тазовой боли у женщин и тесно связан с бесплодием. В основе патологических механизмов внутриполостного эндометрия и внематочной эндометриоидной ткани лежат дефектно запрограммированные мезенхимальные предшественники клеток эндометрия. Эндометриоидные стромальные клетки, составляющие основную часть эндометриоидных поражений, не несут соматических мутаций, они демонстрируют специфические эпигенетические аномалии, которые изменяют экспрессию ключевых факторов транскрипции. Цель исследования – изучить биомаркеры эндометриоза половых органов. В работе были использованы литературные данные медицинских баз – Cochrane, PubMed и Google Scholar. Эндометриоидное поражение органов малого таза относят к доброкачественным процессам, которые способны приводить к малигнизации. Несмотря на это, среди пациенток с эндометриозом значительно снижается качество жизни и достаточно часто встречается сопутствующий диагноз – бесплодие. Поиск эффективных маркеров для ранней диагностики является необходимым ввиду распространенности данной патологии.

Ключевые слова: цитокины, эндометриоз, биомаркеры, иммуноглобулины, каспазы, апоптоз

Эндометриоз представляет собой изнурительное заболевание с признаками хронического воспаления и определяется как наличие функциональных желез эндометрия и стромы вне полости матки, причем наиболее распространенными местами экстраинтравенных имплантатов эндометрия являются яичники, ямка яичника, маточно-крестцовые связки и задняя стенка матки. тупик. Эндометриоз в чем-то похож на злокачественные новообразования: прогрессивный и инвазивный рост, эстроген-зависимый рост, рецидивы и склонность к метастазированию. Это заболевание классифицируют на четыре стадии в зависимости от тяжести, количества, местоположения, глубины и размера наростов, причем эти стадии включают: стадию I (минимальное заболевание), стадию II (легкое заболевание), стадию III (умеренное заболевание) и стадию IV. (тяжелое заболевание). Под понятием

«глубокий эндометриоз» подразумевают проникновение эндометриоза под брюшину на глубину более 5 мм. Однако эта классификация не позволяет предсказать клинические исходы, включая симптоматику и боль. При этом медицинские работники, занимающиеся эндометриозом, сталкиваются с множеством проблем в диагностике, лечении и наблюдении пациенток. Эндометриоз, по-видимому, является одним из наиболее распространенных доброкачественных гинекологических пролифераций у женщин в пременопаузе, поскольку, по оценкам, 10–15 % женщин репродуктивного возраста страдают тазовым эндометриозом. Эндометриоз, являющийся одним из наиболее распространенных доброкачественных гинекологических заболеваний, представляет собой изнурительное заболевание, оказывающее пагубное воздействие на социальное, профессиональное и психологическое функционирование. Распространенность этого заболевания увеличивается до 30 % у больных с бесплодием и до 45 % у больных с хронической тазовой болью.

Этиология эндометриоза до сих пор остается неясной, наиболее широко распространенным механизмом развития эндометриозных поражений брюшины является ретроградная менструация. Другими предполагаемыми механизмами могут быть целомическая метаплазия, нарушения иммунной системы, генетические причины, факторы окружающей среды и образа жизни. Вполне возможно, что некоторые из этих факторов играют роль или эти конкретные подтипы заболеваний обусловлены конкретными биологическими путями. Исследования этих механизмов еще далеки от завершения. Эндометриоз развивается у женщин репродуктивного возраста и регрессирует после менопаузы или после овариэктомии, что позволяет предположить, что формирование и рост эктопических имплантатов зависят от стероидов яичников, как и эутопического эндометрия.

Генитальный эндометриоз – сложный синдром, характеризующийся эстрогензависимым хроническим воспалительным процессом, поражающим преимущественно ткани малого таза, в том числе яичники. Эндометриоз является наиболее распространенной причиной хронической тазовой боли у женщин и тесно связан с бесплодием. В основе патологических механизмов внутриполостного эндометрия и внематочной эндометриозной ткани лежат дефектно запрограммированные мезенхимальные предшественники клеток эндометрия. Эндометриозные стромальные клетки, составляющие основную часть эндометриозных поражений, не несут соматических мутаций, они демонстрируют специфические эпигенетические аномалии, которые изменяют экспрессию ключевых факторов транскрипции. Например, сверхэкспрессия GATA-связывающего фактора-6 трансформирует стромальные клетки эндометрия в эндометриозный фенотип, а сверхэкспрессия стероидогенного фактора-1 вызывает чрезмерную выработку эстрогена, что приводит к воспалению через патологически высокие уровни рецептора эстрогена- β , а дефицит рецепторов прогестерона вызывает резистентность к прогестерону.

Популяции эндометриальных и эндометриозных эпителиальных клеток также содержат множественные мутации, способные вызывать атипизацию, например, KRAS. Однако, до сих пор не известно, как взаимодействия между дефектными стромальными клетками и мутировавшими генами в эпителиальных клетках способствуют формированию эндометриоза.

Научно доказано, что тазовая боль при эндометриозе, купируется путем подавления овуляции и за счет снижения выработки эстрогенов, а также возможно применение ингибиторов циклооксигеназы и хирургического удаления уже пораженных участков органов малого таза, а для преодоления бесплодия часто используется экстракорпоральное оплодотворение. Хотя новые успешные методы лечения становятся все более доступными и белых пятен в патофизиологии данного заболевания становится все меньше, скрининговые подходы для диагностики эндометриоза пока не определены.

Некоторые авторы сосредоточили свое внимание на ондонуклеотидных полиморфизмах и заболеваниях человека, не наследственного характера. Начиная с начала 21 века, были опубликованы по эндометриозу, в которых приведены результаты обследования нескольких тысяч женщин с эндометриозом. Метаанализ этих наборов данных выявил дополнительные локусы, идентифицированные только у женщин с эндометриозом: ингибитор B-RNA (CDKN B-AS), везатин (VEZT) и ингибитор DNA (ID4).

Давно признано, что у пациентов с эндометриозом наблюдаются изменения иммунологического ответа. Считается, что дефектный иммуннадзор может уменьшить выведение любых рефлюксных менструальных остатков, что приводит к персистенции эктопических клеток эндометрия в полости таза. Кроме того, считается, что наблюдаемый аномальный иммунный ответ может способствовать сохранению и росту эктопических клеток эндометрия. Сообщалось о повышенной концентрации макрофагов в перитонеальной жидкости женщин с эндометриозом. Макрофаги участвуют в распознавании чужеродных и поврежденных клеток в брюшной полости; после распознавания эти клетки обрабатываются макрофагами для презентации Т-лимфоцитам. Однако у пациенток с эндометриозной дисфункцией перитонеальных макрофагов они секретируют факторы роста и цитокины, которые могут способствовать выживанию эктопических клеток эндометрия. Аналогичным образом, изменение продукции цитокинов Т-хелперными лимфоцитами может вызывать изменения консистенции перитонеальной жидкости, создавая благоприятную среду для эктопической пролиферации ткани эндометрия. Регуляция и активация макрофагов и лимфоцитов зависят от тонкого баланса экспрессии цитокинов, баланса, который нарушается при эндометриозе.

Список литературы

1. Bulun S. E., Yilmaz B. D., Sison C. [et al.]. Endometriosis // *Endocr Rev.* 2019. № 40 (4). P. 1048–1079. doi:10.1210/er.2018-00242
2. Flores I., Rivera E. Molecular profiling of experimental endometriosis identified gene expression patterns in common with human disease // *Fertility and Sterility.* 2007. № 87. P. 1180–1199.
3. Exacoustos C., de Felice G., Pizzo A. [et al.]. Isolated Ovarian Endometrioma: A History Between Myth and Reality // *J Minim Invasive Gynecol.* 2018. № 25 (5). P. 884–891. doi: 10.1016/j.jmig.2017.12.026
4. Rodriguez R., Lopez-Carrasco A., Antolin E. [et al.]. EP26.02: Ultrasound accuracy of transvaginal ultrasound compared with magnetic resonance image in deep infiltrating endometriosis // *Ultrasound Obstet Gynecol.* 2017. № 50 (S1). P. 381. doi: 10.1002/uog.18745
5. Vercellini P., Buggio L., Frattaruolo M. P. [et al.]. Medical treatment of endometriosis-related pain // *Best Pract Res Clin Obstet Gynaecol.* 2018. № 51. P. 68–91. doi: 10.1016/j.bpobgyn.2018.01.015
6. Bonavina G., Taylor H. S. Endometriosis-associated infertility: From pathophysiology to tailored treatment // *Front Endocrinol (Lausanne).* 2022. № 13. P. 1 020 827. doi: 10.3389/fendo.2022.1020827
7. Burney R. O., Giudice L. C. Pathogenesis and pathophysiology of endometriosis // *Fertil Steril.* 2012. № 98 (3). P. 511–519. doi: 10.1016/j.fertnstert.2012.06.029
8. Tanbo T., Fedorcsak P. Endometriosis-associated infertility: aspects of pathophysiological mechanisms and treatment options // *Acta Obstet Gynecol Scand.* 2017. № 96 (6). P. 659–667. doi: 10.1111/aogs.13082
9. Broi M. G. D., Ferriani R. A., Navarro P. A. Ethio-pathogenic mechanisms of endometriosis-related infertility // *JBRA Assist Reprod.* 2019. № 23 (3). P. 273–280. doi: 10.5935/1518-0557.20190029
10. Koninckx P. R., Ussia A., Adamyan L. [et al.]. Pathogenesis of endometriosis: the genetic/epigenetic theory // *Fertil Steril.* 2019. № 111 (2). P. 327–340. doi: 10.1016/j.fertnstert.2018.10.013
11. Macer M. L., Taylor H. S. Endometriosis and infertility: a review of the pathogenesis and treatment of endometriosis-associated infertility // *Obstet Gynecol Clin North Am.* 2012. № 39 (4). P. 535–549. doi: 10.1016/j.ogc.2012.10.002

Секция 5

БИОТЕХНИЧЕСКИЕ И МЕДИЦИНСКИЕ СИСТЕМЫ И КОМПЛЕКСЫ

УДК 616.314-72

РАЗРАБОТКА ЭНДОДОНТИЧЕСКОГО БЛОКА С СИСТЕМОЙ ИНТЕГРИРОВАННОГО АЛГОРИТМА ИМИТАЦИИ АПЕКСЛОКАТОРА

С. М. Геращенко¹, Д. В. Козлов², Е. С. Акишина³, М. В. Демидов⁴

*^{1,2,3,4}ФГБОУ ВО «Пензенский государственный университет»,
Пенза, Россия (440026, г. Пенза, ул. Красная, 40)*

Аннотация. Высокий уровень практических навыков врача – важнейшая составляющая качественной стоматологической помощи, особенно при проведении эндодонтического лечения, учитывая его сложность и значимость для сохранности зуба. Разработка и внедрение реалистичных эндодонтических блоков с системой интегрированного алгоритма имитации апекслокатора позволит студентам стоматологических факультетов на начальных этапах обучения ознакомиться со структурой корневых каналов, отработать навыки их инструментальной обработки, что в будущем положительно скажется на эффективности проводимого лечения. В ходе исследования были проанализированы имеющиеся аналоги для отработки практических навыков студентов-стоматологов, выявлены их недостатки. Методом 3D-моделирования был создан макет эндодонтического блока. В ходе разработки модели было проведено сканирование человека на компьютерном томографе, получены аксиальные срезы (томограммы) головы. После редактирования томограмм была построена анатомически корректная трехмерная модель зуба, в которую затем была добавлена камера пульпы и корневой канал. Относительно новая технология 3D-печати нашла применение в стоматологии как в качестве производства зубных протезов и имплантов, так и в изготовлении симуляционного оборудования для обучения студентов, врачей-ординаторов стоматологических специальностей.

Ключевые слова: корневые каналы, симуляционное обучение, стоматология, 3D-моделирование

Актуальность.

Разработка эндодонтического блока обусловлена острой необходимостью повышения качества подготовки будущих стоматологов и практикующих специалистов в области эндодонтии. Распространенность кариеса в современной России близится к 100 % населения всех возрастных групп. Это приводит к существенному увеличению числа осложнений кариеса, таких как пульпит и периодонтит, требующих эндодонтического лечения. Проблема заключается также в недостаточном уровне практической подготовки студентов-стоматологов и молодых специалистов. Недостаток опыта часто приводит к некачественному оказанию стоматологической помощи, особенно в сфере эндодонтического лечения, которое считается одним из самых сложных разделов терапевтической стоматологии [1, 2]. Статистика неумолима: в 85–98 % случаев после некачественного эндодонтического лечения развиваются острые или хронические воспалительные процессы в челюстно-лицевой области. Это чревато хронической интоксикацией организма, которая может привести к потере зуба и дальнейшим осложнениям [3]. Успех эндодонтического лечения напрямую зависит от четкого понимания диагноза и применения правильного алгоритма лечения. Ключевую роль в этом процессе играет обработка и пломбирование корневых каналов, требующие высокой степени точности и мастерства. В связи с этим, повышение мануальных навыков будущих стоматологов является первостепенной задачей.

Эндоблок с системой тактильной обратной связи при проникновении инструмента в корневой канал зуба будет использован в рамках реализации программ специалитета и ординатуры, что позволит повысить качество оказываемого эндодонтического лечения специалистами.

Ключевым фактором оказания качественной стоматологической помощи является высокий уровень мануальных навыков врача, особенно при проведении эндодонтического лечения, так как данная процедура является не только трудоемкой, но и важной с точки зрения будущей сохранности зуба [4]. Данный продукт позволит повысить эффективность реализации учебного процесса, а также проводимого эндодонтического лечения практикующими специалистами.

Цель исследования: разработка эндодонтического блока с системой интегрированного алгоритма имитации апекслокатора для отработки практических навыков при эндодонтическом лечении зубов в рамках реализации программ высшего профессионального образования студентов-стоматологов.

Материалы и методы. В работе использовались источники, предоставляющие теоретическую базу для анализа современного состояния исследований в области эндодонтического лечения. В целом, современные исследования в данной области направлены на повышение эффективности и долговременности обработки корневых каналов, а также на минимизацию риска развития рецидивов заболевания [5, 6]. Однако по статистике довольно частым явлением остаются осложнения, касающиеся процедуры эндодонтического лечения, среди которых:

1. Осложнения во время процедуры эндодонтического лечения: перфорация стенки канала; ломание инструмента внутри канала; выпадение obturационного материала за пределы корневого канала; повреждение периапикальных тканей [7].

2. Осложнения после процедуры эндодонтического лечения: острый пульпит; артериовенозная тромбоза; персистирующая инфекция; периодонтит; образование цист и гранулем; некротическая пульпа [8].

Данные осложнения во многом связаны с недостаточной степенью точности практических навыков врача-стоматолога. Разработка и внедрение эндодонтических блоков с системой интегрированного алгоритма имитации апекслокатора позволит студентам стоматологических факультетов ознакомиться с анатомически корректной архитектоникой корневых каналов, отработать навыки их инструментальной обработки, что позволит в будущей врачебной практике избежать ошибок, приводящих к осложнениям процедуры эндодонтического лечения [9].

В рамках работы были созданы 3D-модели отдельных зубов человека. Для создания 3D-модели на основе комплекта томограмм выполняется проведение сканирования человека на компьютерном томографе; выполнение предварительной обработки томограмм; построение трехмерной компьютерной модели.

Для построения 3D-модели зуба человека был взят комплект томограмм черепа из архива стоматологической клиники Пензенского государственного университета. Комплект томограмм состоял из 510 файлов изображений в формате DICOM, сделанных с шагом 0,16 мм. Файлы томограмм загружаются в специализированное программное обеспечение 3D-Slicer.

Для выделения только тканей зуба на изображении использовались специальные функции изменения контрастности и яркости. Эти функции позволяют настроить маску изображения таким образом, чтобы отобразить только ткани с определенной плотностью яркости. Это упрощает создание трехмерной модели зуба.

Для этого в программе 3D-Slicer во вкладке Segment Editor есть инструмент Threshold. Путем подбора нижнего и верхнего значения диапазона яркостей были выбраны сегменты изображений относящиеся к зубам.

Для последующего изготовления макета зуба с корневым каналом требуется из предварительно сегментированной 3D-модели выделить требуемый зуб.

Для этого с помощью инструмента Scissors была выбрана зона интересов содержащая требуемый зуб (4 нижний). Аналогичные действия были проделаны для разделения верхнего ряда зубов и нижнего.

Ввиду малой точности описанных выше инструментов полученная 3D-модель зуба была доработана с помощью инструментов Erase и Paint. Полученная 3D-модель является цельной и не содержит корневого канала для ускорения и упрощения получения 3D-модели.

Последним этапом перед моделированием корневого канала и камеры пульпы в зубе внешняя поверхность полученной анатомической модели зуба была сглажена с помощью инструмента Smoothing. В качестве маски была выбрана функция Gaussian размером $0,25 \times 0,25$ мм.

После получения анатомически корректной цельной 3D-модели зуба с помощью инструмента Erase на основе томограммы в модель были добавлены камера пульпы и корневой канал.

Далее полученная и экспортированная в формат STL 3D-модель была подготовлена к печати в программе КОМПАС-3D. Также в данной программе была построена модель многоразового блока, который содержит отверстия, точно повторяющие лунки зубов. Для визуализации на рис. 1 представлена сборка зуба с многоразовым блоком.

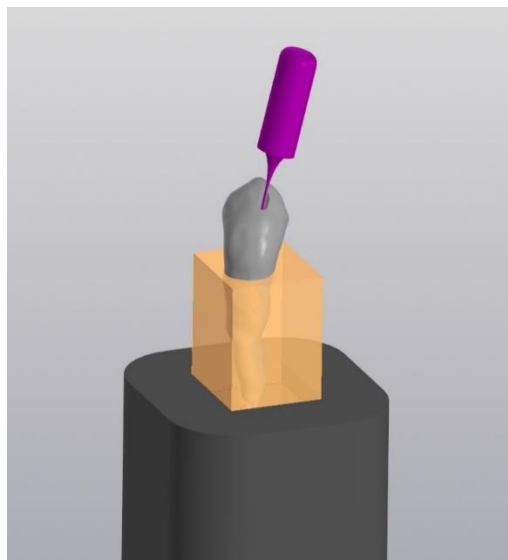


Рис. 1. 3D-модель эндодонтического блока

Следующий этап изготовления эндодонтического блока – 3D-печать анатомически корректной цельной 3D-модели зуба и 3D-модели многоразового блока с использованием 3D-принтера (Liquid Crystal Dental), который был разработан специально для стоматологической промышленности. Напечатанный зуб представлен на рис. 2.



Рис. 2. Напечатанный зуб

Заключительный этап – сборка модели части челюсти с зубами. Нанесение графитового лака на дно конструкции. Для этого будет использован токопроводящий лак на графитовой основе Graphite Solins. Присоединение активного электрода в качестве усилителя сигнала.

Результаты и их обсуждение.

Была построена модель многоразового эндодонтического блока, оснащенного системой тактильной обратной связи. Создана анатомически корректная цельная 3D-модель зуба с камерой пульпы и корневым каналом на основе компьютерных томограмм реальных пациентов. Изготовленный эндодонтический блок представляет собой подставку из токопроводящей резины со встроенным апекслокатором, позволяющим точно определить рабочую длину канала и положение апикального сужения. Анатомически корректные сменные модули зубов изготавливаются из фотополимера CASTABLE LCD для приближения условий механической обработки макета к реальным располагаются в отверстиях, точно повторяющих лунки зубов различных групп.

Выводы. Важным фактором оказания качественной стоматологической помощи является высокий уровень мануальных навыков врача, особенно при проведении эндодонтического лечения, так как данная процедура является трудоемкой и важной с точки зрения будущей сохранности зуба. Разработка и внедрение эндодонтических блоков с системой тактильной обратной связи позволит студентам стоматологических факультетов более эффективно отрабатывать практические навыки работы с эндодонтом, так как предлагаемый эндоблок имеет важные конкурентные преимущества. Он обеспечивает высокий уровень визуального и тактильного восприятия, поскольку имеет возможность тактильной обратной связи, множество модулей со сложной анатомией корневых каналов, а также многоразовое применение. Эти достоинства позволяют рекомендовать эндодонтический блок в качестве симуляционного оборудования при обучении студентов, врачей-ординаторов стоматологических специальностей.

Список литературы

1. Шкарин В. В., Седова Н. Н., Ярыгина Е. Н., Дронов С. В. Врачебные ошибки в практике врача-стоматолога-хирурга (обзорная статья) // Вестник Волгоградского государственного медицинского университета. 2022. Т. 19, № 3. С. 9–13.
2. Артюшкевич А. С. Эндодонтическое лечение, ошибки и осложнения // Стоматологический журнал. 2015. № 4. С. 337.
3. Гажва С. И., Пиллипенко К. И., Гуренкова Н. А., Зызов И. М. Ошибки и осложнения эндодонтического лечения разных групп зубов // Медицинская экспертиза и право. 2011. № 6. С. 29–33.
4. Еричев В. В., Арутюнов А. В. [и др.]. Процесс формирования мануальных навыков студентов стоматологического факультета на кафедре ортопедической стоматологии ГБОУ ВПО КубГМУ Минздрава России // Международный журнал экспериментального образования. 2014. № 10. С. 129–131.
5. Иванова Е. В. Экспертная оценка проблем при оказании эндодонтического лечения // Эндодонтия Today. 2010. № 4. С. 26–29.
6. Кердяшов И. Н. Проблемы и перспективные методики эндодонтического лечения зубов // Научный форум: медицина, биология и химия : сб. ст. по материалам XI Междунар. науч.-практ. конф. М. : Международный центр науки и образования, 2018. С. 43–51.
7. Федотова Ю. М., Мамиева А. А. Причины возникновения перфораций зубов // Международный студенческий научный вестник. 2016. № 6. С. 26.
8. Луцкая И. К. Ошибки и осложнения, возникающие на этапах эндодонтического лечения // Стоматологический журнал. 2017. № 2. С. 118–123.
9. Севбитов А. В., Кузнецова М. Ю., Браго А. С. Симуляционное обучение студентов стоматологического факультета // Труды Международного симпозиума Надежность и качество : в 2 т. Пенза : Изд-во ПГУ, 2015. Т. 2. 384 с.

ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ ДИСКРЕТНОСТИ ИЗМЕРЕНИЙ ИНТЕНСИВНОСТИ ОПТИЧЕСКОГО СПЕКТРА НА ПОГРЕШНОСТЬ ИЗМЕРЕНИЙ СПЕКТРОФОТОМЕТРОВ

П. С. Богдан¹, Е. Г. Зайцева², Д. А. Степаненко³

*^{1,2,3}УВО «Белорусский национальный технический университет»,
Минск, Беларусь (220013, Беларусь, г. Минск, пр-кт Независимости, 65)*

Аннотация. Рассматривается возможность применения разработанного алгоритма вычисления погрешности измерений, вносимой их дискретизацией, для спектрофотометров. Установлен характер зависимости между среднеквадратичным отклонением истинного спектра и полученного при дискретизации, а также факторы, определяющие эту зависимость.

Ключевые слова: спектрофотометр, оптический спектр излучения, дискретизация, среднеквадратическое отклонение

Введение.

Для повышения производительности измерений, их обработки и передачи используется преобразование измеряемого аналогового сигнала в цифровую форму. Указанный процесс имеет место и при измерениях оптических спектров излучения. При измерении спектрофотометром спектрального состава излучения, отражения или пропускания производится измерение отдельных значений амплитуд на разных длинах волн, т.е. производятся дискретные измерения. В то же время большинство исследуемых спектральных распределений имеют непрерывный характер. Очевидно, что в таком случае возможно обусловленное дискретизацией несовпадение результатов измерений с истинным спектральным распределением. С одной стороны, чтобы уменьшить возникающую ошибку дискретизации, необходимо увеличивать количество измерений, уменьшая шаг дискретизации. С другой стороны, рост количества отсчетов усложняет устройство спектрофотометра, увеличивает длительность обработки, тем самым затрудняя возможность мониторинга быстро изменяющихся во времени спектральных распределений.

В [1] исследовано влияние шага дискретизации на погрешности измерения амплитуды и частоты сигнала с использованием метода частных и разностей для измерения параметров полигармонических сигналов. В рамках предложенного в [1] способа используется достаточно сложная математическая модель квантования.

Целью приведенных исследований явилась разработка алгоритма, использующего более простое программное обеспечение, для установления зависимости погрешности измерений, обусловленной дискретизацией спектрального диапазона, от количества измерений, т.е. шага дискретизации.

Последовательность шагов алгоритма.

Подлежащий исследованию спектр нормировался приведением его площади к 1. В качестве примера для анализа параллельно использовались 2 спектральных распределения: имеющее достаточно монотонный характер спектральное распределение излучения дневного света при коррелированной цветовой температуре 10000 К [2] и неравномерное по длине волны спектральное распределение излучения RGB-SMD-светодиода LM1-TPP1-01 TTQ [3]. Графики нормированных спектров $S(\lambda)$ их излучения соответственно представлены на рис. 1.

Для выполнения следующих этапов алгоритма использовался пакет прикладных программ MatLab. Чтобы имитировать дискретность измерений, выделялись отдельные значения интенсивности спектра на длинах волн, выбранные с периодом, равным отношению ширины видимого спектрального диапазона (380–780 нм) к числу отсчетов. Для примера на рис. 2 представлены результаты этой операции для 10 отсчетов.

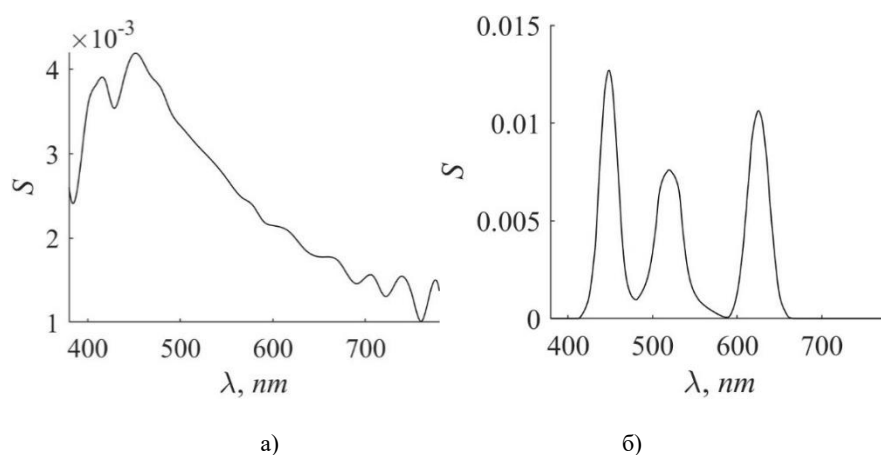


Рис. 1. Графики нормированных спектров $S(\lambda)$ излучения дневного света при коррелированной цветовой температуре 10000 K [1] (а) и RGB-SMD-светодиода LM1-TPP1-01 TTQ [2] (б)

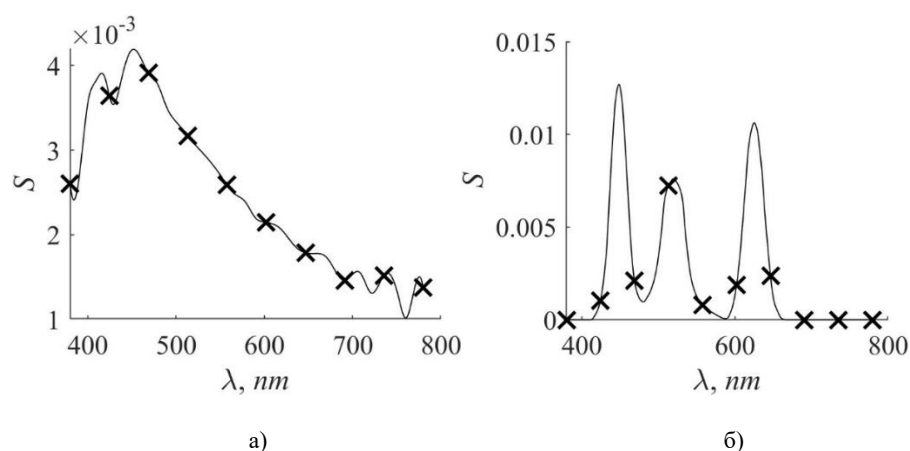


Рис. 2. Графики нормированных спектров $S(\lambda)$ излучения в соответствии с рис. 1 и выделенные крестиками значения десяти дискретных отсчетов для дневного света (а) и RGB- светодиода (б)

При расчете количество отсчетов варьировалось в диапазоне от 2 до 100. Для каждого числа отсчетов производилась линейная интерполяция, в результате которой получался график имитации зафиксированного измерительным устройством спектра излучения. В качестве примера на рис. 3 приведены результаты интерполяции для 10 отсчетов.

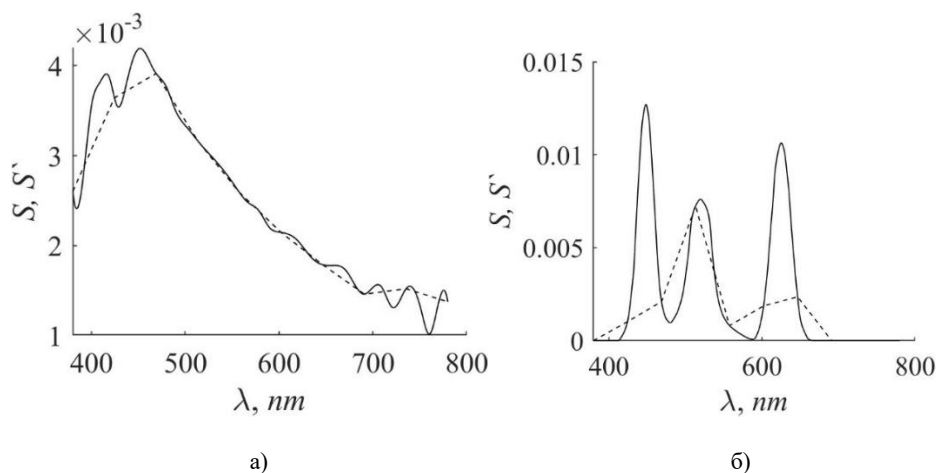


Рис. 3. Графики нормированных спектров $S(\lambda)$ излучения (сплошные линии) в соответствии с рис. 1 и результаты линейной интерполяции $S'(\lambda)$ (пунктир) по десяти дискретным отсчетам для дневного света (а) и RGB- светодиода (б)

Для каждого количества отсчетов производился расчет среднеквадратичного отклонения σ между исходным $S(\lambda)$ и интерполированным $S'(\lambda)$ спектрами излучения по формуле:

$$\sigma = \sqrt{\frac{\int_{\lambda_{\min}}^{\lambda_{\max}} \left(\frac{S(\lambda) - S'(\lambda)}{S(\lambda)} \right)^2 d\lambda}{\lambda_{\max} - \lambda_{\min}}},$$

где $\lambda_{\min}$ и $\lambda_{\max}$ – минимальное и максимальное значения длин волн диапазона видимого излучения.

По результатам расчетов были получены графики среднеквадратического отклонения σ от количества n выбранных дискретных отсчетов, представленные на рис. 4.

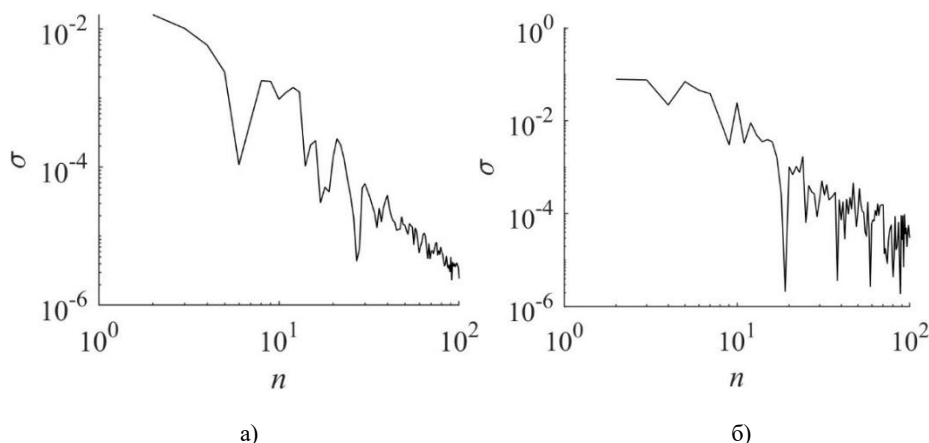


Рис. 4. Графики зависимости среднеквадратичного отклонения σ между исходным и интерполированным спектрами излучения от количества n дискретных отсчетов для спектров излучения дневного света (а) и RGB- светодиода (б) в соответствии с рис. 1

Результаты.

Анализ приведенных на рис. 4 графиков показывает, что с ростом числа отсчетов значение среднеквадратичного отклонения падает. Характер графика зависит от спектрального состава измеряемого излучения и близок к экспоненциальному.

Чтобы по графику определить требуемое количество отсчетов при измерении спектра, необходимо выбрать допустимое значение среднеквадратичного отклонения σ . Это значение зависит от требуемой точности измерений спектрофотометром. Так как ширина доверительного интервала, определяющая в данном случае погрешность за счет дискретизации измерений, составляет 6σ , то можно выбирать среднеквадратичное отклонение из условия, что 6σ не превышает погрешность измерений спектрофотометра.

Если учесть, что современные спектрофотометры имеют погрешность измерений около 1% от максимального значения измеряемой величины, то для спектров излучения дневного света и RGB- светодиода, представленных на рис. 1, допустимое значение среднеквадратичного отклонения σ составляет соответственно $7 \cdot 10^{-6}$ и $21 \cdot 10^{-6}$. При этом необходимое для получения требуемой точности число отсчетов составит не менее 62 для спектра излучения дневного света и 170 для спектра излучения RGB- светодиода.

Закключение.

На основании разработанной методики расчета необходимого количества дискретных отсчетов при измерении оптических спектров установлено, что зависимость среднеквадратичного отклонения между исходным и интерполированным спектрами от количества n дискретных отсчетов имеет характер близкий к экспоненциальному, зависящий от формы измеряемого спектра. Необходимое количество дискретных отсчетов может быть найдено, исходя из полученной зависимости, с учетом требуемой точности измерений.

Список литературы

1. Мясникова М. Г., Никишин О. Н., Цыпин Б. В. О рациональном выборе шага дискретизации при проведении измерительных процедур на основе метода частных и разностей // Измерение. Мониторинг. Управление. Контроль. 2012. № 2. С. 62–67.
2. Blume C., Garbazza C., Spitschan M. Effects of light on human circadian rhythms, sleep and mood // Somnologie (Berl). 2019. № 3 (3). P. 147–156. doi: 10.1007/s11818-019-00215-x
3. Никифоров С. «S-класс» полупроводниковой светотехники // Компоненты и технологии. 2009. № 6. С. 88–91.

УДК 004.9

МЕДИЦИНСКИЕ ИНФОРМАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ САМАРСКОЙ ОБЛАСТИ. ПРОБЛЕМЫ И ПУТИ РАЗВИТИЯ

И. В. Болвашенков

*ФГБОУ ВО «Пензенский государственный технологический университет»,
Пенза, Россия (440039, г. Пенза, пр-д Байдукова / ул. Гагарина, 1а/11)*

Аннотация. Самарская область, как и многие другие регионы России, активно внедряет медицинские информационные системы для повышения качества и доступности медицинской помощи. Однако этот процесс сопровождается определенными трудностями. В данной работе рассматриваются ключевые проблемы, с которыми сталкиваются медицинские информационные системы в Самарской области, и предложены пути их решения.

Ключевые слова: медицинская информационная система, единая медицинская информационная аналитическая система, центральный архив медицинских изображений

Актуальность. В современном обществе система здравоохранения играет критическую роль в обеспечении благополучия населения и обеспечении доступности высококачественных медицинских услуг. Внедрение цифровых технологий представляет собой важный аспект совершенствования здравоохранения, что способствует повышению эффективности работы медицинских учреждений и улучшению стандартов предоставляемой медицинской помощи.

Самарская область не остается в стороне от этого процесса и активно развивает свою систему здравоохранения. Одним из ключевых элементов этой системы является «Единая медицинская информационная аналитическая система Самарской области» (ЕМИАС СО), которая объединяет различные медицинские учреждения региона и обеспечивает обмен информацией между ними. Также в Самарской области действует «Центральный архив медицинских изображений» (ЦАМИ СО), который представляет собой значимую инновацию в области медицинских информационных технологий.

В данной работе будет рассмотрена структура и функции единой медицинской информационной системы, а также технологии и инновации, которые используются в работе медицинских учреждений региона. Будут выявлены проблемы и вызовы, с которыми сталкивается система здравоохранения, и проанализирована эффективность работы единой медицинской информационной системы.

Цели исследования: изучить медицинские информационные системы Самарской области, оценить их эффективное взаимодействие между медицинскими учреждениями, специалистами и пациентами.

Материалы и методы: Был проведен поиск в онлайн базах данных (включая отечественные и зарубежные источники) с использованием ключевых слов «МИС», «Медицинская информационная система» и «Медицинская информационная система Самарской области».

В результате найдено больше сотни информационных материалов, из них 27 технического и 81 новостного характера. В исследовании изучались медицинские инфор-

мационные системы Самарской области, включая их типы, в том числе специализированные программные средства. Анализ выявил как положительные, так и отрицательные стороны этих систем.

Результаты и их обсуждение: Единая медицинская информационная аналитическая система играет важную роль в развитии здравоохранения Самарской области. Система представляет собой часть регионального сегмента единой государственной информационной системы в сфере здравоохранения. Одной из основных функций ЕМИАС является обеспечение преемственности процесса медицинской помощи между медицинскими организациями на территории региона [1].

Применение ЕМИАС также направлено на информационное обеспечение государственного регулирования в сфере здравоохранения Самарской области. Система способствует информационному взаимодействию между поставщиками информации и пользователями, содержащейся в ней, а также выполняет задачу информирования населения [1].

Единой медицинской информационной аналитической системе Самарской области присущи различные функциональные компоненты, предназначенные для оптимизации работы медицинской системы. Среди них следует выделить компоненты, такие как «Поликлиника» и модуль «Стационар» [2]. ЕМИАС обеспечивает полный учет всех этапов лечения пациента в медицинских учреждениях, начиная с момента обращения в регистратуру или приемное отделение и заканчивая оформлением выписки. Это включает в себя посещения врачей и специалистов, проведение диагностических процедур, лабораторные исследования и т.д. Также осуществляет выполнение проверки прикрепления пациента и актуальных сведений по страхованию путем поиска в информационных базах данных ТФОМС Самарской области. Система использует справочники и классификаторы, принятые к использованию в РФ, различные отраслевые классификаторы, введенные в действие приказами Министерства здравоохранения РФ.

ЕМИАС располагает облачной архитектурой, размещённой на технической площадке ГБУЗ «Самарский областной медицинский информационно-аналитический центр» и функционирует с использованием СУБД PostgreSQL. В качестве сервера приложений и балансировщика нагрузки используются Linux CentOS и Redis-кластер с балансировкой на nginx. В Системе реализовано разграничение прав доступа пользователей к информации и обеспечивается поддержание целостности БД в условиях многопользовательского режима работы. ЕМИАС способна к адаптации в случаях увеличения количества потребителей информации без необходимости изменения ее архитектуры и имеет возможность модернизации при любых организационных и функциональных изменениях в системе здравоохранения.

Ключевой составляющей системы «ЕМИАС СО» является «Региональная интегрированная электронная медицинская карта», реализуемая в рамках национального проекта «Здравоохранение». Она обеспечивает постоянный доступ к информации о медицинском обслуживании пациента, позволяя врачам в любое время просматривать полную историю болезни, включая результаты анализов, сведения о госпитализациях и вызовах на дом. Благодаря этой системе значительно сократилось количество ненужных повторных исследований и анализов, ускорилась постановка диагноза и выбор оптимального лечения. В настоящее время к подсистеме подключены все государственные медицинские учреждения Самарской области, а также около 30 частных клиник. Список подключенных организаций постоянно расширяется, что позволяет повышать качество и своевременность медицинской помощи.

В Самарской области также разработана и действует система под названием «Центральный архив медицинских изображений Самарской области» (ЦАМИ СО), которая представляет собой значимую инновацию в области медицинских информационных технологий. По данным различных новостных ресурсов ЦАМИ обладает возможностью хранить, обрабатывать и предоставлять медицинским работникам результаты инструментальных исследований [3].

Источник в министерстве здравоохранения Самарской области [3] сообщает, что в области существует более 5 миллионов исследований, которые могут быть обработаны и использованы благодаря «Центральному архиву медицинских изображений». Это

позволяет не только улучшить качество предоставляемой медицинской помощи, но и повысить эффективность работы медицинских учреждений в целом. Кроме того, важный аспект работы ЦАМИ СО заключается в том, что архив позволяет не только хранить данные, но и обрабатывать их, что является ключевым элементом для современных медицинских информационных систем [3]. ЦАМИ использует информационную систему Kometa 3Di PACS, которая взаимодействует с цифровым оборудованием лучевой диагностики, поддерживающим стандарт DICOM для создания, хранения, передачи и отображения медицинских изображений и документов пациентов.

Благодаря предоставленным данным из источника [3], можно сделать вывод о том, что «Центральный архив медицинских изображений» в Самарской области становится важным инструментом для медицинских работников, обеспечивая доступ к необходимой информации и способствуя совершенствованию качества медицинской помощи в регионе.

Несмотря на прогресс в развитии медицинских информационных систем в Самарской области, существуют определенные проблемы. Например, большинство систем, включая ЕМИАС, пока не интегрируют полностью средства автоматизации лабораторно-диагностических служб. Существующие лабораторные системы ориентированы исключительно на внутренние потребности медицинского учреждения, а не на взаимодействие с общей региональной информационной системой медицинских организаций. Это приводит к ограниченному обмену данными и избыточным трудозатратам персонала. Решение проблемы видится в преобразовании лабораторных информационных систем в медицинские, с одновременной проработкой совместимых драйверов для лабораторных анализаторов.

Существуют и другие недостатки в функционировании ЕМИАС. Отдельные модули системы не интегрированы между собой, что вынуждает медицинский персонал вводить информацию вручную, увеличивая трудозатраты и вероятность внесения ошибочных данных. Программные неточности могут приводить к несовместимости форм статистической отчетности с «Единой государственной информационной системой в сфере здравоохранения» или искажению данных. В регионе также наблюдается нехватка квалифицированных ИТ-специалистов, способных разрабатывать программное обеспечение и понимать специфику здравоохранения. Отсутствует достаточная техническая грамотность у врачей и многие не готовы адаптироваться к новым методам работы.

Наблюдаются проблемы с пользовательским интерфейсом. Региональная система в некоторых функциях не совсем интуитивно понятна и удобна для использования всеми медицинскими работниками, независимо от уровня их компьютерной грамотности. Необходимо доработать интерфейс системы максимально простым и интуитивно понятным для использования, обеспечить наличие всех необходимых функций для эффективной работы и создать доступную и полную документацию по работе с системой.

При этом плюсы от внедрения ЕМИАС, не смотря на ряд недостатков, принесли ощутимую пользу региону. Здесь можно отметить уменьшение расходов на учет и сокращение потерь из-за ошибок. Внедрение ЕМИАС улучшило информированность руководства медицинских организаций. Скорость и точность регистрации данных пациентов значительно возросли, что привело к увеличению потока пациентов. Заметно снизилась нагрузка на медицинский персонал. Внедрение ЕМИАС, как единой платформы для обмена данными между различными медицинскими учреждениями позволило не только унифицировать информацию и сделать ее более доступной для анализа, но и повысило эффективность и качество медицинского обслуживания населения Самарской области.

Выводы: внедрение ЕМИАС в Самарской области – это важный шаг на пути к повышению качества и доступности медицинской помощи. Однако следует обратить внимание на следующие аспекты, такие как организация программ обучения для медицинских работников по работе с МИС, что позволит повысить их квалификацию. Введение системы мотивации для специалистов, работающих с МИС, позволит привлечь больше квалифицированных кадров. Необходимо закончить интеграцию с существующими лабораторными системами. Устранить некоторые моменты в неудобстве пользовательского интерфейса для медперсонала. Требуется решить проблему нехватки технических специалистов, обладающих компетенциями в разработке медицинских информационных систем и обеспечи-

вающих бесперебойную техническую поддержку. Реализация этих задач позволит сделать МИС более эффективными и улучшить качество медицинской помощи в Самарской области. Правительство Самарской области в свою очередь не остается в стороне и уже принимает стратегические шаги, в том числе выводит из эксплуатации устаревшие и неактуальные государственные информационные системы в сфере медицины. Это позволило рационализировать использование ресурсов и сосредоточить усилия на развитии более современных и эффективных систем, в том числе на развитии и совершенствовании работы ЕМИАС.

Список литературы

1. Общие сведения о Единой медицинской информационно-аналитической системе Самарской области // Самарский областной Медицинский информационный аналитический центр. URL: <http://141.0.177.131/node/199985>
2. Единая медицинская информационно-аналитическая система Самарской области (ЕМИАС). URL: <http://miac.samregion.ru/node/173983>
3. Почти 5 миллионов исследований: в регионе развивается центральный архив медицинских изображений // Самарская городская поликлиника № 13 Железнодорожного района. URL: <https://samgp13.ru/novosti/art1021.html>

УДК 004.9

ОДНОВРЕМЕННАЯ РЕГИСТРАЦИЯ И ПЕРВИЧНАЯ ОБРАБОТКА БИОМЕДИЦИНСКИХ СИГНАЛОВ НА ПЛАТФОРМЕ MAX30001

М. В. Вычугжанин¹, И. А. Перова²

*^{1,2}ФГБОУ ВО «Пензенский государственный университет»,
Пенза, Россия (440026, г. Пенза, ул. Красная, 40)*

Аннотация. Рассматривается вопрос одновременного измерения электрических сигналов сердца и биоимпедансного сопротивления грудной полости человека на платформе MAX30001. Показана первичная регистрация биомедицинских сигналов, их графическое представление посредством математического пакета Scilab.

Ключевые слова: информационные технологии, биомедицинские данные, платформа MAX30001, электрокардиограмма, биоимпеданс

В настоящее время происходит активное применение информационных технологий в сфере здравоохранения, благодаря чему существенно повысилась доступность специализированных медицинских приборов (стационарных и носимых устройств) для ежедневного мониторинга параметров функционирования сердечно-сосудистой системы: артериального давления, пульса, насыщения крови кислородом и других параметров.

Самая большая область применения носимых устройств для здоровья – это точный мониторинг кардиореспираторной системы (состоящей из сердечно-сосудистой системы и системы дыхания). Данная система является наиболее чутким индикатором физиологического состояния организма и с её изучения обычно начинаются исследования различных форм и методов профилактики [1]. Мониторинг сердцебиения и другой важной информации о состоянии организма становится все более востребованной областью применения от передовых систем мониторинга больничного уровня до спортивных и оздоровительных устройств для людей спортивного телосложения, которые хотят контролировать свою работоспособность в неамбулаторных условиях.

Более широкое распространение получают системы сбора и мониторинга данных с биомедицинских датчиков, носимых человеком. Одной из таких систем является платформа MAX30001.

MAX30001 – это аналоговое интерфейсное решение (AFE), которое может одновременно считывать сигналы электрокардиограммы (ЭКГ), частоту сердечных сокращений, оснащено одним каналом BioZ, способным измерять частоту дыхания. Эта платформа была разработана для применения в клинической практике и при физических нагрузках исследуемого человека благодаря высокой производительности и сверхнизкому энергопотреблению, работает с обычными электродами, с помощью двух (или четырех) из которых выполняются измерения.

Канал биопотенциала MAX30001 подключен к постоянному току и поддерживает большие перепады напряжения на электродах, имеет режим быстрого восстановления после перегрузки, а также оснащен встроенным программируемым преобразователем тока.

Самая большая область применения носимых медицинских устройств это подробный мониторинг сердечно-дыхательной системы сердца и легких [2]. В области носимых систем платформа MAX30001 полностью выполняет поставленные задачи, обеспечивая высокий уровень производительности и функциональности. На рисунке 1 представлено изображение, демонстрирующее программный интерфейс платформы MAX30001.

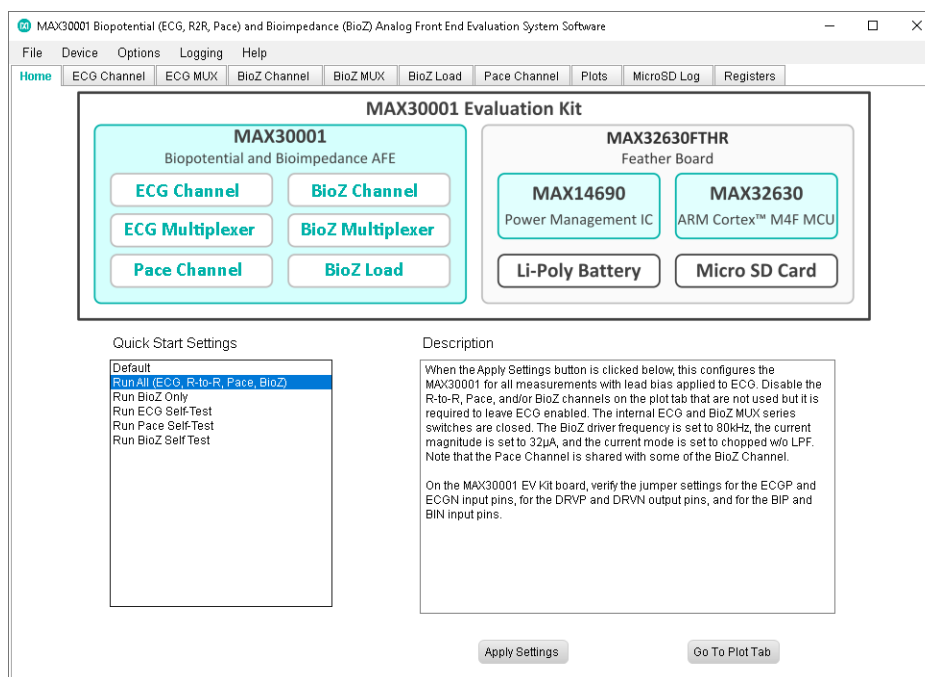


Рис. 1. Программный интерфейс платформы MAX30001

При использовании мобильных медицинских приборов, возникает вопрос о том, что устройство должно быть портативным, небольшим и в удобном корпусе, которое не будет ставить под угрозу его функциональность [3]. Решение MAX30001 позволяет одновременно записывать, хранить и в дальнейшем обрабатывать результаты измерений электрических сигналов сердца и биоимпедансное сопротивление грудной полости, и в то же время добиться максимальной портативности, а также свести к минимуму количество электродов и увеличить время автономной работы.

Рассмотрим вопрос измерения электрических сигналов сердца и биоимпедансного сопротивления грудной полости человека на платформе MAX30001. Для этого на исследуемого человека необходимо подключить электроды, после чего выбрать соответствующий пункт меню в программном интерфейсе. Регистрация сигналов будет происходить в автоматическом режиме.

Для графического представления полученных биомедицинских сигналов воспользуемся математическим пакетом Scilab. Для построения графиков использовалась функция `plot(x,y)`. На рисунке 2 представлено изображение, демонстрирующее зарегистрированный сигнал электрокардиограммы и его частотный спектр на платформе MAX30001.

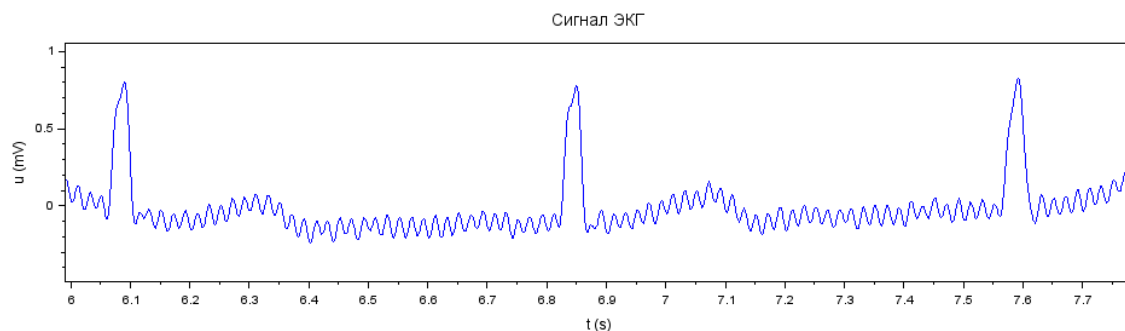


Рис. 2. Регистрация сигналов электрокардиограммы

Для создания графика сигнала электрокардиограммы первым шагом требуется загрузить данные из csv файла, содержащего временные метки и значения ЭКГ, с помощью функции чтения файлов `csvRead`. Затем с помощью функции `diff` вычисляется разница между соседними временными метками для получения временных интервалов. Также проверяется, есть ли нулевые или отрицательные временные интервалы.

На рисунке 3 представлен график частотного спектра. Для его создания используется дискретное преобразование Фурье, которое определяется `fft` функцией.

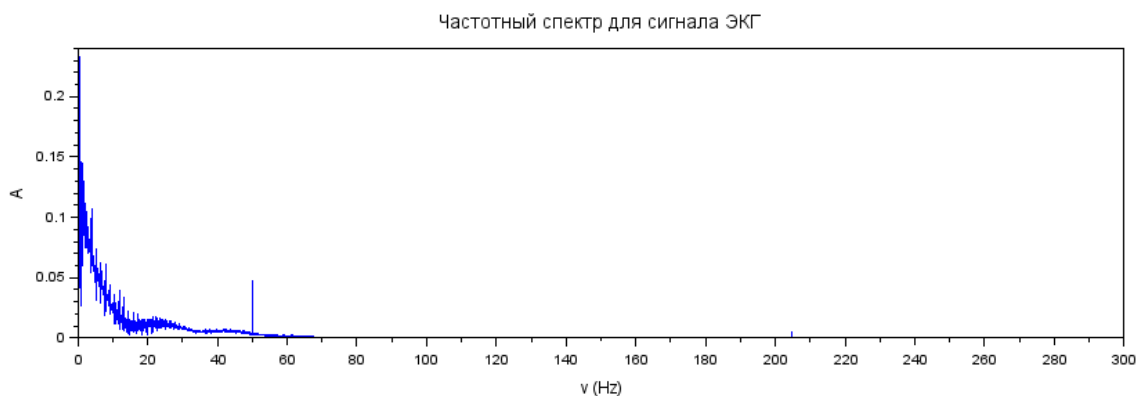


Рис. 3. Регистрация сигналов частотного спектра электрокардиограммы

На рисунке 3 виден скачок на частоте 50 Гц, что связано с сетевыми помехами. Для его устранения использовался режекторный фильтр (`notch-фильтр`). Он ослабляет сигналы в небольшом диапазоне частот и позволяет пропускать все остальные частоты без изменений. Результат применения фильтра представлен на рисунке 4.

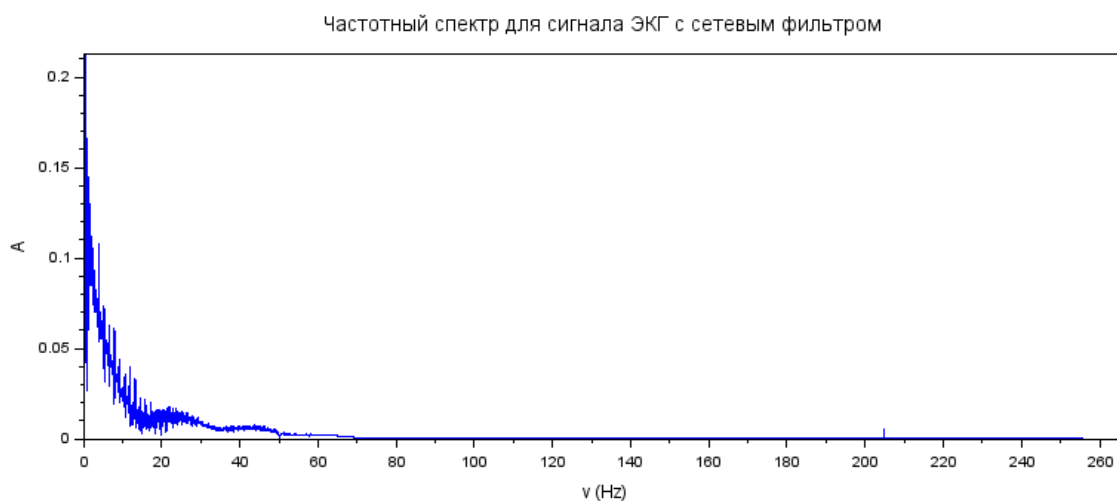


Рис. 4. Регистрация сигналов электрокардиограммы и частотного спектра

Решение MAX30001 позволяет измерять электрические сигналы сердца, биопотенциал и биоимпедансное сопротивление грудной полости с длительным временем автономной работы.

Таким образом, платформа MAX30001 является одним из доступных решений одновременного измерения электрических сигналов сердца и биоимпедансного сопротивления грудной полости человека для первичной регистрации биомедицинских сигналов. К преимуществам рассмотренной системы относятся компактный размер устройства, простота его подключения и последующая регистрация, запись и хранение биомедицинских данных.

Список литературы

1. Сафронов М. И., Кузьмин А. В., Бодин О. Н. Способ и аппаратно-программные средства анализа биоимпеданса для систем мобильного мониторинга ЭКГ // Модели, системы, сети в экономике, технике, природе и обществе. 2020. № 3 (35). С. 118–128. doi: 10.21685/2227-8486-2020-3-10
2. Волчихин В. И., Митрохин М. А., Кузьмин А. В. Особенности обработки электрокардиосигналов в системах мобильного мониторинга // Известия высших учебных заведений. Поволжский регион. Технические науки. 2018. № 1 (45). С. 54–63.
3. Safronov M., Kuzmin A., Bodin O. [et al.]. Mobile ECG Monitoring Device with Bioimpedance Measurement and Analysis // Conference of Open Innovations Association, FRUCT. 2019. № 24. P. 375–380. doi: 10.23919/FRUCT.2019.8711944

УДК 004.8

ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДЛЯ ДИАГНОСТИКИ СОСТОЯНИЯ ЗДОРОВЬЯ ЧЕЛОВЕКА ПО ПАРАМЕТРАМ ДВИЖЕНИЙ НА ОСНОВЕ ДАННЫХ СМАРТФОНА

Н. В. Дорофеев¹, Р. В. Шарапов², М. С. Горячев³, Р. В. Романов⁴

*^{1,2,3,4}ФГБОУ ВО «Владимирский государственный университет имени А. Г. и Н. Г. Столетовых»,
Владимир, Россия (600000, г. Владимир, ул. Горького, 87)*

Аннотация. Работа направлена на решение актуальной задачи – разработки мобильных средств диагностики здоровья человека. Целью исследования является разработка нейросетевого алгоритма прогнозирования головной боли по параметрам походки, зарегистрированным с помощью смартфона в повседневных условиях, и подтверждение возможности различения данных акселерометра смартфона по состоянию здоровья добровольца. Разработанная пятислойная нейронная сеть прямого распространения показала точность прогнозирования по *F*-метрике, равную 0,7.

Ключевые слова: диагностика, здоровье, походка, движения, смартфон

Финансирование: исследование выполнено за счет гранта Российского научного фонда № 23-25-00512, <https://rscf.ru/project/23-25-00512/>

Актуальность.

Процент использования мобильных и носимых устройств для мониторинга здоровья человека увеличивается с каждым днем [1, 2]. Этот тренд связан с взаимным развитием информационно-технических средств, переходом к персонализированной медицине, социальной политикой и молодежными влечениями к спорту и здоровому образу жизни. Среди различных средств мониторинга измерение и анализ показателей здоровья человека с помощью смартфона занимает особое место из-за его большого распространения среди населения. В последнее десятилетие активно ведутся исследования по разработке технологии определения параметров движений человека на основе встроенных датчиков смартфона [3, 4]. Регистрируемые с помощью встроенного в смартфон акселерометра и гироскопа движения человека, в частности походка, могут использоваться для диагностики развития

заболеваний человека [5, 6]. Анализу походки человека посвящено множество научных работ, однако разработка новых и повышение эффективности имеющихся средств диагностики здоровья человека по параметрам походки является актуальным [7, 8]. Однако, в силу имеющихся особенностей измерения параметров походки с помощью смартфона необходима разработка алгоритмов обработки данных.

Цели исследования. Проверка возможности прогнозирования с помощью смартфона состояния здоровья человека по походке, на примере ощущения головной боли, за счет исследования и разработки нейросетевого алгоритма обработки данных акселерометра смартфона, полученных в повседневных условиях.

Материалы и методы.

Сбор и предварительная обработка данных акселерометра мобильного телефона осуществлялась с помощью программного обеспечения, разработанного научным коллективом, и включающего мобильное приложение для сбора данных Acsa Active (доступное для добровольцев магазине приложений AP. Store, Google Play, RuStore), и серверное программное обеспечение для обработки и анализа данных. Доброволец проходил от 15 до 30 метров с включенным на смартфоне мобильным приложением и заполнял анкету о своем самочувствии, в которой отражал свои болезненные ощущения, и особенностях измерения. Данную процедуру добровольцы выполняли до нескольких раз в день на протяжении длительного времени (от нескольких недель до полутора лет).

Для фильтрации качественных данных акселерометра смартфона, отражающих двойные шаги, использовался авторский алгоритм [9]. Прогнозирование ощущений головной боли, отраженных в анкете, выполнялось с помощью нейронной сети прямого распространения, состоящей из пяти слоев. На вход нейронной сети подавались данные измерений, предшествующих появлению в анкетных данных сведений о головной боли. В рассматриваемом примере объем выборки составил 143 вариации данных для одного добровольца.

Результаты.

График обучения и тестирования нейронной сети приведен на рисунке 1.

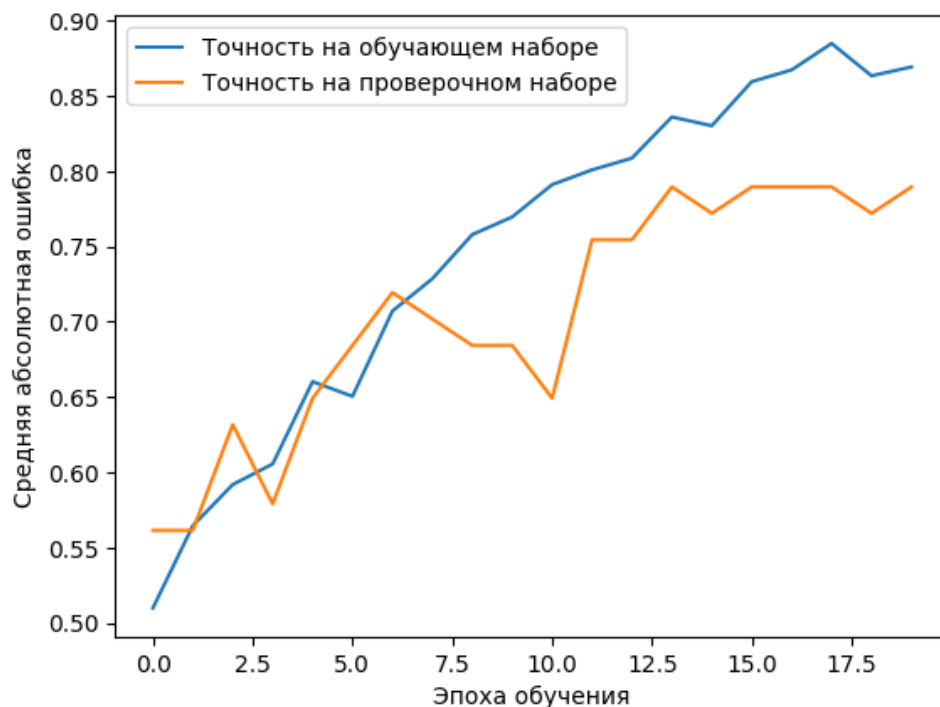


Рис. 1. Результаты обучения нейронной сети

Среднее гармоническое значение точности прогнозирования (F-мера) составила 0.7.

Выводы.

Использование разработанной нейросетевой модели для прогнозирования ощущения головной боли хорошо коррелирует с предыдущими наработками по классификации движений [9]. Развитие полученных базовых результатов будет осуществляться за счет исследования и разработки новых алгоритмов, в том числе с применением методов глубокого обучения, и за счет привлечения и обработки дополнительных статистических данных, которые необходимы для корректного обучения сложных архитектур нейронных сетей. Полученные данные дополняют работы других научных коллективов.

Список литературы

1. Mathkar D. M., Mathkar N., Bassfar Z. [et al.]. Multirole of the internet of medical things (IoMT) in biomedical systems for managing smart healthcare systems: An overview of current and future innovative trends // *Journal of infection and public health*. 2024. Vol. 17, iss. 4. P. 559–572. doi: <https://doi.org/10.1016/j.jiph.2024.01.013>
2. Guler U., Tufan T. B., Chakravarti A. [et al.]. Implantable and wearable sensors for assistive technologies // *Encyclopedia of sensors and biosensors*. 2023. Vol. 3. P. 449–473. doi: 10.1016/B978-0-12-822548-6.00072-8
3. Jiao Y., Hart R., Reading S., Zhang Y. Systematic review of automatic post-stroke gait classification systems // *Gait & Posture*. 2024. Vol. 109. P. 259–270. doi: 10.1016/j.gaitpost.2024.02.011
4. Parashar A., Shabaz M. [et al.]. Advancements in artificial intelligence for biometrics: A deep dive into model-based gait recognition techniques // *Engineering applications of artificial intelligence*. 2024. Vol. 130. P. 107 712. doi: 10.1016/j.engappai.2023.107712
5. Recenti M., Garguilo P., Chang M. [et al.]. Predicting stroke, neurological and movement disorders using single and dual-task gait in Korean older population // *Gait & Posture*. 2023. Vol. 105. P. 92–98. doi: 10.1016/j.gaitpost.2023.07.282
6. Abujrida H., Agu E., Pahlavan K. DeepMed: Deep learning-based medication adherence of Parkinson's disease using smartphone gait analysis // *Smart Health*. 2023. Vol. 30. P. 100 430. doi: 10.1016/j.smhl.2023.100430
7. Скворцов Д. В., Касаткин В. Н., Айзенштейн А. Д., Анисимов В. Н. Тест ходьбы приставным шагом: характеристика кинематических и временных параметров в норме и у детей, перенесших лечение опухоли задней черепной ямки // *Клиническая практика*. 2021. Т. 12, № 3. С. 13–20.
8. Regev K., Eren N., Yekutieli Z. [et al.]. Smartphone-based gait assessment for multiple sclerosis // *Multiple sclerosis and related disorders*. 2024. Vol. 82. P. 105 394. doi: 10.1016/j.msard.2023.105394
9. Dorofeev N. V., Grecheneva A. V. Algorithm for motion detection and gait classification based on mobile phone accelerometer data // *Izvestiya of Saratov University. Mathematics. Mechanics. Informatics*. 2023. Vol. 23, iss. 4. P. 531–543. doi: 10.18500/1816-9791-2023-23-4-531-543

УДК 611.08

МЕТОДЫ МОДЕЛИРОВАНИЯ ДИНАМИЧЕСКОГО ПОВЕРХНОСТНОГО НАТЯЖЕНИЯ КРОВИ (ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ)

Л. С. Дмитриев¹, Е. В. Хомутов², В. В. Потапов³, О. К. Зенин⁴

^{1,2,3}ФГБОУ ВО «Донецкий государственный медицинский университет имени М. Горького»
Министерства здравоохранения Российской Федерации, Донецк, Россия
(283003, г. Донецк, ДНР, пр-кт Ильича, 16)

⁴ФГБОУ ВО «Пензенский государственный университет», Пенза, Россия
(440026, г. Пенза, ул. Красная, 40)

Аннотация. Моделирование – это неотъемлемая часть многих научных исследований, позволяющая анализировать сложные системы, прогнозировать их поведение и разрабатывать новые подходы к решению проблем. В медицине моделирование играет все более важную роль, способствуя

более глубокому пониманию механизмов развития заболеваний и созданию новых методов диагностики и лечения. Физические модели динамического поверхностного натяжения (ДПН) крови стремятся описать закономерности, лежащие в основе формирования поверхностного натяжения крови на молекулярном уровне. Математические модели ДПН крови, в отличие от физических, не стремятся детально описать молекулярные механизмы, формирующие поверхностное натяжение. Вместо этого они используют эмпирические данные и уравнения для прогнозирования ДПН, часто основываясь на упрощенных представлениях о физических уровнях ДПН. Моделирование ДПН крови – это активно развивающаяся область медицинских исследований, которая имеет большой потенциал для применения в клинической практике. Дальнейшее развитие моделирования ДПН крови может привести к созданию новых эффективных методов диагностики, прогнозирования и лечения сердечно-сосудистых заболеваний, что в конечном итоге позволит улучшить качество жизни пациентов.

Ключевые слова: динамическое поверхностное натяжение, моделирование систем крови, диагностика заболеваний

Актуальность темы

Моделирование – это неотъемлемая часть многих научных исследований, позволяющая анализировать сложные системы, прогнозировать их поведение и разрабатывать новые подходы к решению проблем. В медицине моделирование играет все более важную роль, способствуя более глубокому пониманию механизмов развития заболеваний и созданию новых методов диагностики и лечения [1]. Одной из актуальных задач современной медицины является изучение динамического поверхностного натяжения (ДПН) крови. ДПН крови – это важный физико-химический параметр, характеризующий силы межмолекулярного взаимодействия на границе раздела фаз, например, между кровью и стенкой сосуда. ДПН не является статической величиной, а изменяется во времени в зависимости от множества факторов, таких как скорость кровотока, концентрация белков и липидов, температура и др. Эти изменения происходят в несколько стадий, называемых физическими уровнями ДПН, которые отражают последовательные этапы формирования поверхности крови и взаимодействия ее компонентов [2]. ДПН играет ключевую роль в регуляции гемодинамики, процессах тромбообразования и развитии сердечно-сосудистых заболеваний. Изменения в ДПН могут служить ранним маркером развития различных патологий, таких как атеросклероз, тромбоз, гипертония и др. Поэтому изучение ДПН крови имеет большое значение для ранней диагностики, прогнозирования и эффективного лечения этих заболеваний [3]. Однако прямое измерение ДПН крови представляет собой сложную задачу, требующую специального оборудования и подготовки образцов. Для оценки ДПН крови широко применяются различные модели расчета, которые позволяют оценить этот параметр косвенно, на основе других, более доступных для измерения величин. Моделирование ДПН также дает возможность оценить не только среднее значение ДПН, но и его динамику, то есть изменение во времени, что имеет важное значение для понимания механизмов развития патологических процессов [4, 5].

Цель работы – представить и проанализировать существующие модели расчета ДПН крови, оценить их преимущества и ограничения, а также определить перспективы их применения в клинической практике для диагностики, мониторинга и лечения сердечно-сосудистых заболеваний.

Результаты и обсуждение

Физические модели ДПН крови стремятся описать закономерности, лежащие в основе формирования поверхностного натяжения крови на молекулярном уровне.

- Модель тонкой пленки (TF): рассматривает самый верхний слой крови как тонкую пленку, образованную в основном фосфолипидами и белками. ДПН в этой модели определяется как функция свободной энергии поверхности пленки и ее равновесного состояния. Модель TF учитывает влияние концентрации и ориентации молекул на формирование этого слоя и его свойства [6, 7].

- Модель плотности поверхностных зарядов (SD): описывает ДПН на уровне электрического двойного слоя, который формируется на границе раздела фаз из-за

присутствия заряженных частиц, таких как ионы и белки. Модель учитывает влияние концентрации ионов и их зарядов на формирование этого слоя и возникающее в результате этого ДПН [8, 9].

- Модель частично заряженной поверхности (РС): является более сложной и универсальной по сравнению с моделью SD, поскольку учитывает не только электростатические взаимодействия, но и другие силы, действующие на поверхности крови, такие как гидрофобные и гидрофильные взаимодействия. ДПН в этой модели рассчитывается с учетом влияния электрического поля и всех типов взаимодействий между молекулами на поверхности крови. Модель РС позволяет описать более сложные структуры, формирующиеся на поверхности крови, и их влияние на ДПН [10].

Математические модели ДПН крови, в отличие от физических, не стремятся детально описать молекулярные механизмы, формирующие поверхностное натяжение. Вместо этого, они используют эмпирические данные и уравнения для прогнозирования ДПН, часто основываясь на упрощенных представлениях о физических уровнях ДПН.

- Модель, основанная на уравнениях Юнга-Лапласа и ADSA: использует фундаментальные физические законы, описывающие поверхностное натяжение, для определения ДПН по форме капли крови. Анализ проводится с помощью метода висячей капли (ADSA), который позволяет определить ДПН по геометрическим параметрам капли. Преимуществом этой модели является ее относительная простота и доступность [11, 12].

- Модель Коннора-Райта (CW): изначально была разработана для прогнозирования ДПН растворов в зависимости от их состава и температуры. Однако ее успешно адаптировали для анализа ДПН крови, используя эмпирические данные о концентрации различных компонентов крови. Модель CW может учитывать влияние температуры и состава крови на ДПН, что делает ее полезной для изучения влияния различных факторов на реологические свойства крови [13, 14].

Для экспериментального исследования физических уровней ДПН используется ряд методов, основанных на измерении силы, необходимой для отрыва жидкости от поверхности или деформации капли.

- Метод висячей капли (Pendant Drop): позволяет определить ДПН по форме капли жидкости, висящей на кончике иглы. Форма капли определяется балансом между силой тяжести и силами поверхностного натяжения [15].

- Метод пузырька (Bubble Pressure): ДПН определяется по давлению, необходимому для выдувания пузырька воздуха в жидкость. Давление пузырька зависит от ДПН жидкости и радиуса пузырька [16].

- Метод кольца Дю Нуи (Du Noüy Ring): В этом методе кольцо из тонкой проволоки погружается в жидкость, а затем медленно вытягивается. ДПН определяется по силе, необходимой для отрыва кольца от поверхности жидкости [17, 18].

Реология изучает деформацию и течение веществ. Реологические свойства крови, такие как вязкость и текучесть, тесно связаны с ДПН и играют важную роль в функционировании сердечно-сосудистой системы.

- Вязкость – это мера сопротивления жидкости течению. Повышенная вязкость крови может привести к замедлению кровотока, увеличению нагрузки на сердце и повышению риска тромбообразования [19].

- Текучесть – это величина, обратная вязкости, которая характеризует способность жидкости течь под действием внешней силы. Нарушение текучести крови также может способствовать развитию сердечно-сосудистых заболеваний [20]. ДПН влияет на реологические свойства крови через взаимодействие с эритроцитами – красными кровяными клетками, ответственными за транспорт кислорода. Повышенное ДПН может приводить к агрегации (слипанию) эритроцитов и формированию микротромбов, что ухудшает кровоток.

Моделирование ДПН крови здоровых людей и имеющих различную патологию обладает большим потенциалом для применения в клинической практике, в частности для:

- Диагностики: изменения в ДПН могут быть ранним маркером развития различных заболеваний сердечно-сосудистой системы, таких как атеросклероз, тромбоз,

гипертония. Модели ДПН позволяют выявить эти изменения на более ранних стадиях, когда другие диагностические методы могут быть недостаточно информативными.

- Мониторинга: моделирование ДПН может быть использовано для контроля эффективности лечения сердечно-сосудистых заболеваний и оценки риска развития осложнений.
- Разработки новых методов лечения: модели ДПН могут быть использованы для разработки новых лекарственных препаратов, направленных на нормализацию реологических свойств крови и профилактику сердечно-сосудистых заболеваний.

В настоящем обзоре были рассмотрены различные модели расчета ДПН крови, как физические, так и математические. Каждая из них имеет свои преимущества и ограничения. Выбор наиболее подходящей модели зависит от конкретной медицинской задачи, доступности данных и ресурсов. Физические модели, основанные на детальном описании взаимодействий между компонентами крови, потенциально обладают более высокой точностью и позволяют глубже понять механизмы, лежащие в основе ДПН. Однако их применение осложняется необходимостью в значительных вычислительных мощностях и сложностью измерения необходимых параметров. Математические модели проще в реализации и интерпретации, но их точность напрямую зависит от качества эмпирических данных и выбранных уравнений. Понимание физических уровней ДПН и их динамики имеет ключевое значение для разработки новых методов диагностики и лечения сердечно-сосудистых заболеваний. Моделирование ДПН позволяет не только оценить этот параметр, но и исследовать механизмы его изменения при различных патологиях, что открывает новые возможности для прогнозирования и профилактики сердечно-сосудистых заболеваний.

Дальнейшее развитие моделирования ДПН крови связано с несколькими перспективными направлениями:

- Интеграция моделей: создание гибридных моделей, сочетающих точность физических моделей с практичностью математических. Это позволит получить более полную картину процессов, происходящих на поверхности крови.
- Учет индивидуальных особенностей пациентов: разработка персонализированных моделей ДПН с учетом возраста, пола, наследственности и других индивидуальных факторов пациента. Это повысит точность диагностики и прогнозирования развития заболеваний.
- Применение искусственного интеллекта: использование методов машинного обучения для анализа больших объемов данных и построения более точных и надежных моделей ДПН крови.

Заключение

Моделирование ДПН крови – это активно развивающаяся область медицинских исследований, которая имеет большой потенциал для применения в клинической практике. Дальнейшее развитие моделирования ДПН крови может привести к созданию новых эффективных методов диагностики, прогнозирования и лечения различных заболеваний, что в конечном итоге позволит улучшить качество жизни пациентов.

Список литературы

1. Yikai Liu, Aimin Yang. Research on Medical Problems Based on Mathematical Models // Mathematics. 2023. № 11 (13). P. 2842. doi: 10.3390/math11132842
2. Maurício Vieira Kritz. Modelling as a process // Computational & Applied Mathematics. 2023. № 42. P. 198. doi: 10.1007/s40314-023-02308-8
3. Divya B., Kavitha K. A review on mathematical modelling in biology and medicine // Advances in Mathematics: Scientific Journal. 2020. № 9 (8). P. 5869–5879. doi: 10.37418/AMSJ.9.8.54
4. Noskov B. A. Kinetics of adsorption from micellar solutions // Advances in colloid and interface science. 2002. № 95 (2-3). P. 237–293. doi: 10.1016/s0001-8686(00)00085-3
5. Zaitsev S. Yu., Zaitsev I. S. Methods of Dynamic Tensiometry in Assessing the Biochemical Status of Animals // Health, food & biotechnology. 2022. № 4 (4). doi: 10.36107/hfb.2022.i4.s154
6. Ogura Taku. Dynamic Surface Tension. Measurement Techniques and Practices of Colloid and Interface Phenomena. Singapore, 2019. P. 1–145. doi: 10.1007/978-981-13-5931-6_3
7. Zaitsev S. Y., Bogolyubova N. V., Zhang X., Brenig B. Biochemical parameters, dynamic tensiometry and circulating nucleic acids for cattle blood analysis: a review // Peer J. 2020. № 8. P. e8997. doi: 10.7717/peerj.8997

8. Николаев В. И., Денисенко Н. П., Брега А. В., Денисенко М. Д. Патогенетическая роль изменения типа кровообращения в динамике мозговых сосудистых катастроф // Педиатр. 2020. Т. 11, № 1. С. 51–57. doi: 10.17816/PED11151-57
9. Anahita Fathi-Azarbayjani, Abolghasem Jouyban. Surface tension in human pathophysiology and its application as a medical diagnostic tool // Bioimpacts. 2015. № 5 (1). P. 29–44. doi: 10.15171/bi.2015.06
10. Elblbesy M. A. Impact of erythrocytes properties on blood surface tension // AIMS biophysics. 2019. № 6 (2). P. 39–46. doi: 10.3934/BIOPHY.2019.2.39
11. Hiroki Tsujimura, Keiichi Kubota, Tetsuya Sato. Applying surface tension as pressure boundary condition in free surface flow analysis by moving particle simulation method // Computational particle mechanics. 2023. Vol. 10. P. 1445–1459. doi: 10.1007/s40571-023-00575-0
12. Siddharth Singh Yadav, Basant Singh Sikarwar, Priya Ranjan, Rajiv Janardhanan, Ayush Goyal. Surface tension measurement of normal human blood samples by pendant drop method // Journal of Medical Engineering & Technology. 2020. № 44 (3). P. 1–10. doi: 10.1080/03091902.2020.1770348
13. Berry J. D., Neeson M. J., Dagastine R. R. [et al.]. Measurement of surface and interfacial tension using pendant drop tensiometry // J Colloid Interface Sci. 2015. № 454. P. 226–237. doi: 10.1016/j.jcis.2015.05.012
14. Roghayeh Hadidimasouleh, Maziar Sahba Yaghmaee, Reza Riahifar, Babak Raissi. Modeling of the Surface Tension of Colloidal Suspensions // Surface Review and Letters. 2017. Vol. 24, № 4. P. 1–9. doi: 10.1142/S0218625X17500500
15. Jensen P. A Physical Simple Model // Your Life in Numbers: Modeling Society Through Data. 2021. № 1 (1). P. 21–23. doi: 10.1007/978-3-030-65103-9_5
16. Потапов В. В., Моисеева И. Я., Зенин О. К. [и др.]. Связь приобретенной клапанной патологии сердца людей с изменением величин физико-химических показателей сыворотки крови // Известия высших учебных заведений. Поволжский регион. Медицинские науки. 2021. № 4 (60). С. 152–160. doi:10.21685/2072-3032-2021-4-13
17. Zlata Jelačić, Remzo Dedić, Haris Dindo. Active Above-Knee Prosthesis: A Guide to a Smart Prosthetic Leg. New York, 2020. 290 p.
18. De Brito A. K., Nordi C. S., Caseli L. Algal polysaccharides as matrices for the immobilization of urease in lipid ultrathin films studied with tensiometry and vibrational spectroscopy: Physical-chemical properties and implications in the enzyme activity // Colloids and Surfaces B: Biointerfaces. 2015. № 135. P. 639–645. doi: 10.1016/j.colsurfb.2015.08.033
19. Vernin N. A., Gillespie D. Surface charge regulation using classical density functional theory: the effect of divalent potential determining ions // Physical Chemistry Chemical Physics. 2023. № 2. P. 2177–2183. doi: 10.1039/d2cp03644d
20. Leying Qing, Shuangliang Zhao, Zhen-Gang Wang. Surface Charge Density in Electrical Double Layer Capacitors with Nanoscale Cathode-Anode Separation // Journal of Physical Chemistry B. 2021. № 125 (2). P. 625–636. doi: 10.1021/ACS.JPCB.0C09332

ПРОЕКТИРОВАНИЕ СИСТЕМЫ РЕГИСТРАЦИИ РАСПРЕДЕЛЕНИЯ МАГНИТНОГО ПОЛЯ МАГНИТОТЕРАПЕВТИЧЕСКОГО АППАРАТА

М. Б. Каплан

*ФГБОУ ВО «Рязанский государственный радиотехнический университет имени В. Ф. Уткина»,
Рязань, Россия (390005, г. Рязань, ул. Гагарина, 59/1)*

Аннотация. В работе рассматривается подход к построению измерительной системы, предназначенной для регистрации магнитных полей, генерируемых магнитотерапевтическим устройством. Отличительной особенностью является использование в качестве чувствительного элемента матрицы 3D-датчика магнитного поля. Предлагаемое решение спроектировано в виде реконфигурируемой системы, обладающей возможностью масштабирования. Также обоснованы рекомендации по выбору элементной базы.

Ключевые слова: регистрация магнитного поля, реконфигурируемая система, решетка датчиков магнитного поля

Не смотря на широкое распространение и высокую эффективность магнитотерапии, следует уделять особое внимание на точности формирования магнитного поля, воздействующего на пациента. Не допустимые значения биотропных параметров могут привести к отрицательному эффекту от магнитотерапевтической процедуры. Кроме того качество физиотерапии безусловно связано с учетом индивидуальных характеристик пациента и особенностей протекающего заболевания. Следствием этого является применения сложнораспределенных в пространстве и во времени магнитных полей, для формирования которых используются, как правило, система индукторов-электромагнитов оснащенных интеллектуальной системой управления [1]. Для обеспечения контроля генерируемых полей, а также для исследования и создания новых пространственно-временных распределения магнитных полей необходимы специальные измерительные системы, реализующие функции сканирования и регистрации магнитного поля, создаваемого современным магнитотерапевтическим аппаратом (МТА).

Целью работы являлось проектирование системы регистрации распределения магнитного поля МТА. При выборе структуры системы учитывались особенности магнитных полей используемых при физиотерапии. Так характерным признаками являются: низкочастотный режим терапии не превышающий 1 кГц; низкоамплитудное воздействия, не превышающее 50 мТл для аппаратов локального воздействия и не превышающее 20 мТл для магнитотерапевтических комплексов общего воздействия [2]. При этом полезная область воздействия магнитного поля, как правило, находится в пределах от 10 кубических сантиметров до 1 кубического метра.

Возможным решением при построении сканирующих систем, ориентированных на измерение магнитного поля, может быть устройство [3], включающее два ортогональных измерительных контура выполненных в виде узких прямоугольных рамок, которые могут перемещаться в горизонтальном и вертикальном направлениях. Однако для реконструкции картины распределения поля, требуется выполнить множество измерений в исходном объеме, для чего совокупность полеформирующих элементов располагают на поворотном столе, при этом математическая обработка требует выполнение операции свертки, объемной фильтрации и реализации алгоритма обратного преобразования Радона [4]. Другим подходом, обладающим относительно не сложным математическим преобразованием, является использование одиночного датчика магнитного поля функционирующий, например, на эффекте Холла, последовательно перемещающегося в зоне воздействия [5]. Однако, в этом случае, значительно увеличивается время сканирования пропорционально третьей степени габарита области воздействия.

Альтернативным решением, предлагаемым в работе, является использование матрицы вместо одиночного датчика. В этом случае чувствительным элементом является решетка трехкомпонентных датчиков магнитного поля жестко закрепленных друг относительно друга и перемещающихся в пространстве как единое целое. Как правило, предполагается расположение датчиков в одной плоскости, а перемещение самой матрицы выполняется только вдоль одного направления. Учет разнообразия габаритных размеров и численного состава полеформирующих систем различных МТА требует при реализации системы регистрации распределения магнитного поля применение реконфигурируемого измерительного комплекса, то есть когда реализуется возможность изменения как количества датчиков, так и их плотности расположения в исходной измерительной матрице. При этом предполагается применение единого алгоритма взаимодействия блока управления с каждым датчиком [6]. В частном случае датчики могут быть расположены на поверхности отличной от плоскости, например, они могут быть закреплены непосредственно на поверхности пациента [7], проходящего магнитотерапевтическую процедуру, отражая тем самым контур объекта, подвергающегося воздействию магнитного поля. Для снижения нагрузки на канал приема-передачи информации, а также с учетом, как правило, периодического режимом изменения магнитного поля во времени, каждый датчик снабжен боком

памяти для хранения измеренных в течение периода процедуры данных. Режим регистрации предлагается организовать в виде циклического повторения двух действий: этапа измерения и сохранения данных и этапа передачи данных из блока памяти датчика в центральный модуль, для дальнейшей обработки, анализа, визуализации. Для сканирования магнитного поля в заданном объеме пространства указанные действия необходимо повторить для каждого положения матрицы, при этом запуск процесса измерения должен быть синхронизирован с магнитотерапевтической процедурой для возможности последующей реконструкции распределения магнитного поля во всем пространстве воздействия поля.

В рамках работы система регистрации (рис. 1) включает матрицу, состоящую из 120 интеллектуальных датчиков, объединенных в функциональные группы по 30 датчиков. Управление датчиками и сбор информации с них осуществляется центральным блоком управления. Кроме того к задачам центрального блока управления относится контроль работы привода, перемещающего матрицу датчиков в вертикальном положении, и обмен данными с блоком обработки. Взаимодействие центрального блока управления и блока обработки осуществляется через интерфейсный модуль.

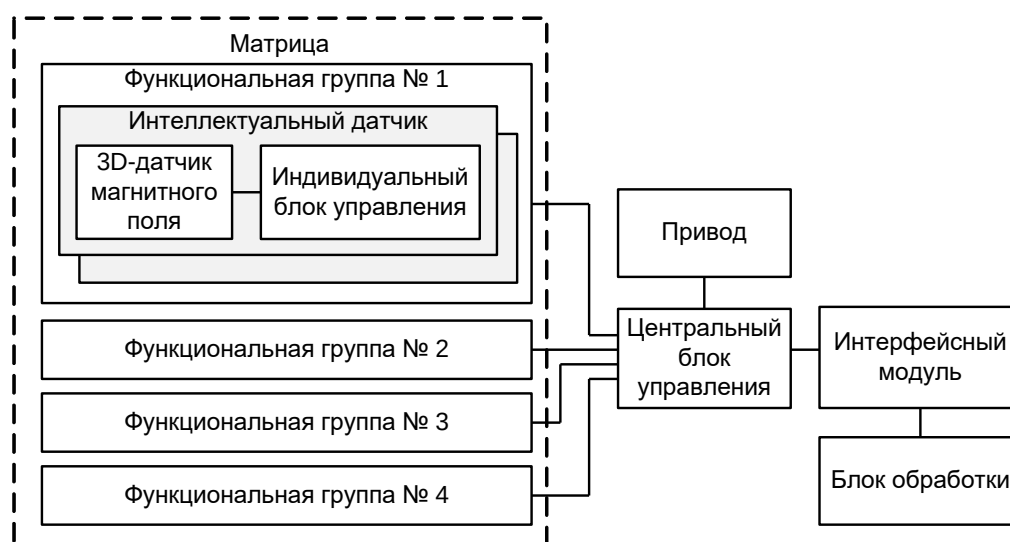


Рис. 1. Структура системы регистрации распределения магнитного поля МТА

Каждый интеллектуальный датчик включает в свой состав 3D-датчик магнитного поля и индивидуальный блок управления. В качестве 3D-датчик магнитного поля предлагается использовать микросхему типа TLV493D-A1B6, которая позволяет регистрировать три проекции вектора магнитной индукции, а также осуществлять передачу результатов измерения по цифровому интерфейсу I2C. Индивидуальный блок управления строится на микроконтроллере STM32G031J4, который оснащен 64 кБ оперативной памяти, а также обладает двумя аппаратными независимыми интерфейсными модулями I2C, один из которых позволяет выполнить обмен данными с датчиком, а другой с центральным блоком управления. Указанный объем памяти позволяет при одном положении матрицы фиксировать более 14 тысяч значения составляющих вектора магнитной индукции. Также на этапе конфигурирования матрицы датчиков каждому индивидуальному блоку управления присваивается уникальный адрес с учетом его принадлежности к конкретной функциональной группе. При построении центрального блока управления предлагается выбрать микроконтроллер, на базе которого может быть реализовано четыре модуля для обмена данными по интерфейсу I2C, для чего следует задействовать восемь цифровых контактов. Как правило, современные микроконтроллеры обычно обладают одним аппаратным модулем I2C, поэтому оставшиеся три должны быть реализованы программным способом. Проекти-

рование интерфейсного модуля определяется аппаратными возможностям блока обработки [8]. Так в случае использования персонального компьютера или ноутбука применяется преобразователь USART-USB при наличии аппаратного порта USART у центрального блока управления, либо в случае наличия аппаратного порта USB у центрального блока управления дополнительная реализация интерфейсного модуля не потребуется. С учетом современной тенденции повсеместного использования планшетных компьютеров и смартфонов, обладающих высокопроизводительными вычислительными ресурсами и которые могут выполнять функцию блока обработки, взаимодействие между центральным блоком управления может быть организовано по беспроводному каналу, например с помощью сети WIFI или по протоколу Bluetooth. Так в качестве варианта реализации центрального блока управления выбран микроконтроллер STM32WB09KE, оснащенный модулем Bluetooth LE ver 5.4, аппаратным интерфейсом I2C и 20 контактами с функцией цифрового ввода-вывода и внутренними подтягивающими резисторами.

При построении системы регистрации, включающей в свой состав множество измерительных каналов, следует особое внимание уделить вопросу их синхронной работы. Так в рамках работы построена отдельная цифровая линия для генерации команды группового запуска измерительного процесса.

В ходе работы предложена структура измерительной системы, включающая матрицу трехкомпонентных датчиков магнитного поля с индивидуальными блоками управления. Регистрация магнитного поля для каждого положения матрицы включает действия по синхронному запуску измерительного процесса, непосредственному измерению и записи проекций вектора магнитной индукции в течении периода магнитотерапевтической процедуры, а также отдельного этапа передачи информации из памяти каждого индивидуального блока управления в блок обработки через центральный блок управления. Практическая реализация системы ориентирована на использования современной элементной базы, а именно применение контроллеров семейства STM32 и трехкомпонентных датчиков магнитного поля с цифровым интерфейсом.

Список литературы

1. Комплексная магнитотерапия: методы и технические средства : монография / под ред. А. Г. Борисова, С. Г. Гуржина. М. : Радиотехника, 2010. 200 с.
2. Гуржин С. Г., Жулев В. И., Каплан М. Б. [и др.]. Этапы развития систем комплексной хрономагнитотерапии // Вестник Рязанского государственного радиотехнического университета. 2017. № 60. С. 184–194.
3. Пат. 2174235 Российская Федерация C1, МПК G01R 33/02 (2000.01). Устройство для измерения периодических магнитных полей и получения их распределений в пространстве и во времени / Жильников Т. А., Жулев В. И., Каплан М. Б. ; заявитель и патентообладатель Рязанская государственная радиотехническая академия. № 2000118511/09 ; заявл. 11.07.2000 ; опубл. 27.09.2001, Бюл. № 27.
4. Жильников Т. А. Разработка и исследование системы для визуализации сложно распределенных в пространстве и периодически изменяющихся во времени магнитных полей : дис. ... канд. техн. наук. Рязань : РГРТА, 2002. 243 с.
5. Системы комплексной электромагнитотерапии : учеб. пособие для вузов / под ред. А. М. Беркутова, В. И. Жулева, Г. А. Кураева, Е. М. Прошина. М. : Лаборатория Базовых Знаний, 2000. 376 с.
6. Абрамов А. М., Бондарцев В. В., Гуржин С. Г. [и др.]. Методы и средства автоматизации измерений и испытаний сложных объектов // Вестник Рязанского государственного радиотехнического университета. 2017. № 60. С. 171–182.
7. Гуржин С. Г., Каплан М. Б., Никитин С. В. Измерение и корректировка величины магнитной индукции в магнитотерапевтических аппаратах // Биомедицинские технологии и радиоэлектроника. 2009. № 7. С. 10–15.
8. Гоев Н. В. Синтез автоматизированных систем контроля на основе аппаратно-программных модулей // Вестник Рязанского государственного радиотехнического университета. 2010. № 2. С. 98–101.

СПОСОБ ВЫБОРА РЕЛЕВАНТНЫХ КАДРОВ ВИДЕОРЕЯДА АКУСТИЧЕСКИХ ЭНДОСКОПИЧЕСКИХ ИЗОБРАЖЕНИЙ ПОДЖЕЛУДОЧНОЙ ЖЕЛЕЗЫ

Д. С. Кондрашов¹, А. Ю. Сухомлинов², И. А. Жилин³

^{1,2,3}ФГБОУ ВО «Юго-Западный государственный университет», Курск, Россия
(305040, г. Курск, ул. 50 лет Октября, 94)

Аннотация. Представлен способ определения релевантных снимков из видеоряда эндоскопических ультразвуковых изображений поджелудочной железы, основанный на текстурном анализе сегментов изображений с основными морфологическими образованиями.

Ключевые слова: поджелудочная железа, ультразвуковое исследование, онкология, панкреатит, ультразвуковые изображения, релевантные снимки, классификация

Методы анализа и классификация снимков видеоряда являются преобладающим инструментом при диагностике заболеваний по УЗИ изображениям поджелудочной железы (ПЖ). Особенность снимков видеоряда заключается в том, что для их классификации требуется глобальная информация при диагностике ПЖ, тогда как снимки видеоряда несут фрагментарную информацию. Поэтому врачу приходится анализировать множество разноразмерных и разномасштабных изображений, которые трудно сопоставимы [3, 5, 6, 8].

При скрининговом анализе в качестве морфологических образований были рассмотрены «онкология», «панкреатит», «артерия». Также анализировался показатель «фон» ультразвукового изображения [1, 4, 7]. В качестве текстурных признаков морфологических образований рассматривались мода, среднее квадратическое отклонение и среднее значение [2, 9]. Для скринингового анализа снимков видеоряда с такими морфологическими образованиями и текстурными признаками предложена модель классификатора со структурой, представленной на рис. 1.

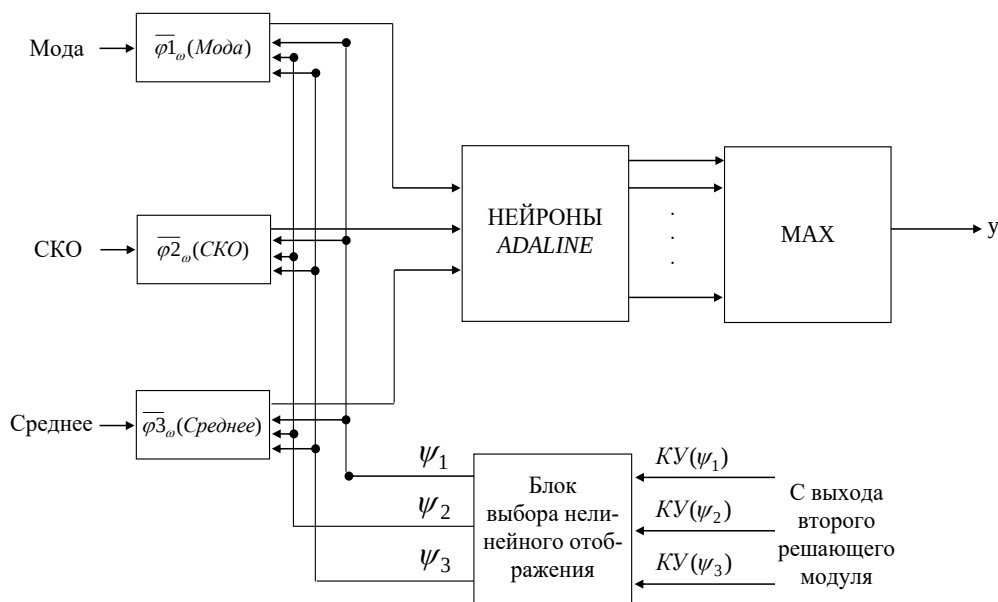


Рис. 1. Модель структуры первого решающего модуля

В качестве примера на ней показан решающий модуль, предназначенный для выделения сегментов на изображении при разделении уровня яркости (фона) в окрестности исследуемого пикселя на три класса. Для каждого класса фона ψ_k формируются три нелинейных преобразования:

$$\left[\varphi_{\omega}^{\psi_k} (Мода), \varphi_{\omega}^{\psi_k} (СКО), \varphi_{\omega}^{\psi_k} (Среднее) \right], k=1,2,3. \quad (1)$$

В модели структуры, представленной на рисунке 1, используются три класса фона ψ_1, ψ_2, ψ_3 с коэффициентами уверенностями для анализируемого пикселя $KU(\psi_1), KU(\psi_2), KU(\psi_3)$, которые вычисляются во втором решающем модуле. В таком случае для каждого информативного признака (либо вектора информативных признаков, в общем случае) необходимо построить три нелинейных отображения, соответствующие трем классам фона:

$$\begin{aligned} \bar{\varphi}_{\omega} (Мода) &= \left[\varphi_{\omega}^{\psi_1} (Мода), \varphi_{\omega}^{\psi_2} (Мода), \varphi_{\omega}^{\psi_3} (Мода) \right]; \\ (2) \bar{\varphi}_{\omega} (СКО) &= \left[\varphi_{\omega}^{\psi_1} (СКО), \varphi_{\omega}^{\psi_2} (СКО), \varphi_{\omega}^{\psi_3} (СКО) \right]; \\ (3) \bar{\varphi}_{\omega} (Среднее) &= \left[\varphi_{\omega}^{\psi_1} (Среднее), \varphi_{\omega}^{\psi_2} (Среднее), \varphi_{\omega}^{\psi_3} (Среднее) \right]. \end{aligned} \quad (4)$$

Для формирования аппроксимирующих плоскостей использовались нейроны adaline. Блок МАХ присваивает выходной переменной y величину, соответствующую максимальному значению выходов нейронов adaline. Блок выбора нелинейного отображения подключает к входному вектору то нелинейное отображение, которое соответствует классифицируемому фону.

Для получения нелинейных отображений (2–4) использовалась интерактивная среда, показанная на рис. 2.

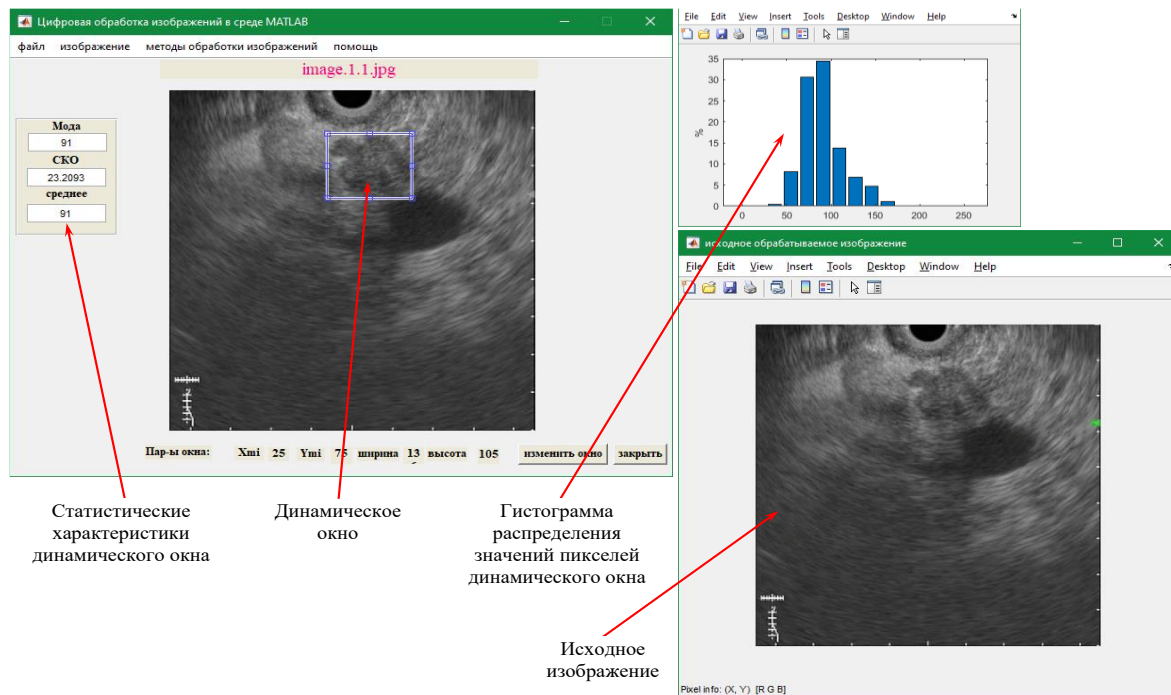


Рис. 2. Интерактивное окно для вычисления нелинейных отображений по классам фона

В левом верхнем углу рис. 2 расположено окно с изображением, предназначенное для получения данных для построения нелинейных отображений по классам фона для признаков мода, СКО, среднее. В левой части окна выводятся статистические характеристики динамического окна: среднее, квадратическое отклонение, мода, среднее, которое имеет прямоугольную форму и формируется с помощью указателя мыши. Размер прямоугольника динамического окна подбирается посредством экспертных оценок для каждого конкретного сегмента и объекта исследования. В правой части интерфейсного окна расположено окно с гистограммой распределения значений пикселей динамического окна.

В таблице 1 приведен фрагмент данных, предназначенных для получения гистограмм статистических характеристик по патологиям и морфологическим структурам поджелудочной железы, полученных с помощью этого интерфейсного окна.

**Фрагмент таблицы экспериментальных данных, предназначенных для синтеза
нелинейных отображений первого решающего модуля**

№	Классы патологий сегментов и морфологических структур изображений поджелудочной железы											
	Онкология			Панкреатит			Аорта			Фон		
	Мода	СКО	Среднее	Мода	СКО	Среднее	Мода	СКО	Среднее	Мода	СКО	Среднее
	91	23,5	91	109	16,3	110	36	25,1	58	73	10,3	66
	91	20,75	89	128	18,62	122	39	9,7	46	55	7,6	61
	64	16,15	64	109	20,19	105	36	20,5	56	91	14,5	90
	51	23,4	72	109	21,96	117	48	21,05	73	55	4,8	56
	55	22,53	70	109	22,28	111	36	18,47	48	80	15,45	84
	68	16,07	70	137	18,47	130	55	17,65	59	64	5,5	59
	73	14,32	74	137	15,44	128	73	18,48	61	85	13,9	81
	68	15,17	73	91	17,23	88	43	15,09	46	68	9,9	73
	51	22,23	57	91	20,6	97	36	23,15	45	85	21,43	88
	36	19,76	54	78	26,24	77	55	33,33	84	73	12,12	73
	73	14,92	78	78	31,65	90	59	20,49	78	73	9,65	66
	73	26,37	78	109	23,53	113	55	21,78	80	91	22,76	98
	55	15,14	64	73	26,08	82	59	21,91	78	91	10,16	86
	73	21,5	78	73	37,23	98	39	11,25	38	73	12,4	78
	98	19,5	90	91	32,75	90	39	6,21	34	55	9,98	63

Так как могут быть использованы методы предварительной обработки изображения, то в нижнем правом углу интерфейсного окна расположено окно с исходным изображением.

По полученным таблицам, пример фрагмента одной из которых показан в табл. 1, строятся гистограммы, примеры которых приведены на рис. 3.

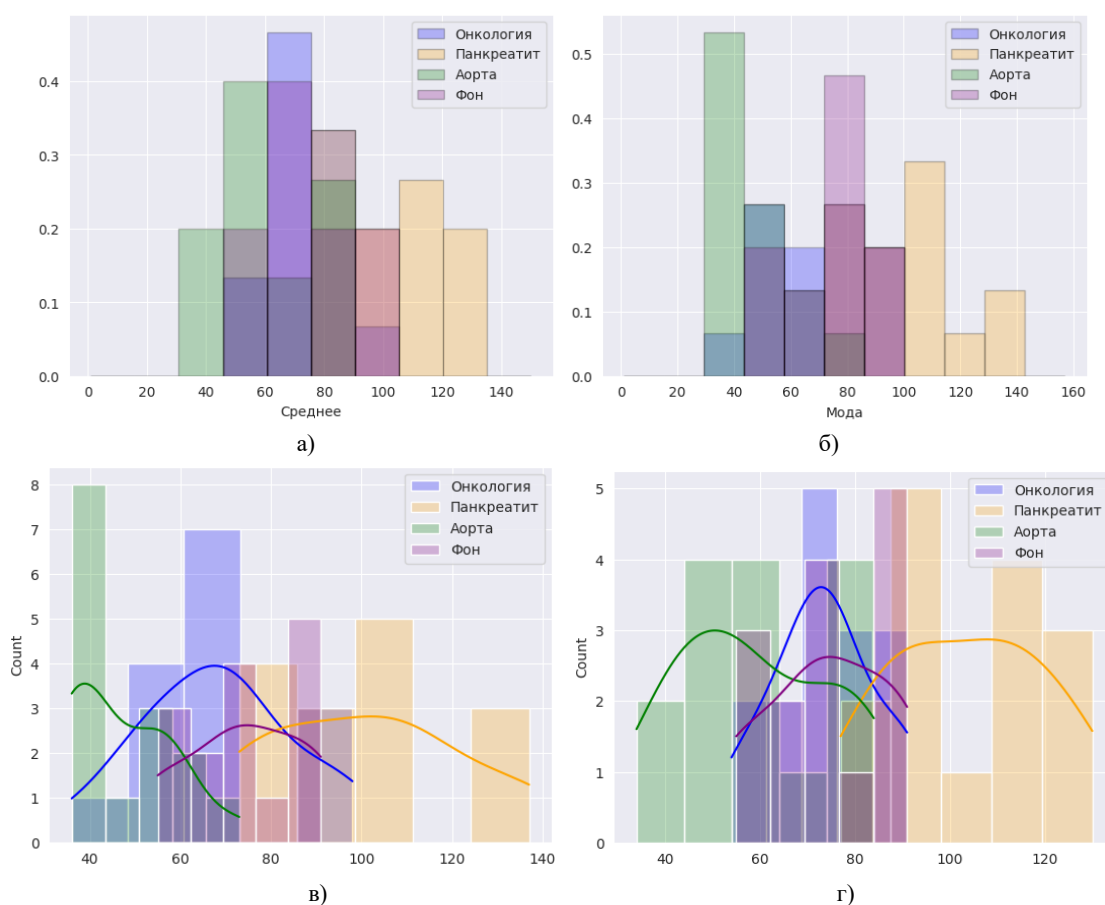


Рис. 3. Гистограммы распределения моды и средних значений без (а) и (б) и с аппроксимацией (в) и (г) для классов сегментов: Онкология; Панкреатит; Аорта; Фон

Используя гистограммы сегментов получают соответствующие нелинейные отображения. Гауссианы гистограмм аппроксимированы сигмоидальными функциями.

Для получения окончательного вида нелинейного отображения необходимо ввести коэффициент нормирования. Коэффициент нормирования может быть определен либо по результатам экспертной оценки, либо по результатам вычислений.

В данной работе коэффициент нормирования вычислялся в виде:

$$K_{\omega_\ell}(\Delta_i) = \frac{N_{\omega_\ell}(\Delta_i)}{N_{\omega_\Sigma}(\Delta_i)}, \quad (5)$$

где Δ_i – i -й интервал гистограммы, $N_{\omega_\ell}(\Delta_i)$ – число пикселей класса ω_ℓ , попавших в интервал Δ_i , $N_{\omega_\Sigma}(\Delta_i)$ – число пикселей, не принадлежащих к классу ω_ℓ , попавших в интервал Δ_i .

Таким образом, представлена модель классификатора морфологических образований на эндоскопическом акустическом изображении ПЖ, позволяющая вести отбор релевантных снимков из видеоряда изображений ПЖ, способная удовлетворить требуемым параметрам качества классификации.

Программное обеспечение для формирования дескрипторов для классификаторов морфологических образований на снимках УЗИ ПЖ выполнено в среде Matlab с графическим интерфейсом пользователя для Neural Network Toolbox и со встроенным пакетом Fuzzy Logic Toolbox. Нелинейные преобразования были получены при помощи языка программирования Python и среды разработки Google Colab, которые позволяют аппроксимировать гистограммы текстурных признаков и, тем самым, вводить экспертную информацию в структуру обучаемого классификатора.

Список литературы

1. Дабагов А. Р., Малютин И. А., Кондрашов Д. С. [и др.]. Автоматизированная система для классификации заболеваний молочной железы по рентгеновским маммографическим снимкам // Прикаспийский журнал: управление и высокие технологии. 2019. № 4. С. 10–24. URL: [https://hi-tech.asu.edu.ru/files/4\(48\)/10-24.pdf](https://hi-tech.asu.edu.ru/files/4(48)/10-24.pdf)
2. Dabagov A. R., Tomakova R. A., Alekseev V. A., Kondrashov D. S. Automated analysis of x-ray images using transparency masks // Journal of Physics: Conference Series : 10th International Conference on High-Performance Computing Systems and Technologies in Scientific Research, Automation of Control and Production (HPCST 2020) (Volgograd, May 15–16, 2020). Volgograd : IOP Publishing Limited, 2020. P. 012011 (1-8). doi: 10.1088/1742-6596/1615/1/012011
3. Филист С. А., Шевцов М. В., Белозеров В. А. [и др.]. Автоматизированная система для классификации снимков видеопотоков // Известия Юго-Западного государственного университета. Сер.: Управление, вычислительная техника, информатика. Медицинское приборостроение. 2021. Т. 11, № 4. С. 85–105. URL: https://swsu.ru/izvestiya/seriesivt/archiv/4_2021.pdf
4. Филист С. А., Кондрашов Д. С., Сухомлинов А. Ю. [и др.]. Автоматизированная система классификации снимков УЗИ поджелудочной железы на основе метода посегментного спектрального анализа // Моделирование, оптимизация и информационные технологии. 2023. Т. 11, № 4. С. 1–19. URL: <https://moitvvt.ru/ru/journal/pdf?id=1302>. doi: 10.26102/2310-6018/2023.40.1.021
5. Филист С. А., Дабагов А. Р., Томакова Р. А. Метод каскадной сегментации рентгенограмм молочной железы // Известия Юго-Западного государственного университета. Сер.: Управление, вычислительная техника, информатика. Медицинское приборостроение. 2019. Т. 9, № 1. С. 49–61. URL: https://swsu.ru/izvestiya/seriesivt/archiv/1_2019.pdf
6. Dabagov A. R., Gorbunov V. A., Filist S. A. An automated system for classification of radiographs of the breast // Biomedical Engineering. 2020. Vol. 53, № 6. P. 425–428. doi: 10.1007/s10527-020-09957-7
7. Tomakova R. A., Egorov I. S., Lyubitsky N. A., Kondrashov D. S. Intelligent system for processing and analysis of mammograms // Journal of Physics: Conference Series : 2nd International Scientific Conference on Artificial Intelligence and Digital Technologies in Technical Systems 2021 (AIDTTS II 2021) (Volgograd, May 6–7, 2021). Volgograd : IOP Publishing Limited, 2021. P. 012 030. doi: 10.1088/1742-6596/2060/1/012030

8. Филист С. А., Дабагов А. Р., Томакова Р. А. [и др.]. Многослойные морфологические операторы для сегментации сложноструктурируемых растровых полутоновых изображений // Известия Юго-Западного государственного университета. Сер.: Управление, вычислительная техника, информатика. Медицинское приборостроение. 2019. Т. 9, № 3. С. 44–63. URL: https://swsu.ru/izvestiya/seriesivt/archiv/3_2019.pdf

9. Filist S. A., Kondrashov D. S., Kuz'min A. A. Classification of medical images based on the spectra of local windows // Biomedical Engineering. 2024. Vol. 57, № 5. P. 321–324. doi: 10.1007/s10527-023-10324-5

УДК 004.9

ОБРАБОТКА ПРОПУЩЕННЫХ ЗНАЧЕНИЙ В МЕДИЦИНСКИХ ДАННЫХ, ОСНОВАННЫХ НА НЕЙРОСЕТЕВОМ ПОДХОДЕ

О. Ю. Кузнецова¹, Р. Н. Кузнецов²

*^{1,2}ФГБОУ ВО «Пензенский государственный университет»,
Пенза, Россия (440026, г. Пенза, ул. Красная, 40)*

Аннотация. Правильная обработка недостающих значений играет решающую роль в получении надежных оценок и принятии решений, особенно в таких ответственных областях, как клинические исследования. В данной работе предлагается использовать нейронную сеть для заполнения недостающих значений в данных. Этот метод позволил увеличить точность прогноза послеоперационных осложнений на 20 %. В результате была разработана архитектура нейронной сети, включающей в себя три скрытых слоя и алгоритм обучения Adam (adaptive moment estimation).

Ключевые слова: машинное обучение, заполнение пропущенных данных, послеоперационные осложнения, нейронные сети

Корректная обработка пропущенных данных критически важна для получения достоверных оценок и принятия решений, особенно в таких значимых областях, как клинические исследования. Так, например, на основе данных пациентов может прогнозироваться течение заболевания [1]. В данной работе предлагается применять нейронную сеть для заполнения отсутствующих значений в данных. Цель данного исследования – создание процесса заполнения пропущенных данных с использованием нейронных сетей.

Выборка включает пациентов, перенесших хирургические операции по поводу желчнокаменной болезни (ЖКБ) и острого аппендицита. Набор данных содержит широкий спектр демографических и клинических переменных для каждого пациента, что позволяет всесторонне анализировать и прогнозировать послеоперационные осложнения.

Демографические переменные:

– Возраст;

– Пол.

Клиническая информация:

– Продолжительность хирургических вмешательств;

– Результаты анализов крови и биохимических маркеров;

– Скорость оседания эритроцитов

Клиническая оценка:

– Переменная, фиксирующая состояние пациента после операции, подразделяющаяся на категории, такие как «удовлетворительное» или «умеренно тяжелое».

Осложнения:

– Ключевая переменная, указывающая наличие послеоперационных осложнений, что является важным для прогностического моделирования.

Диагноз:

– Указывает, лечился ли пациент по поводу желчнокаменной болезни или острого аппендицита.

Перед началом работы с представленными данными необходимо оценить наличие пропущенных значений. Наибольший процент отсутствующих данных наблюдается у показателя скорости оседания эритроцитов – около 60,37 % данных отсутствуют. Значительное количество пропущенных значений также у креатинина – около 84,33 %. Клиническая оценка состояния пациента имеет 52,53 % отсутствующих значений, что означает, что более половины этой важной информации недоступно. Показатели амилазы, мочевины, глюкозы, общего билирубина и общего белка имеют недостающие значения в диапазоне от 28,11 % до 35,02 %. Моноциты и длительность хирургических вмешательств имеют меньший процент пропущенных данных – около 4,15 % и 2,30 % соответственно. Несколько столбцов, таких как палочкоядерные и сегментоядерные нейтрофилы, имеют минимальное количество пропущенных значений, близкое к 0,46 %.

Существует множество методов для заполнения пропущенных значений в данных. При удалении строк с пропущенными значениями удаляются все строки, содержащие хотя бы одно пропущенное значение. Этот метод может привести к потере значительной части данных. Замена пропущенных значений статистическими методами (средним значением, медианой, модой) весь процент пропусков заменяется на одно и то же значение, рассчитанное по показателю, что искажает распределение данных и снижает дисперсию. Замена с использованием модели линейной регрессии, пропущенные значения заполняются путем линейной интерполяции между соседними значениями, но данный метод может быть чувствителен к мультиколлинеарности и не подходит для нелинейных зависимостей.

Применение нейронных сетей для заполнения пропущенных данных является сложным подходом, который использует способность нейронных сетей выявлять сложные закономерности и взаимосвязи в наборе данных. Этот метод может быть особенно полезен для медицинских баз данных, где взаимодействие между переменными сложное и нелинейное.

В данной работе предложена нейросетевая структура, представляет собой последовательную модель. Первый входной слой, слой Dense содержит 64 нейрона и использует функцию активации ReLU [2, 3]. Данная функция используется для придания модели нелинейности, помогая ей изучать сложные паттерны. Далее следует слой Dropout с коэффициентом 0,1, который случайным образом устанавливает 10 % входных единиц в 0 на каждом шаге обучения. Это помогает предотвратить переобучение, снижая чувствительность модели к конкретным весам отдельных нейронов. За слоем Dropout следует слой Dense с 64 нейронами и функцией активацией ReLU. Это скрытый слой, который позволяет сети обучаться более сложным представлениям входных данных. Заключительный слой Dense содержит один нейрон, поскольку целевая переменная непрерывна, что делает эту модель регрессионной. Для задач регрессии в выходном слое не задается функция активации, что позволяет модели предсказывать широкий диапазон непрерывных значений.

В модели используется оптимизатор Adam [4]. Adam – это расширение стохастического градиентного спуска, которое регулирует скорость обучения для каждого веса модели, помогая сходиться быстрее и эффективнее. Скорость обучения установлена на 0,001, а для предотвращения слишком больших градиентов, которые могут привести к нестабильности обучения, используется значение clipvalue 0,5.

Для составления модели выбрана функция потерь средней квадратичной ошибки (MSE), которая является стандартной для задач регрессии. MSE рассчитывает среднее значение квадратов ошибок между прогнозируемыми и фактическими значениями, представляя простую и эффективную меру эффективности модели.

Этот подход особенно ценен, когда данные обладают высокой сложностью или когда связи между переменными нелинейны. Для оценки эффективности восстановления данных была разработана нейронная сеть, предназначенная для предсказания послеоперационных рисков. Точность сети на данных, дополненных средним значением, составила 55 %, в то время как точность сети, обученной с использованием нового метода, достигла 77 %. Этот метод восстановления пропущенных данных позволяет принимать более точные решения на основе данных, особенно в ситуациях, где важна целостность информационного массива.

Список литературы

1. Mitrokhin M., Kuzmin A., Dyatlov N. [et al.]. Investigation of Models for Prognosis of Critical Values of Non-Invasive Electrophysiological Parameters of Pregnant Women with Abnormalities of Heart Rate // Conference of Open Innovations Association, FRUCT. 2017. № 21. P. 238–243.
2. Документация библиотеки TensorFlow. URL: https://www.tensorflow.org/api_docs
3. Документация библиотеки Keras. URL: <https://keras.io/api/>
4. Stef van Buuren. Flexible Imputation of Missing Data // CRC Press. 2012. 29 March. 342 p.

УДК 004.89

ПЕРСОНАЛИЗИРОВАННАЯ БИОТЕХНИЧЕСКАЯ СИСТЕМА ДЛЯ РЕАБИЛИТАЦИИ ДВИГАТЕЛЬНОЙ АКТИВНОСТИ ПАРЕТИЧНЫХ КОНЕЧНОСТЕЙ

Е. В. Петрунина¹, Д. А. Ермаков², А. Е. Пшеничный³, М. Ю. Ефремов⁴

¹ФГАОУ ВО «Московский политехнический университет», Москва, Россия
(107023, г. Москва, ул. Б. Семёновская, 38)

^{2,3,4}ФГБОУ ВО «Юго-Западный государственный университет»,
Курск, Россия (305000, г. Курск, ул. 50 лет Октября, 94)

Аннотация. Для реабилитации пациентов с ограниченной двигательной активностью предложено использовать биотехническую систему с виртуальной реальностью. Для повышения эффективности биологической обратной связи предложен метод селекции видеоконтента путем ввода дополнительного контура биотехнической обратной связи. Для замыкания контура биологической обратной связи используется контроль электромиосигнала с мышц паретичных конечностей и электрическое сопротивление кожи в дистальных биологически активных точках.

Ключевые слова: биотехническая система, электрическое сопротивление кожи, биологическая обратная связь, электромиограмма, биотехническая обратная связь, нейронная сеть, виртуальная реальность

Восстановление двигательной активности конечностей является важной научно-технической задачей. Как правило, для этого используются биотехнические системы (БТС) медицинского назначения. Использование БТС обусловлено недостатком медицинского персонала необходимой квалификации и необходимостью интенсификации самого процесса реабилитации. При этом важен мониторинг эффективности процесса реабилитации, который позволяет адаптировать программу (протокол) реабилитации к функциональному состоянию и адаптационному потенциалу (АП) пациента [1–5].

Экспериментально показано, что наблюдение моторных действий вызывает у наблюдателя активацию тех же областей головного мозга, которые активируются при физическом выполнении этих действий. В связи с этим возникает вопрос о возможности использования наблюдения моторных действий для восстановления утраченных двигательных навыков и приобретения новых.

Среди новых подходов в реабилитации двигательной активности (ДА) наиболее популярными являются так называемые «восходящие схемы лечения». Основное предположение, лежащее в основе этих методов, заключается в том, что повторяющиеся, активные и индуцированные самим пациентом движения паретичной конечности могут способствовать улучшению ее функционирования за счет реорганизации центральной нервной системы [6].

В специальной литературе, посвященной методам реабилитации, особое внимание уделено тем результатам, которые более тесно связаны с использованием «наблюдения действия» в клинической практике. Поэтому при формировании вызванных потенциалов

двигательных единиц (ДЕ), целесообразно использовать видеоряд или клипы, то есть виртуальную реальность (VR).

Во время мысленного выполнения движений на периферическом уровне моторной системы могут быть зарегистрированы соматические и вегетативные ответы [7]: электромиографическая активность (ЭМС), подпороговая для вызова физического движения, а также кардиореспираторные и электродермальные ответы [7]. Связь между ЭМС и качеством воображаемого движения у здоровых людей не выявлена. Кроме того, сам вопрос о том, может ли сопровождаться воображаемое движение ЭМС, остается дискуссионным до настоящего времени [7].

В отличие от этого, изменения активности вегетативной нервной системы во время мысленного выполнения движений ни у кого не вызывают сомнений. Вегетативные ответы дают возможность объективной оценки воображаемого движения, так как они не зависят от субъективных оценок испытуемого по поводу «яркости» или длительности воображаемого движения. Электродермальный ответ (ЭДО) характеризуется резким падением сопротивления кожи, которое сменяется более медленным и равномерным возвращением к фоновым значениям [7].

В БТС процесс адаптации реализуется посредством биотехнической обратной связи (БТОС) и/или биологической обратной связи (БОС). Наиболее перспективным в настоящее время считают метод БОС, который предполагает предъявление пациенту определенного стимула, который назовем акцией, и оценку реакции пациента на эту акцию в виде интегрального показателя, который воспринимается сенсорами пациента и передается в головной мозг для анализа. Этот интегральный показатель называют регулируемым физиологическим параметром (РФП) [3–5].

Для формирования РФП используются различные аппаратные средства и специальное программное обеспечение [4, 5]. Кроме того, необходимы алгоритмические и программные средства, позволяющие дешифровать реакцию пациента на стимул (акцию), для того, чтобы «сообщить» ему, правильно ли он реагирует на нее. Если эти стимулы представлены в виде полутоновых или цветных изображений (клипов), то такую стимуляцию называют VR [4, 5, 8, 9].

Эффективность БТС определяется на основе анализа изменения РФП в процессе сеанса реабилитации. Тренинг в БТС проводится с целью достижения пациентами заданных показателей мышечного тонуса. Для его оценки используется мониторинг ЭМГ, снимаемого с электродов, установленных на мышцы, управляющие движением реабилитируемых конечностей [2, 4, 5].

Для осуществления метода БОС создается стимулирующая VR, которая представлена в виде последовательности кадров или клипов, поступающих из банка данных на зрительный анализатор пациента в виде видеоряда. VR возбуждает моторные нейроны головного мозга. Они стимулируют потенциал ДЕ. ЭМГ, соответствующие VR, дешифрируются и через контроллер, управляющий серводвигателями экзоскелета, осуществляют управление движением нижних конечностей. Для этого была создана база данных тестовых движений (клиповых движений), соответствующих им движений нижних конечностей, и соответствующих им сигналов потенциалов ДЕ.

Для того чтобы различать и классифицировать мышечные движения, были извлечены наиболее значимые части ЭМГ (признаки), которые представляют текущий сигнал в виде кода, несущего информацию о конкретном перемещении конечностей [3]. ЭМГ расшифровывается в контроллере экзоскелета. Для его расшифровки он должен быть представлен в виде кода, который расшифровывается в декодере. Декодер выполнен на основе методов машинного, описанному в о обучения. Расшифрованный сигнал поступает в блок управления серводвигателями экзоскелета. Известно множество способов кодирования ЭМГ, однако предпочтение отдано кодированию во временной области, описанному в [3], так как оно удовлетворяет временным ограничениям на дешифрацию сигнала. Предполагаемое структурное решение БТС реабилитации конечностей с VR представлено на рис. 1.

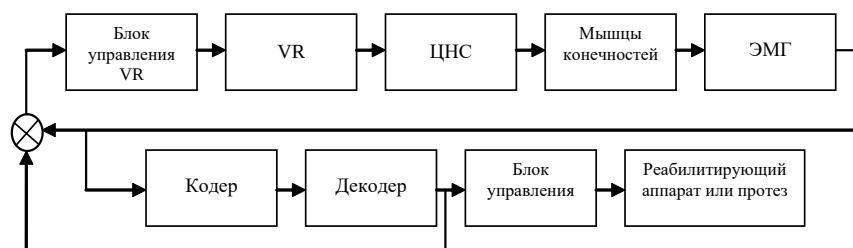


Рис. 1. Структурная схема биотехнической системы с биологической обратной связью

Сущность процесса адаптации заключается в персонифицированном подборе видеоконтента, обеспечивающего максимальные значения РФП. Для этого используем двухконтурную БТОС, которая работает следующим образом. На мышцы, тренинг которых осуществляется, накладываются электроды ЭМГ. В соответствии со стимулом, возбуждающие потенциалы поступают из головного мозга на ДЕ соответствующих мышц. Параллельно возбуждаются потенциалы в БАТ. ДЕ генерирует квазипериодические импульсы, частота следования которых определяется величиной стимула мышц. Для реализации обратной связи эти сигналы должны быть расшифрованы, то есть должен быть понятен, движение каких мышц и суставов стимулируют эти сигналы. Для этой цели были использованы обучаемые нейронные сети прямого распространения сигнала [10–12].

На рис. 2 представлена структурная схема автоматизированной системы формирования персонифицированной программы реабилитации. Для контроля электро кожного сопротивления (второй контур БТОС) были выбраны дистальные биоактивные точки (БАТ): SI-1, HT-9, TH-1, LI-1, LI-4, HC-9, расположенные на пальцах рук. Электрическое сопротивление в БАТ измерялось в соответствии с методикой, изложенной в [13–18]. Выбор видеоконтента из VR осуществляется под управлением синхронизатора, который обеспечивает адресный анализ РФП, соответствующего стимулируемому сигналу. Анализ электро кожного сопротивления в БАТ и ЭМГ, синхронизировался с видеопотоком. Изменение электро кожного сопротивления и его корреляция с ЭМС позволяют сформировать рейтинг каждого видеоконтента, и, в зависимости от него, так селектировать кадры видеоряда, чтобы добиться максимальной эффективности работы БОС для конкретного пациента.

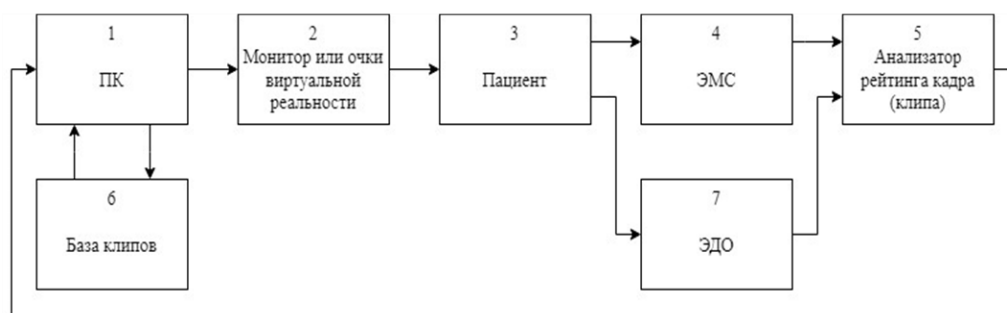


Рис. 2. Структурная схема автоматизированной системы формирования персонифицированной программы реабилитации

После определенного этапа реабилитации пациента можно разработать новую индивидуальную стратегию реабилитации (включая целенаправленную тренировку ходьбы) и выбрать новый показатель РФП. Использование VR в БОС требует обучение пациента. От самого пациента требуется немалых энергетических затрат и внутренней дисциплины. Поэтому к пациентам предъявляют ряд требований, в частности, высокий уровень зрелости, низкий невротизм.

Таким образом, развитие БТС этого типа требует крупных многоцелевых рандомизированных контролируемых испытаний, позволяющих сравнить стандартную и роботизированную наземные тренировки (процедура «встать-сесть», ходьба и т.п.), необходимых для проверки результатов эффективности БОС.

Заключение

Для реабилитации пациентов с ограниченной ДА предложено использовать БТС с виртуальной реальностью. Для осуществления персонализированного подбора видеоконтента для виртуальной реальности и повышения эффективности БОС предложен метод селекции видеоконтента путем ввода дополнительного контура БТОС. Для замыкания контура БОС используется контроль электромиосигнала с мышц паретичных конечностей и контроль электрического сопротивления кожи в дистальных БАТ при действии на зрительный анализатор пациента клипов виртуальной реальности. Показано, что электрического сопротивления кожи в дистальных БАТ паретичных конечностей является более значимым регулируемым функциональным показателем, чем электромиосигнал при использовании для восстановления двигательной активности нижних конечностей БТС с виртуальной реальностью, обеспечивающей воображаемые движения.

Список литературы

1. Аль-Баред А. Я. С., Брежнева А. Н., Томакова Р. А. Алгоритмы синтеза оптимального управления в биотехнических системах реабилитационного типа на основе технологий нейронных сетей // Системный анализ и управление в биомедицинских системах. 2018. Т. 17, № 3. С. 750–754.
2. Трифонов А. А., Петрунина Е. В., Филист С. А. [и др.]. Биотехническая система с виртуальной реальностью в реабилитационных комплексах с искусственными обратными связями // Известия Юго-Западного государственного университета. Сер.: Управление, вычислительная техника, информатика. Медицинское приборостроение. 2019. Т. 9, № 4. С. 46–66.
3. Филист С. А., Петрунина Е. В., Трифонов А. А., Серебровский А. В. Кодовые образы сигналов электроэнцефалограммы для управления робототехническими устройствами посредством интерфейса мозг-компьютер // Моделирование, оптимизация и информационные технологии. 2019. Т. 7, № 1. С. 67–79. URL: <https://moitvvt.ru/ru/journal/pdf?id=555>. doi: 10.26102/2310-6018/2019.24.1.025
4. Трифонов А. А., Филист С. А., Кузьмин А. А., Жилин В. В. Двухуровневая нейросетевая модель дешифратора электромиосигнала в системе управления вертикализацией экзоскелета // Прикаспийский журнал: управление и высокие технологии. 2020. № 4 (52). С. 99–111.
5. Пат. 2766764 Российская Федерация, МПК7 А 61 В 5/313, А 61 В 5/389, А 61 F 4/00. Способ оценки мышечной усталости на основе контроля паттернов синергии и устройство для его осуществления / Филист С. А., Трифонов А. А., Кузьмин А. А., Сафронов Р. И., Петрунина Е. В. ; заявитель и патентообладатель ФГБОУ ВО «Юго-Западный государственный университет». № 2021105609 ; заявл. 04.03.21 ; опубл. 15.03.22 , Бюл. № 8. 17 с.
6. Ertelt D., Binkofski F. Action observation as a tool for neurorehabilitation to moderate motor deficits and aphasia following stroke // Neural Regen. Res. 2012. Vol. 7, № 26. P. 2063–2074.
7. Столбков Ю. К. [и др.]. Воображаемые движения как средство совершенствования и реабилитации моторных функций // Успехи физиологических наук. 2018. Т. 49, № 2. С. 45–59.
8. Муравьева С. В. Восстановление нарушений целенаправленной деятельности у пациентов с психоневрологической патологией путем погружения в интерактивную виртуальную среду // Нейротехнологии / под ред. Ю. Е. Шелепина, В. Н. Чихмана. СПб. : ВВМ, 2018. С. 368–384.
9. Пат. 2432971 Российская Федерация, МПК7 А 61 N 1/00, А 61 M 21/02. Способ реабилитации больных в острой стадии инсульта с использованием биологической обратной связи и виртуальной реальности / Сковрцова В. И., Иванова Г. Е., Сковрцов Д. В. ; заявители и патентообладатели: Сковрцова В. И., Иванова Г. Е., Сковрцов Д. В. № 2010112791/4 ; заявл. 02.04.10 ; опубл. 10.11.11, Бюл. № 31. 7 с.
10. Курочкин А. Г., Жилин В. В., Суржикова С. Е., Филист С. А. Использование гибридных нейросетевых моделей для многоагентных систем классификации в гетерогенном пространстве информативных признаков // Прикаспийский журнал: управление и высокие технологии. 2015. № 3 (31). С. 85–95.
11. Филист С. А., Шаталова О. В., Ефремов М. А. Гибридная нейронная сеть с макрослоями для медицинских приложений // Нейрокомпьютеры. Разработка и применение. 2014. № 6. С. 35–39.
12. Филист С. А., Томакова Р. А., Яа Зар До. Универсальные сетевые модели для задач классификации биомедицинских данных // Известия Юго-Западного государственного университета. 2012. Т. 43, № 4 (ч. 2). С. 44–50.
13. Мирошников А. В., Стадниченко Н. С., Шаталова О. В., Филист С. А. Модели импеданса биоматериала для формирования дескрипторов в интеллектуальных системах диагностики

инфекционных заболеваний // Моделирование, оптимизация и информационные технологии. 2020. Т. 8, № 4. С. 1–14. URL: <https://moitvvt.ru/ru/journal/pdf?id=864>. doi: 10.26102/2310-6018/2020.31.4.018

14. Киселев А. В., Шаталова О. В., Протасова З. У. [и др.]. Модели латентных предикторов в интеллектуальных системах прогнозирования состояния живых систем // Известия Юго-Западного государственного университета. Сер.: Управление, вычислительная техника, информатика. Медицинское приборостроение. 2020. Т. 10, № 1. С. 114–133.

15. Мирошников А. В., Шаталова О. В., Стадниченко Н. С., Шульга Л. В. Классификации биологических объектов на основе многомерного биоимпедансного анализа // Известия Юго-Западного государственного университета. Сер.: Управление, вычислительная техника, информатика. Медицинское приборостроение. 2020. Т. 10, № 3/4. С. 29–49.

16. Кассим К. Д. А., Ключиков И. А., Шаталова О. В., Яа Зар Д. Параметрические модели биоимпеданса для идентификации функционального состояния живой системы // Биомедицинская радиоэлектроника. 2012. № 4. С. 50–56.

17. Шаталова О. В. [и др.]. Биомедицинская спектроскопия в классификаторах функционального состояния органов и систем человека, построенных на основе гибридных технологий искусственного интеллекта // Системный анализ и управление в биомедицинских системах. 2023. Т. 22, № 2. С. 100–113.

18. Шаталова О. В. [и др.]. Развитие технологии биоимпедансной спектроскопии в системах поддержки принятия врачебных решений // Известия Юго-Западного государственного университета. Сер.: Управление, вычислительная техника, информатика. Медицинское приборостроение. 2023. Т. 13, № 1. С. 143–169.

УДК 004.9

РЕАБИЛИТАЦИЯ ПАЦИЕНТОВ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ИГРОВЫХ КОМПЬЮТЕРНЫХ ПРИЛОЖЕНИЙ

Е. П. Рябова¹, С. В. Привалова^{2,3}, М. А. Писарев³

*^{1,2,3}ФГБОУ ВО «Пензенский государственный университет»,
Пенза, Россия (440026, г. Пенза, ул. Красная, 40)*

Аннотация. Рассматривается применение видеоигр в процессе реабилитации пациентов с опорно-двигательными и когнитивными нарушениями, их эффективность по сравнению с традиционными подходами и возможность использования коммерческих продуктов как часть системы реабилитации пациентов.

Ключевые слова: реабилитация, видеоигры, VR, когнитивная дисфункция, опорно-двигательная дисфункция

Введение

Процесс реабилитации пациента в раннем послеоперационном периоде имеет особое значение для снижения риска осложнений [1].

В последнее время вместе с развитием технологий и методик в области медицины и здравоохранения начали появляться новые «неклассические» подходы к профилактике и реабилитации пациентов. Один из таких подходов – использование видеоигр (видеоигровых продуктов) для восстановления опорно-двигательных и когнитивных функций человека.

Применение технологий компьютерной симуляции, трехмерного моделирования и виртуальной реальности прочно заняли место в сфере обучения медицинских специалистов [2–4]. При этом для реализации конкретных систем зачастую используются методы и средства, применяемые при создании компьютерных игр.

С момента своего создания видеоигры воспринимались большинством исключительно как развлечение. Однако в последние десятилетия различные исследования, посвященные изучению влияния видеоигр на человека и его умственные и физические способ-

ности, предоставили существенные доказательства потенциала использования видеоигр для повышения физической активности и когнитивных способностей человека [5, 6].

2. Реабилитация при опорно-двигательной дисфункции

Нарушения опорно-двигательного аппарата, вызываемы инсультом, синдромом Паркинсона и т.д., являются одной из главных причин инвалидности во всем мире. Большинство таких пациентов страдают от хронической двигательной дисфункции и связанное с ней снижение качества жизни [7]. Для восстановления этих двигательных функций требуется значительное количество практики. Однако иногда выполнение необходимого комплекса физических упражнений в течение длительного времени бывает проблематичным ввиду сложности, монотонности упражнений и/или отсутствия мотивации у пациента.

По сравнению с обычной физиотерапией, видеоигры, способствующие активности, часто являются более мотивирующими и увлекательными. Этот эффект может быть усилен иммерсивными приложениями виртуальной реальности (VR), которые обеспечивают более интерактивный опыт. Использование VR-игр в период реабилитации может способствовать повышению физической активности и оказывать благотворное психологическое воздействие [8].

В контексте эффективности использования VR-игр в процессе реабилитации в сравнении с традиционными методами можно привести следующее исследование [9], в котором было проведено сравнение результатов реабилитации с применением традиционной методики и с применением VR-игр. Полученные данные свидетельствуют о том, что на длительном периоде реабилитация пациентов с использованием VR-игр оказалась более эффективна, чем традиционная методика. Тем не менее, не было выявлено существенной разницы этих двух подходов.

3. Реабилитация при когнитивной дисфункции

В отличие от подхода к восстановлению пациента при опорно-двигательных нарушениях, реабилитация при когнитивной дисфункции включает в себя не только VR-игры, но и игры на более распространенных платформах, таких как ПК и консоли [10].

Игры для когнитивной реабилитации можно классифицировать в соответствии с рассматриваемой когнитивной областью. Например, любая игра, целью которой является запоминание списка предметов, объектов или мест, может быть использована для стимуляции кратковременной памяти, викторины способствуют развитию долговременной памяти, игры на сопоставление объектов улучшают избирательное внимание, также большинство игр способствуют развитию скорости реакции.

Большинство таких игр сосредоточены на воздействии на одну когнитивную область за раз, такую как внимание или память. Такой подход позволяет проводить целенаправленную и интенсивную тренировку в определенных когнитивных областях. Однако в последнее время все большую популярность набирает подход с одновременной стимулируют несколько когнитивных областей [11]. Это объясняется тем, что когнитивные функции взаимосвязаны, и устранение дефицита в различных областях может привести к более качественному улучшению общего когнитивного функционирования.

4. Релевантность использования коммерческих продуктов

Исходя из вышесказанного можно заключить, что использование видеоигр (в основном VR) доказало свою эффективность и может быть использовано наравне с более традиционными методами реабилитации (как вместо них, так и в комбинации методов). Однако во всех рассмотренных ранее исследованиях использовались специально разработанные для исследования игры. В таком случае, можно ли использовать в этих целях обычные коммерческие игры, разработанные в первую очередь для развлечения и досуга?

Несмотря на то, что коммерческие видеоигры не задуманы как инструмент для реабилитации каких-либо функций организма человека, в их структуре лежит схожий подход.

В основе любой игры лежит некий вызов игроку, для преодоления которого необходимо проявить соответствующий когнитивный навык или же их комбинацию. Следовательно, соответствие той или иной коммерческой игры системе реабилитации для определенного пациента определяется требуемыми для ее прохождения когнитивными способностями.

К примеру, в следующем исследовании [12] был проведен анализ различных коммерчески доступных VR-видеоигр «гонки в виртуальной реальности», наиболее подходящих для использования в вестибулярной реабилитационной терапии.

В результате поиска было найдено несколько игр, полностью удовлетворяющих критериям отбора. Эти видеоигры воспроизводят упражнения как на привыкание, так и на стабилизацию взгляда, могут быть эффективными вспомогательными методами лечения вестибулярной реабилитации и будут рекомендованы физиотерапевтами своим пациентам.

Вывод

В данной статье было рассмотрено применение видеоигр в процессе реабилитации пациентов с опорно-двигательными и когнитивными нарушениями, их эффективность по сравнению с традиционными подходами и возможность использования коммерческих продуктов для реабилитации пациентов.

Из анализа результатов можно выделить следующее: применение видеоигровых продуктов, как специально разработанных, так и коммерческих, может служить альтернативой классическим подходам к реабилитации пациентов с опорно-двигательной или когнитивной дисфункцией, или же использоваться в комбинации с этими методами как единая методика.

Системы реабилитации на основе видеоигр не только эффективны, но также повышают мотивацию и улучшают психологическое состояние пациента, гармонично вписываясь в его привычный досуг.

Список литературы

1. Ljungqvist O., Francis N. K., Urman R. D. Enhanced recovery after surgery – A Complete Guide to Optimizing Outcomes. Cham : Springer, 2020.
2. Ivaschenko A., Kolsanov A., Nazaryan A., Kuzmin A. 3D surgery simulation software development kit // 29th Annual European Simulation and Modelling Conference 2015, ESM 2015 (Leicester, October 26–28, 2015). Leicester, 2015. P. 333–340.
3. Иващенко А. В., Кузьмин А. В., Колсанов А. В. [и др.]. Программное обеспечение тренажера лапароскопической хирургии // Программные продукты и системы. 2013. № 2. С. 35.
4. Кузьмин А. В., Милюткин М. Г., Черепанов А. С. [и др.]. Алгоритмы определения видимости объектов сцены при симуляционном обучении базовым навыкам лапароскопии // Известия высших учебных заведений. Поволжский регион. Технические науки. 2013. № 3 (27). С. 40–51.
5. Alfieri F. M., da Silva Dias C., de Oliveira N. C. [et al.]. Gamification in Musculoskeletal Rehabilitation // Curr Rev Musculoskelet Med. 2022. № 15. P. 629–636.
6. Guzmán D. E., Rengifo C. F., Guzmán J. D. [et al.]. Virtual reality games for cognitive rehabilitation of older adults: a review of adaptive games, domains and techniques // Virtual Reality. 2024. № 28. P. 92.
7. Nichols-Larsen D. S., Clark P. C., Zeringue A. [et al.]. Factors influencing stroke survivors' quality of life during subacute recovery // Stroke. 2005. № 36 (7). P. 1480–1484.
8. Miller A. S., Cafazzo J. A., Seto E. A game plan: gamification design principles in mHealth applications for chronic disease management // Health Informatics J. 2016. № 22 (2). P. 184–193.
9. Fang Zongwei B. S., Wu Tingting B. S., Lv Meina B. S. [et al.]. Effect of Traditional Plus Virtual Reality Rehabilitation on Prognosis of Stroke Survivors: A Systematic Review and Meta-Analysis of Randomized Controlled Trials // American Journal of Physical Medicine & Rehabilitation. 2022. № 101 (3). P. 217–228.
10. Palumbo V., Paternò F. Serious games to cognitively stimulate older adults: a systematic literature review // Proceedings of the 13th ACM international conference on pervasive technologies related to assistive environments (Corfu Island, Greece, June 30 – July 3, 2020). New York, 2020. P. 1–10.
11. Vallejo V., Wyss P., Chesham A. [et al.]. Evaluation of a new serious game based multitasking assessment tool for cognition and activities of daily living: Comparison with a real cooking task // Comput Hum Behav. 2017. № 70. P. 500–506.
12. Heffernan A., Booth L., Fletcher R. [et al.]. Vestibular rehabilitation potential of commercially available virtual reality video games // J of Otolaryngol – Head & Neck Surg. 2023. № 52 (54).

БИОИМПЕДАНСНАЯ СПЕКТРОСКОПИЯ В МНОГОКАНАЛЬНЫХ КЛАССИФИКАТОРАХ РИСКА РАКА МОЛОЧНОЙ ЖЕЛЕЗЫ

А. В. Серебровский¹, А. В. Лях², И. А. Халин³, Д. А. Фатнев⁴

*^{1,2,3,4}ФГБОУ ВО «Юго-Западный государственный университет», Курск, Россия
(305000, г. Курск, ул. 50 лет Октября, 94)*

Аннотация. Представлена модель мультимодального классификатора, основанного на дескрипторах, полученных на основе многомерных, многочастотных биоимпедансных исследованиях. Классификатор предназначен для работы в системе поддержки принятия решений при диагностике рака молочной железы.

Ключевые слова: рак молочной железы, мультимодальные классификаторы, биоимпедансные исследования, сверточные нейронные сети

Рак молочной железы (РМЖ) является наиболее распространенной злокачественной опухолью среди женщин. Раннее выявление РМЖ играет ведущую роль в снижении уровня смертности. В настоящее время рентгеновская маммография является стандартным методом скрининга для выявления РМЖ. Однако она имеет ряд ограничений, включая снижение способности выявлять карциному у женщин с плотной тканью молочной железы (МЖ). Кроме того, из-за морфологического сходства между доброкачественными и злокачественными образованиями, маммография менее полезна в качестве диагностического метода. Пациенткам с положительными результатами маммографии для окончательной диагностики требуется биопсия. Биопсия поражений МЖ, обнаруженных при маммографическом обследовании, дает отрицательный результат на злокачественность у 80 % пациенток. Таким образом, многие из положительных скрининговых маммограмм оказываются ложноположительными. Это означает, что скрининг на основе рентгеновской маммографии имеет довольно низкую специфичность, хотя и высокую чувствительность. При проведении биопсии молочной железы пациентки получают как физическую, так и эмоциональную травму. Более совершенный метод диагностики позволил бы сократить число пациенток с доброкачественными поражениями молочной железы, которые подвергаются ненужной диагностической биопсии, а также уменьшить травмы пациенток и расходы на здравоохранение.

В последнее время использование методов биоимпедансного анализа для обнаружения РМЖ стало новым направлением, поскольку было найдено больше доказательств того, что злокачественные опухоли МЖ имеют значительно отличающийся импеданс от нормальных тканей [1–4]. Однако существует ряд проблем, которые ограничивают их клиническое применение, включая выявление РМЖ. Ключевым ограничением является их низкое пространственное разрешение. Основные причины включают неточное моделирование системы, изменяющийся импеданс контакта электрода с кожей, ограниченное количество независимых измерений и низкое соотношение сигнал/шум [5].

Увеличение количества электродов представляется целесообразным решением для увеличения числа независимых измерений и, следовательно, возможного улучшения пространственного разрешения. Однако простое увеличение количества электродов не только увеличит сложность аппаратного и программного обеспечения, но и повысит необходимость решения проблем, связанных с позиционированием и локализацией электродов. В ограниченном пространстве, таком как человеческая грудь, наложение большого количества электродов на МЖ с высокой надежностью и хорошим контактом остается сложной проблемой.

Использование 3D биоимпедансной спектроскопии может не только улучшить локализацию опухоли для облегчения биопсии, но и помочь отсеять ложноположительные результаты, вызванные артефактами, такими как повреждения кожи, кости и т.д. Однако для этого необходима система биоимпедансного анализа с достаточно высоким пространственным разрешением и высокой воспроизводимостью. Для достижения этого необхо-

димо увеличение числа независимых измерений и использование надежных средств контакта электродов с кожей, опробовать различные схемы сбора данных и разработать новые алгоритмы реконструкции. Многочастотный подход может еще больше повысить точность обнаружения РМЖ.

За основу биоимпедансной диагностики заболеваний МЖ принят мультимодальный подход. Согласно этому подходу необходимо построить несколько моделей классификаторов, которые основаны на различных методах с последующей агрегацией их решений [6]. Для решения проблемы повышения диагностической чувствительности маммографических исследований используются сверточные нейронные сети (СНС) в малокадровом режиме. Для этого на основе матрицы электродов осуществляется 3D картирование поверхности кожи МЖ в проблемных областях. За счет многочастотного сканирования получаем трехмерное биоимпедансное изображение, которое анализируется посредством СНС. Предложенное решение позволяет одновременно анализировать данные экспертом (биоимпедансное изображение) и СНС (обучаемый классификатор), что должно привести к снижению ложноположительных результатов.

Таким образом, в системе поддержки принятия врачебных решений (СППВР) предлагается использовать три канала классификации медицинского риска. В первом канале строится классификатор локальной спектроскопии биоимпеданса. Это значит, что решение принимается только по данным, полученным от одной электродной пары матрицы электродов. Мультимодальность в этом канале осуществляется за счет многочастотного зондирования и он рассчитан на локальный анализ биоматериала молочной железы.

В первом канале строится классификатор на основе локальной спектроскопии биоимпеданса. При этом интегрирование данных по частотам зондирования осуществляется методами, изложенными в [5, 7, 8]. На каждом отведении определяется график Коула. Deskрипторы формируются только по данным, полученным от одной электродной пары матрицы электродов. В этом канале осуществляется многочастотное зондирование биоматериала и он рассчитан на локальный анализ биоматериала МЖ [3, 4]. Используя классификатор этого канала можем обнаружить области интереса, изображения которых могут быть получены во втором канале. Схема измерения в первом канале представлена на рис. 1.

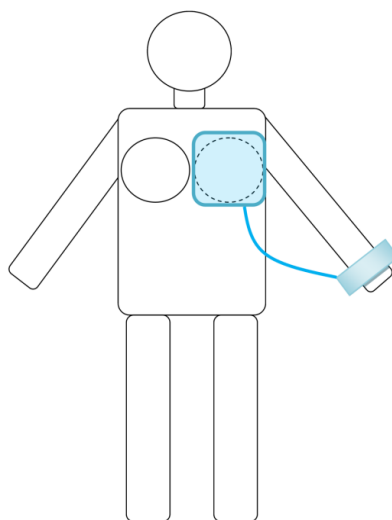


Рис. 1. Схема измерения биоимпеданса в первом канале

Биоимпедансный преобразователь, конструкцию которого иллюстрирует рис. 2, накладывается на области интереса МЖ. При этом в качестве сигнальных электродов используются электроды матрицы электродов (рис. 2), которые непосредственно контактируют с поверхностью кожи МЖ. Электроды получают методом напыления или химического травления на гибкой полиимидной пленке (рис. 2,б). Индифферентный электрод может быть прикреплен к любой конечности, как это показано на рис. 1. Используя классификатор этого канала можем обнаружить области интереса.

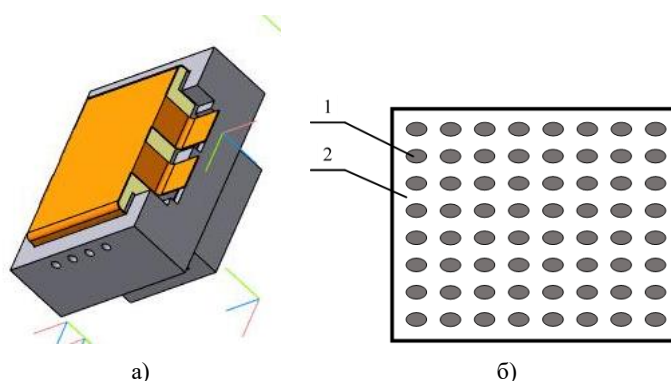


Рис. 2 Конструкция биоимпедансного преобразователя; а – матрица электродов биоимпедансного преобразователя; б – 1 – электрод, 2 – полиимидная подложка

А основу метода спектроскопии биоимпеданса взят метод, в котором для классификации сегмента биообъекта строится его модель в виде пассивного двухполюсника, накладываются электроды на выделенный сегмент биоматериала и осуществляется много-частотное зондирование на стольких частотах, сколько требуется для определения параметров модели пассивного двухполюсника. Классификация биообъекта осуществляется по полученным параметрам двухполюсника [3, 9].

Каждое отведение, образованное электродной парой, дает один график Коула, то есть формирует некую строку изображения. Следовательно, одно отведение заполняет строку раstra биоимпедансного изображения, а число строк в растре определяется числом отведений, реализовать которые позволяет электродная структура биоимпедансного преобразователя. В итоге формируется малокадровое растровое изображение. Учитывая, что биоимпеданс является комплексной величиной, то на выходе имеем два малокадровых растровых изображения. На рис. 3 представлена структурная схема классификатора с $N/2$ отведений с агрегированием графиков Коула в показатели $C_i R_i$ [1, 3, 4].

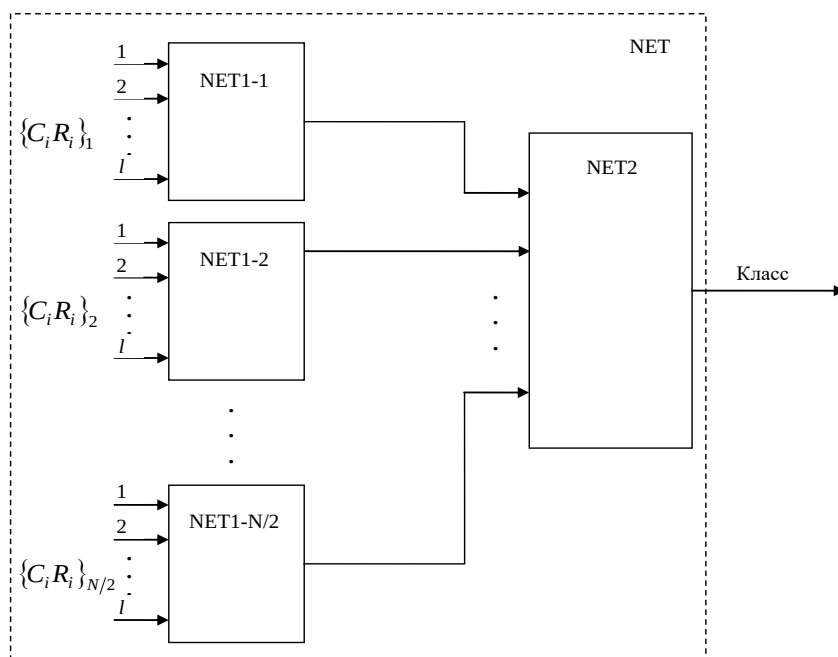


Рис. 3. Структурная схема нейронной сети для классификации биологических объектов на основе многомерного биоимпедансного анализа

Второй канал осуществляет глобальный анализ биоматериала МЖ. То есть анализируется одновременно вся биоимпедансная картина, получаемая посредством матрицы электродов рис.2. Для анализа этой информации используется СНС в малокадровом режиме. На ее входе формируются малокадровые изображения, размер кадра которых

определяется размерностью матрицы электродов и числом используемых для диагностики функционального состояния биоматериала зондирующих частот. Так как на выходе СНС ставится полносвязная нейронная сеть, то ее выход должен ответить на вопрос – есть ли онкология и нужна ли биопсия. Так как первый канал, в принципе, отвечает на тот же самый вопрос, то их решения можно объединить с помощью агрегатора, или использовать показания первого канала в качестве навигатора матрицы электродов второго канала [7, 8].

Третий канал является экспертным каналом. На его выходе синтезируется биоимпедансное изображение молочной железы (осуществляет биоимпедансное картирование). На каждой частоте тока зондирования получаем импеданс одного отведения или электродной пары. В итоге каждая частота дает изображение, число пикселей в котором определяется числом электродов в биоимпедансном преобразователе или числом отведений, полученных в посредством коммутации электродных пар биоимпедансного преобразователя.

Таким образом, имеем достаточно сложную биотехническую систему, в которой ЛППР, получая соответствующую информацию от первых двух каналов, может оценить ее нечеткость, и на основе этой информации и визуальной биоимпедансной картины в третьем канале, управлять положением матрицы электродов таким образом, чтобы повысить достоверность информации по другим каналам в сторону диагностической чувствительности или диагностической специфичности.

В результате проведенного исследования создана принципиально новая модель интеллектуальной поддержки принятия врачебных решений, интегрирующая возможности спектроскопии биоимпеданса, СНС и экспертного оценивания. Следует отметить, что современные данные, подтверждающие возможность разделения доброкачественных и злокачественных опухолей МЖ с помощью методов биоимпедансометрии, весьма ограничены. Необходимы дальнейшие исследования этого вопроса, чтобы в полной мере использовать методы, основанные на биоимпедансном анализе, для выявления рака МЖ, особенно для дифференциальной диагностики рака МЖ. Если это удастся, можно ожидать сокращения числа доброкачественных биопсий.

Список литературы

1. Мирошников А. В., Стадниченко Н. С., Шаталова О. В., Филист С. А. Модели импеданса биоматериала для формирования дескрипторов в интеллектуальных системах диагностики инфекционных заболеваний // Моделирование, оптимизация и информационные технологии. 2020. Т. 8, № 4. С. 1–14. URL: <https://moitvvt.ru/ru/journal/pdf?id=864>. doi: 10.26102/2310-6018/2020.31.4.018
2. Киселев А. В., Шаталова О. В., Протасова З. У. [и др.]. Модели латентных предикторов в интеллектуальных системах прогнозирования состояния живых систем // Известия Юго-Западного государственного университета. Сер.: Управление, вычислительная техника, информатика. Медицинское приборостроение. 2020. Т. 10, № 1. С. 114–133.
3. Мирошников А. В., Шаталова О. В., Стадниченко Н. С., Шульга Л. В. Классификации биологических объектов на основе многомерного биоимпедансного анализа // Известия Юго-Западного государственного университета. Сер.: Управление, вычислительная техника, информатика. Медицинское приборостроение. 2020. Т. 10, № 3/4. С. 29–49.
4. Мирошников А. В., Шаталова О. В., Ефремов М. А. [и др.]. Алгоритм оптимизации модели Войта в классификаторах функционального состояния живых систем // Известия Юго-Западного государственного университета. Сер.: Управление, вычислительная техника, информатика. Медицинское приборостроение. 2022. Т. 12, № 2. С. 59–75.
5. Пат. 2752594 Российская Федерация, МПК А 61 В 5/053. Способ классификации биологических объектов на основе многомерного биоимпедансного анализа и устройство для его реализации / Филист С. А., Шаталова О. В., Протасова З. У., Стадниченко Н. С. ; заявитель и патентообладатель Юго-Западный государственный университет. № 2020115879 ; заявл. 15.05.2020 ; опубл. 29.07.2021, Бюл. № 22. 27 с.
6. Петрунина Е. В., Филист С. А., Шульга Л. В. [и др.]. Гибридный нейронечеткий классификатор для мониторинга эффективности лечения заболеваний системы дыхания с учетом коморбидности // Известия Юго-Западного государственного университета. Сер.: Управление, вычислительная техника, информатика. Медицинское приборостроение. 2023. Т. 13, № 4. С. 27–53. doi: 10.21869/2223-1536-2023-13-4-27-53
7. Шаталова О. В., Серебровский А. В., Стадниченко Н. С. [и др.]. Биомедицинская спектроскопия в классификаторах функционального состояния органов и систем человека, построенных

на основе гибридных технологий искусственного интеллекта // Системный анализ и управление в биомедицинских системах. 2023. Т. 22, № 2. С. 100–113.

8. Шаталова О. В., Серебровский А. В., Ефремов М. А. [и др.]. Развитие технологии биоимпедансной спектроскопии в системах поддержки принятия врачебных решений // Известия Юго-Западного государственного университета. Сер.: Управление, вычислительная техника, информатика. Медицинское приборостроение. 2023. Т. 13, № 1. С. 143–169.

9. Shatalova O. V., Filist S. A., Protasova Z. U. [et al.]. Application of Fuzzy Neural Model and Current-Voltage Analysis of Biologically Active Points for Prediction Post-Surgery Risks // Computer Method in Biomedical Engineering. 2021. Vol. 24. P. 1504–1516. doi: 10.1080/10255842.2021.1895128

УДК 615.8

ОБОСНОВАНИЕ НЕОБХОДИМОСТИ МОДЕРНИЗАЦИИ КОНСТРУКЦИИ ЭЛЕКТРОДА ДЛЯ УВЧ-ТЕРАПИИ

А. Е. Семин¹, М. А. Сидорова², П. А. Голованова³

*^{1,2,3}ФГБОУ ВО «Пензенский государственный технологический университет»,
Пенза, Россия (440039, г. Пенза, пр-д Байдукова / ул. Гагарина, 1а/11)*

Аннотация. Физиотерапевтические электроды для ультравысокочастотной (УВЧ) терапии предназначены для воздействия переменным электрическим полем ультравысокой частоты на патологические очаги тела пациента. Электрическое поле ультравысокой частоты оказывает разогревающий эффект, способствует заживлению ран и переломов, снижению отеков, болей и воспалительных процессов. Однако наравне с неоспоримым терапевтическим эффектом стандартные электроды, имеющие, как правило, форму диска, обладают существенным недостатком. Наиболее частым побочным эффектом процедуры УВЧ являются ожоги. Для устранения ситуаций, когда в результате проведения процедуры у пациента возникают ожоги, необходимо изменить форму электродов. Модернизации конструкции УВЧ-электродов и обоснованию выбора оптимального решения посвящено исследование.

Ключевые слова: переменное электрическое поле, УВЧ, электроды, физиотерапия

В настоящее время при проведении процедуры УВЧ-терапии важным звеном являются электроды. Обычно используются плоские или дисковые электроды, поставляемые в комплекте с УВЧ-аппаратом. Стандартный комплект включает три пары электродов разного размера. Например, дисковые электроды в виде конденсаторных пластин диаметром 36, 80 и 120 мм. УВЧ-аппарат с плоскими электродами обычно имеет в комплекте конденсаторные пластины размерами 140×140×10 мм; 100×100×10 мм и 70×70×10 мм. Электроды выполняются из металла с покрытием из изолирующего материала (пластмассы, резины, оргстекла) или имеют специальный диэлектрический чехол (как правило, тканевый). Электроды для УВЧ-терапии также продаются отдельно, как поштучно, так и комплектом.

На рынке медицинских изделий поставками запасных частей к УВЧ-аппаратам занимаются компании Медремкомплект, Ашамед-групп и другие. В качестве основного аналога можно привести комплект плоских электродов для УВЧ-терапии, поставляемый «ООО «ВетКом»», содержащий три пары плоских электродов стандартных размеров. Однако такие электроды не гарантируют равномерного распределения электрического поля в области воздействия и не обеспечивают безопасный для пациента и персонала уровень напряженности электрического поля [1].

Показания к УВЧ-терапии определяют методику выполнения процедуры. При этом нормируется мощность ЭМ излучения и время воздействия переменным электрическим полем (ЭП). Согласно пункту 1.3 ГОСТа 12.1.002–84: «При напряженности ЭП свыше 20 до 25 кВ/м время пребывания персонала в ЭП не должно превышать 10 минут», а средняя длительность процедуры – 15 мин. Таким образом, актуальной является задача достижения равномерного распространения ЭП и поддержания его параметров в диапазоне, безопасном для пациентов и персонала.

Физиотерапевтические электроды для ультравысокочастотной (УВЧ) терапии предназначены для воздействия переменным электрическим полем ультравысокой частоты на патологические очаги тела пациента. Применяются при проведении физиотерапевтических процедур в лечебных учреждениях по показаниям (острые воспалительные процессы, травматические повреждения, сосудистые заболевания, заболевания дыхательных путей и т.д.). Классический аппарат УВЧ-терапии оснащен высокочастотным генератором, электродами в виде конденсаторных пластин, индукторами и излучателями. Электрическое поле ультравысокой частоты оказывает разогревающий эффект способствует заживлению ран и переломов, снижению отеков, болей и воспалительных процессов. Наиболее частым побочным эффектом процедуры являются ожоги.

Показания к УВЧ-терапии определяют методику выполнения процедуры. При этом нормируется мощность ЭМ излучения и время воздействия переменным электрическим полем (ЭП). Согласно пункту 1.3 ГОСТа 12.1.002–84: «При напряженности ЭП свыше 20 до 25 кВ/м время пребывания персонала в ЭП не должно превышать 10 минут», а средняя длительность процедуры – 15 мин. Таким образом, задача достижения равномерного распространения ЭП и поддержания его параметров в диапазоне, безопасном для пациентов и персонала является актуальной [2].

Процесс работы плоского УВЧ-электрода авторы статьи рассмотрели на примере имитационного моделирования, применив для этой цели программу Elcut. На рис. 1 представлена форма плоского электрода, а также его поле напряженности во время работы.

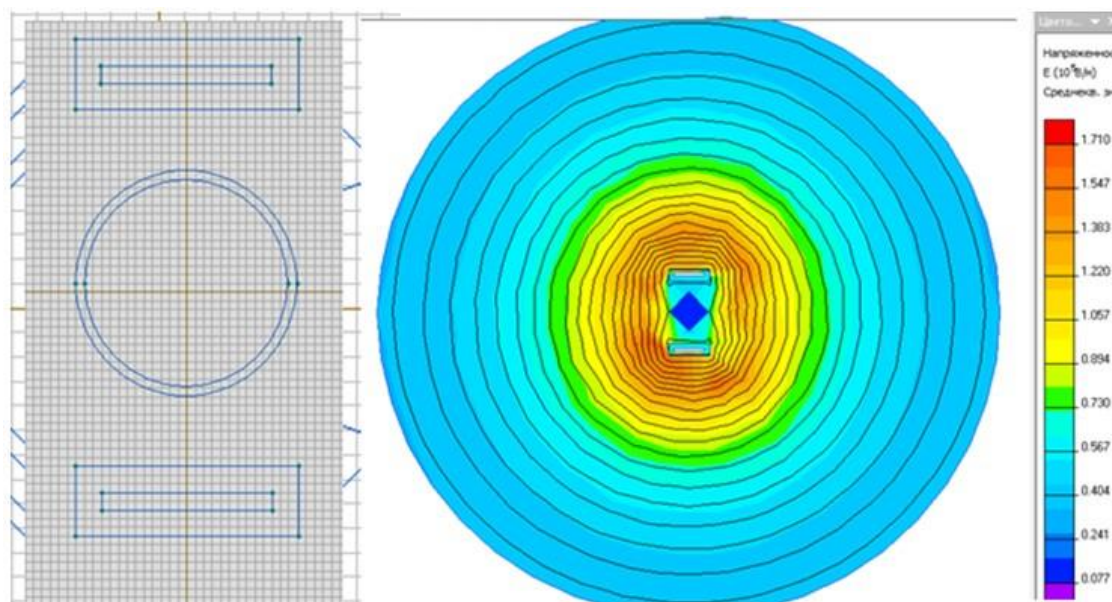


Рис. 1. Форма плоского электрода и картина его напряженности

Желтый и оранжевый цвета спектра распределения напряженности показывают на отсутствие равномерности в распределении ЭП, сосредоточение основного поля в центральной области электрода, отсюда и возникающие ожоги при процедуре УВЧ.

Для решения проблемы равномерного распределения напряженности электрического поля следует изменить форму электрода так, чтобы он полностью «охватывал» область воздействия. Предлагается модернизация конструкции плоского электрода, включающая изменение длины и формы (с прямоугольной на трапецевидную).

Результаты моделирования новой конструкции УВЧ-электрода (рис. 2) показали что, она обеспечивает поддержание напряженности ЭП по всей области воздействия на уровне ≈ 14 кВ/м, что не превышает допустимые значения и дает желаемый терапевтический эффект. Дополнительная коррекция направления распространения электрического поля (в том числе для защиты персонала лечебного учреждения) выполняется с применением экрана из диэлектрического материала.

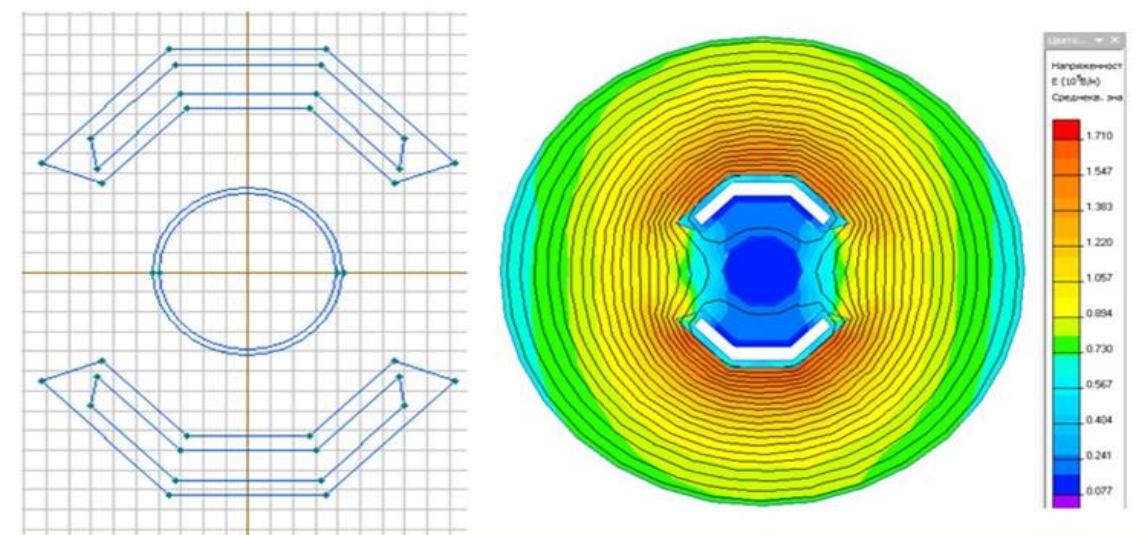


Рис. 2. Форма нового электрода и картина его напряженности

Предлагаемая конструкция решает проблему возникновения побочных эффектов от процедуры УВЧ-терапии (в частности, ожогов). Новая конструкция электрода позволит, при сохранении терапевтического эффекта, сделать процедуру более безопасной (как для пациента, так и для медицинского персонала) за счет обеспечения равномерного распространения электрического поля в области воздействия и защиты (экранирования) врача, проводящего процедуру.

Модернизированный электрод разрабатывается на основе имитационных моделей распространения ЭП, включающих биологические объекты, систему из двух металлических электродов в чехлах из диэлектрического материала и внешнюю среду.

В табл. 1 представлены экспериментально полученные значения напряженности в различных частях сравниваемых конструкций электродов при их работе.

Таблица 1

Сравнение показателей напряженности плоского электрода и новой модели (кВ/м)

Модель	Положение	Чехол	Электрод	Мягкие ткани	Кость
Плоский электрод	Центр	56	40	14	14
	Периферия	89	65	55	53
Новая модель	Центр	55	16	3	2
	Периферия	54	22	24	27

Расчет напряженности ЭП проведен вдоль контура распространения ЭП по центру модели и на периферии электродов. Проведенные исследования показали, что генерируемое ЭП плоского электрода неравномерно, его напряженность на периферии области воздействия существенно выше, чем по центру (выше допустимых по ГОСТ значений). Данные показатели наглядно показывают преимущество новой модели электрода по сравнению со стандартной формой. Соответственно, новая модель конструкции электрода даст возможность проведения более эффективной и безопасной терапии.

Научная новизна исследования заключается в разработке имитационных моделей и обосновании выбора конструкции электрода (длины, толщины и угла наклона ребер), позволяющей минимизировать неблагоприятные воздействия электрического поля при сохранении терапевтического эффекта.

В ходе проведенных исследований рассмотрены основные характеристики стандартных электродов для УВЧ-терапии и их особенности. Создана и оптимизирована модель конструкции электрода для УВЧ-терапии в программе Elcut. Предложено конструктивное изменение размеров электрода, его толщины и угла наклона. Результаты

исследований могут быть использованы в клинической практике учреждений здравоохранения, на предприятиях, занимающихся разработкой медицинской техники, а также в учебном процессе вузов медико-биологических и медико-технических направлений.

Список литературы

1. Венцак Е. В. Физиотерапия : учеб. пособие / ФГБОУ ВО ИГМУ Минздрава России, Кафедра факультетской терапии. Иркутск : ИГМУ, 2020. 142 с.
2. Аппараты для физиотерапии: разновидности и назначения // Prodex. URL: <https://prodex.ru/blogs/blog/apparaty-dlya-fizioterapii-raznovidnosti-i-naznacheniya?ysclid=lvalpj5pfn886713952> (дата обращения: 15.06.2024).

Секция 6 МИКРОБИОЛОГИЯ, ЭПИДЕМИОЛОГИЯ, ИНФЕКЦИОННЫЕ БОЛЕЗНИ И ДЕРМАТОВЕНЕРОЛОГИЯ

УДК 616.61-002.151

ГЕМОРРАГИЧЕСКАЯ ЛИХОРАДКА С ПОЧЕЧНЫМ СИНДРОМОМ В ПЕНЗЕНСКОЙ ОБЛАСТИ

Л. Н. Афтаева¹, Е. В. Ломакин²

*^{1,2}ФГБОУ ВО «Пензенский государственный университет»,
Пенза, Россия (440026, г. Пенза, ул. Красная, 40)*

Аннотация. Проведен ретроспективный анализ 577 историй болезни пациентов Пензенской области за период с 2015 по 2023 г., находящихся на стационарном лечении в Пензенском областном клиническом центре специализированных видов медицинской помощи с диагнозом геморрагическая лихорадка с почечным синдромом (ГЛПС). На основании исследования установлено, что среди обследованных пациентов с ГЛПС лица мужского пола составили основную долю заболевших (75,9 %); в 71,4 % случаев больные не исключали контакт с грызунами; наибольшее количество пациентов составили люди трудоспособного возраста (69,8 %); городские жители представили основную группу госпитализированных (64,5 %); чаще всего ГЛПС протекало в легкой форме (41,4 %) и средней степени тяжести (42,3 %); пульмональный синдром установлен среди 11 % больных и проявлялся развитием пневмонии и бронхита; госпитализация в отделение реанимации и интенсивной терапии потребовалась 14,2 % пациентов; летальный исход заболевания установлен у 4 больных (0,7 %).

Ключевые слова: геморрагическая лихорадка с почечным синдромом, хантавирусная инфекция, ГЛПС, зооноз, Пензенская область

Актуальность. Геморрагическая лихорадка с почечным синдромом (ГЛПС) в настоящее время выявлена во всех странах. В Российской Федерации является актуальной проблемой, представляя собой угрозу для санитарно-эпидемиологического благополучия населения [1]. Заболевание, возбудителем которого является патогенный хантавирус принадлежащий к роду *Orthohantavirus* семейства *Hantaviridae* и представляющий собой одно из распространенных природно-очаговых зоонозов вирусной этиологии, что обусловлено увеличением популяции грызунов – основных резервуаров инфекции [2]. Высокий уровень заболеваемости, отсутствие эффективной этиотропной противовирусной терапии и методов специфической профилактики, а также особенностей течения болезни с длительной нетрудоспособностью населения и потенциальной возможностью летального исхода вносят свой весомый вклад в актуальность данной проблемы, делая ее максимально значимой для социальной и медицинской сферы [3]. По оценкам Всемирной организации здравоохранения, ежегодно число заболевших геморрагической лихорадкой с почечным синдромом составляет от 100 до 200 тыс. человек по всему миру. За период от момента начала официальной регистрации пациентов в Российской Федерации с 1978 г. по 2022 г., было зарегистрировано 292079 случаев заболевания ГЛПС [1]. А за последнее десятилетие с 2013 по 2022 гг. было выявлено 72176 случая, где среднемноголетний показатель составил 4,94 на 100 тыс. населения. Стоит отметить, что на Приволжский федеральный округ, где заболеваемость выше среднего уровня по стране в 3,9 раза, приходится 80 % всех регистрируемых случаев [4]. В 2022 г. на территории Российской Федерации зарегистрировано 6952 случая заболевания ГЛПС, что составило 4,77 на 100 тыс. населения. В связи с этим число заболевших геморрагической лихорадкой с почечным синдромом в 2022 году

увеличился в 3 раза по сравнению с 2021 годом [2]. В Российской Федерации среди ареалов обитания грызунов установлена циркуляция пяти видов патогенных для человека возбудителей ГЛПС, в эту группу входят вирусы Hantaan, Seul, Amur, Puumala и Dobrava/Belgrade [4]. Заболеваемость в европейской части страны в основном ассоциирована с вирусами Puumala и Dobrava/Belgrade; на Дальнем Востоке доминирующими являются Hantaan, Amur и Seul [1].

Пензенская область является одной из эндемичных областей по ГЛПС за счет своих благоприятных условий для обитания и размножения грызунов, показатель заболеваемости превышает среднероссийский уровень, а этиологическим агентом, с наибольшей распространенностью в области, является хантавирус серотипа Puumala [5]. По предоставленным данным Роспотребнадзора заболеваемость геморрагической лихорадкой с почечным синдромом на 2022 год составила 18,6 на 100 тыс. населения, что по сравнению с 2021 г. превышает прежние показатели в 6,6 раз. В 2022 году на 10 территориальных участках показатели превышали средние цифры по области. Районами с наиболее активными природными очагами и высоким уровнем заболеваемости являются Пензенский 34,7 больных, Шемышейский 46,1 заболевших, Лопатинский 41,7 пациентов, Сосновоборский 51,1 случаев на 100 тыс. населения. На всей территории Пензенской области отмечается тенденция к увеличению числа заболевших геморрагической лихорадкой с почечным синдромом. В г. Пензе показатель числа заболеваемости ГЛПС составил 22,2, а рост этого показателя оказался в 6,8 раза больше, чем в прошлом году. Среднемноголетней показатель численности грызунов, преимущественно рыжей полевки, весной 2022 года превысила в 2,8 раза. Это, в свою очередь, отражает потенциальную возможность ухудшения прогноза в связи с ростом заболеваемости [6].

Цель исследования. Изучить клинические и эпидемиологические особенности течения ГЛПС у пациентов Пензенской области.

Материалы и методы.

Нами проведён ретроспективный анализ 577 историй болезни пациентов с верифицированным диагнозом ГЛПС, находящихся на стационарном лечении в Пензенском областном клиническом центре специализированных видов медицинской помощи (ПОЦСВМП) с 2015 по 2023 гг. Диагноз был верифицирован методом ИФА при использовании набора реагентов «ВектоХанта-IgM» с выявлением IgM, IgG и ПЦР с идентификацией РНК хантавируса.

Результаты и их обсуждение. Метод ИФА провели 571 пациенту (99 %), у всех больных выявлены диагностические титры IgM с коэффициентом позитивности от 3,0 до 12,3. При помощи ПЦР с 2022 года выявлено РНК возбудителя серотипа Dobrava/Belgrade у 6) пациентов, что составило 1 % от общего числа исследуемых.

Среди обследованных доля мужчин составила 75,9 % (438) и женщин – 24,1 % (139) обследованных. Пациенты трудоспособного возраста установлены в 69,8 % (403) случаях. Возраст заболевших от 17 до 94 лет. Средний возраст со стандартным отклонением составил $43,3 \pm 8,5$ лет. Городскими жителями представлено 64,5 % (372), соответственно сельскими – 35,5 % (205) заболевших.

Согласно эпидемиологическому анамнезу вероятность контакта с грызунами установлен у 71,4 % (412) пациентов, из них 46,8 % (193) пациента имели дачные участки или проживали в сельской местности, посещали леса 20,4 % (84) больных, находились на сельскохозяйственных работах в 15,8 % (65) случаев, в строительных и ремонтных работах участвовали 17 % (70) обследованных. Не установлен контакт с грызунами у 28,6 % (165) заболевших. При поступлении в стационар направлятельными диагнозами являлись: ГЛПС у 43,8 % (253) больных; лихорадка неясного генеза в 25,4 % (147) случаях, острая респираторная вирусная инфекция у 22,8 % (132) пациентов; пневмония в 8,1 % (47) случаев. Длительность заболевания до момента госпитализации варьировало от 1 до 19 дня болезни, в среднем $(5,4 \pm 3,4)$ дня. Лёгкая форма заболевания имела место в 41,4 % (239) случаев, средняя степень тяжести установлена у 42,3 % (244) пациентов и среди 16,3 % (94) больных заболевание протекало в тяжелой форме. Средний койко-день составил $11,2 \pm 0,5$ суток.

Начальный период ГЛПС проявляется: гриппоподобным, геморрагическим и лихорадочным синдромами. Может выявляться «синдром капюшона», который в себя включает гиперемию кожных покровов шеи, лица, верхней половины туловища и отмечался у 33,6 % (194) заболевших. Гриппоподобный синдром отмечен в 100 % случаев и проявлялся ломотой в мышцах у 58,2 % (336) человек, тошнотой в 18 % (104) случаев, головной болью у 78,3 % (452) пациентов. Лихорадочный синдром установлен в 98,7 % (570) случаев со средним значением гипертермии равной $38,9^{\circ}\text{C} \pm 1,1^{\circ}\text{C}$, средняя продолжительность лихорадочного периода составил $6,4 \pm 0,8$ суток. На боль в области поясницы жаловались 14,9 % (86) человек. Геморрагический синдром отмечен у 37,4 % (216) пациентов, из них носовое кровотечение в 9,7 % (21) случаев, петехиальная геморрагическая сыпь у 76,8 % (166) заболевших, кровоизлияние в склеру глаз среди 46,3 % (100) обследованных. Средняя длительность начального периода составила $4,2 \pm 0,5$ суток.

При анализе олигоурического периода синдром артериальной гипертензии наблюдался у 51 % (294) заболевших и составил: систолическое артериальное давление от 140 до 200 мм рт. ст., диастолическое артериальное давление в среднем от 90 до 140 мм рт. ст. Пульмональный синдром, отмечался у 10,9 % (63) пациентов, из них развитие рентгенологически подтвержденной пневмонии наблюдалось у 33,3 % заболевших, а бронхит отмечен в 66,7 % случаев. Тяжелое проявление геморрагического синдрома в виде желудочно-кишечного кровотечения у 4 пациентов и 2 случая разрыва капсулы почки, что потребовало перевода пациентов в хирургический стационар для проведения оперативного вмешательства. Болевой синдром в области поясницы наблюдался среди 63,6 % (367) пациентов.

Нами проведен анализ суточного диуреза среди заболевших. Диурез находился в пределах нормального значения у 38,3 % (221) человек, диурез снижался до 1000 мл в сутки в 35 % (202) случаях, уровень суточной мочи от 1000 мл до 500 мл среди 25,3 % (146) больных и 4,5 % (26) пациентов с анурией менее 350 мл. При анализе ОАМ протеинурия со средним уровнем белка от 0,087 до 9,5 г/л была выявлена в 91,7 % (529) случаев, из них уровень белка не превышающий верхнюю границу нормы среди 8,7 % (46) обследованных. Протеинурия менее 1 г/л установлен у 42,9 % (227) больных, уровень потери белка от 1 до 3 г/л установлен среди 37,8 % (200) пациентов и уровень белка более 3 г/л в 10,6 % (104) случаев. Макрогематурия наблюдалась в 5,2 % (30) случаев, а микрогематурия выявлена у 18,2 % (105) пациентов. Цилиндринурия наблюдалась в 90,1 % (520) случаев. Гипоизостенурия с уровнем удельного веса мочи от 1001 до 1009 г/л установлена у 77,8 % (449) больных.

Общий анализ крови характеризуется лейкоцитозом от 10 до 20 х/л, а также выраженной тромбоцитопенией в диапазоне от 46 до 110 тыс/мкл, что установлено в 54,6 % (111) случаев.

В биохимическом анализе крови уровень мочевины в пределах нормы в 20,8 % (120) случаев, повышение до 15 ммоль/л у 34 % (196) пациентов, от 15 до 30 ммоль/л среди 32,9 % (190) больных и более 30 ммоль/л в 12,3 % (71) случаев. Нормальный уровень креатинина выявлен у 34,8 % (201) заболевших, повышение до 200 мкмоль/л в 29,5 % (170) случаев, от 200 до 500 мкмоль/л среди 30,5 % (176) обследованных, выше 500 мкмоль/л установлено у 5,2 % (30) заболевших. Длительность олигурического периода составила около $7,5 \pm 0,5$ суток.

В госпитализации в отделение реанимации и интенсивной терапии нуждались 14,2 % (82) пациента. Гемодиализ был проведен в 31,7 % (26) случаях. Среди пациентов зарегистрировано 4 случая летального исхода, что составило 0,7% от числа больных анализируемой группы.

Выводы.

1. Основную долю среди обследованных пациентов с ГЛПС составили лица мужского пола (75,9 %).
2. При анализе эпидемического анамнеза установлено, что в 71,4 % случаев больные не исключали контакт с грызунами.
3. Наибольшее количество заболевших составили люди трудоспособного возраста (69,8 %).

4. Основную группу госпитализированных представили городские жители (64,5%).
5. Чаще всего ГЛПС протекало в лёгкой форме (41,4 %) и средней степени тяжести (42,3 %).
6. Пульмональный синдром установлен среди 11 % больных и проявлялся развитием пневмонии и бронхита.
7. Госпитализация в отделение реанимации и интенсивной терапии потребовалась 14,2 % пациента.
8. Летальный исход заболевания установлен у 4 больных (0,7%).

Список литературы

1. Савицкая Т. А., Иванова А. В., Исаева Г. Ш. [и др.]. Анализ эпидемиологической ситуации по геморрагической лихорадке с почечным синдромом в Российской Федерации в 2022 г. и прогноз ее развития на 2023 г. // Проблемы особо опасных инфекций. 2023. № 1. С. 85–95.
2. Мельников В. Л., Афтаева Л. Н., Митрофанова Н. Н., Цыплихин Н. О. Клинико-эпидемиологическая характеристика геморрагической лихорадки с почечным синдромом в Пензенской области и городе Пензе // Современные проблемы науки и образования. 2022. № 6-1. С. 140.
3. Негрий М. А. Клинико-эпидемиологические особенности заболеваемости геморрагической лихорадкой с почечным синдромом на территории Пензенской области // Научные стремления. 2014. № 12. С. 77–84.
4. Иванова А. В., Сафронов В. А., Попов Н. В., Куклев Е. В. Эпидемиологическое районирование территории Приволжского федерального округа по уровню потенциальной эпидемической опасности природных очагов геморрагической лихорадки с почечным синдромом // Проблемы особо опасных инфекций. 2020. № 1. С. 91–96.
5. Никольская М. В., Мельников В. Л., Митрофанова Н. Н. [и др.]. ГЛПС: эпидемиологическая характеристика и динамика лабораторных показателей // Научный форум: Инновационная наука : сб. ст. по материалам XII Междунар. науч.-практ. конф. М. : Международный центр науки и образования, 2018. Т. 3 (12). С. 19–25.
6. Материалы к государственному докладу «О состоянии санитарно-эпидемиологического благополучия населения в Российской Федерации в 2022 году» по Пензенской области. URL: <https://rpnkirov.ru/documents/gosregdoklad/index.php?huge=1&ysclid=m12ezj2imx199848047>

УДК 616:618

СРАВНИТЕЛЬНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАСПРОСТРАНЕННОСТИ ВОСПАЛИТЕЛЬНЫХ ЗАБОЛЕВАНИЙ МИКОПЛАЗМЕННОЙ ЭТИОЛОГИИ В РЕПРОДУКТИВНОМ ВОЗРАСТЕ

Я. В. Дубовов¹, О. Е. Николашина², Н. Н. Митрофанова³

*^{1,2,3}ФГБОУ ВО «Пензенский государственный университет»,
Пенза, Россия (440026, г. Пенза, ул. Красная, 40)*

Аннотация. Проблема возникновения воспалительных заболеваний мочеполовой системы у пациентов в репродуктивном возрасте становится все более актуальной в системе здравоохранения Российской Федерации. В связи с этим в работе рассмотрены особенности заболеваемости урогенитальной микоплазменной инфекцией и этиопатологическая роль различных представителей семейства микоплазм в развитии различных нозологических форм заболеваний мочеполовой системы на территории Пензенской области. В результате анализа клинико-эпидемиологических данных выявлено, что в настоящее время в Пензенской области заболеваемость урогенитальным микоплазмозом остается на высоком уровне. Поэтому необходимо осуществление профилактических медосмотров с лабораторно-диагностическим обследованием, назначение превентивного лечения для предупреждения возможных неблагоприятных последствий и дальнейший клинико-лабораторный контроль за состоянием заболеваемости в регионе.

Ключевые слова: урогенитальный микоплазмоз, уреоплазмоз, заболевания, передающиеся половым путем

Введение

Группу микоплазм составляют очень мелкие прокариоты, лишенные клеточной стенки, относящиеся к классу Mollicutes [1]. Наибольший интерес для человека представляют род *Mycoplasma* и род *Ureaplasma*, причем главное отличие последних, позволяющее отделить их в собственную систематическую группу заключается в способности гидролизовать мочевины с образованием аммония [2, 3]. На сегодняшний день среди микоплазменных возбудителей заболеваний мочеполового тракта наибольшую значимость имеют *Mycoplasma genitalium*, *Mycoplasma hominis* и *Ureaplasma sP.* (*U. urealyticum* и *U. parvum*).

Частота распространенности урогенитальной микоплазменной инфекции в популяциях развивающихся странах может достигать 44 % [4]. По данным организации САНАМ, занимающейся исследованием инфекций, передаваемых половым путем в России, заболеваемость урогенитальным микоплазмозом составляет 81,2 на 100 тыс. населения. В некоторых источниках сообщается, что виды *U. urealyticum*, *M. genitalium* и *M. hominis* могут быть выделены у 80 % сексуально активных женщин, но наличие этих микроорганизмов в урогенитальном тракте не всегда коррелируют с активной инфекцией.

Mycoplasma sP. и *Ureaplasma sP.* – патогены, часто обнаруживаемые в слизистой оболочке мочеполовой системы. Инфекция распространяется при прямом половом контакте. При целенаправленном поиске эти микроорганизмы могут быть обнаружены как у бессимптомных носителей, так и у пациентов с наличием воспалительных заболеваний мочеполовой системы. Достоверно известно об этиопатологической роли некоторых микоплазм при уретрите, цистите и инфекциях верхних мочевых путей. Некоторые исследования показывают связь между микоплазменной инфекцией и развитием рака мужских гонад и предстательной железы [5]. Ежегодно всё больше исследований отмечают повышение частоты встречаемости микоплазм в мочеполовом тракте бесплодных мужчин и женщин по сравнению с бессимптомными носителями [6, 7]. Имеются данные о неблагоприятных исходах беременности и родов, ассоциированных с микоплазменной инфекцией [8].

В результате изучения этиопатологической роли возбудителей микоплазменной природы в развитии воспалительных заболеваний урогенитального тракта, все чаще высказывается мнение о том, что отсутствие официальных статистических данных по заболеваемости микоплазменной инфекцией, маскирует высокий уровень распространенности этих нозологических форм среди населения. На сегодняшний день единственным источником официальных сведений о микоплазменной инфекции являются данные частных медицинских организаций, которые самостоятельно определяют критерии и методы проведения статистического исследования. Это неизбежно приводит к искажению данных, которые уже не могут достоверно показать реальный уровень распространенности урогенитальной микоплазменной инфекции в России.

Целью исследования являлось изучение некоторых клинко-эпидемиологических особенностей течения урогенитального микоплазмоза у лиц, находящихся на амбулаторном лечении в поликлиническом отделении Пензенского областного центра специализированных видов медицинской помощи за 2023 г.

Материалы и методы исследования

Для достижения поставленной цели было выполнено клинко-эпидемиологическое исследование, которое основывалось на ретроспективном анализе анамнестических сведений и клинко-лабораторных данных, полученных из амбулаторных карт пациентов дерматовенерологических кабинетов Пензенского областного центра специализированных видов медицинской помощи за 2023 год. За период с 1.01.23 по 31.12.23 проведен анализ архивных документов 696 пациентов, находящихся на амбулаторном лечении поликлинического звена специализированного инфекционного стационара.

Результаты и обсуждение

В результате анализа клинко-лабораторных исследований биологического материала, полученного от пациентов Пензенского областного центра специализированных видов медицинской помощи за период с 1.01.23 по 31.12.23, на территории Пензенской области выявлено 134 (19 %) больных (из 696 обследованных) урогенитальной микоплазменной инфекцией, из них 97 мужчин и 34 женщин (рис. 1, 2).

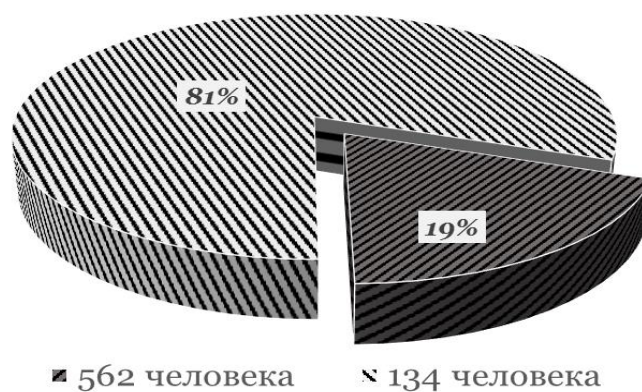


Рис. 1. Распространенность урогенитальной микоплазменной инфекции в популяции

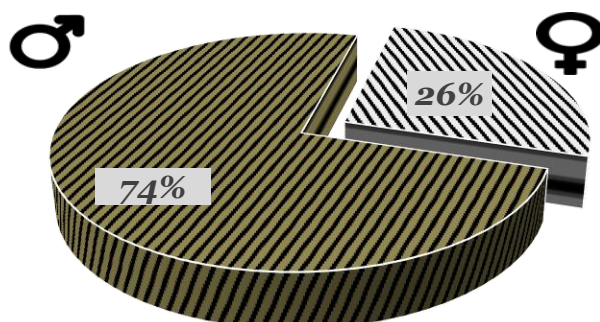


Рис. 2. Половая структура пациентов Пензенского областного центра специализированных видов медицинской помощи с урогенитальной микоплазменной инфекцией

В возрасте до 20 лет было зарегистрировано 5 случаев заражения, соотношение мужчин и женщин составило 4: 1. В возрасте от 21 года до 25 лет заболевание обнаружено у 11 (11,3 %) мужчин и 6 (17,6 %) женщин. В возрасте от 26 до 30 лет заболевание диагностировано у 16 (16,5 %) мужчин и 2 (5,9 %) женщин. Наиболее частая встречаемость урогенитального микоплазмоза наблюдается в возрасте от 31 года до 35 лет, у 19 (19,6%) мужчин. У женщин в возрасте от 31 года до 35 лет выявлено 4 (11,8 %) случая заболевания. В возрасте от 36 до 40 лет заболевание обнаружено у 17 (17,5 %) мужчин. Наиболее частая встречаемость урогенитального микоплазмоза у женщин наблюдается в возрасте от 36 до 40 лет – 7 (20,6 %) случаев и в возрасте от 41 года до 45 лет соответственно – 7 (20,6 %) случаев. У мужчин в возрасте от 41 года до 45 лет урогенитальный микоплазмоз выявлен в 7 (7,2 %) случаях. В возрасте от 46 года до 50 лет заболевание диагностировано у 11 (11,3 %) мужчины и 4 (11,8 %) женщин. В возрасте от 51 года до 55 лет заболевание выявлено у 4 (4,1 %) мужчин и 3 (8,8 %) женщин. В возрасте от 56 года до 60 лет заболевание обнаружено у 4 (4,1 %) мужчин и не выявлено у женщин. В возрасте от 60 и более лет заболевание выявлено у 4 (4,1 %) мужчин и не выявлено у женщин.

Таким образом пиковые уровни заболеваемости у мужчин наблюдаются в возрастном транше от 26 до 40 лет, у женщин – от 21 года до 25 лет и с 36 до 45 лет, что соответствует диапазонам максимальной половой активности (рис. 2).

Среди возбудителей урогенитального микоплазмоза *Mycoplasma genitalium* встречалась в 13 (9,7 %) случаях у мужчин, у женщин не диагностировалась. *Mycoplasma hominis* выявлялась в 35 (26 %) случаях, на долю мужчин приходилось 25 (18,7) случаев, на долю женщин 10 (7,5 %). В большинстве случаев этиологическим агентом урогенитальной микоплазменной инфекции являлась *Ureaplasma urealyticum*, которая встречалась в 100 (74,6 %) случаях, на долю мужчин приходилось 77 (57,5 %) случаев, на долю женщин 33 (24,6 %) (рис. 3).

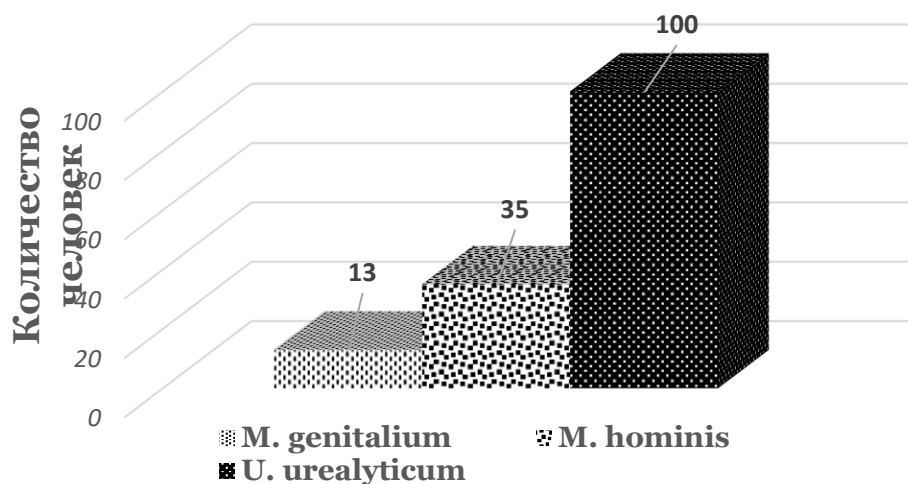


Рис. 3. Этиологическая структура урогенитальной микоплазменной инфекции на территории Пензенской области

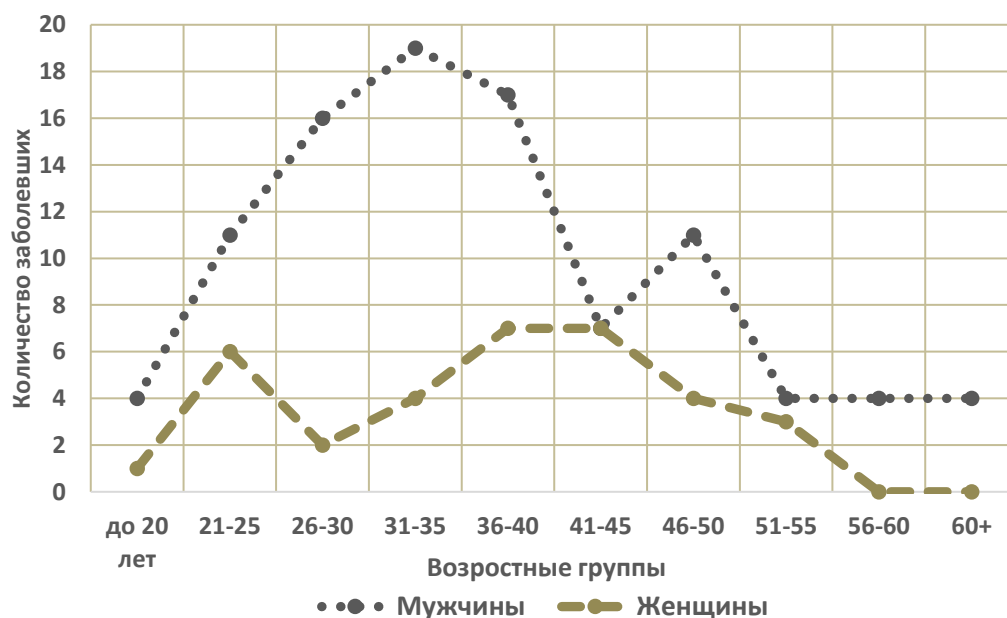


Рис. 4. Возрастная структура пациентов урогенитальной микоплазменной инфекцией

На долю сельских жителей, зараженных микоплазменной инфекцией, приходится 18 мужчин (13,4 %) и 6 женщин (4,5 %). Большинство пациентов являются городскими жителями, вероятно, в связи с более высокой вероятностью наличия полигамных отношений в пределах областного центра.

В социальной структуре пациентов мужского пола с урогенитальной микоплазменной инфекцией преобладают лица с профессией водитель транспортных средств различных категорий, на их долю среди мужчин приходится 6 (6,2 %) случаев. Эта работа подразумевает постоянные разъезды, наличие случайных половых партнеров, возможно, использование коммерческих сексуальных услуг, что в свою очередь повышает риск возникновения заболеваний, передающихся половым путем, в частности урогенитальной микоплазменной инфекцией.

Среди пациентов находящихся на амбулаторном лечении поликлинического звена специализированного стационара с урогенитальным микоплазмозом наблюдались следующие нозологические формы – уретрит, цервицит, вагинит, бессимптомное носительство.

Установлено, что основная клиническая форма течения урогенитального микоплазмоза в Пензенской области – бессимптомное носительство.

Выводы

В результате проведенного анализа установлено, что структуре возбудителей урогенитальной микоплазменной инфекции в Пензенской области среди пациентов находящихся на амбулаторном лечении поликлинического звена специализированного стационара г. Пенза, встречаются *Mycoplasma genitalium*, *Mycoplasma hominis* и *Ureaplasma urealyticum*, среди которых уверенно лидирует *Ureaplasma urealyticum* – 74,6 % от общего инфицированных.

Среди пациентов с урогенитальной микоплазменной инфекцией в Пензенской области за период с 1.01.23 по 31.12.23 г. преобладают мужчины в возрасте от 26 до 40 лет, проживающие на территории областного центра.

Установлено, что основная клиническая форма течения урогенитального микоплазмоза в Пензенской области – бессимптомное носительство.

Список литературы

1. Lanao A. E., Chakraborty R. K., Pearson-Shaver A. L. Mycoplasma Infections // StatPearls. 2023. August 7. URL: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK536927/>
2. Борхсениус С. Н., Чернова О. А., Чернов В. М., Вонский М. С. Микоплазмы: молекулярная и клеточная биология, взаимодействие с иммунной системой млекопитающих, патогенность, диагностика : монография. СПб. : Наука, 2002. С. 20–27.
3. Хоулт Дж., Криг Н., Смит П., Стейли Дж., Уильямс С. Определитель бактерий Берджи // Справочник по микробиологии : в 2 т. М. : Мир, 1997. Т. 2. С. 713.
4. Ahmadi M. H., Mirsalehian A., Bahador A. Prevalence of Urogenital Mycoplasmas in Iran and Their Effects on Fertility Potential: A Systematic Review and Meta-Analysis // Iran J Public Health. 2016 Vol. 45, № 4. P. 409–422.
5. Tantengco O. A. G., Aquino I. M. C., de Castro Silva M. [et al.]. Association of mycoplasma with prostate cancer: A systematic review and meta-analysis // Cancer Epidemiol. 2021. Vol. 75. P. 102 021.
6. Huang C., Zhu H. L., Xu K. R. [et al.]. Mycoplasma and ureaplasma infection and male infertility: a systematic review and meta-analysis // Andrology. 2015. Vol. 3, № 5. P. 809–816.
7. Tantengco O. A. G., de Castro Silva M., Velayo C. L. The role of genital mycoplasma infection in female infertility: A systematic review and meta-analysis // Am J Reprod Immunol. 2021. Vol. 85, № 6. P. e13 390.
8. Frenzer C., Egli-Gany D., Vallely L. M. [et al.]. Adverse pregnancy and perinatal outcomes associated with Mycoplasma genitalium: systematic review and meta-analysis // Sex Transm Infect. 2022. Vol. 98, № 3. P. 222–227.

УДК 579.61

СТЕПЕНЬ ВОСПРИИМЧИВОСТИ К БАКТЕРИАЛЬНЫМ ИНФЕКЦИЯМ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ГЕНДЕРНОЙ ПРИНАДЛЕЖНОСТИ ПАЦИЕНТА

О. В. Марфина¹, Т. Р. Костюшина²

*^{1,2}ФГБОУ ВО «Пензенский государственный университет»,
Пенза, Россия (440026, г. Пенза, ул. Красная, 40)*

Аннотация. Представлена взаимосвязь между восприимчивостью к бактериальным патогенам и гендерной принадлежностью пациента. Определены механизмы включенности различных компонентов иммунитета в ответ на проникновение бактерий по половому признаку.

Ключевые слова: восприимчивость, бактериальные инфекции, гендерная принадлежность, пациент

На возникновение, клиническую картину и прогноз того или иного заболевания влияют генетические, иммунологические, гормональные и анатомические факторы,

взаимодействующие между собой. Так, роль пола в иммунном ответе начинает проследиваться с момента зачатия, с формирования эмбриона, несущего хромосомы XX или XY. Генетические различия определяют более сильные врожденные и адаптивные иммунные реакции женщин, чем у мужчин (рис. 1), что успешнее элиминирует патогены, стимулирует иммунный ответ при вызове вакцинацией, при этом делая женщин более склонными к воспалительным и аутоиммунным заболеваниям [1].



Рис. 1. Половые различия в иммунных реакциях, связанных с бактериальной инфекцией.

Ig, иммуноглобулин; PAMP, молекулярные паттерны, связанные с патогенами;

TLR – Toll-подобный рецептор

Ученые определяют влияние пола не только на количество, но и относительное распределение клеток врожденного иммунитета. Так, у мужчин более высокая доля циркулирующих в периферической крови моноцитов и NK-клеток, а у женщин – нейтрофилов. Антигенпрезентирующие клетки (АПК) самок более эффективно иницируют вторичный ответ по сравнению с АПК самцов, а чувствительность женских клеток к аллоантигенам превосходит таковую у самцов. В исследовании *ex vivo* у мужчин наблюдался более сильный ответ цитокинов моноцитарного происхождения, включая IL-1 β , фактор некроза опухоли альфа (TNF- α) и выработку IL-6 в ответ на липополисахарид (ЛПС) – один из основных антигенных детерминант клеточной стенки бактерий. Кроме того, существуют половые различия в способности обнаруживать патогены, поскольку у женщин более высокая экспрессия рецепторов молекулярных структур, связанных с патогенами, по сравнению с мужчинами. Кроме этого, гендер влияет и на распределение субпопуляций лимфоцитов. У женщин более высокое абсолютное и относительное количество CD4⁺ T-клеток и более высокое соотношение CD4/CD8, чем у мужчин, в то время как у мужчин более высокий процент CD8⁺ T-клеток. В гуморальном звене иммунитета большее количество В-клеток у женщин определяет более высокие уровни IgM и IgG, при этом более низкие уровни IgA по сравнению с мужчинами.

Половые гормоны оказывают специфическое влияние на мужскую и женскую иммунокомпетентность как на клеточном, так и на молекулярном уровне. Рецепторы эстрогена экспрессируются в большинстве клеток врожденной и адаптивной иммунной системы, включая T-клетки, В-клетки, нейтрофилы, макрофаги, дендритные клетки (ДК) и естественные клетки-киллеры (NK). Андрогенные рецепторы были идентифицированы в T- и В-лимфоцитах. И эстрогены, и андрогены снижают количество незрелых T-лимфоцитов, усиливая инволюцию тимуса в период полового созревания и беременности. Андрогены стимулируют развитие ответов Th1 и активируют CD8⁺ T-клетки, тогда как эстрогены стимулируют ответы Th2 и активируют выработку антител. У женщин репродуктивного возраста по сравнению с мужчинами того же возраста соотношение CD4⁺/CD8⁺ значительно увеличено. Высокие уровни эстрогена ингибируют фактор регулирования интерферона, способствуя увеличению роли Th2 и экспрессии IL-4. Этот

явный сдвиг от Th1 к Th2, а также активность регуляторных Т-клеток усиливаются высокими уровнями прогестерона во время беременности, что часто приводит к ремиссии аутоиммунного заболевания, но также и к повышенной восприимчивости к определенным инфекционным заболеваниям, например, гриппу или малярии.

Половые стероиды могут влиять на иммунные реакции путем связывания со специфическими рецепторами, экспрессируемыми в иммунных клетках, включая лимфоциты, макрофаги и дендритные клетки (ДК), а также могут оказывать прямое влияние на бактериальный метаболизм, рост и экспрессию факторов вирулентности. Рассмотрим гендерные предпочтения при бактериальных инфекциях.

На рисунке 2 обобщенно представлена гендерная предрасположенность к бактериальным инфекциям различных систем органов.

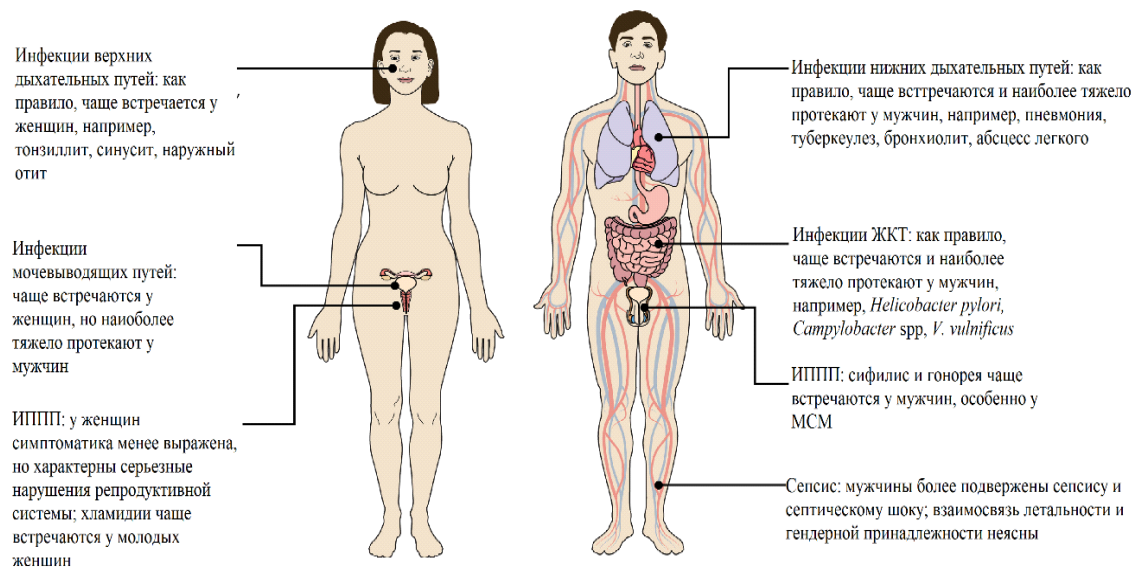


Рис. 2. Гендерная предрасположенность к бактериальным инфекциям различных систем органов

Анализ литературы позволяет заключить, что со стороны желудочно-кишечного тракта мужчины наиболее восприимчивы к *Clostridium difficile*, *Helicobacter pylori*, *Campylobacter jejuni*, *Salmonella typhi*, *Yersinia enterocolitica*; в то время как женщины – к энтерогемморагической кишечной палочке.

Среди патогенов дыхательных путей у мужчин доминируют *Streptococcus pneumoniae*, *Mycobacterium tuberculosis* и *Legionella* sP. Исследования показали, что защитные иммунные реакции против *M. tuberculosis* в значительной степени опосредуются клетками CD4 + Th1, которые секретируют IFN- γ , и этот ответ опосредован IL-12. Однако чрезмерное воспаление может усугубить легочную инфекцию и привести к ранней смерти. Предрасположенность у мужчин не проявляется до полового созревания, что указывает на роль половых стероидных гормонов. Лечение тестостероном увеличивает восприимчивость самцов к *Mycobacterium intercellale* и *Mycobacterium marinum*. И наоборот, эстроген, по-видимому, играет защитную роль. Пневмококковой пневмонией чаще страдают мужчины, а женщины более восприимчивы к *Acinetobacter baumannii* [3].

Среди причин инфекций мочевыводящих путей у женщин чаще являются *Escherichia coli*, также женщины наиболее восприимчивы к *Chlamydia trachomatis* и *Neisseria gonorrhea* [2]. Сообщается, что вероятность развития хламидийного или гонококкового сальпингита самая высокая во время эстроген-доминантной пролиферативной фазы менструального цикла, когда была показана положительная корреляция между хламидийной нагрузкой и уровнями простагландина. Молекулярные механизмы, используемые гонококком для инициации инфекции и возникающей воспалительной реакции, также различаются в зависимости от пола. Так, у мужчин взаимодействие с эпителиальными клетками уретры запускает высвобождение провоспалительных цитокинов, способствуя

воспалительной реакции и способствуя симптоматическому характеру гонококковой инфекции у мужчин. Аналогичным образом, восходящая гонококковая инфекция матки и фаллопиевых труб также приводит к воспалению. Напротив, гонококковый цервицит в большинстве случаев протекает бессимптомно, поскольку гонококк может уклоняться от иммунной функции хозяина, нарушая альтернативный путь комплемента, и не вызывает сильных иммунных ответов во время неосложненных генитальных инфекций у женщин. В заключение стоит отметить, что тема восприимчивости к бактериальным инфекциям у мужчин и женщин требует дальнейшей проработки.

Список литературы

1. Dias S. P., Brouwer M. C., van de Beek D. Sex and gender differences in bacterial infections // Infection and Immunity. 2022. Vol. 90, № 10. P. e00283-22.
2. Vazquez-Martinez E. R., Garcia-Gomez E., Camcho-Arroyo I., Gonzalez-Pedrajo B. Sexual dimorphism in bacterial infections // Biology of sex differences 2018. Vol. 9, № 27. P. 1–20.
3. Wagenvoort G. H. J. [et al.]. Sex differences in invasive pneumococcal diseases and the impact of pneumococcal conjugate vaccination in the Netherlands, 2004 to 2015 // Eurosurveillance. 2017. Vol. 22, № 10. P. 30 481.

УДК 616-001.4

СТРУКТУРАЛЬНО-ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ ОСОБЕННОСТИ ВОССТАНОВЛЕНИЯ РАН МЯГКИХ ТКАНЕЙ

М. Д. Меркулова¹, Е. Н. Мокашева², Е. Н. Мокашева³

*^{1,2,3}ФГБОУ ВО «Воронежский государственный медицинский университет имени Н. Н. Бурденко»
Министерства здравоохранения Российской Федерации, Воронеж, Россия
(394036, г. Воронеж, ул. Студенческая, 10)*

Аннотация. Грануляционная ткань является важным элементом в процессе заживления раневого дефекта. Формирование грануляционной ткани представляет собой сложный и динамичный процесс, в ходе которого клетки, факторы роста и внеклеточный матрикс взаимодействуют, восстанавливая структуру поврежденной ткани. В процессе заживления раны принимает участие большое количество клеток. Взаимодействуя между собой, они оказывают стимулирующий эффект на образование грануляционной ткани.

Ключевые слова: раны мягких тканей, заживление ран, миофибробласты, грануляционная ткань, тучные клетки

Актуальность. Травмы мягких тканей остаются одной из наиболее частых причин обращения пациентов в амбулаторно-поликлинические учреждения. Число пациентов с ранениями увеличивается в военное время и во время различных видов катастроф. В мирное время частыми причинами ранений мягких тканей являются травмы, полученные на производстве и в быту.

Цель исследования: провести анализ данных литературных источников по теме структурально-функциональных особенностей восстановления ран мягких тканей.

Материалы и методы. Выполнен анализ данных, представленных в PubMed и eLIBRARY, по тематике морфологических и функциональных процессов регенерации ран мягких тканей.

Результаты и их обсуждение. В состав грануляционной ткани входят миофибробласты, фибробласты, эндотелиальные клетки и иммунные клетки. Главную роль в образовании грануляционной ткани играют фибробласты, имеющие два источника происхождения: фибробласты прилежащих тканей и мигрирующие клетки-предшественницы [1]. Для образования новой ткани организм задействует совокупность фибробластов прилежащих

тканей. Одни образуют верхнюю дерму и дермальный сосочек, впоследствии – волосяной фолликул, а другие – формируют нижнюю дерму и основную часть фибриллярного внеклеточного матрикса. Другими источниками фибробластов являются фиброциты. Они попадают в рану и затем в совокупности с воспалительными клетками преобразуются в миофибробласты [1, 2]. Фибробласты вырабатывают коллаген, заполняющий большую часть рубцовой ткани [1, 3]. При этом они отсутствуют в здоровой ткани и активируются во время заживления раневого дефекта [4].

Миофибробласты содержат сократительные филаменты – миозин и актин, подобно гладкомышечным клеткам [1, 4]. Источниками данного вида клеток могут быть стромальные стволовые клетки и фиброциты [5]. При микроскопировании миофибробласты имеют форму веретена с эозинофильной цитоплазмой, содержащей секреторные гранулы гликогена [6]. Миофиламенты располагаются по периферии клетки вдоль клеточной оболочки [1, 7, 8]. Миофибробласты имеют синтетический аппарат, который секретирует коллаген всех типов, гликопротеины, протеогликаны и эластины [1].

Актин миофибробластов формирует межклеточные контакты с окружающим внеклеточным матриксом при помощи интегринов, связывается с фибронектином, прикрепляясь к волокнам коллагена и постепенно стягивая края поврежденной ткани до полного закрытия раны [4]. Данный вид клеток участвует во всех трёх фазах заживления ран, тем самым способствует обновлению тканей после травмы [1, 9].

Эндотелиальные клетки восстанавливают перфузию ткани поврежденного участка. В результате нескольких превращений из данных клеток образуются кровеносные сосуды [1, 8]. Этот процесс играет важную роль в формировании молодой соединительной ткани. Из капиллярной сети мигрируют клетки-предшественницы, активно делятся миофибробласты и фибробласты, которые синтезируют межклеточное вещество грануляционной ткани, заполняющей раневой дефект [1].

Нейтрофилы первые мигрируют в новую формирующуюся соединительную ткань, где вместе с макрофагами поглощают и выделяют различные химические вещества [1, 10].

Межклеточное вещество имеет ряд особенностей, что отличает его от вещества рыхлой волокнистой соединительной ткани [1]. Аморфное вещество обладает высокой степенью гидратации, что благоприятно влияет на процесс заживления ран. Данное вещество обладает значительной мягкостью межклеточного вещества, что позволяет предотвратить избыточное перепрограммирование стволовой клетки в миофибробласты, которое может приводить к контрактурам после травм. Сформировавшиеся связи интегрина с волокнами облегчают перемещение клеток вдоль фибронектина. Биоактивные вещества при высоком содержании в течение длительного времени могут накапливаться в межклеточном матриксе, регулируя размножение, перемещение и деление клеток грануляционной ткани [1]. Основным компонентом внеклеточного матрикса, играющего важную роль в заживлении ран, является коллаген I и III типов.

На этапе реорганизации грануляционной ткани в плотную волокнистую неоформленную соединительную ткань происходит формирование фиброзной ткани рубца. В процессе заживления раневого дефекта коллаген III типа заменяется на более устойчивый к механическим нагрузкам коллаген I типа, также появляются эластические волокна, которые придают упругость ткани. Созревание рубца сопровождается апоптозом миофибробластов и уменьшением количества сосудов [1].

В восстановительных процессах тканей принимают участия разные виды клеток. Тучные клетки играют важную роль в восстановлении структурных элементов ткани раны, влияя на лейкоцитарную реакцию во время фазы воспаления. Тканевые базофилы стимулируют заживление тканевого дефекта. Мастоциты оказывают активирующее влияние на фибробласты, вследствие этого стимулируется коллагеногенез, который обеспечивает формирование грануляционной ткани, заполняющей раневой дефект. Гепарин, выделяющийся из лаброцитов, способствует миграции эндотелиальных клеток, которые в свою очередь влияют на созревание гепариноцитов [11].

В первые сутки после повреждения изменяется количественный состав нейтрофилов в периферической крови. В очаг мигрируют клеточные элементы, формируя гистон

воспаления. К третьим суткам происходит уменьшение количества катионных белков в нейтрофильных гранулоцитах. В очаге увеличивается количество клеток, экспрессирующих ген ядерной пролиферации. Впоследствии формируется грануляционная ткань и отмечается преобладание рыхлой волокнистой соединительной ткани. К 25-м суткам происходит нарастание катионного белка. Снижается и длительное время остается на высоком уровне междифференциальная гетероморфия регенерата [12].

В регенерационном процессе выделяют несколько стадий. Первая стадия восстановления – гемостаз, при котором уже в первые минуты после повреждения ткани происходит спазм сосудов, кровь сворачивается и покрывает коркой раневую поверхность. Стадия воспаления начинается, когда нейтрофилы прибывают в очаг, поглощая микроорганизмы, попавшие в рану. В течение двух суток в месте повреждения увеличивается количество моноцитов, где они преобразуются в макрофаги, которые секретируют химические медиаторы для привлечения фибробластов и эндотелиальных клеток. Данная стадия занимает 72 часа. На стадии пролиферации происходит повторная эпителизация и формирование грануляционной ткани. Она растет из основания раны, полностью заполняет раневой дефект. Стадия ремоделирования характеризуется заживлением раны, включает апоптоз клеток, выполнивших свою функцию. Эта стадия продолжается от нескольких месяцев до двух лет [1, 8]. В норме грануляционная ткань имеет цвет от розового до красного, мягкая на ощупь, влажная и безболезненна [8].

Дермальная белая жировая ткань играет важную роль в различных процессах, включая заживление раны и иммунный ответ. Отсутствие зрелых адипоцитов в коже или ингибирование образования жировых клеток приводит к нарушению увеличения количества фибробластов в месте раны и замедлению регенерации раневого дефекта.

Первой на появление раневого дефекта реагирует периферическая нервная система. Во время получения травмы афферентные нейроны генерируют нервный импульс, который передается в спинной мозг, вызывая боль [7, 13]. Нервный импульс, перемещаясь по другим нервным окончаниям, высвобождает нейропептид, который в процессе регенерации влияет на сосуды, увеличивая в них кровоток и повышая проницаемость, что вызывает покраснение и отек ткани. Потенциал действия, распространяясь на все нервные волокна, привлекает в рану лейкоциты и стимулирует высвобождение тучными клетками гистамина, что способствует формированию грануляционной ткани [13].

Восстановление нервов включает два процесса: восстановление нарушенной иннервации и регенерация нерва. При потере нервного снабжения участка ткани в поврежденный очаг для восстановления чувствительности прорастают близлежащие афферентные нервные окончания. Также периферическая нервная система способна повторно соединить кончики поврежденных участков нерва с помощью отрастания двух их миелинизированных обрубков. В данном процессе принимают участие моноциты, макрофаги, клетки Шванна, фибробласты, стимулирующие образование сосудистой сети, которая в дальнейшем будет служить опорой для направления роста нервных окончаний [13].

Регенерация периферических нервов сопровождается отведением культивированных Шванновских клеток, отделяясь от дегенерирующих нервных окончаний, привлекают еще больше макрофагов для очищения миелина и остатков аксонов. Дедифференцированные шванновские клетки перемещаются вдоль сосудистой сети, направляя отрастающие нервные окончания. После восстановления чувствительности клетки Шванна ремиелинизируют аксоны, что приводит к уменьшению воспалительной реакции в месте раневого дефекта [13].

Выводы. В заживлении раневого дефекта участвует большое количество клеток, каждая из которых вносит в процесс регенерации непревзойденный вклад. Тучные клетки активируют фибробласты, благодаря чему последние играют главную роль в формировании грануляционной ткани. Миофибробласты секретируют коллаген всех типов, необходимый для построения межклеточного вещества. Эндотелиальные клетки в свою очередь обеспечивают ткань кровеносными сосудами, восстанавливая приток питательных веществ и кислорода к поврежденному участку. Механизм заживления ран проходит в несколько стадий, на каждой из которых происходят определенные метаморфозы,

завершающиеся образованием грануляционной ткани. Ее межклеточное вещество, в отличие от межклеточного вещества рыхлой волокнистой соединительной ткани, обладает меньшей механической жесткостью и большей гидратированностью, что благоприятно влияет на процесс заживления раневого дефекта.

Список литературы

1. Никонорова В. Г., Криштоп В. В., Румянцева Т. А. Грануляционная ткань как разновидность соединительных тканей (обзор) // Журнал медико-биологических исследований. 2022. № 2. С. 167–179.
2. Lassance L. [et al.]. Fibrocyte migration, differentiation and apoptosis during the corneal wound healing response to injury // Exp. Eye Res. 2018. № 170. P. 177–187.
3. Pakshir P., Hinz B. The big five in fibrosis: macrophages, myofibroblasts, matrix, mechanics, and miscommunication // Matrix Biol. 2018. № 68. P. 81–93.
4. Griffin M. F. Understanding the impact of fibroblast heterogeneity on skin fibrosis // Dis Model Mech. 2020. № 6. P. 1–9. doi: 10.1242/dmm.044164
5. Yuan Q., Tan R. J., Liu Y. Myofibroblast in kidney fibrosis: origin, activation, and regulation // Adv. Exp. Med. Biol. 2019. № 1165. P. 253–283.
6. Ribatti D., Tamma R. Giulio Gabbiani and the Discovery of Myofibroblasts // Inflamm. Res. 2019. № 3. P. 241–245.
7. Guin O. [et al.]. TRPV1 and TRPA1 in cutaneous neurogenic and chronic inflammation: proinflammatory response caused by their activation and sensitization // Protein & Cell. 2017. № 9. P. 644–661.
8. Alhajj M., Bansal P., Goyal-StatPearls A. Physiology, Granulation Tissue // StatPearls. 2022. October 24. URL: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK554402/> (дата обращения: 30.10.2021).
9. Shook B. A. [et al.]. Dermal adipocyte lipolysis and myofibroblast conversion are required for efficient skin repair // Cell Stem Cell. 2020. № 6. P. 880–895.
10. Komi D. E. A., Khomtchouk K., Santa Maria P. L. A review of the contribution of mast cells in wound healing: involved molecular and cellular mechanisms // Clin. Rev. Allergy Immunol. 2020. № 3. P. 298–312.
11. Шаповалова Е. Ю. Влияние полинуклеотидов на содержание тучных клеток в тканях регенерирующей ишемизированной раны кожи // Крымский журнал экспериментальной и клинической медицины. 2018. № 1. С. 100–105.
12. Чепурненко М. Н., Чепурненко Д. А. Характеристики реактивных изменений клеток и тканей в раневом процессе // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. 2020. № 5. С. 63–67.
13. Ellis S., Lin E. J., Tartar D. Immunology of Wound Healing // Curr. Dermatol. Rep. 2018. № 4. P. 350–358.

УДК 616.831.9-002.3

ОСОБЕННОСТИ ШТАММОВ M. TUBERCULOSIS, ВЫДЕЛЕННЫХ У ПАЦИЕНТОВ СПЕЦИАЛИЗИРОВАННОГО ТУБЕРКУЛЕЗНОГО СТАЦИОНАРА

Н. Н. Митрофанова¹, Н. А. Дите², А. А. Вихорев³, А. В. Бабынин⁴

^{1,2,3,4}ФГБОУ ВО «Пензенский государственный университет»,
Пенза, Россия (440026, г. Пенза, ул. Красная, 40)

Аннотация. В работе приведены сведения о распространенности туберкулеза с наличием резистентности к рифампицину на территории Пензенской области за период 2019–2020 гг. Выявлены социальные, возрастные, половые особенности пациентов с туберкулезом, вызванным микобактериями с наличием лекарственной устойчивости к рифампицину на территории Пензенской области. Сделан вывод о том, что туберкулез, вызванный штаммами с лекарственной устойчивостью к рифампицину, является социально-значимым заболеванием, которое требует совершенствования методов диагностики и тактики лечения на территории Пензенской области.

Ключевые слова: туберкулез, резистентность, лекарственно-устойчивый туберкулез, заболеваемость, рифампицин

Актуальность. В настоящее время туберкулез остается одной из наиболее значимых проблем здравоохранения во всем мире [1].

По данным ВОЗ, в ближайшее десятилетие в мире будет инфицировано более 1 млрд человек, среди них высока вероятность случаев болезни с летальным исходом (Ершов).

В 1993 г. ВОЗ объявила туберкулез глобальной проблемой организаций общественного здравоохранения, имеющих широкое распространение на территории мирового сообщества, около трети населения мира инфицированы *M. tuberculosis*, ежегодно регистрируется появление еще около 10 млн вновь заболевших [2–4].

По оценке Всемирной организации здравоохранения Россия является одной из 22 стран мира с наибольшим риском возникновения данного заболевания. В стране регистрируется более трети всех новых случаев туберкулеза, выявленных в Европейском регионе, причем смертность превышает показатели стран Европы в 5–8 раз (Шитиков). Ежегодно от туберкулёза в России умирают около 20 тыс. человек. Российская Федерация занимает третье место в мире по наличию случаев туберкулеза с множественной лекарственной устойчивостью (МЛУ) [2].

Туберкулез остается одной из глобальных проблем здравоохранения, а возникшая в середине прошлого столетия распространения резистентности микроорганизмов к химиотерапевтическим препаратам серьезно усугубляет социально-экономические потери в области здравоохранения, этому вопросу уделяется особо пристальное внимание как в локальных системах здравоохранения, так и на уровне европейского региона [5, 6].

Рост распространенности туберкулеза мировом сообществе стал естественным следствием социально-экономических потрясений, распространения ВИЧ-инфекции, генетических модификаций возбудителя – появления штаммов микобактерий туберкулезного комплекса, обладающих различным профилем лекарственной устойчивости, поэтому для назначения корректной терапии необходимо применять современные биохимические методы обнаружения устойчивости *M. tuberculosis* к антибиотикам, а также регулировать особенности взаимодействия различных противотуберкулёзных препаратов [5].

Многочисленными исследованиями последних лет показано, что восприимчивость к инфекционным агентам является генетически детерминированной. Исход и особенности течения туберкулеза у человека определяются сложным взаимодействием геномов инфицирующего агента и организма хозяина [2].

Основными типами лекарственной устойчивости возбудителей туберкулеза являются следующие: лекарственно-устойчивый туберкулез (ЛУТ) – туберкулез с устойчивостью *M. tuberculosis* к одному лекарственному препарату, множественная лекарственная устойчивость (МЛУ) – это резистентность микобактерии к изониазиду и рифампицину независимо от наличия устойчивости к другим противотуберкулезным препаратам, преширокая лекарственная устойчивость (пре-ШЛУ) – это устойчивость микобактерии туберкулеза к рифампицину с устойчивостью к изониазиду или без нее, в сочетании с устойчивостью к любому фторхинолону [7, 8].

Цель исследования: изучить особенности течения туберкулеза, вызванного штаммами с лекарственной устойчивостью к рифампицину на территории Пензенской области.

Материалы и методы: Проведен анализ архивных материалов 232 пациентов, полученных из специализированного туберкулезного стационара за период с 01.01.19 по 31.12.20. Для выделения микобактерий применялись люминисцентная микроскопия, бактериоскопическое исследование нативного материала окрашенного по методу Циля-Нильсена, метод ПЦР, бактериологическое исследование, метод ускоренного культивирования с помощью автоматизированной системы Bactec. Статистическая обработка полученных результатов проводилась с использованием Microsoft Office, Excel 2010.

Результаты и обсуждение.

Противотуберкулезные препараты имеют следующую классификацию – препараты первого ряда это основная группа препаратов, они оказывают максимальный эффект при минимальной токсичности, к ним относятся изониазид, рифампицин, пиразинамид, этамбутол, стрептомицин. Препараты второго ряда оказывают более слабое действие на возбудителя заболевания и являются более токсичными для организма человека. к ним относятся – циклосерин, офлоксацин, ципрофлоксацин, амикацин, канамицин, ПАСК и др. [7, 8].

Впервые резистентные к рифампицину штаммы были обнаружены в 1972 г. Устойчивость к рифампицину определяется мутацией в гене *rpoB* (RRDR) причем кодон 531 и кодон 526 составляют 81 % всех мутаций при высоком уровне устойчивости.

У штаммов *M. tuberculosis*, устойчивых к рифампицину, в основном детектируется по одной мутации, редко – от 2 до 4. Монорезистентные к RIF встречаются не часто, в 90 % случаев они обладают устойчивостью к изониазиду.

Распространенность множественной лекарственной устойчивости микобактерий туберкулеза на территории Пензенской области в 2020 году среди больных туберкулезом органов дыхания составила 11,1 на 100 тысяч населения, среди впервые зарегистрированных больных – 2,4 на 100 тысяч населения [4].

В результате проведенного анализа архивных документов 232 пациентов, находящихся на стационарном лечении в специализированном туберкулезном стационаре за период 2019–2020 гг выявлено, что большинство пациентов туберкулезного диспансера инфицированы штаммами *Mycobacterium tuberculosis* с МЛУ (134 пациентов, 58 %), на втором месте штаммы с ЛУТ (48 человек, 21%), далее штаммы с пре-ШЛУ (49 человек, 21 %).

Среди штаммов, имеющих резистентность к лекарственным препаратам, 83,3 % обладают устойчивостью к рифампицину. Монорезистентные к рифампицину штаммы обнаружены в 1 % случаев, устойчивость к рифампицину в большинстве случаев полирезистентна – 99 %.

Следует обратить внимание, что рифампицин является основным препаратом лечения туберкулеза и входит в первый курс химиотерапии. ЛУ обесценивает терапевтический эффект препарата и заставляет искать новые схемы при составлении химиотерапии.

Рифампицину является полусинтетическим антибиотиком широкого спектра действия группы рифампицинов. Оказывает бактерицидное действие. Подавляет синтез РНК бактерий, ингибируя ДНК-зависимую РНК-полимеразу возбудителя. Высокоактивен в отношении *Mycobacterium tuberculosis*, является противотуберкулезным препаратом 1-го ряда.

Активен в отношении грамположительных бактерий: *Staphylococcus* sp. (в т.ч. полирезистентные), *Streptococcus* spp., *Bacillus anthracis*, *Clostridium* spp.

Препарат обладает значительной гепатотоксичностью, что обуславливает его побочные эффекты: тошнота, рвота, диарея, снижение аппетита; повышение уровня печеночных трансаминаз, билирубина в плазме крови, псевдомембранозный колит, гепатит [6, 7].

Столь быстрое развитие ЛУ к препарату 1-го ряда терапии за последние 10 лет ставит перед медициной непростую задачу по поиску новых средств терапии.

Среди штаммов с рифампицину преобладают изоляты, резистентные к H (изониазид), R (рифампицин), S (стрептомицин) и штаммы, устойчивые к E (этамбутол), Z (пиразинамид), Sm (капреомицин).

Среди пациентов специализированного туберкулезного стационара с лекарственно устойчивым возбудителем туберкулеза преобладают мужчины с алкогольной и наркотической зависимостью и со склонностью к табакокурению.

В возрастной структуре инфицированных *Mycobacterium tuberculosis* с резистентностью к рифампицину преобладают лица в возрастном транше от 35 до 45.

В социальной структуре пациентов с туберкулезом, вызванным микобактериями с резистентностью к рифампицину 65 % составили неработающие лица и люди без постоянного места жительства.

В результате проведенного анализа архивной документации специализированного туберкулезного стационара выявлено, что у 59 % пациентов специализированного противотуберкулезного диспансера МЛУ верифицированы при первичной постановке диагноза, 24 % случаев с МЛУ пришлось на рецидивные случаи туберкулеза, в 17 % случаев был обнаружен хронический туберкулез.

Среди пациентов с ЛУТ туберкулез был выявлен при первичном обращении у 78 % пациентов, в 15 % был выявлен рецидивирующий туберкулез, в 7 % случаев обнаружен хронический туберкулез.

Среди пациентов с пре-ШЛУ туберкулез был выявлен при первичном обращении у 35 % пациентов, в 41 % был выявлен рецидивирующий туберкулез, в остальных 24 % был обнаружен хронический туберкулез.

У пациентов всех исследуемых групп лекарственной устойчивости в абсолютном большинстве случаев диагностирован туберкулез легких – 99 %. Для больных специализированного туберкулезного стационара с множественной лекарственной устойчивостью микобактерий туберкулеза в основном характерно инфильтративное течение туберкулеза с двусторонним поражением легочной ткани – 43 %, у пациентов с пре-ШЛУ преобладают диссеминированная 33 % и фиброзно-кавернозная формы 28 %.

Все пациенты с туберкулезом, вызванного штаммами *M. tuberculosis* с лекарственной устойчивости являлись бактериовыделителями.

Среди пациентов с туберкулезом, вызванным микобактериями с наличием лекарственной устойчивости к рифампицину 39 % лиц с различными сопутствующими заболеваниями, среди них преобладают ВИЧ, гепатит С, сахарный диабет, язвенная болезнь и хроническая обструктивная болезнь лёгких.

В результате проведённого лечения 30 % всех пациентов абациллировались за первые 2–3 месяца курса химиотерапии, среди пациентов с ЛУТ – 12 %, среди пациентов с МЛУ – 17 %, среди пациентов с пре-ШЛУ – 28 %

Для 10 % исследуемых пациентов специализированного туберкулезного диспансера проводимая терапия оказалась не эффективна, они умерли от туберкулеза, для 14 % пациентов первый курс терапии оказался не эффективным, 5 % отказались от лечения, 5 % умерли от других причин, 66 % пациентов получили эффективную терапию с последующим клиническим излечением.

Следует отметить, что штаммы имеющие ЛУ легче поддаются лечению, при правильном подборе и замене препаратов.

Выводы. Таким образом, среди пациентов с лекарственной устойчивостью к рифампицину, находящихся на лечении в специализированном туберкулезном стационаре Пензенской области преобладают социально дезадаптированные лица мужского пола, проживающие в сельской местности, имеющие алкогольную или наркотическую зависимость.

У пациентов с туберкулезом, вызванным штаммами *M. tuberculosis* с лекарственной устойчивостью к рифампицину в основном наблюдается туберкулез легких, для пациентов с МЛУ ТБ в основном характерен инфильтративный, двусторонний туберкулез, у пациентов с пре-ШЛУ преобладают диссеминированная и фиброзно-кавернозная формы, сопровождающиеся различными сопутствующими заболеваниями среди которых преобладают ВИЧ и гепатит С.

Список литературы

1. Шитиков Е. А. Геномная вариабельность возбудителей лекарственно-устойчивого туберкулеза, распространенных на территории Российской Федерации. М., 2014. URL: https://www.ibmc.msk.ru/content/thesisDocs/ShitikovEA_thesis.pdf
2. Ершов В. И., Кашников С. Ю., Мартынова Н. Е. Анализ структуры и тенденций развития лекарственной устойчивости возбудителя туберкулеза в России и за рубежом // Электронный эпидемиологический атлас Приволжского федерального округа. 2014. URL: http://epid-atlas.nniiem.ru/txt_data/pdf/analiz-tuber.pdf

3. Титов Л. П. [и др.]. Мониторинг резистентности микроорганизмов к антибактериальным средствам как элемент системы эпидемиологического надзора и ключевое направление европейского стратегического плана действий по проблеме // Современные проблемы инфекционной патологии человека : сб. науч. тр. / М-во здравоохран. Респ. Беларусь ; РНПЦ эпидемиологии и микробиологии ; под ред. Л. П. Титова. Минск : ГУ РНМБ, 2013. Вып. 6. 372 с.
4. О состоянии санитарно-эпидемиологического благополучия населения в Российской Федерации в 2020 году по Пензенской области : материалы государственного доклада // Роспотребнадзор. URL: https://rospotrebnadzor.ru/documents/details.php?ELEMENT_ID=18266
5. Мистрикова Н. Г. Туберкулез легких с лекарственной устойчивостью // Молодой ученый. 2019. № 47 (285). С. 171–173. URL: <https://moluch.ru/archive/285/64332/> (дата обращения: 01.07.2024).
6. Салина Т. Ю., Морозова Т. И. Молекулярно-генетические особенности лекарственной устойчивости к рифампицину и распространенность мутаций в гене *rpoB* на территории Саратовской области // Туберкулез и болезни легких. 2014. Т. 91, № 4. С. 22–25. URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=21438817>
7. Клинические рекомендации – Туберкулез у взрослых – 2022–2023–2024 (04.03.2022). Утверждены Минздравом РФ. URL: http://disuria.ru/_ld/11/1173_kr22A15A19MZ.pdf
8. Мартинович В. В. Современные возможности лечения туберкулеза со множественной лекарственной устойчивостью микобактерий. 2019. URL: https://rep.bsmu.by/bitstream/handle/BSMU/27533/167_171.pdf?sequence=1&isAllowed=y_

Секция 7

АКТУАЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ ФАРМАКОЛОГИИ И ФАРМАЦИИ

УДК 615.15

РОЛЬ АПТЕЧНОГО РАБОТНИКА В СИСТЕМЕ ВЗАИМООТНОШЕНИЙ С ПАЦИЕНТАМИ В РЕСПУБЛИКЕ АРМЕНИЯ

Р. М. Анисян¹, А. А. Арутюнян²

¹*Ереванский государственный медицинский университет имени М. Гераци, Ереван, Армения
(0025, г. Ереван, ул. Корюна, 2)*

²*Российско-Армянский (Славянский) университет, Ереван, Армения
(0051, г. Ереван, ул. О. Эмина, 123)*

Аннотация. Цель данной работы – исследование роли аптечного работника в системе взаимоотношений с пациентами. Можно сделать вывод, что эффективное взаимодействие требует от каждого участника данной системы активного участия и коммуникации, непрерывного обучения, а также взаимного уважения и доверия. Проведенные исследования подтвердили ряд проблем, и, следовательно, есть необходимость включения провизоров/фармацевтов в систему качественного оказания лекарственной помощи. За последние годы роль аптечного работника выходит за рамки традиционных функций выдачи лекарств и предметов медицинского назначения. Данная роль включает в себя более ориентированные на пациента функции общественного здравоохранения, и, следовательно, необходимы определенные решения для качественного продвижения данной профессии в системе здравоохранения.

Ключевые слова: аптечный работник, пациент, взаимоотношения, лекарства

Введение. Одним из главнейших задач в здравоохранении – это безопасность пациентов, где важнейшим звеном является обеспечение грамотного взаимодействия между врачом, аптечным работником и пациентом. Необходимо отметить, что роль провизора/фармацевта не ограничивается заботой о наличии лекарств, именно опека (забота) является главной задачей, в частности, нужно учитывать все побочные действия при приеме лекарств, напомнить правила надлежащего применения, хранения и т.д. [1–3].

С целью устранения определенных проблем, связанных с лекарственной терапией, возникающих в процессе обслуживания пациентов, провизорами/фармацевтами необходимо разработать определенные пути решения. Исходя из вышеизложенного, аптечный работник является важнейшим звеном общения не только с пациентами, но и связывающим звеном общения между врачом и пациентом [4, 5]. В Армении существует ряд проблем в данной сфере, и, следовательно, роль провизора/фармацевта в вышеуказанной системе является актуальным.

Цель данной работы. Исследование роли аптечного работника в системе взаимоотношений с пациентами. Для достижения поставленной цели были выделены следующие задачи: исследовать и определить проблемы доверительного взаимоотношения между аптечным работником и пациентом, а также выделить роль аптечного работника в системе взаимоотношений между врачом и пациентом, для повышения качества надлежащего отпуска лекарств.

Методы исследования. Для данного исследования был использован метод письменного анкетирования. Участниками опроса были потребители старше 18 лет. Анкеты были понятны и доступны респондентам всех возрастных групп и уровней образования. Опрос проводился на добровольной основе в первом квартале 2024 г. среди 281 пациентов (потребителей), а также среди аптечных работников из 169 аптек. Статистическую обработку проводили с использованием современных компьютерных технологий.

Результаты и обсуждение. Результаты исследования при опросе потребителей были следующими: на вопрос при покупке лекарств в аптеке, аптечный работник сообщает

ли о надлежащем применении данного препарата – 7,47 % респондентов ответили всегда; 91,45 % ответили в случае, когда спрашивают, а 1,06 % респондентов ответили, что не сообщают (рис. 1).



Рис. 1. При покупке лекарств в аптеке, аптечный работник сообщает ли о надлежащем применении данного препарата

Около 35,9 % потребителей прислушиваются к советам аптечного работника, 61,9 % иногда, а 2,1 % ответили, что только врачи могут назначать лекарства (рис. 2).



Рис. 2. Прислушиваются ли пациенты к советам аптечного работника

Почти 58,7 % респондентов довольны отношением провизора/фармацевта, 6,4 % – нет; 34,8 % ответили, что хотелось бы более заботливого и доброжелательного отношения со стороны работника аптеки (рис. 3).

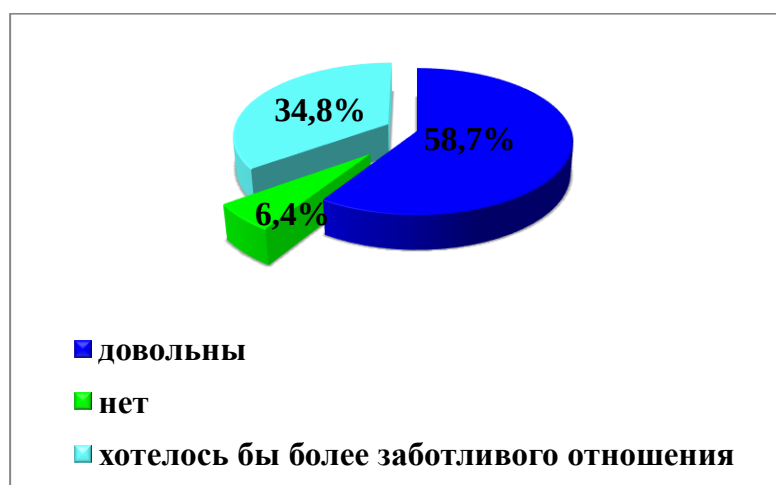


Рис. 3. Довольны ли пациенты отношением аптечного работника

Для данного исследования были опрошены 169 работников аптек (провизоры/фармацевты) города Еревана. На вопрос сообщают ли провизоры/фармацевты пациентам информацию о применении и хранении лекарств при отпуске – 31,9 % ответили, что всегда; 4,1 % среди опрошенных работников аптек дали отрицательный ответ, а 63,9 % сообщают пациентам информацию о применении и хранении лекарств при отпуске только в случае, когда пациенты спрашивают (рис. 4).



Рис. 4. Сообщают ли аптечные работники пациентам информацию о применении и хранении лекарств при отпуске

Около 72,7 % аптечных работников на вопрос прислушиваются ли посетители аптек к их советам при выборе безрецептурных лекарственных средств, дали положительный ответ, 1,18 % дали отрицательный ответ, а почти 26 % отметили графу иногда (рис. 5).

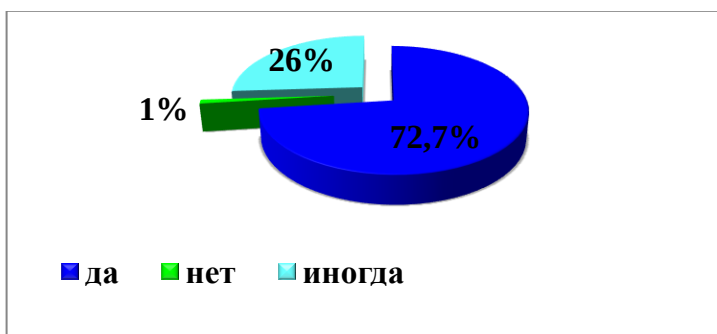


Рис. 5. Прислушиваются ли посетители аптек к советам аптечных работников при выборе безрецептурных лекарственных средств

На вопрос важна ли роль аптечного работника в системе взаимоотношений между врачом и пациентом – 83,7 % провизоров/фармацевтов дали положительный ответ, а 16,1 % отметили графу иногда, при определенных случаях (рис. 6).

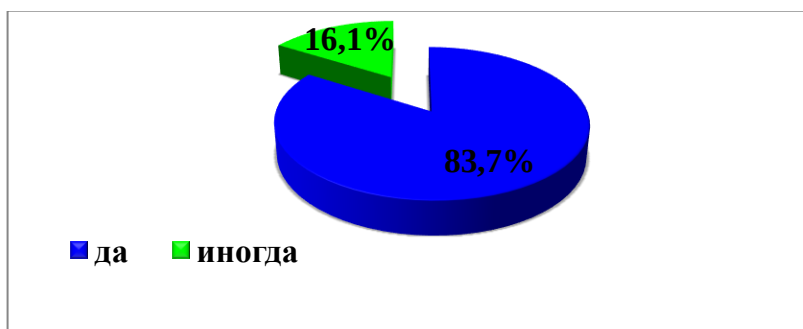


Рис. 6. Важна ли роль аптечного работника в системе взаимоотношений между врачом и пациентом

Заключение. Таким образом, несмотря на то, что больше половины опрошенных респондентов довольны отношением аптечного работника к ним, но со стороны пациентов было отмечено определенное недовольство. Пациенты хотят более заботливого и доброжелательного отношения со стороны работников аптек, так как они сообщают о надлежащем применении препарата только в том случае, когда пациенты спрашивают. Более 80 % провизоров/фармацевтов считают их существенную роль в системе взаимоотношений между врачом и пациентом, и, следовательно, необходимы последующие исследования для решения некоторых проблем в данной сфере.

Выводы. В целом, эффективное взаимодействие требует от каждого участника данной системы активного участия и коммуникации, непрерывного обучения, а также взаимного уважения и доверия. Проведенные исследования подтвердили ряд проблем, и, следовательно, есть необходимость включения провизоров/фармацевтов в систему качественного оказания лекарственной помощи.

За последние годы роль аптечного работника выходит за рамки традиционных функций выдачи лекарств и предметов медицинского назначения. Данная роль включает в себя более ориентированные на пациента функции общественного здравоохранения, и, следовательно, необходимы определенные решения за качественное продвижение данной профессии в системе здравоохранения [6].

Список литературы

1. Аджиенко В. Л., Андреева И. Н., Микаэлян М. Ф. Роль провизоров в оказании консультационных услуг // Современные проблемы науки и образования. 2015. № 2. URL: <http://www.science education.ru/article> (дата обращения: 05.09.2016).
2. Developing Pharmacy Practice. A Focus on Patient Care Handbook, Geneva // World Health Organization and International Pharmaceutical Federation. 2006. URL: <http://apps.who.int/medicinedocs/en/m/abstract/Js14094e/> (дата обращения: 18.05.2011).
3. Тарасов Е. Н. Фармацевтическая помощь и консультирование посетителей аптек // Вестник Фармации. 2006. № 4 (34). С. 16–23.
4. Latonia Luu, Pharm D. 5 Ways Pharmacists Can Give Back to the Profession. 2021. July 22. URL: <https://www.goodrx.com/hcp/pharmacists/5-ways-pharmacists-can-give-back>
5. Кострюкова И. Н. Профессионально значимые качества работника первого стола // Экономический вестник фармации. 2005. № 6. С. 19–21.
6. The Role of the Pharmacist in Public Health // APHA. 2006. 15 November. URL: <http://www.apha.org/ppp/science/10ES.htm>

УДК 615.322:582.734.6

ПЕРСПЕКТИВЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ СЫРЬЯ ЛОФАНТА ТИБЕТСКОГО В ФАРМАЦЕВТИКЕ

В. И. Жирикова¹, Н. Н. Глебова², Е. Е. Курдюков³

^{1,2,3}ФГБОУ ВО «Пензенский государственный университет», Пенза, Россия
(440026, г. Пенза, ул. Красная, 40)

Аннотация. В результате проведенного исследования выявлено, что лофант тибетский содержит ряд биологически активных соединений. В природе существует два вида этого растения – тибетский и анисовый. На сегодняшний день одной из актуальных задач фармации является поиск новых перспективных лекарственных растений. Одним из таких является лофант тибетский (*Lophantus tibeticus*), который относится к семейству яснотковые (*Lamiaceae*), произрастает в районах с теплым климатом. Тибетский лофант за его целительные свойства нередко называют тибетским

женьшенем, он имеет широкий спектр воздействия на организм человека, и средства на основе растения находят применение в народной медицине.

Ключевые слова: лофант тибетский, *Lophanthus tibeticus*, химический состав, фенольные соединения, эфирные масла

Актуальность. Фитохимический анализ выявляет присутствие в лофанте тибетском биологически активных соединений, таких как флавоноиды, эфирные масла, фенолпропаноиды, сапонины и фенольные соединения, что повышает его лекарственную ценность [1]. Исследования подтверждают, что экстракты лофанта обладают бактерицидным, жаропонижающим, иммуностимулирующим и общеукрепляющим действиями [2].

Лечебное действие лекарственных растений зависит от содержания в них комплекса биологически активных веществ. К числу основных фармакологически активных веществ относятся эфирные масла. Лофант анисовый принадлежит к группе эфирномасличных растений, у которых главным действующим веществом является эфирное масло (включает анетол, борнеол, камфен, линалоол, метилхавикол, лимонен, пинен, пулегон, терпинен, тимол, цимол, цинеол, эвгенол). Содержит флавоноиды (аментофлавон, астрагалин, кверцитрин, кемпферол и его гликозиды, рутин) [1, 2].

Материалы и методы. В качестве объекта исследования использовали измельченную высушенную траву лофанта. Присутствие биологически активных соединений, в водно-спиртовых извлечениях из сырья, доказывали методом тонкослойной хроматографии. Содержание биологически активных соединений определяли методами прямой и дифференциальной спектрофотометрии [3–5].

Результаты и их обсуждение. В фазе массового цветения растение накапливает максимальное количество эфирного масла (2,38 % – это данные по зеленой массе; в сухой массе, содержание эфирного масла уменьшается до 2,21 %); в фазе плодоношения количество эфирного масла снижается до 1,70 %.

Сумма флавоноидов (аментофлавон, астрагалин, кверцитрин, кемпферол и его гликозиды, рутин) в траве составляет $2,06 \pm 0,04\%$. А содержание дубильных веществ 0,05 %. Также в траве обнаружены следующие макро- и микроэлементы: К – 2,75 %, Са – 0,46 %, Mg – 0,463 %, Fe – 250,62 мг/кг, Со – 0,028 мг/кг, Mn – 38,1 мг/кг, Cu – 16,1 мг/кг, Zn – 66,55 мг/кг, Ni – 3,48 мг/кг. Содержит кислоты (аскорбиновую, кофейную, хлорогеновую, лимонную, яблочную, янтарную), холин, алкалоиды, витамины группы В.

Закключение. В заключении хочется сказать, что растение лофант Тибетский обладает большим перечнем полезных свойств, что обусловлено богатым природным составом этого растения. Регулярное применение тибетского лофанта в виде отваров, настоев, чая или ванночек помогает укрепить иммунную защиту организма и улучшить общее самочувствие. Это растение ускоряет восстановление после длительных вирусно-инфекционных заболеваний. Таким образом, очевидно, что лофант тибетский – перспективное, с высоким потенциалом биологической активности лекарственное растительное сырье, которое необходимо использовать в официальной фармации в Российской Федерации.

Список литературы

1. Сапарклычева С. Е. Виды лофанта (*Lophanthus* Adans.), интродуцируемые на Среднем Урале // Вестник биотехнологии. 2020. № 1 (22). С. 19.
2. Абрамчук А. В. Дикорастущие травянистые растения и их фармакологические свойства. Екатеринбург, 2012. 55 с.
3. Куркин В. А. Фенилпропаноиды лекарственных растений. Распространение, классификация, структурный анализ, биологическая активность // Химия природных соединений. 2003. № 2. С. 87–110.
4. Куркина А. В. Флавоноиды фармакопейных растений : монография. Самара : Офорт : ГБОУ ВПО СамГМУ Минздравсоцразвития России, 2012. 290 с.
5. Самылина И. А., Баландина И. А. Пути использования лекарственного растительного сырья и его стандартизация // Фармация. 2004. Т. 2, № 52. С. 39–41.

ОСОБЕННОСТИ ХИМИЧЕСКОГО СОСТАВА СЫРЬЯ БУКВИЦЫ ЛЕКАРСТВЕННОЙ

Н. В. Финаёнова¹, Ю. А. Селезнева², Е. Е. Курдюков³

^{1,2,3}ФГБОУ ВО «Пензенский государственный университет», Пенза, Россия
(440026, г. Пенза, ул. Красная, 40)

Аннотация. Представлены результаты фитохимического анализа сырья буквицы. Выявлено, что трава буквицы содержат ряд физиологически ценных ингредиентов. На сегодняшний день одной из актуальных задач фармации является поиск новых перспективных лекарственных растений. Одним из таких является *Betonica officinalis* L. Буквица лекарственная относится к семейству яснотковые (*Lamiaceae*), произрастает в районах с умеренным климатом. Многолетнее травянистое растение, произрастающее в лиственных лесах, зарослях, лугах и пастбищах по всей Европе, за исключением северного и Средиземноморского регионов, а также в Западной Сибири, на Кавказе, в Азии и северо-западной Африке на высоте до 450 м над уровнем моря.

Ключевые слова: буквица лекарственная, *Betonica officinalis* L., химический состав, флавоноиды, эфирные масла

Актуальность. Фитохимический анализ выявляет присутствие в *Betonica officinalis* биологически активных соединений, таких как флавоноиды, эфирные масла, дубильные вещества и фенольные соединения, что повышает его лекарственную ценность [1]. Исследования подтверждают, что экстракты буквицы обладают заживляющим действием, в том числе останавливают кровотечение, уменьшают воспаление, проявляют вяжущую, противогеморрагическую и противоревматическую активность, цитотоксическое и противогрибковое действие [2].

Основные биологически активные соединения – эфирные масла (γ -мууролен, β -кариофиллен, бензальдегид, фитол), флавоноиды (ориентин, лютеолин-7-глюкозид, апигенин-7-глюкозид, апигенин-3-глюкозид, апигенин), фенилпропаноиды (хлорогеновая, феруловая, кофейная и розмариновая кислоты), жирные кислоты (линолевая и линоленовая), дубильные вещества, сапонины. Фармакологические свойства включают противовоспалительную, противоопухолевую, антиоксидантную, антикоагулянтную, спазмолитическую, гипотензивную, антибактериальную, противогрибковую активности [1, 2].

Материалы и методы. В качестве объекта исследования использовали измельченную высушенную траву буквицы. Присутствие биологически активных соединений, в водно-спиртовых извлечениях из сырья, доказывали методом тонкослойной хроматографии. Содержание биологически активных соединений определяли методами прямой и дифференциальной спектрофотометрии [3–5].

Результаты и их обсуждение. Трава содержит сапонины, стероиды: ситостерин, дитерпеноиды: фитол; тритерпеноиды: бамирин; азотосодержащие соединения: бетаин, бетоницин, турицин, холин, горькие и дубильные вещества (10–15 %), эфирное масло (рис. 1), флавоновые гликозиды, сахара, соли кальция, смолы, витамины К и С (135 мг%).

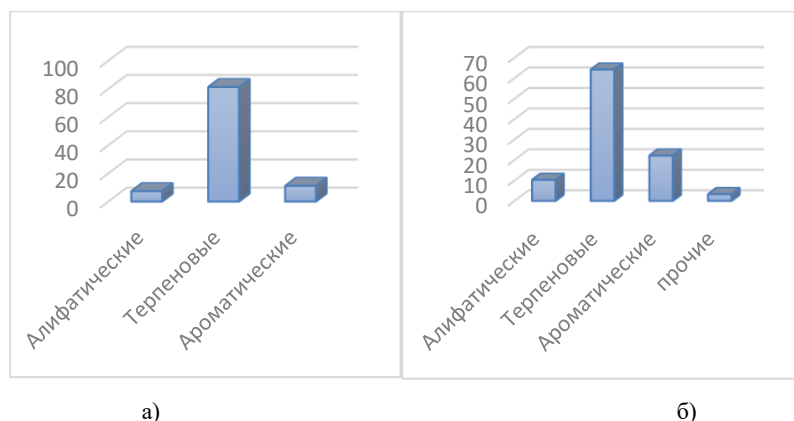


Рис. 1. Распределение соединений в: а) масле листьев *B. officinalis*: 1 (алифатические (7,43 %), 2 (терпеновые (81,37 %), 3 (ароматические (11,20 %); б) цветочном масле *B. officinalis*: 1 (алифатические (10,31 %), 2 (терпеновые (64,20 %), 3 (ароматические (22,17 %), 4 (прочие (3,32 %)

В сырье было идентифицировано девять фенольных соединений, в том числе четыре фенилпропаноида (хлорогеновая, феруловая, кофейная и розмариновая кислоты) и пять флавоноидных соединений (ориентин, лютеолин-7-глюкозид, апигенин-7-глюкозид, апигенин-3-глюкозид, апигенин).

Закключение. Таким образом, очевидно, что буквица лекарственная – перспективное, с высоким потенциалом биологической активности лекарственное растительное сырье, которое необходимо использовать в официальной фармации и в Российской Федерации. Буквица лекарственная является перспективным лекарственным растением, но не разработаны нормативные документы, в фармакопеи не включена, в официальной медицине не используется. Лекарственных растений, сочетающих в себе причисленные фармакологические эффекты не так много, поэтому считаем перспективным исследование данного лекарственного сырья для включения в фармакопею.

Список литературы

1. Артемьева В. В. Лекарственное сырье *Betonica officinalis* L. – источник биологически активных соединений // Фармацевтическая ботаника: современность и перспективы. 2018. С. 59–63.
2. Логвиненко Л. А. Буквица лекарственная *Betonica officinalis* L. // Растения Крыма: Прелестные соседи : сб. ст. Симферополь, 2016. С. 207–208.
3. Куркин В. А. Фенилпропаноиды лекарственных растений. Распространение, классификация, структурный анализ, биологическая активность // Химия природных соединений. 2003. № 2. С. 87–110.
4. Куркина А. В. Флавоноиды фармакопейных растений : монография. Самара : Офорт : ГБОУ ВПО СамГМУ Минздравсоцразвития России, 2012. 290 с.
5. Самылина И. А., Баландина И. А. Пути использования лекарственного растительного сырья и его стандартизация // Фармация. 2004. Т. 2, № 52. С. 39–41.

Секция 8

РАЦИОНАЛЬНАЯ ФАРМАКОТЕРАПИЯ В КЛИНИКЕ ВНУТРЕННИХ БОЛЕЗНЕЙ

УДК 616.33-002.44:616.33.342

ЭФФЕКТИВНОСТЬ КОМПЛЕКСНОЙ ТЕРАПИИ ПРИ ЯЗВЕННОЙ БОЛЕЗНИ

Р. Б. Абдуллаев¹, А. М. Бахтиярова²

*^{1,2}Ургенчский филиал Ташкентской медицинской академии,
Ургенч, Узбекистан (220100, г. Ургенч, ул. Аль-Хорезми, 28)*

Аннотация. Представлено всестороннее исследование эффективности комплексной терапии язвенной болезни, которая включает фармакологические, хирургические и диетологические методы. Цель работы заключается в детальном анализе клинических данных, систематическом обзоре существующей литературы и сравнительном исследовании традиционных и мультидисциплинарных подходов к лечению язвенной болезни. Особое внимание уделено интеграции различных терапевтических стратегий для оптимизации лечения и повышения качества жизни пациентов. В ходе исследования проанализированы клинические исходы, частота рецидивов, скорость заживления язв и общее состояние здоровья пациентов. Сравнительный анализ показал, что комплексная терапия значительно улучшает клинические показатели и уменьшает количество осложнений по сравнению с традиционными методами лечения. Полученные результаты свидетельствуют о высокой эффективности мультидисциплинарного подхода, что позволяет рекомендовать его для широкого клинического применения. Таким образом, данная работа вносит значимый вклад в современное понимание и подходы к лечению язвенной болезни, предлагая новые перспективы для улучшения терапевтических стратегий и повышения качества медицинской помощи пациентам.

Ключевые слова: язвенная болезнь, Т- активин, магнитотерапия, бактрим, мультидисциплинарный подход

Актуальность. Язвы желудка и двенадцатиперстной кишки играют важную роль в заболеваниях желудочно-кишечного тракта. Это заболевание имеет социальную значимость, поскольку имеет хроническое течение с частыми обострениями и поражает преимущественно людей трудоспособного возраста [3]. Лечение ЯД остается одной из наиболее актуальных проблем современной клинической гастроэнтерологии. С практической точки зрения врачи должны стремиться к быстрому купированию симптомов, заживлению язв, устранению воспалительных изменений слизистых оболочек желудка и двенадцатиперстной кишки. При обнаружении *Helicobacter pylori* в слизистой оболочке гастродуоденальной зоны в противоязвенную терапию следует включить соответствующую медикаментозную коррекцию для элиминации этого микроорганизма. Несмотря на доступность широкого спектра противоязвенных препаратов, в последние годы участились случаи упорных обострений ЯД и резистентных форм заболевания. Поскольку во время интенсивной лекарственной терапии вероятны побочные эффекты, необходимо изучение новых и нетрадиционных методов лечения ЯБ. Это привело к разработке и внедрению эндоскопических и лазерных методов лечения. В последние годы опубликованы многочисленные публикации, показывающие, что *H. pylori* часто выявляют при различных типах гастритов и язв. Против этой бактерии эффективны препараты висмута, полусинтетических пенициллинов, эритромицина и трихопора. Исследования показали, что тройная терапия омепразолом, амоксициллином и фуразолидоном усиливает анаэробный гликолитический процесс и способствует перекисному окислению липидов (ПОЛ). Для коррекции этих процессов рекомендуется тройная терапия омепразолом, амоксициллином и тетра-

циклином [5]. Ученые установили, что инфракрасная магнитолазерная терапия положительно влияет на течение язвенной болезни, устраняет иммунодефицит и предотвращает ранние послеоперационные осложнения [3]. Использование иммунокорректоров Т-активина и тимарина в сочетании с традиционными методами лечения имеет значительный клинический эффект, способствуя рубцеванию язвы и сокращая время заживления [1]. Несмотря на доступность современных препаратов, заболеваемость ЯД постоянно растет, что вызывает необходимость поиска новых методов лечения [4].

Цель исследования. Всесторонняя оценка эффективности комплексной терапии язвенной болезни, включающей фармакологические, хирургические и диетологические подходы. Исследование будет основано на детальном анализе клинических данных, систематическом обзоре литературы и сравнении с традиционными методами лечения, что позволит выявить преимущества и потенциальные недостатки мультидисциплинарного подхода в лечении данной патологии.

Материалы и методы. В исследование были включены 74 больных язвенной болезнью желудка: больных, 60 больных с острой язвой желудка (80 %) и 6 больных с язвой двенадцатиперстной кишки (8 %) (26 женщин, 48 мужчин). Сочетание язвы желудка и двенадцатиперстной кишки наблюдалось у 8 (11 %) больных. Диагностика ЯБЖДК проводилась с использованием клинических, лабораторных, бактериологических, иммунологических, рентгенологических, морфологических и эндоскопических методов. Окончательный диагноз подтверждался эндоскопически. Критерием эффективности терапии является клиническая ремиссия, выражающаяся исчезновением жалоб, улучшением самочувствия и заживлением язв, подтвержденная эндоскопически. В зависимости от метода лечения пациенты были разделены на пять групп.

В первую группу (контроль) вошли 20 (27 %) больных, получавших только традиционную противоязвенную терапию (схема лечения схемы 1а, 1б, 1; ингибиторы протонной помпы, блокаторы гистаминовых рецепторов H₂, антихолинергические средства, инкапсулирующие средства, антациды, анти-Хеликобактеротерапия) внутривенные жидкости, седативные средства).

Во вторую группу вошли 14 (19 %) больных, которые помимо традиционного лечения получали по 100 мкг иммуностимулятора Т-активина в сутки подкожно в течение 7 дней.

В третью группу вошли 18 (24,3 %) пациентов, получавших магнитополевою терапию импульсным магнитным полем мощностью 30 мТл по 25 минут в день в эпигастральной области.

Магнитотерапия на основе аппарата АМТ 01 Магнитер оказывает стимулирующее действие на регенеративные процессы, противовоспалительное и обезболивающее действие, улучшает микроциркуляцию, хотя механизм ее терапевтического действия до конца не ясен.

В четвертую группу вошли 10 (13,5 %) больных, получавших сульфаниламид Бактрим, способствующий очищению слизистой оболочки желудка и двенадцатиперстной кишки от хеликобактериоза, по 1 таблетке 2 раза в день после еды через 40-45 минут, помимо стандартной дозы.

Пятую группу составили 12 (16,2 %) больных, получавших, помимо общепринятого противоязвенного лечения, т-активин, магнитотерапию и бактрим.

Результаты и их обсуждение. Результаты наших наблюдений сведены в таблицу 1. Лечение оказалось неэффективным у 11 из 74 пациентов, которым было предложено оперативное вмешательство. Сроки заживления язв и нормализация клинико-функциональных показателей у больных язвенной болезнью зависят от выбранного метода лечения.

Как показано в таблице, применение Т-активина, магнитотерапии и Бактрима в сочетании с традиционной терапией повышает эффективность лечения, ускоряет нормализацию объективных и субъективных симптомов заболевания и сокращает сроки полного заживления язвы.

Время заживления язв и нормализация клиничко-функциональных показателей у больных язвенной болезнью варьировались в зависимости от метода лечения

Группа	Метод лечения	Число больных	Число больных с зажившими язвами		Сроки нормализации клин-функц. показателей и заживления язв
			абс.	%	
1-ая (контроль.)	Общепринятое лечение (ОЛ)	20	14	70,0	13 ± 1,3
2-ая	Т-активин + ОЛ	14	11	78,5	11 ± 1,2
3-я	Магнитотерапия	18	17	94,4	9,0 ± 1,1
4-я	Бактрим + ОЛ	10	9	90,0	10 ± 1,0
5-я	Т-активин + магнитотерапия + бактрим + ОЛ	12	12	100,0	8,0 ± 1,1

Стоит отметить, что побочных эффектов при применении описанных методов не наблюдалось. Комплексное лечение следует назначать пациентам в первые дни после поступления при подтвержденных эндоскопически язвах желудка и двенадцатиперстной кишки, наличии *Helicobacter* в биоптате и иммунодефицитном статусе, отмеченном по ингибитору Т. Таким образом, проведенные исследования позволяют предложить новый патогенетически обоснованный, высокоэффективный метод лечения, включающий сочетание иммуномодулятора т-активина, стимуляцию процессов репаративной регенерации магнитотерапией, применение хеликобактерицидного препарата бактрима и общепринятую противоязвенную терапию.

Выводы.

1. Комплексная терапия язвенной болезни, демонстрирует высокую эффективность в улучшении клинических исходов по сравнению с традиционными подходами.
2. Пациенты, получающие мультидисциплинарное лечение, показывают значительное снижение частоты рецидивов и ускоренное заживление язв, что способствует повышению их общего состояния здоровья и качества жизни.
3. Анализ клинических данных и систематический обзор литературы подтверждают целесообразность применения комплексного подхода в терапии язвенной болезни, позволяя оптимизировать терапевтические стратегии и улучшить результаты лечения.
4. Результаты исследования подчеркивают необходимость дальнейшего изучения взаимодействия различных терапевтических компонентов для определения наилучших схем лечения и повышения эффективности комплексной терапии.
5. Следует отметить, что побочные эффекты при использовании описанных методов не наблюдались. Рекомендуется назначать весь комплекс лечения пациентам в первые дни после поступления в стационар, при эндоскопически подтвержденной язве желудка и двенадцатиперстной кишки, наличии хеликобактеров в биоптате и выявленном иммунодефиците Т-супрессоров.
6. Таким образом, проведенные исследования позволяют предложить новый патогенетически обоснованный и высокоэффективный метод лечения, включающий сочетание иммуномодулятора т-активина, стимуляцию процессов репаративной регенерации магнитотерапией, использование хеликобактерицидного препарата бактрима и общепринятую противоязвенную терапию.

Список литературы

1. Абдуллаев Р. Б. Особенности течения язвенной болезни в Южном Приаралье // International scientific review of the problems of natural sciences and medicine : collection of scientific articles X International correspondence scientific specialized conference (Boston, USA, April 2–3, 2019). Boston, 2019. P. 64–70.
2. Бахтиярова А. М., Рузибаев С. О. Современная терапия язвенной болезни двенадцатиперстной кишки // International conference on multidisciplinary science. 2023. 30 августа. С. 69–70.

3. Malfethertheiner P. [et al.]. Management of Helicobacter pylori infection – the Maastricht V / Florence Consensus Report // Gut. 2017. № 66 (1). P. 6–30. doi: 10.1136/gutjnl-2016-312288
4. Полозова Э. И., Трохина И. Е. Пути повышения эффективности лечения язвенной болезни желудка и двенадцатиперстной кишки // Научное обозрение. Медицинские науки. 2018. № 2. С. 24–28.
5. Франциянц Е. М., Шейко Е. А. Противоопухолевое действие электромагнитных полей и их влияние на боль в экспериментальной и клинической онкологии // Исследование и практика в медицине. 2019. Т. 6, № 2. С. 86–99.

УДК 616.12-008.331.1

ВЛИЯНИЕ НИКОТИНА НА ПОКАЗАТЕЛИ ЖЕСТКОСТИ АРТЕРИЙ У БОЛЬНЫХ ИШЕМИЧЕСКОЙ БОЛЕЗНЬЮ СЕРДЦА МОЛОДОГО И СРЕДНЕГО ВОЗРАСТА

И. А. Бабкина¹, Л. И. Салямова², В. Э. Олейников³

*^{1,2,3}ФГБОУ ВО «Пензенский государственный университет», Пенза, Россия
(440026, г. Пенза, ул. Красная, 40)*

Аннотация. Цель исследования – проанализировать влияние курения на показатели региональной и локальной жесткости артерий у пациентов с ишемической болезнью сердца (ИБС) молодого и среднего возраста. Обследовано 148 человек в возрасте 30–60 лет, которых разделили на 3 группы: 1-я – 46 здоровых добровольцев, 2-я – 25 некурящих пациентов с ИБС, 3-я группа – 77 больных с ИБС и табакотависимостью. Артериальную жесткость оценивали на ультразвуковом аппарате My Lab 90 (“Esaote”, Италия) технологией RF и методом объемной сфигмографии с помощью прибора VaSera-1000 (“Fukuda Denshi”, Япония). Согласно данным объемной сфигмографии отмечены более высокие значения сердечно-сосудистого индекса и скорости пульсовой волны в артериях различного типа на фоне воздействия табачного дыма ($p < 0,05$). По данным ультразвукового исследования выявлено, что у некурящих и курящих пациентов с ИБС индекс жесткости α сонных артерий был выше на 19,5 и 81,5 % по сравнению со здоровыми ($p < 0,05$). Толщина интимамедиа оказалась одинаково высокой у пациентов с ИБС на фоне курения и без такового по сравнению со здоровыми людьми ($p < 0,05$). Таким образом, полученные результаты свидетельствуют о негативном влиянии курения на артериальное русло у пациентов с ИБС молодого и среднего возраста. Публикация подготовлена на кафедре «Терапия» для студентов, обучающихся по специальности 31.05.01 «Лечебное дело», ординаторов по специальности 31.08.49 «Терапия», 31.08.36 «Кардиология».

Ключевые слова: курение, ишемическая болезнь сердца, артериальная жесткость, скорость распространения пульсовой волны, толщина комплекса интима-медиа

Актуальность

Курение является важным модифицируемым фактором кардиоваскулярного риска, использующимся наряду с артериальным давлением и липидным профилем при стратификации населения. Табакотависимость способствует развитию и прогрессированию атеросклероза, лежащего в основе ишемической болезни сердца (ИБС) [1]. По данным Tolstrup J.S. et al. самый высокий риск заболевания наблюдается у курильщиков молодого возраста, наименьший – у лиц пожилого возраста [2]. В исследованиях также показано, что у курящих людей инфаркт миокарда может развиваться вследствие тромбоза или спазма коронарного русла даже без гемодинамически значимого сужения артерий [3].

Известно, что курение способствует нарушению эндотелиальной функции за счет снижения биодоступности оксида азота, развития окислительного стресса и воспалительной реакции [4]. Однако, в доступной литературе недостаточно освещен вопрос взаимосвязи между вредной привычкой и состоянием магистральных артерий у людей молодого и среднего возраста, страдающих ИБС.

Цель исследования

Проанализировать влияние курения на показатели региональной и локальной жесткости артерий у пациентов с ИБС молодого и среднего возраста.

Материалы и методы

Исследование проведено на кафедре «Терапия» ПГУ с участием 148 человек, включенных в 3 группы. Первая группа была сформирована из 46 здоровых добровольцев без модифицируемых факторов риска и хронических заболеваний в анамнезе (возраст 45 (41; 54) лет). Во 2-ю группу включили 25 некурящих пациентов с ИБС (возраст $51 \pm 2,5$ лет); в 3-ю группу вошли 77 больных с ИБС и табакозависимостью (средний возраст 44 (41; 55) лет). Для 2-й и 3-й групп обязательным условием было наличие гемодинамически значимого стеноза одной коронарной артерии по данным коронароангиографии. Различий по возрасту и антропометрическим показателям в сравниваемых группах не выявлено.

Региональную жесткость артерий изучали методом объемной сфигмографии на приборе VaSera-1000 («Fukuda Denshi», Япония). Ультразвуковое исследование общих сонных артерий проводили на приборе MyLab 90 («Esaote», Италия) с применением технологии высокочастотного сигнала RF.

Для статистического анализа использовали Statistica 13.0 («StatSoft Inc.», США).

Результаты и их обсуждение

По результатам объемной сфигмографии выявлены различия между группами по всем анализируемым показателям (рис. 1). У здоровых добровольцев скорость распространения пульсовой волны в аорте (PWV), артериях преимущественно эластического (R-/L-PWV) и мышечного типа (B-PWV) была наименьшей. Промежуточные значения выявлены в группе некурящих больных ИБС. Наиболее высокий уровень указанных показателей отмечен у пациентов ИБС, страдающих вредной привычкой. Подобные различия отмечены и для сердечно-лодыжечного сосудистого индекса (CAVI). Влияние статуса курения на показатели объемной сфигмографии также продемонстрировано в ряде других исследований. В частности, у мужчин трудоспособного возраста выявлены более высокие значения CAVI у бывших курильщиков по сравнению с некурящими людьми. Максимально неблагоприятный уровень показателя наблюдался у лиц с табакозависимостью [5].

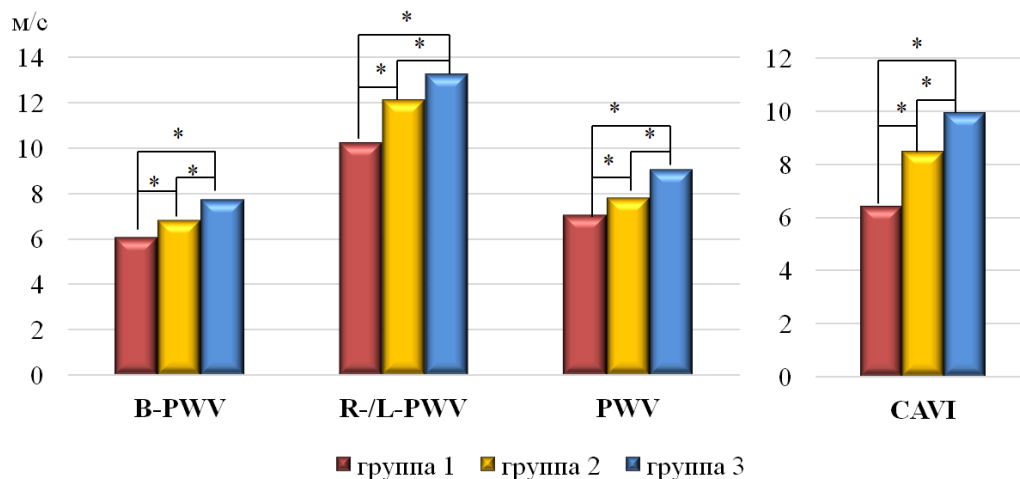


Рис. 1. Показатели объемной сфигмографии в группах сравнения

Измерение толщины интима-медиа сонных артерий используется в качестве скринингового параметра, позволяющего оценивать риск ИБС [6]. Важно, что в настоящем исследовании использовалась технология автоматической регистрации показателя, обеспечивающая высокую точность результата. В контрольной группе толщина комплекса интима-медиа была минимальной, в то время как у курящих и некурящих больных с ИБС выявлены сопоставимо высокие значения показателя (рис. 2). Кроме того, наличие сердечно-сосудистого заболевания было ассоциировано с увеличением индекса α по сравнению со здоровыми людьми. В то же время максимально неблагоприятный уровень параметра наблюдался у курящих лиц с ИБС.

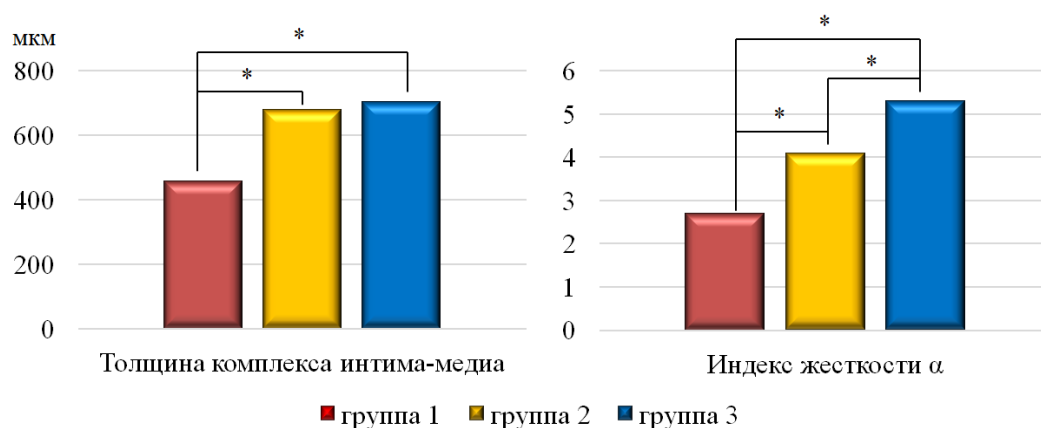


Рис. 2. Показатели общих сонных артерий по данным ультразвукового исследования в группах сравнения

Полученные нами результаты согласуются с проведенными ранее исследованиями. Так, по данным Винокуровой И.Г. и соавт. продемонстрировано значительное ухудшение структурно-функциональных характеристик артерий под воздействием табачного дыма, как у женщин, так и мужчин молодого возраста [7]. В другом исследовании выявлена связь между наличием и интенсивностью курения также независимо от пола [4].

Повышение жесткости артерий под действием сигаретного дыма развивается вследствие эндотелиальной дисфункции, повышения уровня тромбоцитов, развития инсулинорезистентности, нарушения функциональной способности почек, воспалительной реакции, снижения активности NO-синтазы оксида азота (NOS), а также повышенной выработки вазоспастических веществ [8]. В свою очередь, отказ от курения частично устраняет негативное влияние на жесткость артериальной стенки, что имеет важное клиническое значение [9].

Выводы

Полученные в настоящем исследовании результаты свидетельствуют о негативном влиянии курения на артериальное русло у пациентов с ИБС молодого и среднего возраста.

1. Согласно данным объемной сфигмографии отмечены более высокие значения сердечно-лодыжечного сосудистого индекса и скорости пульсовой волны в артериях различного типа на фоне воздействия табачного дыма.

2. По данным ультразвукового исследования выявлено увеличение артериальной жесткости сонных артерий под действием никотина. Толщина интима-медиа оказалась одинаково высокой у пациентов с ИБС на фоне курения и без такового по сравнению со здоровыми людьми.

Список литературы

1. Милютина М. Ю., Макарова Е. В., Меньков Н. В. [и др.]. Влияние курения на жесткость сосудистой стенки у мужчин трудоспособного возраста по данным объемной сфигмографии // Клиническая медицина. 2021. № 99 (1). С. 53–57.
2. Tolstrup J. S., Hvidtfeldt U. A., Flachs E. M. [et al.]. Smoking and risk of coronary heart disease in younger, middle-aged, and older adults // Am J. Public Health. 2014. № 104 (1). P. 96–102.
3. Hbejan K. Smoking effect on ischemic heart disease in young patients // Heart Views. 2011. № 12 (1). P. 1–6.
4. Hahad O., Schmitt V. H., Arnold N. [et al.]. Chronic cigarette smoking is associated with increased arterial stiffness in men and women: evidence from a large population-based cohort // Clin Res Cardiol. 2023. № 112 (2). P. 270–284.
5. Hata K., Nakagawa T., Mizuno M. [et al.]. Relationship between smoking and a new index of arterial stiffness, the cardio-ankle vascular index, in male workers: a cross-sectional study // Tob. Induced Dis. 2012. № 10 (1). P. 11.
6. Abey Suriya V., Wijesinha N. A. I., Priyadharshan P. P. [et al.]. Composite carotid intima-media thickness as a risk predictor of coronary heart disease in a selected population in Sri Lanka // PLoS One. 2022. № 17 (8).

7. Винокурова И. Г., Давидович И. М., Воронова Т. А. Влияние артериальной гипертензии и курения на показатели жесткости сосудистой стенки у женщин репродуктивного возраста // Проблемы женского здоровья. 2011. № 6 (4). С. 62.

8. Park W., Sung S.-C., Hong K.-S. Impact of Cigarette Smoking and Exercise on Arterial Stiffness // A Narrative Literature Review. 2023. № 32 (2). P. 146–153.

9. Saz-Lara A., Martínez-Vizcaíno V., Sequí-Domínguez I. [et al.]. The effect of smoking and smoking cessation on arterial stiffness: a systematic review and meta-analysis // Eur J Cardiovasc Nurs. 2022. № 21 (4). P. 297–306.

УДК 616.132

КАРДИОПРОТЕКТИВНЫЙ ЭФФЕКТ ПОЛИПИЛЛ-ТЕРАПИИ У ПАЦИЕНТОВ С МЕТАБОЛИЧЕСКИМ СИНДРОМОМ ПОСЛЕ НОВОЙ КОРОНАВИРУСНОЙ ИНФЕКЦИИ

К. И. Павленко¹, И. В. Авдеева², В. Э. Олейников³

*^{1,2,3}ФГБОУ ВО «Пензенский государственный университет»,
Пенза, Россия (440026, г. Пенза, ул. Красная, 40)*

Аннотация. Цель исследования – изучение кардиопротективной способности полипилл-терапии у пациентов с метаболическим синдромом, перенесших новую коронавирусную инфекцию. Проанализированы данные 62 пациентов (средний возраст – $50,8 \pm 8,5$ года), принимавших полипилл-терапию в течение 24 недель. На каждом визите регистрировали офисное артериальное давление (АД), параметры липидного профиля, выполняли эхокардиографическое обследование. Через 24 недели полипилл-терапии отмечено достоверное снижение параметров офисного АД с достижением целевого уровня АД у 55 (88,7 %) человек. Зарегистрирована благоприятная динамика липидного профиля. Целевой уровень холестерина липопротеидов низкой плотности достигнут у 46 (74,2 %) человек. В настоящем исследовании, по данным эхокардиографии, отмечен регресс толщины межжелудочковой перегородки (–18,9 %) и толщины задней стенки левого желудочка (–19,6 %), что способствовало уменьшению индекса массы миокарда левого желудочка на 11,3 %. Полипилл-терапия в течение 24 недель продемонстрировала значительное снижение АД и улучшение липидного профиля, а также кардиопротективный эффект за счет увеличения лиц с нормальной конфигурацией левого желудочка. Публикация подготовлена на кафедре «Терапия» для студентов, обучающихся по специальности 31.05.01 «Лечебное дело», ординаторов специальности 31.08.49 «Терапия», 31.08.36 «Кардиология», аспирантов специальности 3.1.20 «Кардиология».

Ключевые слова: артериальная гипертензия, артериальное давление, индекс массы миокарда левого желудочка, липидный профиль, полипилл-терапия, COVID-19

Актуальность.

Артериальная гипертензия (АГ) по-прежнему является одной из основных нозологий, вносящих вклад в неинфекционную пандемию сердечно-сосудистых заболеваний (ССЗ). При этом ее распространенность достигает 53,9 % [1]. При этом охвачено лечением 63,4% населения, из которых эффективно лечатся только 44 % пациентов [1].

Другим фактором риска ССЗ служит дислипидемия, которая, зачастую, приводит к запуску механизмов атерогенеза. У половины мужчин атеросклеротические процессы впервые манифестируют внезапной коронарной смертью и инфарктом миокарда. В связи с этим перспективным является назначение гиполипидемической терапии пациентам в соответствии с риском сердечно-сосудистых заболеваний [2].

Трендом современной кардиологии является назначение фиксированных комбинаций антигипертензивных средств, при наличии дислипидемии –политаблетки, дополнительно содержащей в составе статины. Поскольку большинство пациентов имеют высокий/очень высокий риск ССЗ, использование полипилл терапии является особо актуальным [3].

Известно, что при длительно существующей АГ поражаются органы-мишени, одним из которых является сердце [4], поэтому важны органопротективные свойства проводимой терапии. Кроме того, наличие гипертрофии левого желудочка (ЛЖ) ухудшает прогноз у больных АГ [5]. Проведение эхокардиографии (Эхо-КГ) позволяет корректно провести стратификацию сердечно-сосудистого риска, оценить характер ремоделирования ЛЖ [5].

Новая коронавирусная инфекция привела к обострению проблемы ССЗ за счет дестабилизации цифр артериального давления (АД) и появления АГ впервые [6], что требует от врача пристального контроля за основными факторами риска ССЗ и состоянием эхокардиографических параметров.

Цель исследования: изучение кардиопротективной способности полипилл терапии у пациентов с метаболическим синдромом, перенесших новую коронавирусную инфекцию.

Материалы и методы.

Исследовательским центром была кафедра «Терапия» Пензенского государственного университета. Проанализированы данные 62 человек (средний возраст $50,8 \pm 8,5$ года), принимавших полипилл терапию в течение 24 недель. Все пациенты подписывали согласие на участие в исследовании.

Критерии включения и исключения были стандартными для подобного рода исследований. Обязательным было наличие подтвержденного COVID-19 (не более 6 месяцев до момента включения в исследование).

На каждом визите регистрировали офисное артериальное давление (АД), и параметры липидного профиля с расчетом уровня холестерина липопротеидов низкой плотности (ХС ЛНП).

Эхокардиографическое обследование выполняли на аппарате Vivid General Electric 95 («GE HealthCare», США). Измеряли толщину межжелудочковой перегородки (ТМЖП) и задней стенки ЛЖ (ТЗСЛЖ), рассчитывали относительную толщину стенки (ОТС), оценивали индекс массы миокарда левого желудочка (ИММЛЖ) по формуле ASE.

Статистическую обработку данных проводили с помощью лицензионной версии Statistica 13.0 («StatSoft Inc.», США). В качестве порога статистической значимости принимали значение $p < 0,05$.

Результаты и их обсуждение.

Через 24 недели полипилл терапии отмечено достоверное снижение параметров офисного АД (рисунок 1) с достижением целевого уровня (ЦУ) АД у 55 (88,7 %) человек.

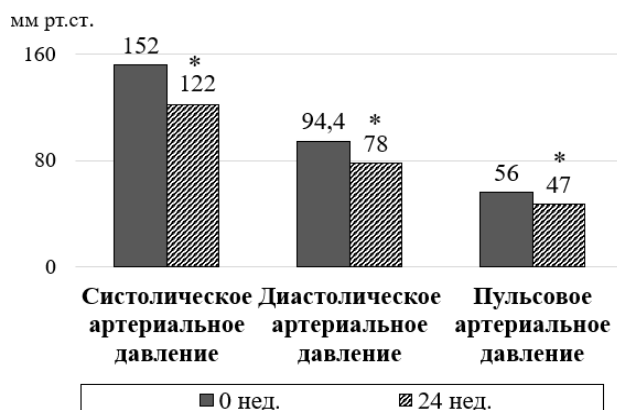


Рис. 1. Динамика артериального давления на фоне 24 недель полипилл терапии

Примечания: * $p < 0,05$ – достоверные отличия между неделями 0 и 24.

Зарегистрирована благоприятная динамика липидного профиля: общий холестерин снизился на 2,6 ммоль/л ($<0,001$), триглицериды – на 0,6 ммоль/л ($<0,001$), ХС ЛНП – на 2,4 ммоль/л ($<0,001$) (рисунок 2). ЦУ ХС ЛНП достигнут у 46 (74,2 %) человек.

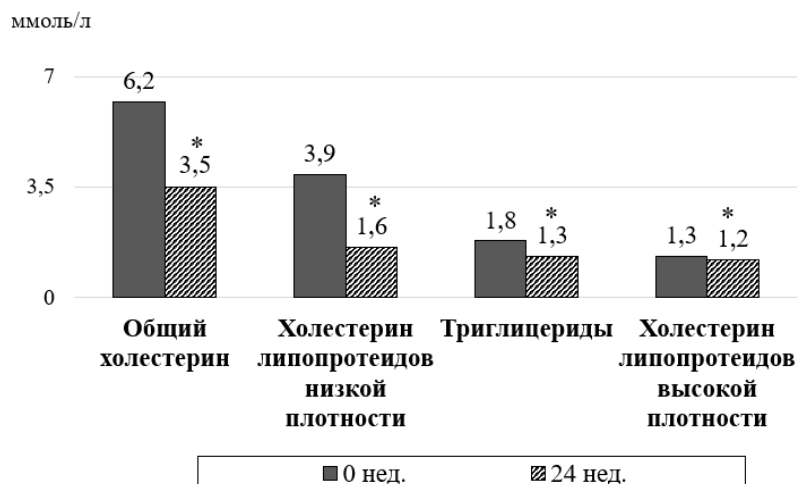


Рис. 2. Динамика липидного профиля на фоне 24 недель полипиплл терапии

Примечания: * $p < 0,05$ – достоверные отличия между неделями 0 и 24.

Полипиплл терапия продемонстрировала выраженный антигипертензивный и гиполлипидемический эффект, что позволяет использовать данный вариант лечения у подавляющего большинства пациентов с АГ и дислипидемией. Однако, помимо достижения ЦУ АД и ХС ЛНП, необходимо оценивать влияние лечения на состояние органов-мишеней.

Основным фактором, определяющим структурные изменения ЛЖ, служит АГ [7]. Однако гипертрофированный миокард не обязательно является компенсаторным ответом на системное повышение АД и, зачастую, характеризуется нарушением коронарного кровотока, формированием участков фиброза [8]. Со временем происходит расширением камер сердца, развитие дисфункции ЛЖ и сердечной недостаточности [7]. Поэтому пристальное внимание следует уделять параметрам, характеризующим геометрию ЛЖ, и отслеживать динамику их изменений на фоне проводимого лечения.

По данным Эхо-КГ зарегистрирован регресс ТМЖП (–18,9 %) и ТЗСЛЖ (–19,6 %), что способствовало уменьшению ИММЛЖ на 11,3 % (рис. 3).

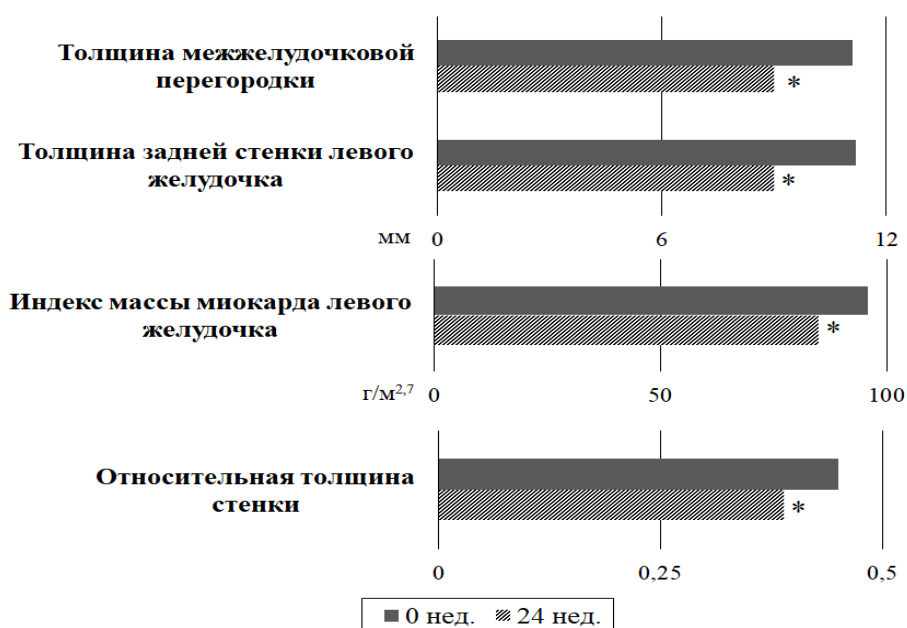


Рис. 3. Динамика эхокардиографических параметров на фоне 24 недель полипиплл терапии

Примечания: * $p < 0,05$ – достоверные отличия между неделями 0 и 24.

В исследовании ТРИКОЛОР продемонстрировано, что наличие гипертрофии ЛЖ ассоциировано с большей частотой неудовлетворительного контроля АД [9]. В данной работе к окончанию периода наблюдения достоверное увеличилось количество лиц с нормальной конфигурацией ЛЖ ($p < 0,001$), что подтверждает выраженный кардиопротективный эффект проводимой терапии (рисунок 4).

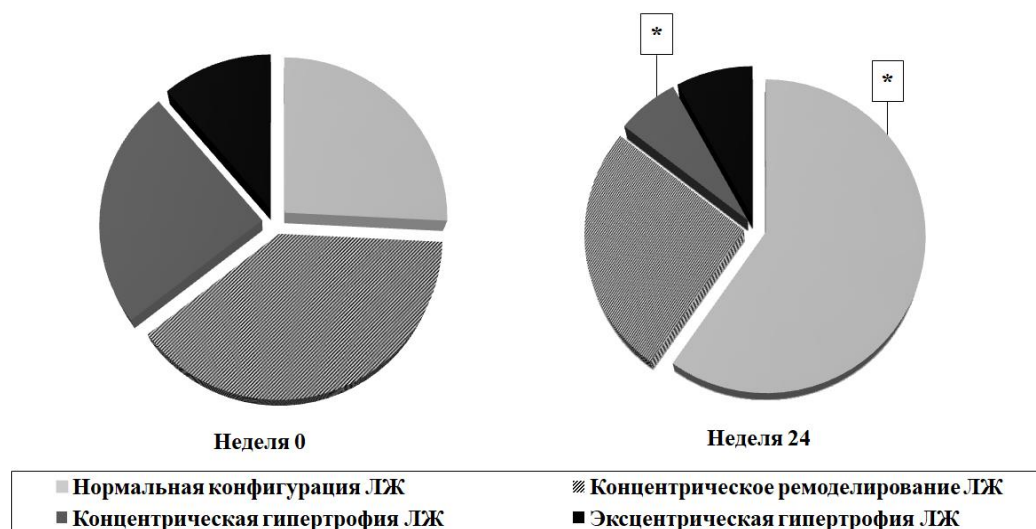


Рис. 4. Динамика конфигурации ЛЖ на фоне 24 недель полипилл терапии

Примечания: * $p < 0,05$ – достоверные отличия между неделями 0 и 24; ЛЖ – левый желудочек.

Выводы.

Таким образом, полипилл терапия в течение 24 недель продемонстрировала значительное снижение артериального давления и улучшение липидного профиля, а также кардиопротективный эффект за счет увеличения лиц с нормальной конфигурацией ЛЖ.

Список литературы

1. Баланова Ю. А., Драпкина О. М., Куценко В. А. [и др.]. Артериальная гипертензия в российской популяции в период пандемии COVID-19: гендерные различия в распространенности, лечении и его эффективности. Данные исследования ЭССЕ-РФ3 // Кардиоваскулярная терапия и профилактика. 2023. № 22 (8S). С. 3785.
2. Лебедев П. А., Петрухина И. К. Полипилл как основа национальной кардиопревенции. М. : ГЭОТАР-Медиа, 2024. С. 144.
3. Кисляк О. А., Жернакова Ю. В., Аксенова А. В., Чазова И. Е. Консенсус экспертов Российского медицинского общества по артериальной гипертензии: применение фиксированных комбинаций в лечении больных артериальной гипертензией // Системные гипертензии. 2024. № 21 (1). С. 5–13.
4. Клинические рекомендации Министерства здравоохранения Российской Федерации. Артериальная гипертензия у взрослых. 2020. URL: https://scardio.ru/content/Guidelines/Clinic_rek_AG_2020.pdf
5. Алехин М. Н. Значение эхокардиографии у пациентов с артериальной гипертензией // Кардиология. 2018. № 58 (1). С. 90–100.
6. Арутюнов Г. П., Тарловская Е. И., Арутюнов А. Г. [и др.]. Клинические особенности постковидного периода. Результаты международного регистра «Анализ динамики коморбидных заболеваний у пациентов, перенесших инфицирование SARS-CoV-2 (АКТИВ SARSCoV-2)». Предварительные данные (6 месяцев наблюдения) // Российский кардиологический журнал. 2021. № 26 (10). С. 86–98.
7. Nadruz W. Myocardial remodeling in hypertension // J Hum Hypertens. 2015. № 29 (1). P. 1–6.
8. Lazzeroni D., Rimoldi O., Camici P. G. From Left Ventricular Hypertrophy to Dysfunction and Failure // Circ J. 2016. № 80 (3). P. 555–564.
9. Карпов Ю. А., Логунова Н. А., Квасников Б. Б., Хомицкая Ю. В. Новые данные субанализа исследования ТРИКОЛОР: антигипертензивная эффективность тройной фиксированной комбинации амлодипина/индапамида/периндоприла и предикторы эффективности и контроля артериального давления у молодых пациентов // Российский кардиологический журнал. 2023. № 28 (10). С. 5597.

ДИАГНОСТИЧЕСКИЕ ВОЗМОЖНОСТИ МНОГОСУТОЧНОГО МОНИТОРИРОВАНИЯ ЭЛЕКТРОКАРДИОГРАММЫ У БОЛЬНЫХ ИНФАРКТМ МИОКАРДА С РАЗЛИЧНОЙ СТЕПЕНЬЮ ПОРАЖЕНИЯ КОРОНАРНОГО РУСЛА

А. А. Тонкоглаз¹, Е. В. Аверьянова², В. Э. Олейников³

*^{1,2,3}ФГБОУ ВО «Пензенский государственный университет»,
Пенза, Россия (440026, г. Пенза, ул. Красная, 40)*

Аннотация. Арсенал современной интервенционной кардиологии предполагает выбор стратегии оказания помощи пациентам с острым коронарным синдромом – стратегия первичного чрескожного коронарного вмешательства или фармакоинвазивный подход. Однако сложная анатомия коронарных артерий и многососудистое атеросклеротическое поражение сопряжены с высоким риском развития как интраоперационных аритмий, так и аритмий ближайшего послеоперационного периода. Методика длительной многосуточной регистрации электрокардиограммы (ЭКГ) позволяет более тщательно походить к оценке поздних реперфузионных аритмий, которые являются прогностически крайне неблагоприятными. Цель работы состояла в оценке нарушений ритма, проводимости и маркеров электрической нестабильности миокарда при проведении многосуточного мониторинга ЭКГ у пациентов, перенесших инфаркт миокарда, с различной степенью поражения коронарного русла. В исследование были включены 112 пациентов, перенесших острый инфаркт миокарда, которые были распределены на несколько групп с учетом поражения коронарных артерий: «1КА», «2КА», «3КА». Длительный мониторинг ЭКГ в течение 72 часов позволил существенно увеличить вероятность обнаружения парной наджелудочковой экстрасистолы на 34,7 % ($p = 0,04$), желудочковых нарушений ритма высоких градаций по классификации В. Lown, М. Wolf, М. Ryan – на 24 % ($p = 0,043$), нарушений проводимости – на 26,4 % ($p = 0,049$) у пациентов группы «3КА» против «1КА». Патологическая турбулентность сердечного ритма также значительно чаще регистрировалась у пациентов с многососудистым поражением коронарного русла ($p = 0,049$). Показатели микровольтной альтернации зубца Т и вариабельности сердечного ритма не продемонстрировали достоверных различий у пациентов с различной степенью поражения коронарных артерий.

Ключевые слова: многосуточное мониторирование электрокардиограммы, инфаркт миокарда, атеросклеротическое поражение коронарных сосудов, нарушения ритма, турбулентность сердечного ритма

Финансирование: исследование выполнено за счет гранта Российского научного фонда № 24-25-20088.

Актуальность. На сегодняшний день официальные статистические данные демонстрируют положительную тенденцию снижения смертности от болезней системы кровообращения. В 2019 году смертность составляла 573,2 на 100 тыс. населения. В 2021 году отмечен прирост до 640,3 на 100 тыс. населения, а в 2022 году показатель опустился до 566,8 на 100 тыс. населения [1]. Морфологическим субстратом поражения коронарного русла является атеросклеротический процесс. Наиболее эффективным методом лечения инфаркта миокарда (ИМ) на сегодняшний день остаётся реваскуляризация миокарда: фармакоинвазивная стратегия или первичное чрескожное коронарное вмешательство (ЧКВ). По результатам проводимой коронарной ангиографии (КАГ) в 40–70 % случаев у пациентов имеется многососудистое атеросклеротическое поражение коронарных артерий [2]. В свою очередь, у лиц, страдающих сахарным диабетом 2 типа, ожирением, атеросклерозом периферических артерий также чаще диагностируется многососудистое поражение трёх коронарных артерий [3]. В случае развития хронической окклюзии или при длительном анамнезе ИБС у пациентов в 95 % процентах случаев коронарные артерии подвергаются ремоделированию с развитием коллатерального кровообращения [4]. В остром периоде ИМ происходит выраженное нарушение процессов реполяризации в миокарде, которые могут инициировать все известные механизмы индуцирования угрожающих нарушений ритма вплоть до асистолии. Возникновение реперфузионных аритмий почти не отличается у пациентов с различными медикаментозными подходами – первичном ЧКВ или тромболитической терапией или с различной степенью поражения коронарного русла [5]. Благодаря проведению ранней эффективной реваскуляризации миокарда, обусловленной

прогрессом в фармакоинвазивной терапии и совершенствованием рентгенхирургических вмешательств, частота поздних опасных желудочковых аритмий (>48 часов после ИМ) имеет различимую положительную тенденцию. Жизнеугрожающие желудочковые нарушения ритма спустя первые 48 часов после ИМ предполагают значительно худший госпитальный прогноз и ассоциированы с более высоким риском смерти [5, 6]. В свою очередь, зафиксировать клинически значимые нарушения ритма посредством стандартной 24-часовой холтеровской записи электрокардиограммы (ЭКГ) не всегда удаётся. Крайне актуальным направлением современной кардиологии является методика многочасового мониторинга ЭКГ у пациентов в сравнительно раннем постинфарктном периоде.

Цель. Оценить частоту регистрации нарушений ритма, проводимости, а также проанализировать маркеры электрической нестабильности миокарда по данным ММ ЭКГ у больных ИМ с подъёмом и без подъёма сегмента ST с различной степенью атеросклеротического поражения коронарного русла.

Материалы и методы. В настоящее исследование включено 112 больных ИМ. Средний возраст обследуемых лиц составил 58 (52; 62) лет. Среди обследуемых пациентов 103 (91,9 %) – лица мужского пола, 9 (8,1 %) – женского. Критерии включения и исключения являлись стандартными для подобных исследований. После проведения коронарной ангиографии (КАГ) все пациенты были разделены на следующие группы: «1КА» – 66 больных с наличием атеросклеротических изменений в одной коронарной артерии, «2КА» – 33 пациента с поражением двух артерий, «3КА» – 13 человек, у которых визуализировано многососудистое поражение коронарного русла. Всем пациентам выполнялось многосуточное мониторирование ЭКГ (ММ ЭКГ) по 3 отведениям по Небу с использованием комплекса телеметрической регистрации ЭКГ «АСТРОКАРД® ТЕЛЕМЕТРИЯ» GLOBAL MONITORING («Медитек», Россия) в течение 72 часов с 4-х суток пребывания в стационаре. Оценивались нарушения ритма за общее время мониторирования: наджелудочковая эктопическая активность, желудочковая экстрасистолия (ЖЭС) градации 3 и выше по B.Lowp-M.Wolf-M.Ryan, а также нарушения проводимости. Дополнительно оценивали турбулентность сердечного ритма (TCP), микровольтную альтернацию зубца Т (MAT), спектральные показатели вариабельности сердечного ритма (BCP) [7,8].

После статистической обработки данные представлялись в виде медианы (Me) и интерквартильного интервала (Q 25 %; Q 75 %). С целью сравнения использовали однофакторный дисперсионный анализ и критерий Краскела-Уоллеса (где χ^2 – хи-квадрат Пирсона, df – число степеней свободы, p – уровень значимости). Значение $p < 0,05$ принималось в качестве порога статистической значимости [9].

Результаты. Таблица 1 отражает характеристику исследуемых групп пациентов (n = 112). Межгрупповых различий при сравнении не получено. Все пациенты получали рекомендованную медикаментозную терапию согласно действующим клиническим рекомендациям [10, 11].

Таблица 1

Характеристика групп пациентов

Показатель, n (%)	1КА, n = 66	2КА, n = 33	3КА, n = 13	p1-2	p1-3	p2-3
Возраст, лет	54 (51; 60)	57,9 (53; 64)	56,4 (53; 62)	0,87	0,94	0,79
Ишемическая болезнь сердца в анамнезе, n (%)	17 (25,8)	10 (30,3)	6 (46,2)	0,81	0,25	0,5
Артериальная гипертензия в анамнезе, n (%)	54 (81,8)	27 (81,82)	11 (84,6)	0,78	0,87	0,83
Сахарный диабет 2 типа, n (%)	5 (7,6)	1 (3,03)	1 (7,7)	0,66	0,58	0,92
Табакозависимость, n (%)	34 (51,5)	18 (54,5)	8 (61,5)	0,94	0,92	0,72
Отягощенная наследственность, n (%)	18 (27,3)	10 (30,3)	3 (23,1)	0,94	0,98	0,9
Первичное чрескожное коронарное вмешательство, n (%)	45 (68,2)	28 (84,8)	10 (76,9)	0,13	0,77	0,84
Фармакоинвазивный подход, n (%)	21(31,8)	5 (15,2)	3 (23,1)	0,12	0,68	0,84

Примечание: p – межгрупповые различия; n (%) – количество (%) больных от общего числа обследуемых лиц.

Частая наджелудочковая экстрасистолия регистрировалась во всех сравниваемых группах: «1КА» – 31 (46,9 %), «2КА» – 18 (54,5 %), «3КА» – 11 (84,6 %) больных без достоверных межгрупповых различий ($\chi^2 = 6,58$, $df = 2$, $p = 0,71$). Регистрация парной наджелудочковой экстрасистолии была существенно выше в группе «3КА» – у 12 (92,3 %) пациентов в сравнении с группой «1КА» – 38 человек (57,6 %) ($p = 0,04$) ($\chi^2 = 9,54$, $df = 2$, $p = 0,041$). Пароксизмы фибрилляции предсердий были зарегистрированы только в группе «3КА» – у 2 пациентов (15,4 %) ($\chi^2 = 11,4$, $df = 2$, $p = 0,081$). СА- и АВ-блокады 2 и 3 степени выявлены у 5 (38,5 %) пациентов группы «3КА», что больше на 26,4 % ($p = 0,049$), чем в группе «1КА».

Регистрация ЖЭС высоких градаций также была существенно выше в группе «3КА» – у 11 (84,6 %) пациентов в сравнении с «1КА» ($p = 0,03$) ($\chi^2 = 18,55$, $df = 2$, $p = 0,041$).

Патологическая ТСР за время проведения ММ ЭКГ зарегистрирована у 15 (22,7 %) пациентов в «1КА» группе, в группах «2КА» и «3КА» частота регистрации была выше – 15 (45,5 %) ($p = 0,037$) и 7 (53,8 %) ($p = 0,049$) ($\chi^2 = 17,6$, $df = 2$, $p = 0,029$). Патологическая МАТ с одинаковой частотой фиксировалась в сравниваемых группах и не имела достоверных различий: «1КА» – у 24 (36,4 %) пациентов, «2КА» – у 14 (42,4 %) лиц, «3КА» – у 6 (46,1 %) обследуемых ($p_{1-2} = 0,715$, $p_{2-3} = 0,92$, $p_{1-3} = 0,725$). Спектральные показатели ВСР не продемонстрировали достоверных изменений между группами за период ММ ЭКГ.

Обсуждение. Учитывая крайне незначительное количество пациентов с редко-возникающими опасными аритмиями, проведение многосуточного мониторингирования реализуется преимущественно у этой когорты лиц [12]. Особое значение также отводится применению длительной многосуточной записи ЭКГ при редких бессимптомных пароксизмах фибрилляции предсердий и эпизодах синкопе [12]. Методика применения ММ ЭКГ у пациентов с ИМ практически не описана в литературных источниках. Однако, что уже было отмечено ранее, поздние реперфузионные аритмии, а также осложнённое течение ИМ предусматривают длительный мониторинг ЭКГ в раннем постинфарктном периоде [10, 11].

Многососудистое поражение коронарных артерий является независимым предиктором возникновения как желудочковых тахикардий на операционном столе при проведении ЧКВ, так и в раннем послеоперационном периоде (ОР [95 % ДИ] 2,0: 1,3–3,0; $p < 0,01$) [13]. Длительный мониторинг пациентов после перенесённой коронарной катастрофы помогает более тщательно подходить к лечению уже на стационарном этапе. В настоящей работе продемонстрировано, что у пациентов, имеющих трёхсосудистое поражение коронарных артерий, уже в первые дни после ИМ по окончании 72-часового мониторинга ЭКГ наджелудочковые нарушения ритма регистрировались чаще в 1,8 раза ($p = 0,04$), ЖЭС высоких градаций – на 24 % ($p = 0,03$), а нарушения проводимости выше в 3 раза ($p = 0,049$). Эти обстоятельства не только повышают ценность длительного мониторинга ЭКГ, но и способствуют своевременной коррекции получаемой лекарственной терапии.

Одной из методик холтеровского анализа, которую относят к наиболее изученной и перспективной в плане прогнозирования желудочковых тахикардий, является ТСР [13, 14]. В группах «2КА» и «3КА» регистрация патологической ТСР была значительно выше – 15 (45,5 %) ($p = 0,037$) и 7 (53,8 %) ($p = 0,049$) соответственно. Среди иных анализируемых параметров – ВСР, МАТ – не получено достоверных межгрупповых различий при сравнении.

Выводы. Желудочковую экстрасистолию высоких градаций, парную наджелудочковую экстрасистолию, а также нарушения проводимости и патологическую турбулентность сердечного ритма по данным многосуточной записи ЭКГ чаще удаётся зафиксировать у пациентов с инфарктом миокарда, имеющих многососудистое поражение коронарного русла.

Список литературы

1. Здравоохранение в России. 2023 : стат. сб. / Росстат. М., 2023. 179 с.
2. Хайрутдинов Е. Р., Шугушев З. Х., Максимкин Д. А. [и др.]. Особенности эндоваскулярной реваскуляризации миокарда у больных ишемической болезнью сердца с многососудистым поражением коронарного русла // Клиническая медицина. 2012. № 90 (7). С. 20–25.

3. Sukhija R., Yalamanchili K., Aronow W. S. Prevalence of left main coronary artery disease, of three- or four-vessel coronary artery disease, and of obstructive coronary artery disease in patients with and without peripheral arterial disease undergoing coronary angiography for suspected coronary artery disease // *Am. J. Cardiol.* 2003. № 92 (3). P. 304–305. doi: 10.1016/s0002-9149(03)00632-5
4. Бадоян А. Г., Горгулько А. П., Хелимский Д. А. [и др.]. Роль коллатерального кровообращения в поддержании и восстановлении функции миокарда левого желудочка и современные методы его оценки // *Российский кардиологический журнал.* 2022. № 27 (8). С. 5164. doi: 10.15829/1560-4071-2022-5164
5. Tatli E., Alicik G., Buturak A. [et al.]. Arrhythmias following revascularization procedures in the course of acute myocardial infarction: are they indicators of reperfusion or ongoing ischemia? // *Scientific World Journal.* 2013. № 2013. P. 160–380. doi:10.1155/2013/160380
6. Cardiac arrhythmias in the emergency settings of acute coronary syndrome and revascularization: an European Heart Rhythm Association (EHRA) consensus document, endorsed by the European Association of Percutaneous Cardiovascular Interventions (EAPCI), and European Acute Cardiovascular Care Association (ACCA) // *Europace.* 2019. № 21 (10). P. 1603–1604. doi: 10.1093/europace/euz163
7. Макаров Л. М. Холтеровское мониторирование. 4-е изд. М. : Медпрактика-М, 2017. С. 504.
8. Макаров Л. М., Комолятова В. Н., Куприянова О. О. [и др.]. Национальные российские рекомендации по применению методики холтеровского мониторирования в клинической практике // *Российский кардиологический журнал.* 2014. № 2. С. 6–71.
9. Ланг Т. А. Как описывать статистику в медицине. Руководство для авторов, редакторов и рецензентов. М. : Практическая Медицина, 2011. С. 480.
10. Аверков О. В., Дупляков Д. В., Гиляров М. Ю. [и др.]. Острый инфаркт миокарда с подъемом сегмента ST электрокардиограммы. Клинические рекомендации 2020 // *Российский кардиологический журнал.* 2020. № 25 (11). С. 251–310.
11. Барбараш О. Л., Дупляков Д. В., Затеищikov Д. А. [и др.]. Острый коронарный синдром без подъема сегмента ST электрокардиограммы. Клинические рекомендации 2020 // *Российский кардиологический журнал.* 2021. № 26 (4). С. 4449.
12. Тихоненко В. М., Попов С. В., Цуринова Е. А., Трешкур Т. В. Многосуточное мониторирование ЭКГ с телеметрией – новый метод диагностики редко возникающих симптомных аритмий и синкопальных состояний // *Вестник аритмологии.* 2013. № 73. С. 58–63.
13. Голухова Е. З., Громова О. И., Мерзляков В. Ю. [и др.]. Турбулентность ритма сердца и мозговой натрийуретический пептид как предикторы жизнеугрожающих аритмий у больных ишемической болезнью сердца // *Креативная кардиология.* 2013. № 7 (2). С. 62–77.
14. Логачева И. В., Баранцева Н. Г. Динамика основных параметров холтеровского мониторирования электрокардиограммы у больных с инфарктом миокарда с желудочковыми нарушениями ритма сердца // *Казанский медицинский журнал.* 2013. № 2. С. 176–80.

УДК 616.12-008.313.315

НЕИНВАЗИВНЫЕ ПАРАМЕТРЫ ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ НЕСТАБИЛЬНОСТИ МИОКАРДА У ПАЦИЕНТОВ, ПЕРЕНЕСШИХ ОСТРЫЙ ИНФАРКТ МИОКАРДА

А. А. Чернова¹, В. Э. Олейников²

^{1,2}ФГБОУ ВО «Пензенский государственный университет», Пенза, Россия
(440026, г. Пенза, ул. Красная, 40)

Аннотация. Поиск надежных предикторов жизнеугрожающих нарушений ритма, лежащих в основе развития внезапной сердечной смерти, является одной из ведущих проблем вторичной профилактики больных, перенесших острый инфаркт миокарда. Целью исследования являлось изучение индексов проводимости-реполяризации – Tae/QT , Tae/QRS , $Tae/(QT*QRS)$ и $iCEB$ – в качестве маркеров электрической нестабильности миокарда в постинфарктном периоде. По результатам анализа многосуточного мониторирования электрокардиограмм 76 пациентов в возрасте 30–70 лет, перенесших первичный инфаркт миокарда с подъемом и без подъема сегмента ST, было выявлено, что параметры Tae/QT , Tae/QRS и $Tae/(QT*QRS)$ имели достоверно более высокие значения в группе

пациентов с зафиксированными эпизодами желудочковой тахикардии: 0,203 (0,184; 0,306), 0,884 (0,796; 1,222) и 0,002 (0,002; 0,003) против 0,169 (0,149; 0,193), 0,725 (0,571; 0,832) и 0,002 (0,001; 0,002) соответственно ($p < 0,001$). Полученные данные свидетельствуют о том, что данные показатели могут использоваться в качестве предикторов развития жизнеугрожающих нарушений ритма и использоваться для стратификации риска больных в постинфарктном периоде. Публикация подготовлена на кафедре «Терапия» для студентов, обучающихся по специальности 31.05.01 «Лечебное дело», ординаторов по специальности 31.08.49 «Терапия», 31.08.36 «Кардиология».

Ключевые слова: инфаркт миокарда, внезапная сердечная смерть, жизнеугрожающие нарушения ритма, электрическая нестабильность миокарда, холтеровское мониторирование электрокардиограммы

Актуальность.

Внезапная сердечная смерть (ВСС) по-прежнему остаётся одной из лидирующих проблем мирового сообщества. По данным крупных исследований ведущей причиной развития ВСС является ишемическая болезнь сердца (ИБС), на долю которой приходится 58–80 % всех случаев [1,2]. Данная проблема представляется особенно актуальной на фоне увеличивающейся заболеваемости населения ИБС. По официальным данным Росстата количество впервые в жизни установленного диагноза ИБС с 2010 по 2022 гг. увеличилось с 495,2 до 673,9 на 100 тыс. населения [3,4]. Наиболее уязвимой для ВСС среди когорты больных с ИБС являются пациенты, перенесшие острый инфаркт миокарда (ОИМ) и имеющие электрически негетерогенный субстрат, предрасполагающий к развитию жизнеугрожающих нарушений ритма [5]. Это диктует необходимость поиска надежных неинвазивных предикторов развития фатальных желудочковых тахикардий.

В качестве маркеров для прогнозирования аритмического риска рядом авторов были предложены следующие индексы проводимости-реполяризации: $Taе/QT$, $Taе/QRS$, $Taе/(QT*QRS)$, а также индекс электрофизиологического баланса (iCEB), определяемый по формуле QT/QRS [6]. Было продемонстрировано, что данные параметры могут являться предикторами неблагоприятных исходов у больных с ОИМ [7].

Цель исследования.

Целью настоящего исследования являлось изучение предложенных неинвазивных параметров электрической нестабильности миокарда, таких как $Taе/QT$, $Taе/QRS$, $Taе/(QT*QRS)$ и iCEB, определяемых по данным многосуточного мониторирования электрокардиограммы (ММ ЭКГ) у пациентов, перенесших ОИМ, а также сравнение их с уже известными на сегодняшний день маркерами желудочковых тахикардий.

Материалы и методы.

В настоящее исследование включено 76 пациентов в возрасте 30–70 лет с первичным ИМ с подъемом (ИМпST) и без подъема сегмента ST (ИМбпST), подтвержденным наличием инфаркт связанной артерии по данным коронарной ангиографии и повышением уровня высокочувствительного тропонина I (вчТн) выше 99-го перцентиля референсного значения. До включения в исследование от всех пациентов было получено добровольное информированное согласие. Протокол исследования одобрен Локальным комитетом по этике ФГБОУ ВО ПГУ.

Средний возраст пациентов составил $53,9 \pm 8,8$ лет, среди них: 66 (86,8 %) мужчин и 10 (13,2 %) женщин. Процедуре реваскуляризации подверглись 74 (97,4%) пациента: 1 (1,3 %) больному была проведена тромболитическая терапия (ТЛТ), фармакоинвазивный подход был применен у 31 (40,8 %) человека, у 42 (55,3 %) – первичное чрескожное коронарное вмешательство (пЧКВ). У 2 (2,6 %) пациентов реваскуляризация не проводилась в виду наличия трехсосудистого поражения по данным коронароангиографии.

Всем пациентам при поступлении в стационар осуществляли забор крови для определения уровня вчТн, креатинина, высокочувствительного С-реактивного белка (вчСРБ), липидного спектра.

На 7–9 сутки после ОИМ осуществляли 72-часовое ММ ЭКГ с использованием комплекса телеметрической регистрации «АСТРОКАРД - ТЕЛЕМЕТРИЯ» (Медитек, Россия). При обработке данных выполняли фиксацию наджелудочковых и желудочковых

нарушений ритма; микровольтной альтернции зубца Т временным методом (МАТ); турбулентности сердечного ритма (ТСР). Проводили анализ поздних потенциалов желудочков (ППЖ), осуществляли регистрацию суточных, дневных и ночных показателей дисперсии интервала QT (Qte disp, Qta disp, sdQte, sdQta). С использованием полученных среднесуточных значений Тае, QRS и некорригированного QT производили расчет параметров Тае/QT, Тае/QRS, Тае/(QT*QRS) и iCEB.

Результаты и их обсуждение.

По результатам анализа ММ ЭКГ было сформировано 2 группы: группа 1–16 (21,1 %) пациентов, у которых на протяжении 72 часов была зарегистрирована 1 и более эпизодов ЖТ, группа 2–60 (78,9 %) больных без пробежек ЖТ. Исследуемые группы были сопоставимы по клинико-анамнестическим данным и ряду лабораторных показателей (табл. 1).

Таблица 1

Сравнительная характеристика групп

Показатель	Группа 1 (n = 16)	Группа 2 (n = 60)	p
Возраст, лет	55,0 ± 10,1	53,7 ± 8,6	0,595
Мужчины/женщины, n (%)	13/3 (81,3/18,7)	53/7 (88,3/11,7)	0,743
ИМТ, кг/м ²	28,1 ± 3,9	27,9 ± 3,7	0,736
ИБС в анамнезе, n (%)	7 (43,8)	15 (25,0)	0,247
АГ в анамнезе, n (%)	10 (62,5)	40 (66,7)	0,988
СД в анамнезе, n (%)	0 (0,0)	4 (6,7)	0,667
Курение, n (%)	7 (43,8)	40 (66,7)	0,166
Отягощенная наследственность, n (%)	4 (25,0)	22 (36,7)	0,564
ИМ передней стенки ЛЖ/задней стенки ЛЖ, n (%)	9/7 (56,2/43,8)	38/22 (63,3/36,7)	0,820
ИМпST/ИМбпST, n (%)	6/10 (37,5/62,5)	18/42 (30/70)	0,787
Стратегия реваскуляризации: ТЛТ, n (%)	0 (0,0)	1 (1,7)	0,475
Фармакоинвазивная стратегия, n (%)	6 (37,5)	25 (41,7)	0,988
пЧКВ, n (%)	10 (62,5)	32 (53,3)	0,710
Время «боль-ТЛТ», мин	91,5 (60,0; 273,0)	130,0 (81,5; 345,0)	0,468
Время «боль-пЧКВ», мин	194,9 (160,0; 352,5)	360,0 (180,0; 600,0)	0,109
Пиковое значение вчТн, пг/мл	21550,9 (3100,0; 60900,0)	11150,0 (2450,0; 34100,0)	0,290
вчСРБ при поступлении, мг/л	10,9 (1,9; 14,6)	7,6 (2,9; 22,2)	0,686
ОХС, ммоль/л	6,2 ± 1,6	6,3 ± 1,6	0,923
ХС ЛВП, ммоль/л	1,3 (0,9; 1,7)	1,3 (0,9; 1,6)	0,972
ХС ЛНП, ммоль/л	3,9 ± 1,4	3,8 ± 1,3	0,755
ТГ, ммоль/л	1,1 (0,6; 1,4)	1,6 (1,0; 2,2)	0,257
СКФ, мл/мин на 1,73 м ²	87,9 ± 20,3	78,8 ± 18,8	0,088

Примечание: АГ – артериальная гипертензия, вчСРБ – высокочувствительный С – реактивный белок, вчТн – высокочувствительный тропонин, ИБС – ишемическая болезнь сердца, ИМ – инфаркт миокарда, ИМбпST – инфаркт миокарда без подъема сегмента ST, ИМпST – инфаркт миокарда с подъемом сегмента ST, ИМТ – индекс массы тела, ЛЖ – левый желудочек, ОХС – общий холестерин, пЧКВ – первичное чрескожное коронарное вмешательство, СД – сахарный диабет, СКФ – скорость клубочковой фильтрации, ТГ – триглицериды, ТЛТ – тромболитическая терапия, ХС ЛВП – холестерин липопротеидов высокой плотности, ХС ЛНП – холестерин липопротеидов низкой плотности.

При анализе желудочковой эктопической активности было выявлено, что максимальное количество одиночных желудочковых экстрасистол (ЖЭС), регистрируемых

за любой час мониторингования, было выше в группе 1, чем в группе 2: 4,5 (1,6; 12,0) и 1,0 (0,1; 6,9) ЖЭС/час соответственно ($p = 0,04$). Достоверных отличий между группами по частоте регистраций ЖЭС по типу бигеминии, парных ЖЭС и ранних ЖЭС по типу R на T не наблюдалось. Однако, в группе 1 ЖЭС градации ≥ 3 по классификации Lown-Wolf отмечалась значительно чаще – у 13 (81,3 %) пациентов, тогда как в группе 2 – лишь у 17 (28,3 %) больных ($p < 0,001$).

Патологическая TSP была зафиксирована у 5 (31,3 %) человек в группе 1 и у 6 (10 %) в группе 2, не достигнув статистически значимых различий ($p = 0,071$). Схожая ситуация наблюдалась при регистрации ППЖ, которые были идентифицированы у 2 (12,5 %) пациентов группы 1 и 4 (6,7 %) группы 2 ($p = 0,805$). При изучении параметров дисперсии интервала QT, было выявлено, что сравниваемые группы различались только по Qte disp за дневные часы, показатели которой были меньше в группе 1 – 14,5 (8,5; 29,5), чем в группе 2 – 27,5 (15,5; 39,5) ($p = 0,029$).

Сравнительный анализ параметров электрической нестабильности миокарда (Tae/QT , Tae/QRS , $Tae/(QT*QRS)$ и $iCEB$) выявил более высокие значения в группе 1. Стоит отметить, что $iCEB$ в группах сравнения достоверно не различался (рис. 1).

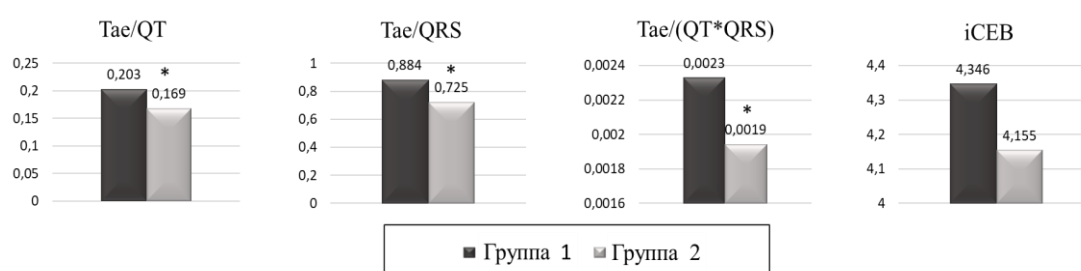


Рис. 1. Сравнительная характеристика групп по индексам проводимости-реполяризации

Примечание: * $p < 0,001$ – межгрупповые различия.

Полученные в ходе настоящего исследования результаты согласуются с данными клинического наблюдения Zhao X., в котором более высокие значения соотношения Tae/QT ассоциировались с риском развития злокачественных желудочковых аритмий у пациентов с ИМПСТ [7]. Предполагается, что показатель Tae/QT служит отражением дисперсии реполяризации желудочков, преимуществом которого является отсутствие зависимости от динамических изменений частоты сердечных сокращений, что повышает его прогностическую ценность в идентификации аритмогенного субстрата [8].

В 2013 г. Hua Rong Lu [et al.], представили новый показатель $iCEB$, позволяющий выявлять потенциальный риск возникновения ЖТ. Авторы позиционировали его как эквивалент длины волны возбуждения λ , определяемой как произведение скорости проводимости и эффективного рефрактерного периода [9]. Интересным по данному поводу является мнение Gary Tse. Автор высказал идею о том, что показатель Tae более точно отражает трансмуральную дисперсию реполяризации, чем параметр QT, что обуславливает целесообразность замены QT на Tae . В результате чего, Gary Tse было предложено два новых показателя Tae/QRS и $Tae/(QT*QRS)$ [6]. Предположение автора согласуется с полученными результатами настоящего исследования: параметр $iCEB$ не имел достоверных различий между 2 группами, в отличие от альтернативного показателя Tae/QRS .

Выводы.

Полученные в ходе многосуточного мониторингования электрокардиограммы параметры электрической нестабильности – индексы проводимости-реполяризации: Tae/QT , Tae/QRS , $Tae/(QT*QRS)$ продемонстрировали более высокие значения в группе пациентов с задокументированными эпизодами желудочковой тахикардии, в то время как частота регистрации МАТ и ППЖ в обеих группах не отличалась. Таким образом, данные параметры могут использоваться в качестве предикторов развития жизнеугрожающих нарушений

ритма у пациентов в постинфарктном периоде, что является особенно важным для стратификации риска больных в постинфарктном периоде и своевременной инициации профилактических мероприятий.

Список литературы

1. Зайцев Д. Н., Василенко П. В., Говорин А. В. [и др.]. Результаты регистра внезапной сердечной смертности населения Забайкальского края (ЗОДИАК) 2017–2019 гг. // Российский кардиологический журнал. 2020. Т. 25, № 11. С. 108–114. doi: 10.15829/1560-4071-2020-3997
2. Junttila M. J., Hookana E., Kaikkonen K. S. [et al.]. Temporal Trends in the Clinical and Pathological Characteristics of Victims of Sudden Cardiac Death in the Absence of Previously Identified Heart Disease // Circulation: Arrhythmia and Electrophysiology. 2016. Vol. 9, № 6. P. 003 723. doi: 10.1161/CIRCEP.115.003723
3. Агеева Л. И., Александрова Г. А., Голубев Н. А. [и др.]. Здравоохранение в России : стат. сб. / Росстат. М. : Росстат, 2021. 173 с.
4. Александрова Г. А., Ахметзянова Р. Р., Голубев Н. А. [и др.]. Здравоохранение в России : стат. сб. / Росстат. М. : Росстат, 2023. 179 с.
5. Pouleur A. C., Barkoudah E., Uno H. [et al.]. Pathogenesis of sudden unexpected death in a clinical trial of patients with myocardial infarction and left ventricular dysfunction, heart failure, or both // Circulation. 2010. Vol. 122, № 6. P. 597–602. doi: 10.1161/CIRCULATIONAHA.110.940619
6. Gary T. (Tpeak – Tend) / QRS and (Tpeak – Tend) / (QT × QRS): novel markers for predicting arrhythmic risk in the Brugada syndrome // EP Europace. 2017. Vol. 19, № 4. P. 696. doi: 10.1093/europace/euw194
7. Zhao X., Xie Z., Chu Y. [et al.]. Association between Tp-e/QT ratio and prognosis in patients undergoing primary percutaneous coronary intervention for ST-segment elevation myocardial infarction // Clinical Cardiology. 2012. Vol. 35, № 9. P. 559–564. doi: 10.1002/clc.22022
8. Gupta P., Patel C., Patel H. [et al.]. Tp-e/QT ratio as an index of arrhythmogenesis // Journal of Electrocardiology. 2008. Vol. 41. P. 567–574.
9. Lu H. R., Yan G. X., Gallacher D. J. A new biomarker – index of Cardiac Electrophysiological Balance (iCEB) – plays an important role in drug-induced cardiac arrhythmias: beyond QT-prolongation and Torsades de Pointes (TdPs) // Journal of Pharmacological and Toxicological Methods. 2013. Vol. 68. P. 250–259.

УДК 616.127-005.8

ПАРАМЕТРЫ БИОМЕХАНИКИ СЕРДЦА И ПАТТЕРН ИШЕМИЧЕСКОГО ПОВРЕЖДЕНИЯ У ПАЦИЕНТОВ В ОСТРОМ ПЕРИОДЕ ИНФАРКТА МИОКАРДА В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ФРАКЦИИ ВЫБРОСА ЛЕВОГО ЖЕЛУДОЧКА

О. Д. Вершинина¹, Л. И. Салямова², В. Э. Олейников³

^{1,2,3}ФГБОУ ВО «Пензенский государственный университет»,
Пенза, Россия (440026, г. Пенза, ул. Красная, 40)

Аннотация. Цель исследования заключалась в анализе показателей ишемического паттерна и миокардиальной работы в зависимости от глобальной систолической функции левого желудочка (ЛЖ) у пациентов с острым инфарктом миокарда с подъемом сегмента ST после реваскуляризации. В исследование включено 56 пациентов. Через 7–10 суток после индексного события все пациенты, исходя из фракции выброса (ФВ) ЛЖ, полученной с помощью эхокардиографического исследования, были разделены на группы: 1-я группа «ФВ $\geq 50\%$ » – 36 пациентов (64,3 %); 2-я группа «ФВ $< 50\%$ » – 20 человек (35,7 %). При анализе параметров ишемического повреждения по данным магнитно-резонансной томографии (МРТ) выявлено, что у пациентов с ФВ $< 50\%$ размер рубцовой зоны от массы миокарда составил 19,1 (6,8; 31,9) %, а индекс глобального контрастирования – 29,4 (19,9; 32,4) %; в группе с ФВ $\geq 50\%$ те же параметры имели значения 7,7 (2,9; 18,7) % и 14 (7,4; 20,6) % соответственно ($p \leq 0,05$). Глобальная продольная деформация (GLS) в группе с ФВ $\geq 50\%$

составила 17,8 (19,4; 12,3) %, в группе сравнения –11,6 (17,6; 9,96) % ($p = 0,042$). При анализе показателей миокардиальной работы глобальная конструктивная работа (GCW) преобладала в группе пациентов с сохраненной ФВ ЛЖ ($p = 0,011$), в то время как значения глобальной потерянной работы (GWW) отмечены выше в группе сравнения ($p = 0,005$). GWE определен как 95,5 (93,5; 97) % в группе с ФВ ≥ 50 % и 89 (84,93,5) % в группе с ФВ < 50 % ($p = 0,0001$). Параметр GWI у пациентов с ФВ ≥ 50 % составил 1626,5 (1347,5; 1781) мм рт. ст.; в группе ФВ < 50 % был равен 1332 (894; 1650,5) мм рт. ст. ($p = 0,019$). Ухудшение сократительной способности сердечной мышцы в острую стадию инфаркта миокарда ассоциировано с большими размерами рубца и индекса глобальной сократимости по данным МРТ, а также ухудшением показателей миокардиальной работы и GLS по результатам спекл-трекинг эхокардиографического исследования. Издание подготовлено на кафедре «Терапия» для специальностей 31.00.00 «Клиническая медицина» – 31.05.01 «Лечебное дело» 33.00.00 «Фармация» – 33.05.01 «Фармация».

Ключевые слова: неинвазивные параметры миокардиальной работы, спекл-трекинг эхокардиография, инфаркт миокарда, МРТ сердца

Введение

В настоящее время наиболее точным методом диагностики сердечно-сосудистых заболеваний, в частности инфаркта миокарда (ИМ), является магнитно-резонансная томография (МРТ) сердца с использованием гадотеровой кислоты [1, 2], позволяющая подробно описывать зоны поврежденного миокарда. Так же все большую популярность набирает изучение неинвазивных параметров биомеханики сердца, полученных с помощью спекл-трекинг эхокардиографии (Эхо-КГ). Показатели миокардиальной работы изучены у профессиональных спортсменов, пациентов с врожденными и приобретенными пороками сердца, хронической сердечной недостаточностью (ХСН), а так же определены референсные значения у здоровых лиц [3]. Однако данные параметры и их связь с МРТ-характеристиками у пациентов в острую стадию ИМ изучены недостаточно.

Цель настоящего исследования заключалась в анализе показателей ишемического паттерна и миокардиальной работы в зависимости от глобальной систолической функции левого желудочка (ЛЖ) у пациентов с острым ИМ с подъемом сегмента ST (ИМпST) после реваскуляризации.

Материалы и методы

Клиническое исследование проводили на базе кардиологического отделения с палатой реанимации и интенсивной терапии. Включено 56 пациентов с ИМпST: 53 мужчины и три женщины, средний возраст составил 56 (49; 59) лет. Все участники подписывали информированное согласие.

Первичное чрескожное вмешательство было выполнено у 39 больных (69,6 %), фармакоинвазивной реваскуляризации подверглись 17 (30,4 %) человек. Проводимая медикаментозная терапия соответствовала клиническими рекомендациям.

Комплекс обследований проводили на 7–10 сутки от начала заболевания. Пациентам выполняли МРТ сердца с контрастированием (GE SIGNA Voyager (GE HealthCare)) и трансторакальную Эхо-КГ (Vivid E95 (GE HealthCare)) с оценкой параметров, представленных в таблице 1 [4].

Дополнительно оценивали глобальный индекс миокардиальной работы (GWI, мм рт. ст. %) и ее эффективность (GWE, %). Так же были определены глобальные значения конструктивной (GCW, мм рт. ст. %) и потерянной работы (GWW, мм рт. ст. %) [5, 6].

Результаты исследования

Все обследуемые на 7–10 сутки после ИМпST по результатам Эхо-КГ были разделены на группы: 1-я группа «ФВ ≥ 50 %» – 36 пациентов (64,3 %); 2-я группа «ФВ < 50 %» – 20 (35,7 %) человек. Возраст исследуемых в 1-й группе был 56 (50,5; 59) лет, для 2-й группы среднее значение данного параметра составило 56,5 (46; 60) лет.

При сопоставлении стандартных Эхо-КГ параметров в группе «ФВ < 50 %» пациенты имели более высокие значения ИКСО, а GLS был на 34,8 % ниже, чем в группе сравнения (табл. 1).

Параметры МРТ и Эхо-КГ в группах сравнения

Показатель	ФВ ≥ 50 % (n = 36)	ФВ < 50 % (n = 20)	Достоверность, p
Стандартные показатели Эхо-КГ сердца			
иКДО, мл/м ²	54,9 (46,4; 63,3)	58,5 (48,1; 74,0)	0,301
иКСО, мл/м ²	20,6 (17,7; 27,3)	35,6 (27,3; 43,2)	<0,001
иММЛЖ, г/м ²	94,95 (86,1; 116,8)	107 (100,3; 167,5)	0,069
ФВ, %	60,5 (56,5; 64)	45,5 (39,5; 47,5)	<0,001
GLStrain, %	17,8 (12,3; 19,4)	11,6 (10; 17,6)	0,042
GCStrain, %	13,5 (9; 16)	11,1 (9,9; 13,2)	0,482
GRStrain, %	19,6 (14,4; 34,6)	12,8 (3,8; 22,4)	0,313
Параметры ишемического повреждения по данным МРТ сердца			
Размер рубца от массы миокарда, %	7,7 (2,9; 18,7)	19,1 (6,8; 31,9)	0,031
Размер перинфарктной гетерогенной зоны от массы миокарда, %	6,64 (3,0; 12,5)	9,11 (6,4; 15,9)	0,108
Размер микрососудистой обструкции от массы миокарда, %	1,4 (0,5; 2,8)	3,13 (2,5; 4,4)	0,191
Индекс глобального контрастирования, %	14 (7,4; 20,6)	29,4 (19,9; 32,4)	0,003

При анализе МРТ-параметров ишемического повреждения выявлено, что пациенты с умеренно сниженной и низкой ФВ имели на 40 % большую рубцовую зону. Наименьшие значения ИГК, характеризующего глубину поражения миокарда, отмечены в 1-й группе (p = 0,003).

При анализе показателей миокардиальной работы выявлены более высокие значения GCW у пациентов с сохраненной ФВ ЛЖ, в то время как GWW преобладала в группе «ФВ < 50 %». Так как GWE зависит от глобальных значений конструктивной и потерянной работ, соответственно данный параметр был ниже у пациентов с умеренно сниженной и низкой ФВ ЛЖ. Параметр GWI, характеризующий площадь петли «давление-деформация», у больных с ФВ < 50 % имел на 18,1 % меньшие значения при межгрупповом анализе (рис. 1).

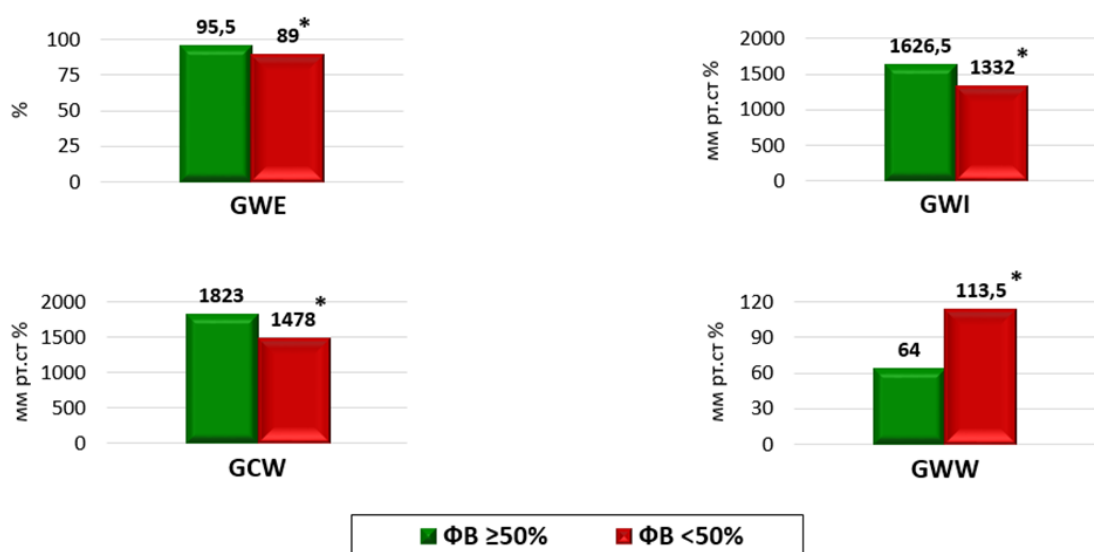


Рис. 1 Неинвазивные показатели миокардиальной работы

Примечание: * – p < 0,05

Обсуждение

Определение сократительной способности сердечной мышцы с помощью ФВ ЛЖ после острого ИМ является одной из основных задач в клинической практике. Однако данный параметр имеет некоторые ограничения, включая низкую чувствительность, зависимость от пред- и постнагрузки на сердце, которые ставят под угрозу его надежность и полезность в качестве комплексной оценки сердечной функции. Определение деформации миокарда на основе двухмерного спекл-трекинг-анализа во время сердечного цикла в продольной плоскости позволяет более точно, чем ФВ ЛЖ, оценить нарушение систолической функции миокарда, особенно после острого ИМ [7, 8].

В настоящей работе использован метод регистрации параметров миокардиальной работы на основе петли «давление-деформация», что успешно нивелирует влияние постнагрузки на ЛЖ при определении деформационных характеристик миокарда, и так же может быть использован при оценке сократительной способности ЛЖ [3, 10, 11].

Использование МРТ сердца у пациентов после ИМ позволяет с высокой точностью оценить некоторые характеристики инфарктной зоны, такие как локализация, размер, масса, объем и глубина поражения [9].

По результатам настоящего исследования снижение ФВ ЛЖ < 50 % сопровождалось большими размерами рубцовой зоны от массы миокарда и ИГК, отражающего глубину инфаркта, по данным МРТ. Кроме того, в данной группе выявлено снижение GLS. Показатель GCW, отражающий сокращение мышечных волокон во время систолы и их расслабление в фазу диастолы, так же имел низкие значения у пациентов со сниженной ФВ ЛЖ. Увеличение GWW в данной группе свидетельствует о несинхронизированной работе кардиомиоцитов во время сердечного цикла. Изменения конструктивной и потеряннной работ закономерно влияют на полноценность контрактильной функции миокарда, сопровождаясь снижением GWE и GWI у пациентов с ИМ и ФВ < 50 %.

Заключение

Ухудшение сократительной способности сердечной мышцы в острую стадию ИМ ассоциировано с большими размерами зон инфаркта и ИГК по данным МРТ, а также ухудшением показателей миокардиальной работы и GLS по результатам спекл-трекинг Эхо-КГ.

Список литературы

1. Souto A. L. M., Souto R. M. [et al.]. Myocardial Viability on Cardiac Magnetic Resonance // *Arquivos brasileiros de cardiologia*. 2017. Vol. 108, № 5. P. 458–469.
2. Кухарчик Г. А., Павлова А. М., Митрофанов Н. А. Возможности магнитно-резонансной томографии сердца при инфаркте миокарда // *Вестник Санкт-Петербургского университета. Медицина*. 2012. № 2. С. 73–81.
3. Russell K., Eriksen M., Aaberge L. [et al.]. A novel clinical method for quantification of regional left ventricular pressure-strain loop area: a non-invasive index of myocardial work // *European heart journal*. 2012. № 33 (6). P. 724–733.
4. Мочула О. В., Сулейманова А. С., Сухарева А. Е. [и др.]. Взаимосвязь степени повреждения миокарда по данным магнитнорезонансной томографии сердца с контрастированием и лабораторных данных у пациентов с острым инфарктом миокарда // *Российский кардиологический журнал*. 2022. № 11. С. 30–38.
5. Иванов С. И., Алёхин М. Н. Неинвазивные показатели работы миокарда в оценке систолической функции левого желудочка // *Кардиология*. 2020. № 3. С. 80–88.
6. Moya A., Buytaert D., Penicka M. [et al.]. State-of-the-Art: Noninvasive Assessment of Left Ventricular Function Through Myocardial Work // *Journal of the American Society of Echocardiography: official publication of the American Society of Echocardiography*. 2023. Vol. 36, № 10. P. 1027–1042.
7. Negishi K., Negishi T., Kurosawa K. [et al.]. Practical guidance in echocardiographic assessment of global longitudinal strain // *JACC. Cardiovascular imaging*. 2015. Vol. 8, № 4. P. 489–492.
8. Hung C. L., Verma A., Uno H., Shin S. H. [et al.]. Longitudinal and circumferential strain rate, left ventricular remodeling, and prognosis after myocardial infarction // *Journal of the American College of Cardiology*. 2010. Vol. 56, № 22. P. 1812–1822.
9. Тереничева М. А., Шахнович Р. М., Стукалова О. В. [и др.]. Взаимосвязь клинических и лабораторных показателей с развитием прогностически неблагоприятных характеристик инфар-

кта миокарда с подъемом сегмента ST по данным магнитно-резонансной томографии сердца с контрастированием // Кардиология. 2021. Т. 61, № 1. С. 44–51.

10. Yingchoncharoen T., Agarwal S., Popovic Z. B., Marwick T. H. Normal ranges of left ventricular strain: a meta-analysis // Journal of the American Society of Echocardiography: official publication of the American Society of Echocardiography. 2013. № 26. P. 185–191.

11. Иванов С. И., Алёхин М. Н. Клиническое применение неинвазивных показателей работы миокарда левого желудочка // Медицинский алфавит. 2022. № 33. С. 13–18.

УДК 616.127-005.8

ПОКАЗАТЕЛИ РАБОТЫ СЕРДЦА У ЛИЦ С ИНФАРКТОМ МИОКАРДА С ПОДЪЕМОМ СЕГМЕНТА ST

А. В. Щербинина¹, Е. А. Трофименко², В. Э. Олейников³

*^{1,2,3}ФГБОУ ВО «Пензенский государственный университет»,
Пенза, Россия (440026, г. Пенза, ул. Красная, 40)*

Аннотация. Исследование посвящено изучению диагностических и прогностических возможностей таких показателей спекл-трекинг эхокардиографии, как миокардиальная работа и постсистолический индекс, определенных в постинфарктном и здоровом миокарде. Анализ проводился на достаточной выборке пациентов: 53 человека с инфарктом миокарда с подъемом сегмента ST и 40 здоровых лиц. Проводилась трансторакальная эхокардиография с анализом стандартных параметров; методика спекл-трекинг с анализом глобальных стрейнов и постсистолического индекса. Проведенное исследование продемонстрировало, что показатели миокардиальной работы значительно отличались у здоровых и лиц с сохраненной фракцией выброса после инфаркта миокарда с подъемом сегмента ST, а также что они обладают способностью прогнозировать ухудшение систолической функции левого желудочка через 6 недель после перенесенного инфаркта.

Ключевые слова: инфаркт миокарда, спекл-трекинг эхокардиография, миокардиальная работа, постсистолический индекс, деформационные характеристики миокарда

Введение

Фармакоинвазивная стратегия при лечении инфаркта миокарда с подъемом сегмента ST (ИМпST), применяемая на современном этапе развития кардиологической помощи, снижает госпитальную летальность и улучшает прогноз [1]. Перспективным представляется установление более чувствительных и специфичных маркеров для раннего прогнозирования течения постинфарктного периода.

Использование спекл-трекинг эхокардиографии (СТЭ) в современной клинической практике позволяет более детально анализировать контрактильность миокарда левого желудочка (ЛЖ). Оценка глобальной продольной деформации (global longitudinal strain, GLS) является обязательной при проведении эхокардиографии (ЭхоКГ) [2, 3]. Кроме того, СТЭ позволяет выявить сегменты, пик сокращения которых происходит в постсистолический период. Отношение показателя постсистолической деформации (PSS) к общей деформации представляет собой постсистолический индекс (PSI). Однако, зависимость деформационных характеристик от постнагрузки при проведении исследования, создает ограничение в использовании данных параметров [4]. Предложенный Вое Е. et al. подход к оценке контрактильной функции ЛЖ при помощи петли давление-деформация позволяет преодолеть данную зависимость [5]. На основании построенных кривых возможен расчет показателей миокардиальной работы (ПМР), которые являются более тонким инструментом оценки контрактильности миокарда [6].

Для широкого применения ПМР в кардиологической практике необходимо установить диагностическую и прогностическую значимость новых показателей.

Целью настоящей работы стало изучение возможностей анализа систолической функции миокарда с помощью ПМР и индекса постсистолического сокращения, а также их способности прогнозировать ухудшение сократительной функции сердца у пациентов после инфаркта миокарда.

Материалы и методы

В проведенном исследовании приняли участие 93 человека: 53 пациента, перенесших ИМпST, и 40 здоровых добровольцев. Средний возраст лиц, перенесших инфаркт миокарда, составил 54 (48; 60) лет, здоровых добровольцев – 48 (42; 53) лет. В группу больных включались лица, перенесших первичный инфаркт миокарда, сопровождающийся стойкой элевацией сегмента ST на электрокардиограмме (ЭКГ), значимым повышением тропонина I, диагностически значимыми изменениями на коронароангиограмме; подписавшие информированное согласие (форма согласия для пациентов с инфарктом одобрена локальным этическим комитетом (ЛЭК) при ФГБОУ ВО «Пензенский государственный университет»). В исследование не включались лица, у которых: было выявлено сужение ствола левой венечной артерии на 30 и более процентов по данным коронароангиографии; был диагностирован отек легких или кардиогенный шок на догоспитальном этапе; произошла декомпенсация сопутствующих патологий; был обнаружен несинусовый ритм на ЭКГ, а также выраженная гипертрофия миокарда ЛЖ при проведении ЭхоКГ; было диагностировано ожирение II-III степеней по расчету индекса массы тела.

В группу здоровых включались лица, имеющие нормальную ЭКГ, не принимающие медикаментов на постоянной основе, не имеющие каких-либо заболеваний внутренних органов, а также подписавшие информированное согласие (форма согласия для здоровых добровольцев одобрена локальным этическим комитетом (ЛЭК) при ФГБОУ ВО «Пензенский государственный университет»).

Протокол исследования, первичная документация и формы информированного добровольного согласия были одобрены ЛЭК при ФГБОУ ВО «Пензенский государственный университет».

При проведении трансторакальной ЭхоКГ на ультразвуковом аппарате Vivid E95 Healthcare (США) на 7-9 сутки и через 6 недель после перенесенного ИМпST определяли индекс конечного диастолического объема (иКДО, мл/м²), индекс конечного систолического объема (иКСО, мл/м²), фракцию выброса (ФВ, %) по методу Simpson. Записи кинопетель обрабатывались на EchoPAC версии 202 (GE Healthcare) с оценкой глобальной продольной деформации (GLS, %), глобальной радиальной деформации (GRS, %), глобальной циркулярной деформации (GCS, %).

Для автоматического расчета ПМР, помимо данных GLS, учитывали артериальное давление. Оценивали глобальную эффективность работы (GWE, %), глобальный индекс работы (GWI, мм рт. ст. %), глобальную полезную работу (GCW, мм рт. ст. %), глобальную потерянную работу (GWW, мм рт. ст. %). Помимо этого, определяли постсистолический индекс (post systolic index, PSI, %).

Результаты и их обсуждение

Фракция выброса остается традиционным показателем в клинической практике для оценки систолической функции ЛЖ, так как данный показатель понятен и удобен в использовании. Однако, ФВ теряет высокую диагностическую ценность в случае ремоделирования миокарда, ввиду зависимости от состояния клапанного аппарата, размеров камер сердца, объемов пред- и постнагрузки. Оценка деформационных характеристик и ПМР у пациентов с ремоделированием миокарда позволяет достаточно точно охарактеризовать систолическую функцию ЛЖ [7, 8].

С учетом ФВ ЛЖ на 7–9 сутки больные были поделены на 2 группы. Так, группу с сохраненной ФВ, более 50 %, составили 33 человека (группа «СФВ»). У 20 человек была выявлена ФВ менее 50 %, они составили группу пациентов с низкой ФВ (группа «НФВ»). Повторное обследование через 6 недель прошли 45 человек.

В таблице 1 представлены данные ЭхоКГ, деформационные параметры и ПМР групп здоровых и больных. Группы были сопоставимы по возрасту и полу.

Анализ основных параметров ЭхоКГ у здоровых и больных выявил более низкие значения иКДО, иКСО и более высокие значения ФВ у здоровых лиц. GLS, GCS, GRS и «позитивные» ПМР (GWE, GWI, GCW) были выше у здоровых, а GWW и PSI – в группе пациентов с ИМпСТ (таблица 1).

Более низкие значения ПМР у пациентов группы «СФВ» при сравнении со здоровыми доказывает диагностическую ценность этих параметров в определении систолической функции ЛЖ. Так, показатель GWE в группе с сохраненной ФВ был на 8 % ниже, чем у здоровых, а GWI – на 39 %.

Показатели деформации значимо не отличались на 7–9 сутки в группах сравнения пациентов с ИМпСТ, однако, в группе «НФВ» иКСО был выше, чем в группе «СФВ».

Таблица 1

Эхокардиографические показатели здоровых лиц и пациентов с ИМпСТ

Показатель	Здоровые (n = 40)	Пациенты с ИМпСТ (7–9 сутки) (n = 53)				
		«СФВ» (n = 33)	P _{здоровые-СФВ}	«НФВ» (n = 20)	P _{здоровые-НФВ}	P _{СФВ-НФВ}
Возраст, лет	48 (42; 53)	53,1 ± 7,5	0,08	56 (48; 62)	0,056	0,07
иКДО, мл/м ²	52,5 (47,6; 54,8)	62,9 ± 15,8	0,059	62,3 ± 17	0,055	0,88
иКСО, мл/м ²	21,1 (16,8; 24,2)	28,6 ± 8,4	0,0001	37,2 ± 13,3	<0,001	0,008
ФВ, %	60,7 ± 4,5	53 (50; 57)	<0,001	43 (37; 46)	<0,001	<0,001
GLS, %	20,9 ± 1,8	14,5 ± 4,5	<0,001	13 ± 4,7	<0,001	0,25
GCS, %	15,8 (17,8; 13,4)	14 ± 4,4	0,016	12,1 ± 2,9	<0,001	0,1
GRS, %	29,8 (26,7; 36,2)	28,4 ± 12,1	0,11	26,9 ± 12,5	0,06	0,67
PSI, %	1,1 (0,7; 1,7)	7,9 (2,6; 20,4)	0,04	9,1 (5,8; 20,2)	0,002	0,81
GWE, %	98,2 (97; 98)	89 (81; 94)	<0,001	85 (77; 89)	<0,001	0,9
GWI, мм рт. ст. %	2060,8 ± 344	1257,7 ± 436,3	<0,001	1120,2 ± 428,3	<0,001	0,59
GCW, мм рт. ст. %	2352,9 ± 345,2	1439,1 ± 500	<0,001	1402,1 ± 486,1	<0,001	0,77
GWW, мм рт. ст. %	45,3 (32,1; 67,8)	98,8 (50,9; 146,2)	<0,001	104 (78; 151)	<0,001	0,04

Примечание: n – количество пациентов в группе; p – уровень статистической значимости.

Интересно, что у пациентов группы «СФВ» спустя 6 недель увеличились показатели GWI и GCW (p < 0,05), а в группе «НФВ» только GWI (p < 0,05) (рис. 1).

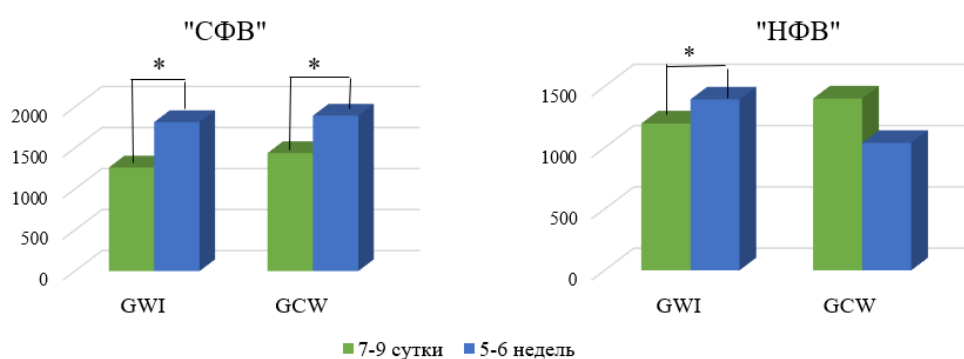


Рис. 1. Динамика ПМР через 6 недель после ИМпСТ

При оценке ПМР у пациентов обеих групп через 6 недель после ИМпСТ отмечалось возрастание GWI на 18 %. Это может объясняться постепенным восстановлением сократительной способности огушенного миокарда, сопровождающимся снижением числа сегментов с постсистолическим сокращением. У пациентов, имевших исходно сохраненную ФВ, через 6 недель после ИМпСТ возрастали значения конструктивной работы, что, вероятно, связано с меньшим поражением миокарда [9].

Анализ динамики ПМР после инфаркта миокарда дает представление о механизмах, ухудшающих сердечный выброс. В отсутствии каких-либо патологий синхронное сокращение волокон миокарда способствует максимальной эффективной работе [10]. Вследствие различных повреждений миокарда волокна либо совсем утрачивают способность к сокращению (например, в процессе рубцевания), либо не способны сокращаться синхронно и в соответствии с фазами сердечного цикла.

Предикторная способность ПМР определялась с помощью построения ROC-кривых. Так, параметр GWE, измеренный на 7–9 сутки, со значением 90,5 % с чувствительностью 71 % и специфичностью 40 %, AUC = 0,721 (95 % ДИ (0,565; 0,876), $p = 0,015$) прогнозирует снижение ФВ ЛЖ меньше 50 % через 6 недель после перенесенного ИМпСТ (рис. 2). Значение показателя PSI 4,9 %, определяемого на 7–9 сутки (чувствительность 95 % и специфичность 55 %, AUC = 0,914 (95 % ДИ (0,822; 1,000), $p = 0,0005$)) позволяет предсказать снижение ФВ ЛЖ менее 50 % через 6 недель после ИМпСТ (рис. 2).

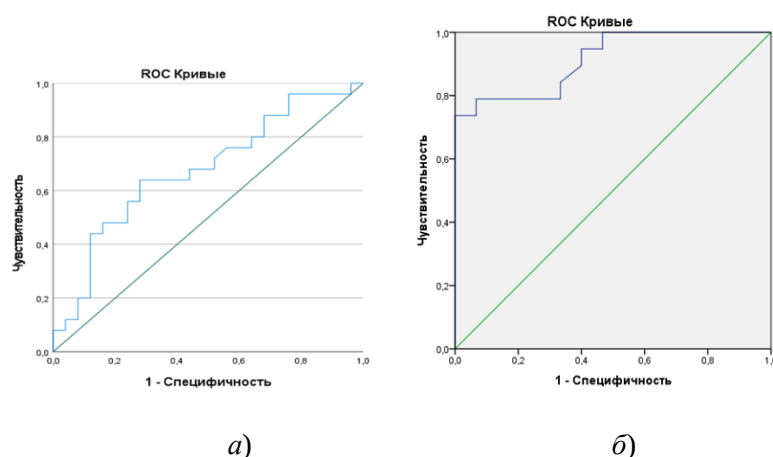


Рис. 2. ROC-кривые возможности показателей GWE (а) и PSI (б) прогнозировать снижение ФВ < 50 % через 6 недель после перенесенного ИМпСТ

Заключение

Настоящее исследование продемонстрировало прогностическую ценность ПМР в оценке контрактильности миокарда после перенесенного ИМпСТ. Достаточно высокая чувствительность параметров позволяет применять их в клинической практике, несмотря на относительно невысокие значения специфичности. Таким образом, ПМР дополняют традиционные показатели оценки состояния постинфарктного сердца.

Список литературы

1. Ibanez B., James S., Agewall S. [et al.]. 2017 ESC Guidelines for the management of acute myocardial infarction in patients presenting with ST-segment elevation: The Task Force for the management of acute myocardial infarction in patients presenting with ST-segment elevation of the European Society of Cardiology (ESC) // *Eur Heart J*. 2018. Vol. 7, № 39 (2). P. 119–177.
2. Lang R. M., Badano L. P., Mor-Avi V. [et al.]. Recommendations for cardiac chamber quantification by echocardiography in adults: an update from the American Society of Echocardiography and the European Association of Cardiovascular Imaging // *Eur Heart J Cardiovasc Imaging*. 2015. Vol. 16. P. 233–270.
3. Nagueh S., Smiseth O., Appleton C. [et al.]. Recommendations for the evaluation of left ventricular diastolic function by echocardiography: an update from the American Society of Echocardiography and the European Association of Cardiovascular Imaging // *J Am Soc Echocardiogr*. 2016. Vol. 29 (4). P. 277–314.
4. Chan J., Edwards N. F. A., Khandheria B. K. [et al.]. A new approach to assess myocardial work by non-invasive left ventricular pressure-strain relations in hypertension and dilated cardiomyopathy // *Eur. Heart J. Cardiovasc. Imaging*. 2019. Vol. 20 (1). P. 31–39.

5. Boe E., Skulstad H., Smiseth O. A. Myocardial work by echocardiography: a novel method ready for clinical testing // *Eur Heart J Cardiovasc Imaging*. 2019. Vol. 20 (1). P. 18–20.
6. Mansour M. J., Aljaroudi W., Mansour L. [et al.]. Value of myocardial work for assessment of myocardial adaptation to increased afterload in patients with high blood pressure at peak exercise // *Int J Cardiovasc Imaging*. 2020. Vol. 36 (9). P. 1647–1656.
7. Foex P., Leone B. J. Pressure-volume loops: A dynamic approach to the assessment of ventricular function // *Journal of Cardiothoracic and Vascular Anesthesia*. 1994. Vol. 8 (1). P. 84–96.
8. Russell K., Eriksen M., Aaberge L. [et al.]. A novel clinical method for quantification of regional left ventricular pressure-strain loop area: a non-invasive index of myocardial work // *Eur Heart J*. 2012. Vol. 33. P. 724–733.
9. Lustosa R. P., van der Bijl P., El Mahdiui M. [et al.]. Noninvasive Myocardial Work Indices 3 Months after ST-Segment Elevation Myocardial Infarction: Prevalence and Characteristics of Patients with Postinfarction Cardiac Remodeling // *J Am Soc Echocardiogr*. 2020. Vol. 33 (10). P. 1172–1179.
10. Браунвальд Е., Росс Дж., Зонненблик Е. Х. Механизмы сокращения сердца в норме и при недостаточности. М. : Медицина, 1974. 176 с.

Секция 9

АКТУАЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ ХИРУРГИЧЕСКИХ БОЛЕЗНЕЙ

УДК 617-089.844

РАДИКАЛЬНОЕ ХИРУРГИЧЕСКОЕ ЛЕЧЕНИЕ ХРОНИЧЕСКОГО ЭПИТЕЛИАЛЬНОГО КОПЧИКОВОГО ХОДА В СТАДИИ ГНОЙНОГО СВИЩА: НОВЫЙ ПОДХОД И ЕГО РЕЗУЛЬТАТЫ

М. Альджабр

*ФГБОУ ВО «Пензенский государственный университет»,
Пенза, Россия (440026, г. Пенза, ул. Красная, 40)*

Аннотация. Эпителиальный копчиковый ход (ЭКХ) является социально значимым заболеванием, так как встречается чаще всего у лиц молодого и трудоспособного возраста. Проведено сравнение результатов лечения 68 пациентов с хроническим эпителиальным копчиковым ходом в стадии гнойного свища. Первая группа – 34 пациента, перенесшие оригинальную методику радикального хирургического лечения; вторая группа – аналогичное количество больных, перенесших традиционное радикальное иссечение субстрата заболевания с подшиванием краев кожной раны к ее дну. Разработанный и внедренный в клиническую практику оригинальный способ радикального хирургического лечения хронического ЭКХ, основанный на иссечении причины патологии, пластике крестцово-копчиковой фасции и ушивании дефекта разработанными швами, представляет собой альтернативу известным способам операции, а его реализация позволяет улучшить непосредственные и отдаленные результаты лечения пациентов по сравнению с методикой иссечения ЭКХ с подшиванием краев кожной раны ко дну.

Ключевые слова: эпителиальный копчиковый ход, пилонидальный синус, хроническая форма, радикальное хирургическое лечение, послеоперационные осложнения

Финансирование: работа подготовлена при поддержке конкурса «Ректорские гранты» ФГБОУ ВО ПГУ, договор № ХП-287/23 от 13.03.2023.

Введение.

Эпителиальный копчиковый ход (ЭКХ) является социально значимым заболеванием, так как встречается чаще всего у лиц молодого и трудоспособного возраста [1, 2].

ЭКХ – врожденная патология, однако его манифестация происходит, когда продукты жизнедеятельности эпителия, выстилающего патологический ход, закупоривают первичные отверстия, на фоне чего возникает инфицирование содержимого [3, 4].

Оперативное или самопроизвольное вскрытие гнойника зачастую приводит к переходу заболевания в хроническую форму с формированием гнойного свища, полостей и затеков ЭКХ [5, 6].

Заживление операционной раны после выполнения различных эксцизионных способов радикального хирургического лечения может потребовать нескольких месяцев, а частота рецидива заболевания после оперативного лечения достигает 53 % [7, 8]. По этим причинам в настоящее время продолжают новые поиски высокоэффективных методик радикального хирургического лечения пациентов с обсуждаемой патологией [9, 10].

Цель исследования – оценить эффективность оригинальной методики радикального хирургического лечения у пациентов с хроническим ЭКХ, в основу которого положено иссечение причины заболевания, пластика крестцово-копчиковой фасции и ушивание раны вертикальными полиспастными швами, по сравнению с традиционным иссечением и подшиванием краев раны ко дну.

Материалы и методы.

Проведено сравнение результатов лечения 68 пациентов с хроническим ЭКХ в стадии гнойного свища.

Первая группа: 34 пациента, перенесшие оригинальную методику радикального хирургического лечения [11].

Вторая группа: 34 больных, перенесших традиционное радикальное иссечение ЭКХ с подшиванием краев кожной раны к ее дну.

Группы перед оперативным лечением были сравнимы по основным показателям (связи между факторным и результативным признаками не было; $p > 0,05$), что сделало возможным объективно сравнить полученные результаты.

Оперативное лечение у всех пациентов было выполнено под спинальной анестезией; предоперационное обследование, консервативное лечение у пациентов обеих групп было одинаковым.

Была выполнена оценка непосредственных и отдаленных результатов хирургического лечения пациентов, в том числе анализ качества жизни через 1 месяц и 1 год после перенесенной операции.

Статистическая обработка проведена при помощи пакета IBM SPSS Statistics for Windows, Version 25.0. Расчеты проводили с использованием методов параметрической статистики. Рассчитывали среднее арифметическое значение и среднее квадратичное отклонение. При оценке достоверности различий применяли t-критерий Стьюдента и критерий Пирсона. Отличия считали достоверными при $p < 0,05$.

Результаты.

В динамике с 1 по 10 сутки после операции всеми больными отмечено снижение выраженности боли по визуально-аналоговой шкале (ВАШ). При этом в первой группе была достоверно отмечена боль меньшей интенсивности ($p < 0,05$) на 1, 3, 4 и 6 сутки после операции по сравнению со второй группой пациентов.

Выполнена фиксация числа раневых осложнений (кровотечение из раны/гематома, нагноение раны, несостоятельность наложенных швов и краевой некроз кожного лоскута) после перенесенных операций между анализируемыми группами.

По общему количеству ранних послеоперационных осложнений между первой и второй группой пациентов (3 – 8,82 % против 16 – 47,05 %) была получена достоверная разница анализируемого показателя ($\chi^2 = 12,3437$; $p = 0,0004$).

Рецидивы ЭКХ после перенесенного радикального хирургического лечения из всей когорты больных ($n = 68$) отмечены в 6 (8,82 %) случаях (1–2,94 % в первой группе; 5 – 14,7 % во второй) с не достоверной разницей между группами ($\chi^2 = 2,9247$; $p = 0,0872$).

Была проведена оценка времени, потребовавшегося для полного заживления ран после иссечения ЭКХ в анализируемых группах пациентов. Между пациентами первой и второй группы без наличия ранних послеоперационных осложнений сроки заживления составили 19 ± 2 против 35 ± 3 суток ($p = 0,002$) соответственно. В первой и второй анализируемой группе больных, у которых отмечены ранние послеоперационные осложнения в виде несостоятельности наложенных швов или нагноения раны, потребовавшие частичного или полного преждевременного снятия швов, сроки заживления ран были следующими: 25 против 39 ± 2 суток ($p < 0,01$) соответственно. Среди общего количества пациентов сроки заживления ран после радикальной операции составили 20 ± 1 суток в первой группе больных и 36 ± 1 суток у пациентов второй группы ($p < 0,01$).

При сравнении балльной оценки суммы показателей качества жизни ($M \pm \sigma$) по опроснику SF-36 анализ выполнен спустя 1 месяц и 1 год после перенесенной операции. В первой группе пациентов данный показатель был равен $84,4533 \pm 6,1030$ баллов, у пациентов второй группы – $72,9400 \pm 8,8904$ баллов (отличия достоверны; $p = 0,0055$). Через год после перенесенного хирургического лечения получены следующие результаты: в первой группе – $92,9744 \pm 3,9988$, во второй – $83,7178 \pm 5,0820$ баллов ($p = 0,0006$).

Обсуждение.

На основании данных современной литературы по обсуждаемому вопросу отмечено, что после радикального устранения ЭКХ с подшиванием краев раны ко дну раневая поверхность часто подвергается инфицированию, недостаточный гемостаз при реализации методики зачастую приводит формированию гематом под лоскутами кожи, а сами наложенные швы весьма часто подвергаются прорезыванию [12, 13]. По результатам настоя-

щего исследования общее количество ранних осложнений после иссечения ЭКХ с подшиванием краев раны ко дну было большим по сравнению с исследуемыми показателями в первой группе пациентов.

Сроки полного заживления послеоперационных ран у пациентов с хроническим ЭКХ после иссечения и подшивания краев кожи ко дну достигают 8–12 недель, а сам способ ведет к стойкому формированию болевого синдрома после операции из-за прошивания надкостницы крестца [14, 15]. Это подтвердилось при проведении настоящего исследования, однако у больных первой группы на 1–6 сутки после операции регистрировали достоверно меньшую выраженность боли в зоне вмешательства, чем у пациентов второй группы.

В тоже время сроки заживления ран фиксировали в диапазоне 20 ± 1 суток в первой группе и 36 ± 1 суток во второй группе пациентов.

Вывод.

Разработанный и внедренный в клиническую практику оригинальный способ радикального хирургического лечения хронического ЭКХ, основанный на иссечении причины патологии, пластики крестцово-копчиковой фасции и ушивании дефекта разработанными швами, представляет собой альтернативу известным способам операции, а его реализация позволяет улучшить непосредственные и отдаленные результаты лечения пациентов по сравнению с методикой иссечения ЭКХ с подшиванием краев кожной раны ко дну.

Список литературы

1. Gallo G., Goglia M., Senapati A. [et al.]. 2022 European Society of Coloproctology (ESCP) collaborating group. An international survey exploring the management of pilonidal disease // *Colorectal Dis.* 2023. № 25 (11). P. 2177–2186. doi: 10.1111/codi.16760
2. Wood J. What primary care clinicians need to know about pilonidal disease // *JAAPA.* 2021. № 34 (11). P. 34–37. doi: 10.1097/01.JAA.0000794972.13932.d5
3. Iesalnieks I., Ommer A., Herold A., Doll D. German National Guideline on the management of pilonidal disease: update 2020 // *Langenbecks Arch Surg.* 2021. № 406 (8). P. 2569–2580. doi: 10.1007/s00423-020-02060-1
4. Rudd A. B., Davis A., Butts C. C. Presentation, Management, and Women's Health Implications of Pilonidal Disease // *Nurs Womens Health.* 2021. № 25 (4). P. 312–318. doi: 10.1016/j.nwh.2021.06.004
5. Matera D., Lusheski K., Erchinger T. Pilonidal disease of the anterior perineum: an unusual presentation and review of current practice guidelines // *Wounds.* 2023. № 35 (3). P. E120–E122. doi: 10.25270/wnds/22078
6. Liang N. E., Abrajano C., Chiu B. Pilonidal disease in the pregnant patient: A case report // *Int J Surg Case Rep.* 2024. № 117. P. 109 539. doi: 10.1016/j.ijscr.2024.109539
7. Личман Л. А., Каторкин С. Е., Андреев П. С. [и др.]. Эпителиальная копчиковая киста: новый подход к оперативному лечению // *Новости хирургии.* 2018. № 26 (5). С. 555–562. doi: 10.18484/2305-0047.2018.5.555
8. Поверин Г. В., Евдокимов А. Н. Кисты копчика у детей (клиника, диагностика и хирургическое лечение) // *Российский вестник детской хирургии, анестезиологии и реаниматологии.* 2019. № 9 (2). С.105–120. doi: 10.30946/2219-4061-2019-9-2-105-120
9. Пат. 2741255 Российская Федерация, МПК А61В17/00, А61В17/04, С1. Способ закрытия раны крестцово-копчиковой области с пластикой мобилизованными фасциально-жировыми лоскутами / Царьков П. В., Тулина И. А., Шлык Д. Д., Маркарян Д. Р., Киценко Ю. Е. ; заявитель и патентообладатель Первый Московский государственный медицинский университет имени И. М. Сеченова Минздрава России. № 2020117994 ; заявл. 01.06.2020 ; опубл. 22.01.2021, Бюл. № 3. 10 с. URL: <http://patenton.ru/patent/RU2741255C1>
10. Пат. 2785491 Российская Федерация, МПК А61В17/00, А61К33/40, А61Р31/04, С1. Способ хирургического лечения хронического воспаления эпителиального копчикового хода / Гобеджишвили В. В., Коркмазов И. Х., Лаврешин П. М., Гобеджишвили В. К., Кораблина С. С., Муравьев А. В. [и др.] ; заявители и патентообладатели: Гобеджишвили В. В., Коркмазов И. Х. № 2022101699 ; заявл. 24.01.2022 ; опубл. 08.12.2022, Бюл. № 34. 22 с. URL: <http://patenton.ru/patent/RU2785491C1?ysclid=lwyu3fqbul43570734>
11. Пат. 2798672 Российская Федерация, МПК А61В17/00, А61В17/04, С1. Способ радикального хирургического лечения эпителиального копчикового хода / Никольский В. И., Сергачкий К. И., Митрошин А. Н., Альджабр М. ; заявитель и патентообладатель Пензенский государственный

университет. № 2022129416 ; заявл. 14.11.2022 ; опубл. 23.06.2023, Бюл. № 18. 11 с. URL: <http://patents.google.com/patent/RU2798672C1/ru>

12. Kalaiselvan R., Liyanage A., Rajaganeshan R. Short-term outcomes of endoscopic pilonidal sinus treatment // Ann R Coll Surg Engl. 2020. № 102 (2). P. 94–97. doi: 10.1308/rcsann.2019.0097

13. Leventoglu S., Sahin C., Mentes B. [et al.]. Bascom's cleft lift procedure for pilonidal sinus disease – a video vignette // Colorectal Dis. 2023. № 25 (9). P. 1938–1939. doi: 10.1111/codi.16701

14. Soll C., Dindo D., Steinemann D., Hauffe T., Clavien P. A., Hahnloser D. Sinusectomy for primary pilonidal sinus: less is more // Surgery. 2011. № 150 (5). P. 996–1001. doi: 10.1016/j.surg.2011.06.019

15. Pronk A., Vissink M., Smakman N., Furnee E. Phenolisation of the Sinus Tract in Recurrent Sacrococcygeal Pilonidal Sinus Disease: A Prospective Cohort Study // Cureus. 2020. № 12 (5). P. e8129. doi: 10.7759/cureus.8129

50-40-30 – ТРУДНЫЙ И ДОСТОЙНЫЙ ПУТЬ ЭНДОСКОПИЧЕСКОГО МЕТОДА В ПЕНЗЕНСКОЙ ОБЛАСТИ

А. А. Баулин

*Пензенский институт усовершенствования врачей – филиал ФГБОУ ДПО
«Российская медицинская академия непрерывного профессионального образования»
Министерства здравоохранения Российской Федерации, Пенза, Россия
(440060, г. Пенза, ул. Стасова, 8А)*

Аннотация. За последние 100 лет применялись и продолжают применяться жесткие эндоскопические методы, в том числе с подключением видеоскопии. В данной работе обращается внимание на поворотные моменты в истории этих методов в нашей области.

Ключевые слова: эндоскопический метод, Пензенская область, поворотные моменты

Мы совершенно не умаляем большие труды коллег всех специальностей, которые более 100 лет применяли жёсткие эндоскопические методы и продолжают их применять, в том числе с подключением видеоскопии. Но не можем не обратить внимание на поворотные моменты в истории этих методов в нашей области.

2024 год – особый, знаменательный год в истории медицины нашей области. Исполняется **50 лет** с момента внедрения фиброгастроскопии. Этот путь прокладывали пионеры – Народный врач СССР [Евгений Петрович Иванов], Лидия Васильевна Теренкова, первые последователи – [К. Г. Стружко], М. Д. Кашлевский, А. В. Аленов, З. С. Темногрудова, М. П. Куприянов, И. В. Эрдели, В. А. Стародубцев.

40 лет исполнилось, когда первые лапароскопии вошли от внедрения единичной рутинной ([В. Полюнов], И. Ф. Ганиева, А. А. Баулин) в систему оказания экстренной хирургической помощи, введён в штат хирургической бригады хирург-лапароскопист (И. Ф. Ганиева), как четвёртый хирург в бригаду из 3 специалистов, первые последователи [В. Д. Креницкий], С. В. Соколов, [А. Ю. Сапожков], А. В. Аленов. Лапароскопия пришла не только как диагностическая операция, но постепенно стали внедряться простые операции: холецистостомия, биопсия, пункция и дренирование кист, релапароскопия с оставлением порта, торакоскопия ([А. Х. Валиев], С. Ю. Хачатурян), проводились первые попытки заглянуть в полость тазобедренного сустава ([Г. В. Тихонов], А. Н. Митрошин) и др. В 80-е годы на Ударной был построен диагностический центр, где оснащено внутривидеоаппаратурой и открыто эндоскопическое отделение (зав .И. В. Эрдели), которое непродолжительное время осуществляло и круглосуточные дежурства.

30 лет назад –28.04.1994 дан старт проведения лапароскопических видеоопераций – старт видеоэндохирургии. В этом многотрудном процессе, особенно третьего этапа, были задействованы не один десяток организаторов здравоохранения, хирургов, гинекологов,

ортопедов-травматологов, урологов, нейрохирургов, ЛОР-врачей, онкологов, предпринимателей и просто заинтересованных пациентов. Вот наиболее значимые пионеры: Н. Х. Васильев, А. А. Баулин, Н. В. Жигунов, М. И. Зайцева, В. А. Николашин, С. С. Беребицкий, Н. Я. Борисова, М. М. Беренштейн, С. В. Соколов, А. Ю. Сапожков, А. В. Аленов, И. А. Малов, А. В. Гамыгин, Д. Г. Крючков, А. В. Шелков, А. П. Демчук, Г. И. Ардаков, О. Н. Щёкин, Ю. П. Алпатов, Р. В. Штах, Н. А. Кулагина, Н. В. Баулина, И. Ю. Береснева, Е. А. Никишина, В. Б. Мысяков, В. В. Габараев, Ю. А. Квалдаев, В. И. Никольский, А. Х. Валиев, С. Ю. Хачатурян, Н. А. Попов, Е. А. Баулина, С. А. Середин, О. А. Николашин, И. В. Модин, А. В. Нестеров, Г. В. Мурашка, В. Н. Лисенков, В. А. Мысин, В. С. Миронов, А. В. Миронов, Ф. Ш. Енгальчев, М. А. Миронов, И. А. Надеждин, В. Г. Недоваров, А. В. Федин и многие другие последователи и ученики. Это поле – видеохирургию освоили и офтальмологи.

Фиброскопия прошла путь от рутинного исследования до проведения простых инструментальных манипуляций до видеоэндоскопических сложнейших оперативных вмешательств на холедохе дуоденальном соске, панкреатическом протоке, гибридных операций.

Простая лапароскопия, внедрённая в экстренных больницах (ЦГБ, БСП, № 5 и Областная), способствовала не только улучшению ранней диагностики неотложных заболеваний, но и дала толчок в предварительной подготовке эндохирургов и гинекологов. Такого набора наименований эндохирургических вмешательств, которые выполняли и выполняют пензенские специалисты, с большой ответственностью могу подтвердить, не было даже в ведущих авторитетных клиниках страны. Без обид для других, однозначно, можно сказать, что больница им. Захарьина была локомотивом в этом вопросе. Именно там был максимальный набор операций, там внедрялись не только хирургические и гинекологические, но и первые урологические, онкологические, симультанные, ЛОР, комбинированные, гибридные операции, уже в 1994 году впервые в России налажена модерация – трансляция изображения из операционной, создано эндохирургическое отделение (центр, зав. В. А. Николашин), там создалась огромная школа операторов, которых не менее полсотни. И они ведущие специалисты и в нашем регионе, и даже за его пределами. Не обошлось и без косности отдельных специалистов, которые пытались притормозить процесс внедрения новых методов, порой используя служебное положение, ложную информацию, авторитет и даже неприязнь. Но остановить эту технологию просто невозможно, этот очень большой труд имеет замечательное продолжение, в нём есть наш общий вклад в главную задачу медиков – охрану здоровья населения нашей родной Пензенской области.

УДК 617-089.844

НЕПОСРЕДСТВЕННЫЕ И ОТДАЛЕННЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОДНОМОМЕНТНОЙ ХИРУРГИЧЕСКОЙ КОРРЕКЦИИ ГРЫЖИ БЕЛОЙ ЛИНИИ И ДИАСТАЗА ПРЯМЫХ МЫШЦ ЖИВОТА

А. В. Коробов

*ФГБОУ ВО «Пензенский государственный университет»,
Пенза, Россия (440026, г. Пенза, ул. Красная, 40)*

Аннотация. Исследователи в современных публикациях часто указывают на схожие факторы, приводящие к образованию грыж белой линии и диастаза прямых мышц живота. В проведенном исследовании приняли участие 64 пациента с неушемленными первичными грыжами белой линии в сочетании с расхождением прямых мышц живота. Первая группа – 32 пациента, которым выполнена аутопластика грыжи с одновременной коррекцией расширения прямых мышц по оригинальной методике. Вторая группа – 32 пациента, которым выполнена изолированная аутопластика без ликвидации диастаза. Пациенты групп сравнения были сопоставимы по основным показателям ($p > 0,05$). Исследование включало оценку непосредственных и отдаленных результатов лечения, в том числе

сравнительный анализ качества жизни больных по методике EQ-5D-5L у 30 пациентов первой и 30 больных второй группы (по 93,75 %). После перенесенных операций пациентов наблюдали в течение 18 месяцев. Хирургическое лечение у больных первичными грыжами белой линии в сочетании с диастазом прямых мышц живота, заключающееся в одномоментной аутопластике грыжевого дефекта и ушивании диастаза через доступ в области верхнего края пупочной воронки, является оригинальной, простой и эффективной миниинвазивной методикой, позволяющей улучшить непосредственные и отдаленные результаты лечения пациентов, а также способствующей достижению более выгодных параметров качества жизни по сравнению с аналогичными показателями после изолированной аутопластики.

Ключевые слова: грыжа белой линии живота, диастаз прямых мышц живота, грыжесечение, ушивание диастаза

Введение.

Исследователи в современных публикациях [1, 2] часто указывают на схожие предикторы, приводящие к образованию грыж белой линии и диастаза прямых мышц живота (ГБЛиДПМЖ).

В случае наличия у больных сочетания ГБЛиДПМЖ важным моментом в выполнении предложенных способов хирургического лечения остается выбор между предложенными способами устранения дефекта апоневроза и вариантами ликвидации расширения белой линии живота [3].

Цель исследования – оценить эффективность внедрения оригинальной методики одномоментной хирургической коррекции у пациентов с первичной ГБЛиДПМЖ.

Материалы и методы.

В проведенное исследование приняли участие 64 пациента с неущемленными первичными ГБЛиДПМЖ.

Первая группа: 32 пациента, которым выполнена аутопластика грыжи с одновременной коррекцией расширения прямых мышц по оригинальной методике через операционный доступ в области пупочной воронки [4].

Вторая группа: 32 пациента, которым выполнена изолированная аутопластика без ликвидации диастаза.

Пациенты групп сравнения были сопоставимы по основным показателям ($p > 0,05$).

Исследование включало оценку непосредственных и отдаленных результатов лечения, в том числе сравнительный анализ качества жизни больных по методике EQ-5D-5L у 30 пациентов первой и 30 больных второй группы (по 93,75 %). После перенесенных операций пациентов наблюдали в течение 18 месяцев.

Для статистической обработки данных применяли IBM SPSS Statistics for Windows, Version 25.0. Достоверную значимость сравниваемых величин констатировали при $p < 0,05$.

Результаты.

Общее число ранних осложнений (серома, гематома, нагноение раны) после операции у пациентов первой группы (1–3,1 %) было достоверно меньшим ($\chi^2 = 5,2$; $p = 0,02$) по сравнению с их количеством у пациентов из второй группы (7–21,9 %).

В 8 (12,5 %) наблюдениях из общего количества пациентов, принявших участие в исследовании, в течение 18 месяцев после перенесенных операций были установлены рецидивы грыжи. Количество рецидивов было достоверно большим ($\chi^2 = 5,2$; $p = 0,02$) у пациентов после изолированной аутопластики (7–21,9 % против 1–3,1 %).

При выполнении оценки качества жизни в показателях наличия боли/дискомфорта и чувства инородного тела в зоне операции, были вычислены суммарные коэффициенты хорошего и неудовлетворительного качества жизни в первой и второй группе анализируемых пациентов.

Спустя 1,5 года после хирургического лечения у пациентов первой и второй группы суммарные коэффициенты хорошего (96,7 % против 76,7 % соответственно) и неудовлетворительного (0 % против 13,3 % соответственно) качества жизни оказались достоверно отличными ($p < 0,01$).

Обсуждение.

Гнойные осложнения после ненатяжной герниопластики при лечении первичных грыж белой линии живота отмечают в 4–28 % наблюдений [2, 5]. При проведенном исследовании получено меньшее число раневых осложнений в первой группе и сопоставимое с литературными данными количество осложнений во второй группе больных.

Рецидивы грыжи апоневроза белой линии живота в зависимости от способа грыжесечения наблюдают в 11–69,23 % случаев [6, 7].

Число рецидивов грыжи по материалам проведенного исследования в обеих анализируемых группах больных было равным 12,5 %, что ниже данных, опубликованных в литературе. При этом количество рецидивов в первой группе было гораздо меньшим и равнялось 3,1 %.

Объяснение полученных результатов лечения у пациентов с грыжей белой линией первой группы можно объяснить выполнением не только аутопластики грыжевого дефекта, но и целенаправленным укреплением белой линии посредством хирургической ликвидации расширения прямых мышц живота.

Вывод.

Хирургическое лечение у больных первичными ГБЛДПМЖ, заключающееся в одномоментной аутопластике грыжевого дефекта и ушивании диастаза через доступ в области верхнего края пупочной воронки, является оригинальной, простой и эффективной миниинвазивной методикой, позволяющей улучшить непосредственные и отдаленные результаты лечения пациентов, а так же способствующей достижению более выгодных параметров качества жизни, по сравнению с аналогичными показателями после изолированной аутопластики.

Список литературы

1. Юрасов А. В., Ракинцев В. С., Матвеев Н. Л. [и др.]. Диастаз прямых мышц живота в хирургическом аспекте: определение, эпидемиология, этиология и патогенез, клинические проявления // Эндокопическая хирургия. 2019. № 25 (6). С. 41–48.
2. Райляну Р. И., Ботезату А. А., Звягинцев В. В., Гросул-Райляну О. Б. Особенности кофакторной герниотрансформации срединной линии живота // Вестник Российского университета дружбы народов. Сер.: Медицина. 2022. № (26). С. 157–169.
3. Shinde P. H., Chakravarthy V., Karvande R. [et al.]. Novel Modification of Subcutaneous Onlay Endoscopic Repair of Midline Ventral Hernias With Diastasis Recti: An Indian Experience // Cureus. 2022. № 14 (6). P. e26 004. doi: 10.7759/cureus.26004
4. Пат. 2801500 Российская Федерация. Способ хирургического лечения диастаза прямых мышц живота / Коробов А. В., Сергацкий К. И., Никольский В. И., Митрошин А. Н., Титова Е. В. № 2801500 ; заявл. 09.08.2023. Бюл. № 22. URL: <https://www1.fips.ru/iiss/document.xhtml?faces-redirect=true&id=3a0d0757a8122a58cf98acd2147227fc>
5. Omameuda T., Shiozawa M., Miyahara Y. [et al.]. A rare presentation of linea alba hernia involving fibrolipoma of the hepatic round ligament: a case report and literature review // Surgical Case Reports. 2023. № (1). P. 91. doi: 10.1186/s40792-023-01676-x
6. Hernani B. L., Barros P. H. F., Tastaldi L. [et al.]. Biomechanical and adhesion comparison of linea alba prophylactic reinforcement with coated and uncoated three-dimensional T-shaped mesh in rabbits // Acta Cirúrgica Brasileira. 2020. № 10. P. e202 001 001. doi: 10.1590/s0102-865020200100000001
7. Dietz U. A., Kudsi O. Y., Gokcal F. [et al.]. Excess Body Weight and Abdominal Hernia // Visceral Medicine. 2021. № 4. P. 246–253. doi: 10.1159/000516047

УДК 617-089.844

ВЫБОР ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЙ МОДЕЛИ ДЛЯ ИЗУЧЕНИЯ РАНЕВОГО ПРОЦЕССА

М. М. Миронов

*ФГБОУ ВО «Пензенский государственный университет»,
Пенза, Россия (440026, г. Пенза, ул. Красная, 40)*

Аннотация. Изучение и адаптация моделей ран на животных могут помочь преодолеть ограничения в разработке эффективных методов лечения раневых дефектов, которые существуют в настоящее время. В представленной работе рассматриваются основные принципы выбора подходящих

лабораторных животных. Методы оценки состояния кожной раны у лабораторных животных имеют большое значение в медицинских и фармацевтических исследованиях. Несмотря на свои ограничения, рациональные исследования на экспериментальных животных остаются одним из наиболее полезных инструментов, помогающих получить ответ на разнообразные вопросы, касающиеся основ раневого процесса.

Ключевые слова: раны, модель раны на животных, раневой процесс, экспериментальная модель

Актуальность.

Экспериментальные и клинические исследования по моделированию заживления ран достаточно сложны, главным образом из-за многогранной природы раневой среды и сложности самого процесса заживления, который объединяет множество заинтересованных клеточных элементов и фаз репарации [1].

Несмотря на острую клиническую необходимость, разработка новых эффективных методов лечения ограничена ввиду трудностей экстраполяции результатов исследований с доклинических моделей в клиническую практику. Адаптация экспериментальных животных к проведению доклинических испытаний привела к появлению многочисленных вариаций моделей, которые не были стандартизированы и адаптированы, что очень затрудняет интерпретацию результатов или потенциальное проведение сравнительного анализа полученных данных [2].

Цель исследования – анализ экспериментальных моделей для оценки раневого процесса при наличии кожной раны.

Материалы и методы.

Для поиска источников литературы были использованы онлайн ресурсы поиска научной информации <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/> и <https://www.elibrary.ru/>. Информация из источников была проанализирована и обобщена с формированием описательного обзора.

Результаты и их обсуждение.

Обзор экспериментальных моделей для изучения раневого процесса.

В настоящее время существует множество возможных доклинических моделей для экспериментального исследования, таких как мыши, кролики, свиньи, которые можно использовать для имитации различных ран. Нанесение раны может быть выполнено множеством способов, наиболее распространенными из которых является иссечение или разрез поверхностных тканей. После определения подходящей модели для исследования необходимо выбрать подходящие и воспроизводимые методы, которые позволят отслеживать динамику раневого процесса [1, 3, 4].

Исследование любого физиологического процесса в первую очередь зависит от использованной модели. Так в доступной литературе описано несколько моделей для оценки заживления ран *in vitro* и *in vivo* (на животных и человеке) [3-5]. При этом использование моделей позволяет провести масштабные исследования в этой области, что значительно обогащает знания механизмов заживления как острых, так и хронических кожных ран [6].

Экспериментальные модели по заживлению ран разрабатывались на протяжении многих десятилетий в попытке понимания процесса восстановления тканей и апробации новых протоколов и методов лечения. Такие модели обычно делятся на две группы: модели *in vitro* и модели на животных (*in vivo* или доклинические). Каждая из используемых моделей обладает преимуществами и недостатками. Исследования *in vitro*, хотя и важны, не могут полностью охватить всю сложность условий состояния хронической раны. Соответствующие модели на животных необходимы для доклинических исследований, а именно для апробации методов лечения хронических ран, что позволяет проводить доклинические испытания [7].

Модели *in vivo* включают нанесение раны на лабораторное животное и наблюдение за процессами заживления раны с течением времени. При этом в эксперименте также могут

быть использованы физические, химические или биологические модификации раневой среды, которые применяются для создания модели кожных ран на мелких грызунах (крысах, мышах), кроликах и свиньях [8, 9].

Различные аспекты заживления ран можно исследовать в хорошо воспроизводимой и контролируемой среде с использованием моделей на животных. Хотя заживление ран у животных не может быть прямым и истинным отражением аналогичного процесса у человека, эти модели необходимы для проведения фундаментальных исследований и апробации разработок в этой области [10–12].

Выбранная модель должна учитывать такие характеристики, как точная воспроизводимость раневого поражения, возможность проведения множественных исследований, возможность получения нескольких образцов биопсии, совместимость проведения эксперимента с условиями пребывания животных, простота обращения и время, необходимое для получения результатов.

Свиньи являются стандартной моделью для исследования заживления ран из-за значительного сходства их поверхностных тканей с человеческой кожей. Ключевые сходства включают толщину эпидермиса и дермы, время обновления эпидермиса (около 30 дней), структуру волосяных фолликулов, аналогичное содержание и гистоархитектонику дермального коллагена и эластина, кожный метаболизм, типы присутствующих иммунных клеток, и биологический ответ на факторы роста. Возможно, самым главным преимуществом свиных моделей является то, что раны как у свиней, так и у людей заживают в основном за счет реэпителизации, а не сокращения [13].

В настоящее время наиболее широко используемыми для экспериментальных исследований видами животных являются крысы и мыши. Хотя существуют документально подтвержденные различия между структурой и физиологией кожи грызунов и человека, исследования по заживлению кожных ран, разработанные с учетом этих различий, могут предоставить ценную фундаментальную информацию. Грызунов легко содержать, а для исследовательских целей на данных животных доступно большое разнообразие специфических реагентов [9].

Особенности крыс в качестве экспериментальных моделей *in vivo*. Как и у человека, кожа крысы состоит из эпидермиса и дермы. Однако она не полностью имитирует архитектуру кожи человека из-за своей уникальной морфологии. В свое время крыс классифицировали как “животных с рыхлой кожей”, прежде всего из-за ее эластичности и отсутствия прочного сращения с подлежащими структурами [14].

Кожа грызунов уникальна наличием слоя *panniculus carnosus* (тонкий мышечный слой, который встречается только в платизме (лат. “*platysma*”) шеи у людей, который вызывает быстрое сокращение раны после травмы. Напротив, раны на коже человека заживают путем реэпителизации и образования грануляционной ткани. Это является важным различием, которое следует учитывать при оценке трансляционной значимости исследований на грызунах [15].

По опыту проведенных экспериментов при использовании грызунов для исследований заживления ран считается, что крысы являются лучшим выбором, чем мыши. Вместе с тем кожа мыши достаточно тонкая и содержит меньше слоев кератиноцитов по сравнению с кожей крысы, и раны заживают примерно за 7 дней, в то время как у крыс можно оценить заживление примерно за 12–14 дней. Размер раны должен быть пропорционален размеру животного, и, таким образом, раны у мышей должны быть меньше, чем у крыс. Однако для экспериментов, требующих минимальных размеров кожного образца для анализа, мыши могут быть более подходящими. Когда же необходим больший размер выборки, более предпочтительным будет использование более крупных животных, таких как крысы или кролики, поскольку одному животному может быть нанесено несколько ран. При проведении исследования также необходимо учитывать небольшой размер самих экспериментальных животных [1, 16].

Было предложено большое количество методов моделирования ран на грызунах. Раны в основном создают в бедренно-ягодичной области или в области спины [16]. Для предотвращения воздействия контракции и изучения заживления раны посредством краевой эпителизации к окружающей рану коже грызуна фиксируют специальное кольцо или камеру. С целью исключения микробной контаминации раны зачастую камеру закрывают крышечкой [17] или используют метод шинирования раны [18].

Вывод.

Таким образом, крысы являются наиболее оптимальным выбором при проведении эксперимента по оценке раневого процесса на коже в связи с низкой стоимостью содержания, легкостью в уходе, высоким исследовательским потенциалом, а также по этическим соображениям по сравнению с моделями на других видах лабораторных животных.

Список литературы

1. Masson-Meyers D. S., Andrade T. A. M., Caetano G. F. [et al.]. Experimental models and methods for cutaneous wound healing assessment // *Int J Exp Pathol*. 2020. № 101 (1-2). P. 21–37. doi: 10.1111/iep.12346
2. Elliot S., Wikramanayake T. C., Jozic I., Tomic-Canic M. A Modeling Conundrum: Murine Models for Cutaneous Wound Healing // *J Invest Dermatol*. 2018. № 138 (4). P. 736–740. doi: 10.1016/j.jid.2017.12.001
3. Andrade T. A., Iyer A., Das P. K. [et al.]. The inflammatory stimulus of a natural latex biomembrane improves healing in mice // *Braz J Med Biol Res*. 2011. № 44. P. 1036–1047.
4. Leite S. N., Leite M. N., Caetano G. F. [et al.]. Phototherapy improves wound healing in rats subjected to high-fat diet // *Lasers Med Sci*. 2015. № 30. P. 1481–1488.
5. Masson-Meyers D. S., Bumah V. V., Enwemeka C. S. Blue light does not impair wound healing in vitro // *J Photochem Photobiol B*. 2016. № 160. P. 53–60.
6. Цибулевский А. Ю., Дубовая Т. К., Демьяненко И. А. Моделирование заживления ран кожи // *Крымский журнал экспериментальной и клинической медицины*. 2020. Т. 10, № 4. С. 64–71. doi: 10.37279/2224-6444-2020-10-4-64-71
7. Zindle J. K., Wolinsky E., Bogie K. M. A review of animal models from 2015 to 2020 for preclinical chronic wounds relevant to human health // *J Tissue Viability*. 2021. № 30 (3). P. 291–300. doi: 10.1016/j.jtv.2021.05.006
8. Stephens P., Caley M., Peake M. Alternatives for animal wound model systems // *Wound Regeneration and Repair Methods and Protocols* / ed. by R. G. Gourdie, T. A. Myers. New York : Humana Press, 2013. P. 177–201.
9. Nauta A. C., Gurtner G. C., Longaker M. T. Adult stem cells in small animal wound healing models // *Wound Regeneration and Repair Methods and Protocols* / ed. by R. G. Gourdie, T. A. Myers. New York : Humana Press, 2013. P. 81–98.
10. Grambow E., Sorg H., Sorg C. G. G., Strüder D. Experimental Models to Study Skin Wound Healing with a Focus on Angiogenesis // *Med Sci (Basel)*. 2021. № 9 (3). P. 55. doi: 10.3390/medsci9030055
11. Егорихина М. Н., Алейник Д. Я., Рубцова Ю. П. [и др.]. Модель биомедицинского клеточного продукта для доклинических исследований на крупном лабораторном животном // *Вестник трансплантологии и искусственных органов*. 2020. № 221. С. 142–156.
12. Zomer H. D., Trentin A. G. Skin wound healing in humans and mice: Challenges in translational research // *J Dermatol Sci*. 2018. № 90 (1). P. 3–12. doi: 10.1016/j.jdermsci.2017.12.009
13. Grada A., Mervis J., Falanga V. Research Techniques Made Simple: Animal Models of Wound Healing // *J Invest Dermatol*. 2018. № 138 (10). P. 2095–2105. doi: 10.1016/j.jid.2018.08.005
14. Dorsett-Martin W. A. Rat models of skin wound healing: a review // *Wound Repair Regen*. 2004. № 12 (6). P. 591–599. doi: 10.1111/j.1067-1927.2004.12601.x
15. Dunn L., Prosser H. C., Tan J. T. [et al.]. Murine model of wound healing // *J Vis Exp*. 2013. № 75. P. e50 265. doi: 10.3791/50265
16. Довнар Р. И. Нюансы выбора экспериментального животного для моделирования процесса заживления кожной раны // *Журнал Гродненского государственного медицинского университета*. 2020. Т. 18, № 4. С. 429–435.

17. Смотровин С. М., Довнар Р. И., Васильков А. Ю. [и др.]. Влияние перевязочного материала, содержащего наночастицы золота или серебра, на заживление экспериментальной раны // Журнал Гродненского государственного медицинского университета. 2012. № 1 (37). С. 75–80.

18. Wang X., Ge J., Tredget E. E., Wu. Y. The mouse excisional wound splinting model, including applications for stem cell transplantation // Nat Protoc. 2013. № 8 (2). P. 302–309. doi: 10.1038/nprot.2013.002

Секция 10

АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ ПРАКТИЧЕСКОЙ МЕДИЦИНЫ

УДК 616.092

ВЛИЯНИЕ ГИПО- И ГИПЕРТИРЕОЗА НА МИКРОБИОТУ КИШЕЧНИКА

*В. С. Васильев¹, Н. И. Микуляк², А. С. Слуцкая³,
Д. И. Журавлёв⁴, М. И. Морозова⁵*

*^{1,2,3,4,5}ФГБОУ ВО «Пензенский государственный университет»,
Пенза, Россия (440026, г. Пенза, ул. Красная, 40)*

Аннотация. Рассматривается влияние на микробиоту кишечника экспериментального и клинического гипотиреозидного и гипертиреозидного состояний, а также сравнение их результатов.

Ключевые слова: щитовидная железа, гипотиреоз, гипертиреоз, микробиота кишечника

Актуальность: Патологии щитовидной железы характеризуются двумя основными состояниями: гипотиреозом и гипертиреозом. Гипотиреоз – это синдром, сопровождающийся пониженной секрецией Т3 и Т4, в отличие от гипертиреоза – синдрома, который сопровождается, напротив, повышенной секрецией Т3 и Т4.

Сами тиреоидные гормоны (Т3 и Т4) влияют на многочисленные метаболические процессы. Например, процесс переваривания, происходящий в органах желудочно-кишечного тракта (ЖКТ), напрямую связан с щитовидной железой. Её гормоны регулируют моторику ЖКТ, скорость секреции пищеварительного сока, а также липидный обмен в печени [1–2].

Помимо влияния тиреоидных гормонов на метаболические процессы имеет значение микробиота ЖКТ, в частности, кишечника. Она составляет около 2 кг и представляет собой около 39 триллионов бактерий, которые участвуют не только в процессах катаболизма и анаболизма, но и синтезируют порядка 20% метаболитов крови хозяина, за счёт чего образуются симбиотические взаимоотношения. Это даёт положительные эффекты, такие как: предотвращение роста и распространения патогенных агентов и факторов, укрепление иммунной системы за счёт постоянной стимуляции, выработки короткоцепочечных жирных кислот (SCFAs), витамина Е и фолиевой кислоты [3]. Согласно литературным данным тиреоидные гормоны могут оказывать воздействие на микроорганизмы кишечника и влиять как на качественный, так и на количественный состав микробиоты. Однако исследования по этой теме немногочисленны и не систематизированы. Сбор и анализ источников информации, касающихся данной проблематики, актуален, поскольку позволит структурировать данные с целью использования её при дальнейших исследованиях. Данные исследования могут помочь детальнее раскрыть симбиотические отношения человека и микроорганизмов, а также определить можно ли использовать изменения для составления диагностических критериев при заболеваниях щитовидной железы.

Цели исследования: Изучить влияние гипотиреоза и гипертиреоза на микробиоту кишечника.

Материалы и методы: Источники информации собранные за последние 15 лет по данной теме.

Результаты и их обсуждение: Кишечник человека наполняют множество микроорганизмов. За счёт поддержания качественного и количественного состава формируется гомеостаз, что, в свою очередь, отражается на его нормальном функционировании. При этом микробиота в течение жизни видоизменяется в зависимости от влияния различных факторов, но после полового созревания становится относительно стабильным [4].

Его основными представителями являются бактерии семейств: Bacteroidaceae, Bifidobacteriaceae, Clostridiaceae, Enterococcaceae и Enterobacteriaceae (таблица 1) [4–6].

Таблица 1

Характерные представители семейств резидентной микрофлоры кишечника и частота их выявляемости бактериологическим методом исследования

Отношение к кислороду	Семейство	Характерный представитель	Частота выявляемости
Облигатные анаэробы	Bacteroidaceae	Bacteroides spp.	++++
	Bifidobacteriaceae	Bifidobacterium spp.	++++
	Clostridiaceae	Clostridium spp.	++
Факультативные анаэробы	Enterococcaceae	Enterococcus spp.	+++
	Enterobacteriaceae	Escherichia spp.	++
Примечание:	«++++» – выделяются практически всегда, «+++» – обычно выделяют, «++» – выделяются часто		

Чтобы оценить степень влияния гипотиреоидного и гипертиреоидного состояний на микробиоту кишечника, был проведён эксперимент. Барсуков Н. Н., Алибеков Х. О. и Прошин С. Н. смоделировали на мышах-самцах чистой линии BALB/C данные состояния и оценили микробиом кишечника с помощью полимеразной цепной реакции (ПЦР) с обратной транскрипцией [7].

В результате они получили следующее: при гипотиреозе *Enterobacter* spp. и *Enterococcus* sP. в процентном соотношении увеличились по сравнению с контрольной группой (в 2 и 1.3 раза соответственно), но при этом *E. coli* и *Bifidobacterium* sP. снизились (в 1.3 и 1.2 раза соответственно); при гипертиреозе количество *Bifidobacterium* sP. увеличилось по сравнению с контрольной группой (в 1.2 раза), а *Enterobacter* spp., *E. coli*, *Enterococcus* sP. уменьшились в 1.6, 1.2 и в 1.2 соответственно (таблица 2).

Таблица 2

Результаты эксперимента Н. Н. Барсукова, Х. О. Алибекова и С. Н. Прошина

Представитель микробиоты кишечника	Контрольная группа	Гипотиреоз	Гипертиреоз
<i>Enterobacter</i> spp. (семейство Enterobacteriaceae)	8 %	16 %	5 %
<i>Escherichia</i> sP. (<i>E. coli</i>)	26 %	20 %	21 %
<i>Enterococcus</i> spp.	12 %	16 %	10 %
<i>Bifidobacterium</i> spp.	54 %	48 %	64 %

Как патологическое состояние гипотиреоз в клинике может возникнуть по ряду множества причин. Одной из наиболее частых является осложнение аутоиммунного заболевания – тиреоидита Хашимото. Тиреоидит Хашимото – это аутоиммунное заболевание, характеризующиеся разрушением клеток щитовидной железы собственными иммунными клетками, в результате чего формируется гипотиреоз [8].

Клиническое исследование Liu S. и других соавторов было направлено на изучение микробиоты кишечника при данной патологии. Отбиралась группа пациентов с верифицированным диагнозом тиреоидит Хашимото (ТХ) и гипотиреоидным статусом щитовидной железы (ТХГ). Затем у них забирался кал и проводилась амплификация гипервариабельной области V4 бактериального гена 16S рРНК из геномной ДНК методом ПЦР для изучения 6 родов микроорганизмов: *Bacteroides* spp., *Prevotella* spp., *Faecalibacterium* spp., *Roseburia* spp., *Clostridium* spp., *Bifidobacterium* sP. [9].

В результате при ТХГ рода бактерий *Bacteroides* spp., *Prevotella* spp., *Roseburia* spp., *Clostridium* spp., *Bifidobacterium* sP. были увеличены, по сравнению с группой контроля в 1.1, 1.4, 1, 1.1, 1.1 и в 1.1 раз соответственно. Но при этом род *Faecalibacterium* sP. уменьшился в 1.3 раза (таблица 3).

Другая группа исследователей во главе с Zhou L. провели клиническое исследование на пациентах, у которых был выявлен гипертиреоз. Использовался аналогичный материал, что и у Liu S. и других – кал, однако с помощью ПЦР выявлялась область V3 бактериального гена

16S рПНК из геномной ДНК для изучения 5 родов микроорганизмов: *Enterococcus* spp., *Enterobacter* spp., *Bifidobacterium* spp., *Lactobacillus* spp., *Clostridium* sP. [10].

Таблица 3

Различия в численности бактериальных таксонов между группами здоровых и пациентов с тиреоидит Хашимото, имеющих гипотиреоз (выборка из данных) по результатам исследования Liu S. и других

Представитель микробиоты кишечника	Контрольная группа	Гипотиреоз
<i>Bacteroides</i> spp.	20,49 %	21,19 %
<i>Prevotella</i> spp.	18,24 %	25,13 %
<i>Faecalibacterium</i> spp.	16,93 %	12,91 %
<i>Roseburia</i> spp.	6,64 %	6,68 %
<i>Clostridium</i> spp.	3,10 %	3,27 %
<i>Bifidobacterium</i> spp.	1,81 %	1,97 %

В результате при гипотиреозе количество бактерий изучаемых родов *Enterococcus* spp., *Enterobacter* spp., *Clostridium* sP. увеличилось, но незначительно, в сравнении с группой контроля, а число *Bifidobacterium* sP. и *Lactobacillus* sP. уменьшилось, но также незначительно с группой контроля (таблица 4).

Таблица 4

Количественный анализ группы бактерий в образцах фекалий методом ПЦР по результатам исследования Zhou L. и других

Представитель микробиоты кишечника	Контрольная группа	Гипертиреоз
<i>Enterococcus</i> spp.	19,82 %	20,66 %
<i>Enterobacter</i> spp.	20,24 %	20,32 %
<i>Bifidobacterium</i> spp.	22,23 %	21,50 %
<i>Lactobacillus</i> spp.	16,25 %	15,72 %
<i>Clostridium</i> spp.	21,47 %	21,81 %

При сравнении трёх разных исследований, одно из которых экспериментальное на мышах, а два других клинических на людях, необходимо найти взаимосвязь между ними. Для упорядочивания данных была взята таблица 1, в которой приводятся наиболее распространённые семейства микроорганизмов в кишечнике. В результате во всех трёх исследованиях представители семейства *Bifidobacteriaceae* стабильно увеличивались при гипотиреозе и уменьшались при гипертиреозе. Также увеличилось количество бактерий семейства *Enterococcaceae* и *Enterobacteriaceae* в сравнении с контрольными группами, как и в экспериментальном исследовании, так и в клиническом при гипертиреозе.

Таблица 5

Сравнительная характеристика 3 исследований по влиянию гипо- и гипертиреоза на основании наиболее распространённых семейств микроорганизмов кишечника, приводимой в таблице 1

Семейства микроорганизмов из таблицы 1	Экспериментальное исследование Барсукова Н.Н. и других		Клиническое исследование Liu S. и других	Клиническое исследование Zhou L. и других
	Гипотиреоз по сравнению с контрольной группой	Гипертиреоз по сравнению с контрольной группой	Гипотиреоз по сравнению с контрольной группой	Гипертиреоз по сравнению с контрольной группой
<i>Bacteroidaceae</i>	Нет данных	Нет данных	> 1.034	Нет данных
<i>Bifidobacteriaceae</i>	< 1.125	> 1.185	> 1.088	< 1.034
<i>Clostridiaceae</i>	Нет данных	Нет данных	> 1.055	> 1.016
<i>Enterococcaceae</i>	> 1.333	< 1.200	Нет данных	> 1.042
<i>Enterobacteriaceae</i>	> 2.000	< 1.600	Нет данных	> 1.004
Примечание:	«<n» – меньше в n-ое количество раз, «>n» – больше в n-ое количество раз			

Выводы

1. Разница при исследовании количественного состава микробиоты кишечника в опытных группах (с гипо- и гипертиреозом) по отношению к контрольной группе в эксперименте и клинике отличается.
2. Рассмотренные исследования отличаются по спектру изучаемых микроорганизмов кишечника, поэтому требуется более тщательный и расширенный анализ источников информации.
3. Необходимо обратить внимание на других представителей микробиоты кишечника, чтобы выявить количественные и качественные их изменения при гипо- и гипертиреозе.

Список литературы

1. Федорова М. Г., Комарова Е. В., Семина М. Н., Цыплихин Н. О. Патоморфология печени при гипо- и гипертиреозе (обзор литературы) // Известия высших учебных заведений. Поволжский регион. Медицинские науки. 2022. № 4 (64).
2. Xu G.-M., Hu M.-X., Li S.-Y. [et al.]. Thyroid disorders and gastrointestinal dysmotility: an old association. *Front // Physiol.* 2024. № 15. P. 1 389 113. doi: 10.3389/fphys.2024.1389113
3. Fröhlich E., Wahl R. Microbiota and Thyroid Interaction in Health and Disease // *Trends Endocrinol Metab.* 2019. № 30 (8). P. 479–490. doi: 10.1016/j.tem.2019.05.008
4. Кучумова С. Ю., Полуэктова Е. А., Шептулин А. А., Ивашкин В. Т. Физиологическое значение кишечной микрофлоры // *Гастроэнтерология. Приложение к журналу Consilium Medicum.* 2011. № 2. С. 75–78. EDN: RXDZIX
5. Куцуренко В. А., Крупин К. Н. Микрофлора желудочно-кишечного тракта человека // *Аллея науки.* 2017. Т. 2, № 10. С. 216–222. EDN: ZASWVD
6. Таксономическая схема бактерий, имеющих медицинское значение (Domain Bacteria). URL: <https://microsight.ssmu.ru/index.php/microbiology/mikroorganizmov/klassifikaziya-bakterii-berdshimmm/taksonomicheskaya-skhemabakterij>
7. Барсуков Н. Н., Алибеков Х. О. Оценка влияния гипер- и гипотиреоза на микробиоту кишечника самцов BALB/c // *Мечниковские чтения 2019 : сб. материалов конф. (г. Санкт-Петербург, 24–25 апреля 2019 г.) : в 2 ч. СПб. : Изд-во СЗГМУ имени И. И. Мечникова, 2019. Ч. II. С. 212. EDN: DPGGHH*
8. Duntas L. The intermediary between the brain and the immune system is likely to be the thyroid // *Eur Thyroid J.* 2024. № 13 (2). P. e240 038. doi: 10.1530/ETJ-24-0038. PMID: 38377687
9. Liu S., An Y., Cao B. [et al.]. The Composition of Gut Microbiota in Patients Bearing Hashimoto's Thyroiditis with Euthyroidism and Hypothyroidism // *Int J Endocrinol.* 2020. № 2020. P. 5 036 959. doi: 10.1155/2020/5036959. PMID: 33224194
10. Zhou L., Li X., Ahmed A. [et al.]. Gut microbe analysis between hyperthyroid and healthy individuals // *Curr Microbiol.* 2014. № 69 (5). P. 675–680. doi: 10.1007/s00284-014-0640-6. PMID: 24969306

УДК 612.7

ОЦЕНКА ФИЗИЧЕСКОЙ РАБОТОСПОСОБНОСТИ СПОРТСМЕНОВ В ПРОЦЕССЕ РЕАБИЛИТАЦИИ ПО РЕЗУЛЬТАТАМ ПРОБЫ RWC170

***М. И. Морозова¹, Н. И. Микуляк², Д. К. Лазуткина³,
В. А. Посадская⁴, Н. Л. Ильина⁵***

*^{1,2,3,4,5}ФГБОУ ВО «Пензенский государственный университет»,
Пенза, Россия (440026, г. Пенза, ул. Красная, 40)*

Аннотация. Интенсивные тренировки и подготовка к соревнованиям часто приводят к различным травмам и повреждениям у спортсменов. В таких случаях эффективная реабилитация играет

критическую роль в быстром восстановлении и возврате спортсмена к привычным тренировкам. Для того чтобы подобрать верный путь реабилитации, в первую очередь оценивается физическое состояние спортсмена. Проводятся пробы физической работоспособности, которые позволяют комплексно оценить состояние сердечно-сосудистой, дыхательной и других систем. К таким пробам относится тест PWC 170, который является информативным и простым в исполнении. Было обследовано 10 мужчин-спортсменов, которые ранее регулярно занимались спортом на среднем и высоком уровне, которые находятся в процессе реабилитации после разных типов травм. Величину PWC170 определяли при тренировке спортсменов на велоэргометре и затем рассчитывали по формуле. Определяли пробу PWC170 дважды – до реабилитации и через месяц. Полученные результаты показали увеличение этого показателя на 17,5 % у спортсменов после реабилитации. Полученные результаты отражают положительную динамику процесса реабилитации спортсменов. Тест PWC 170 является достаточно эффективным и простым, не требует чрезмерных усилий, поскольку нагрузки далеки от предельных значений. При этом он является достаточно информативным и подходит для наблюдения за динамикой процесса реабилитации спортсменов.

Ключевые слова: спортсмены, реабилитация, тест PWC170, физическая работоспособность

ВВЕДЕНИЕ

Интенсивные тренировки и подготовка к соревнованиям часто приводят к различным травмам и повреждениям у спортсменов. В таких случаях эффективная реабилитация играет критическую роль в быстром восстановлении и возврате спортсмена к привычным тренировкам. Подход к реабилитации спортсменов после травмы должен быть индивидуализированным и нацеленным на достижение конкретных целей. При выборе методов реабилитации учитываются тип травмы, физическая подготовка спортсмена и его цели в спорте [1, 9]. Для того, чтобы подобрать верный путь реабилитации в первую очередь оценивается физическое состояние, что включает в себя обследование, диагностику и тестирование, чтобы выяснить степень повреждения и определить начальный уровень функциональности. Затем подбирается персональная программа реабилитации, которая будет нацелена на восстановление травмированной области, чтобы как можно быстрее вернуться к обычному ритму тренировок.

Специалисты могут использовать физическую терапию для ускорения восстановления и повышения функциональной способности травмированной области. В зависимости от типа травмы и состояния спортсмена, это может включать в себя упражнения для укрепления и растяжки, электротерапию, массаж, балансирование и координацию. Спортсмен может возвращаться в тренировочный процесс, только когда его травма полностью восстановлена, и он готов к полноценным тренировкам. Начиная с небольших нагрузок, тренеры и специалисты по реабилитации постепенно увеличивают интенсивность тренировок, пока спортсмен не возвращается к полной спортивной форме.

Существует много техник и методов реабилитации, которые могут использоваться в комплексе при лечении спортивных травм. К таким методам относятся: массаж, который улучшает микроциркуляцию [3]; лечебная физкультура, когда, используются специальные физические упражнения, направленные на определенные области тела; кинезиотейпирование, когда накладываются эластичные кинезиологические ленты для фиксации поврежденных участков тела [7]; медицинский фитнес; дыхательные упражнения; мануальная терапия и физиотерапия [8].

Для оценки функционального состояния организма спортсмена используются следующие методы: электромиография, которая позволяет оценить функциональное состояние и степень повреждения мышц, эргометрия, функциональные пробы: проба Летунова, клиностатические и ортостатические пробы. Также проводятся пробы физической работоспособности, которые позволяют комплексно оценить состояние сердечно-сосудистой, дыхательной, нервной систем, системы крови и других [5]. К пробам, определяющим физическую работоспособность, относятся Гарвардский степ-тест, тест PWC170 и определение максимального поглощения кислорода (МПК) [6].

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Было обследовано 10 мужчин спортсменов, которые ранее регулярно занимались спортом на среднем и высоком уровне, находящихся в процессе реабилитации после разных типов травм. Возраст всех испытуемых 25 лет. Для оценки физической работоспособности нами использовался тест PWC170. В основе данной методики, лежит функциональная проба с дозированной физической нагрузкой и точным определением частоты пульса [2]. Суть теста состоит в определении величины заданной физической нагрузки, при которой частота сердечных сокращений организма устанавливается на уровне 170 ударов в минуту. Перед началом теста измерялись антропометрические показатели рост, масса тела.

Величину PWC170 определяли при тренировке спортсменов на велоэргометре, пульс фиксировали нагрудным пульсометром Polar H9. Испытуемый выполнял две возрастающих нагрузки разной мощности, на последней минуте каждой нагрузки измеряли ЧСС. Продолжительной каждой нагрузки составляла 5 минут, после первой нагрузки был 3 минутный перерыв. Мощность первой и второй нагрузки подбирались по таблицам индивидуально, учитывая массу тела испытуемых.

Величину PWC170 определяли по формуле:

$$PWC170 = W1 + (W2 - W1)(170 - f1)/(f2 - f1),$$

где PWC170 – мощность физической нагрузки на велоэргометре, при которой достигается ЧСС, равная 170 уд/мин; W, и W2 – мощность первой и второй нагрузок, кгм/мин или Вт; f1 и f2 – ЧСС в конце первой и второй нагрузок.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

В результате проведенных исследований нами были получены следующие результаты. Показатель теста PWC170 до реабилитации в среднем составил $231 \pm 59,15$ Вт, через месяц этот показатель был равен $280 \pm 39,72$ Вт, что свидетельствует о значительном увеличении этого показателя на 17,5 % (таблица 1).

Таблица 1

Результаты теста PWC170 спортсменов до и после месяца реабилитации

Испытуемые	тест PWC170 (Вт) До реабилитации	тест PWC170 (Вт) После реабилитации
Спортсмен 1	215	235
Спортсмен 2	180	290
Спортсмен 3	165	270
Спортсмен 4	320	335
Спортсмен 5	200	245
Спортсмен 6	230	275
Спортсмен 7	315	340
Спортсмен 8	175	240
Спортсмен 9	210	250
Спортсмен 10	300	320
M ± SD	231 ± 59,15	280 ± 39,72*

Примечание: * – $p < 0,03$ – статистически значимые отличия между группой спортсменов до и после реабилитации.

Принцип теста PWC170 основан на предположении, что существует взаимосвязь между ЧСС и мощностью выполняемой физической нагрузки. У большинства людей она имеет линейный характер до частоты сердечных сокращений (ЧСС) равной 170 уд/мин. При более высокой ЧСС линейный характер зависимости между ЧСС и мощностью физической нагрузки нарушается вследствие активации анаэробных механизмов энергетического обеспечения мышечной работы. С физиологической точки зрения зона адекватного функционирования сердечно-сосудистой и дыхательной систем находится в диапазоне

ЧСС от 100-170 уд/мин. При помощи этой пробы можно определить интенсивность физической нагрузки при оптимальном по производительности функционировании сердечно-сосудистой и дыхательной систем [4, 10, 11].

Чем большую мышечную работу может выполнить испытуемый при ЧСС 170 уд/мин, тем выше его физическая работоспособность.

ВЫВОДЫ

Полученные результаты отражают положительную динамику процесса реабилитации спортсменов. Тест PWC 170 является достаточно эффективным и простым, не требует чрезмерных усилий, поскольку нагрузки далеки от предельных значений. При этом он является достаточно информативным и подходит для наблюдения за динамикой процесса реабилитации спортсменов.

Список литературы

1. Головкин Н. Г. Физическая культура : учеб.-метод. руководство по дисциплине «Физическая культура» для студентов 1–4 курсов всех специальностей заочной формы обучения аграрных вузов России : в 4 т. Белгород : Белгородская ГСХА, 2009. Т. 4. 442 с.
2. Зациорский В. М. Физические качества спортсмена: основы теории и методики воспитания. 4-е изд. М. : Спорт, 2019. 200 с.
3. Иссеурин В. Б., Лях В. И. Научные и методические основы подготовки квалифицированных спортсменов. М. : Спорт-Человек, 2020. 176 с.
4. Карпман В. Л., Белоцерковский З. Б., Гудков И. А. Тестирование в спортивной медицине. М. : Физкультура и спорт, 1988. 208 с.
5. Токарь Е. В. Лечебная физическая культура : учеб. пособие. Благовещенск : Амурский гос. ун-т, 2018. 76 с.
6. Прокопьев Н. Я., Ананьев В. Н., Семизоров Е. А. Модификация степ-теста PWC170 для оценки физической работоспособности и перетренировки // Теория и практика физической культуры. 2023. № 6.
7. Смоленский А. В., Беличенко О. И., Тарасов А. В., Золичева С. Ю. Заболевания спортсменов : учебник для студентов учреждений высшего образования. М. : Спорт, 2020. 216 с.
8. Труднева М. И. Комплекс специальных упражнений для ускоренной адаптации силовых возможностей студента : учеб.-метод. пособие. М. : Российский университет транспорта, 2020. 26 с.
9. О физической культуре и спорте в Российской Федерации : федер. закон № 329 от 04.12.2007 № 329-ФЗ // КонсультантПлюс. URL: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_73038/
10. Nikolaidis P. T., Afonso J., Busko K. Differences in anthropometry, somatotype, body composition and physiological characteristics of female volleyball players by competition level // Sport Sci Health. 2015. № 11. P. 29–35.
11. О физической культуре и спорте в Российской Федерации : федер. закон № 329 от 04.12.2007 № 329-ФЗ // КонсультантПлюс. URL: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_73038/

УДК 616-08:304.3:37.091.212

САМОЛЕЧЕНИЕ ПОЖИЛЫХ ЛЮДЕЙ: МНЕНИЯ СТУДЕНТОВ СТАРШИХ КУРСОВ МЕДИЦИНСКОГО УНИВЕРСИТЕТА

Н. В. Деларю¹, А. В. Осипов², И. В. Макарова³

^{1,2,3}ФГБОУ ВО «Волгоградский государственный медицинский университет»,
Волгоград, Россия (400161, г. Волгоград, пл. Павших борцов, 1)

Аннотация. В рамках комплексного изучения отношения к самолечению людей разных возрастных групп было проведено анкетирование 81 студента 5 курсов Волгоградского государственного

медицинского университета; респонденты анонимно охарактеризовали тех лиц, которых они хорошо знают и могут оценить. Относительно людей возрастной группы «60+» была заполнена 231 анкета. Согласно полученным результатам значительное количество людей данного возраста использует самолечение; основными источниками информации о реализуемом самолечении выступают Интернет, а также различные журналы и газеты; основными вариантами/способами самолечения являются прием лекарств и следование той или иной диете; эффект от самолечения скорее отрицательный, чем положительный. Достоверного влияния гендерного фактора не выявлено, но отмечены следующие тенденции: люди с высшим образованием реже занимаются самолечением и у них эффекты от самолечения более позитивны.

Ключевые слова: самолечение, пожилые люди, студенты старших курсов Медицинского университета

Актуальность. С исторической точки зрения самолечение можно отнести к самому первому появившемуся варианту лечения; соответственно, как само понятие «самолечение», так и подходы к нему постоянно трансформировались. Например, в последние 50–60 лет произошло смещение от практически полного отрицания его целесообразности («не правильное лечение, только будет хуже, будет запущенная ситуация» и т.п.) до понятия «ответственное самолечение», в том числе и относительно лиц старших возрастных групп. Согласно Рабочей группе ВОЗ: «Ответственное самолечение является способностью людей, семей и сообществ сохранять здоровье, предотвращать болезнь, поддерживать здоровье и справляться с болезнью или инвалидностью с или без поддержки медицинского работника» [5, 6]. Данная трансформация (акцент на «ответственное самолечение») объясняется, в первую очередь, происшедшей либерализацией социально-общественных ценностей с акцентом на право человека самому принимать решения относительно себя, а также разумности этих решений относительно каких-то «простых» случаев («не стоит по каждому пустяку обращаться к врачам») [3, 4]. При этом в тематической литературе отмечаются многие факторы, влияющие на готовность реализации самолечения: внушаемость, средства массовой информации, традиционные представления, личностные особенности занимающихся самолечением, появляющиеся новые варианты самолечения и другие [1, 2, 8]. В этой связи представляется актуальной позиция студентов старших курсов лечебного факультета в отношении самолечения тех людей, которых они хорошо знают.

Цель исследования: анализ мнения студентов старших курсов медицинского университета о самолечении пожилых людей.

Материалы и методы. С учетом принятых в социологии медицины процедуре проведения конкретных эмпирических исследований [7] в феврале-марте 2024 г. было осуществлено анкетирование 81 студента 5-х курсов Волгоградского государственного медицинского университета. В рамках комплексного изучения отношения к самолечению людей разных возрастных групп, влияния гендерного фактора, уровня и характера образования респонденты анонимно охарактеризовали тех лиц, которых они хорошо знают и могут оценить (т.к. студенты старших курсов достаточно информированы по поводу самолечения). Всего были заполнены анкеты относительно 231 человека, из которых 77 относились к возрастной группы «60+»; среди них мужчин было 41,6 %, женщин – 58,4 %; среднее специальное / профессиональное образование имели 50,6 %, высшее – 49,4 %; медицинское образование было у 7,8 %, не медицинское – у 92,2 %.

Для оценки достоверности различий использовался критерий Стьюдента (t-критерий).

Результаты и их обсуждение. Обобщенные результаты анкетирования были следующими:

Ответ «занимается самолечением достаточно часто» встретился в 29,9 % анкет; «периодически, иногда» – в 39,0 % анкет; «практически никогда» – в 31,1 %.

Источники информации о реализуемом самолечении (можно было дать несколько ответов, которые приведены в порядке ранжирования по частоте встречаемости): Интернет – 61,0 %; различные журналы, газеты – 48,1 %; реклама на ТВ – 37,7 %; ТВ-передачи (в т.ч. «медицинской направленности») – 36,4 %; советы не имеющих медицинского образования окружающих – 33,8 %; другое (медицинская литература, свой опыт) – 1,3 %.

Самолечение сводилось (также возможно несколько ответов): к приёму лекарств – встречено в 71,4 % анкете; следованию какой-то диете – в 58,4 %; использованию технических устройств / приспособлений (например, «браслетов от давления» и т.п.) – в 27,3 %; другому варианту / способу («народные средства») – в 1,3 %.

Эффект от самолечения был (приведено в порядке частоты ответов): скорее отрицательный, чем положительный – 59,7 %; скорее положительный, чем отрицательный – 27,3 %; положительный – 6,5 %; отрицательный – 6,5 %.

В целом, обобщенные результаты свидетельствуют о том, что:

- значительное количество людей возрастной группы «60+» использует самолечение;
- объяснимы основные источники информации о реализуемом самолечении – Интернет, а также различные журналы и газеты (с учетом сформировавшихся 15–20 и более лет назад стереотипов у людей данной возрастной группы);
- также понятны основные варианты / способы самолечения – приём лекарств и следование той или иной диете;
- среди эффектов самолечения преобладает скорее отрицательный, чем положительный (59,7 %) против скорее положительного, чем отрицательного (27,3 %); $p < 0,001$.

Влияние гендерного фактора:

- Мнение «занимается самолечением достаточно часто» встретилось в 37,5 % анкетах относительно мужчин и 24,5 % относительно женщин ($p > 0,05$); «периодически, иногда» – в 34,4 % и 42,2 % соответственно ($p > 0,05$); «практически никогда» – в 28,1 % и 33,3 % ($p > 0,05$).

Эффекты от самолечения оценивались следующим образом: положительный в 9,4 % анкет относительно мужчин и 4,5 % относительно женщин ($p > 0,05$); скорее положительный, чем отрицательный – 25,0 % и 28,9 % соответственно ($p > 0,05$); скорее отрицательный, чем положительный – 56,2 % и 62,1 % ($p > 0,05$); отрицательный – 9,4 % и 4,5 % ($p > 0,05$).

Фактически, интерпретация анализируемых анкет показало отсутствие влияния гендерного фактора по данным, «ключевым» вопросам относительно самолечения людей возрастной группы «60+».

Относительно значимости уровня образования:

- То, что «занимается самолечением достаточно часто» встретилось в 43,6 % анкетах касательно людей, имеющих среднее специальное / профессиональное образование и в 18,4 % среди имеющих высшее образование ($p < 0,02$); «периодически, иногда» – в 35,9 % и 42,1 % соответственно ($p > 0,05$); «практически никогда» – в 20,5 % и 39,5 % ($p > 0,05$).
- Эффекты от самолечения оценивались следующим образом: положительный 18,0 % и 34,2 % соответственно ($p > 0,05$); скорее отрицательный, чем положительный – 69,2 % и 52,6 % ($p > 0,05$); отрицательный – 7,7 % и 5,3 % ($p > 0,05$).

Таким образом, можно констатировать следующие тенденции: люди с высшим образованием реже занимаются самолечением и у них эффекты от самолечения более позитивны.

Выводы. Согласно полученным результатам значительное количество людей возрастной группы «60+» использует самолечение; основными источниками информации о реализуемом самолечении выступают Интернет, а также различные журналы и газеты; основными вариантами / способами самолечения являются приём лекарств и следование той или иной диете; эффект от самолечения скорее отрицательный, чем положительный. Достоверного влияния гендерного фактора не выявлено, но отмечены следующие тенденции: люди с высшим образованием реже занимаются самолечением и у них эффекты от самолечения более позитивны.

Список литературы

1. Деларю В. В. Диссертации по социологии медицины // Социологические исследования. 2010. № 5. С. 151–152.
2. Деларю В. В., Мартиросян А. В. Современные средства массовой информации как фактор риска развития неврозов // Социология медицины. 2004. № 1 (4). С. 55–59.
3. Доника А. Д., Щекин Г. Ю., Шестакова И. В. Современные тренды исследований в проблемной поле биоэтики // Биоэтика. 2017. № 2 (20). С. 60–62. EDN: ZQXRFX

4. Жолудь Д. С., Доника А. Д. Биоэтическое содержание «блага» в современной медицинской практике // Международный журнал экспериментального образования. 2017. № 4-1. С. 54.
5. Толпыгина С. Н., Марцевич С. Ю., Концевая А. В., Дранкина О. М. Ответственное самолечение: основополагающие принципы и место в современной системе здравоохранения // Рациональная фармакотерапия в кардиологии. 2018. № 141 (1). С. 101–110.
6. Трубникова И. А., Конев Ю. В., Ли Е. Д. Обучение приемам самолечения лиц старших возрастных групп // Клиническая геронтология. 2015. № 3-4. С. 40–43.
7. Хвастунова Е. П., Юдин С. А., Вершинин Е. Г. [и др.]. Компаративный анализ позиций заинтересованных социальных групп как современное требование социологии медицины // Врач-аспирант. 2014. № 2.1 (63). С. 168–172.
8. Шкодич П. Е., Клаучек С. В., Деларю В. В. Хемофобия. М. : ИГЕМ РАН, 1997. 89 с.

УДК 616.36-005.1(470.345)

К ВОПРОСУ О ЛЕТАЛЬНОСТИ ПРИ СУБАРОХНОИДАЛЬНЫХ КРОВОИЗЛИЯНИЯХ В РЕСПУБЛИКЕ МОРДОВИЯ

И. А. Кидяева¹, С. П. Кемайкин², С. В. Харитонов³, В. С. Сычева⁴

^{1,2,3,4}ФГБОУ ВО «Мордовский государственный университет имени Н. П. Огарёва»,
Саранск, Россия (430032, г. Саранск, ул. Ульянова, 26А)

Аннотация. Субарохноидальное кровоизлияние (САК) – тяжелое, угрожающее жизни заболевание с высокими показателями летальности. От 10 до 20 % пациентов с данным диагнозом умирают, так и не добравшись до медицинского учреждения, а 25 % из добравшихся умирают в течение первых 24 часов. Все вышесказанное определило цель наших исследований – изучить летальность САК на базе ГБУЗ РМ «Мордовская республиканская центральная клиническая больница» в отделениях неврологии и нейрохирургии в период с 01.01.2019 по 31.12.2022. Был проведен ретроспективный анализ историй болезни пациентов за выбранный нами промежуток времени. За четыре года поступило 88 человек, при этом умерло 30 человек, возраст пациентов варьировался от 30 до 95 лет. В более чем трети случаев у пациентов наблюдалось субарохноидальное кровоизлияние из каротидного синуса и бифуркаций. Летальность САК варьировалась от 42,9 % (2019) до 15,8 % (2020).

Ключевые слова: субарохноидальное кровоизлияние, летальность

Актуальность. Субарохноидальное кровоизлияние (САК) – является одним из вариантов геморрагического инсульта, и представляет собой излитие крови в субарохноидальное пространство, которое содержит цереброспинальную жидкость и располагается между арахноидальной и мягкой церебральными оболочками головного мозга. По данным Территориального органа Федеральной службы государственной статистики по Республике Мордовия общая и первичная заболеваемость САК с 2013 по 2020 год снижается (табл. 1), однако смертность растет и составляет по итогам 2018 г. – 2,0 на 100 тыс. населения (0,5 % от общего числа умерших от болезней системы кровообращения) [2], по итогам 2019 г. – 2,6 на 100 тыс. населения (0,7 % от общего числа умерших от болезней системы кровообращения) [3]. Следовательно, проблема летальности данной патологии остается актуальной.

Таблица 1

**Общая и первичная заболеваемость САК за 2013-2020 г. по данным Территориального органа
Федеральной службы государственной статистики по Республике Мордовия [2, 3]**

	2013 г.	2014 г.	2015 г.	2016 г.	2017 г.	2018 г.	2019 г.	2020 г.
Общая заболеваемость САК	118	91	80	76	48	40	65	41
Первичная заболеваемость САК	118	91	80	76	48	40	65	41

Цель исследования: изучить летальность САК на базе ГБУЗ РМ «МРЦКБ» в отделениях неврологии и нейрохирургии в период с 01.01.2019 по 31.12.2022 года.

Материалы и методы исследования. Был проведен ретроспективный анализ историй болезни пациентов, находившихся на стационарном лечении в ГБУЗ РМ «МРЦКБ» в отделениях неврологии и нейрохирургии, в период с 01.01.2019 по 31.12.2022 года.

Результаты и их обсуждение.

При проведении исследования мы выявили, что за четыре года с 1.01.2019 по 31.12.2022 года в отделения неврологии и нейрохирургии ГБУЗ РМ «МРЦКБ» поступило 88 пациентов с субарохноидальными кровоизлияниями, из них 45 женщин и 43 мужчин (рис. 1). Больше всего пациентов с данным диагнозом поступило в 2021 году и составило 41 человек, а меньше всего поступило в 2019 году – 7 человек (рис. 1), возраст пациентов варьировал от 30 до 95 лет.

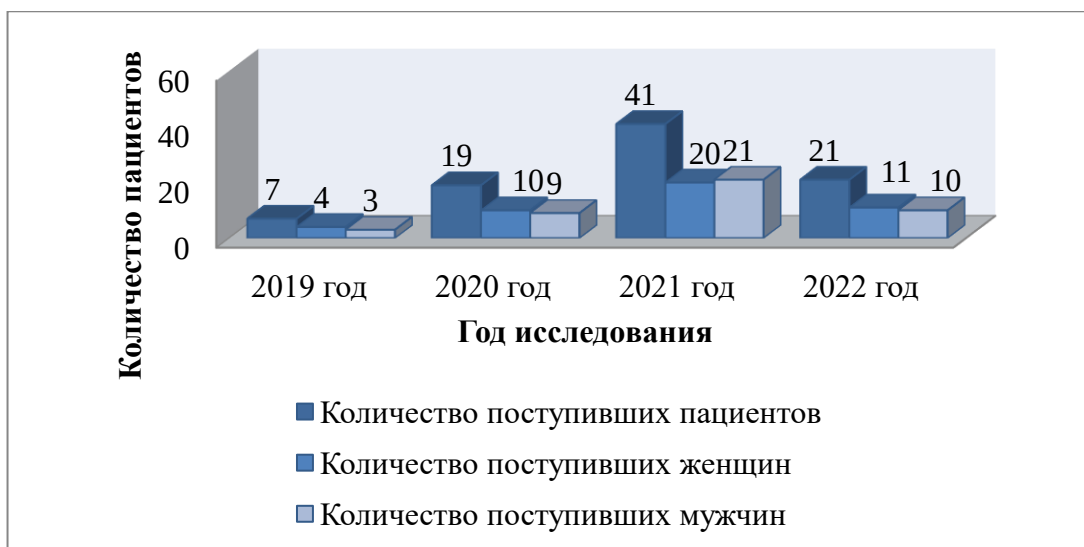


Рис. 1. Количество поступивших пациентов с САК в ГБУЗ РМ «МРЦКБ» в отделениях неврологии и нейрохирургии, в период с 01.01.2019 по 31.12.2022 года

За выбранный нами промежуток времени умерло 30 человек, из которых 14 человек составляют женщины, а 16 человек мужчины, больше всего пациентов умерло в 2021 г. – 16 человек, меньше всего в 2019 и в 2020 году – 3 человека (рис. 2). У более одной трети умерших пациентов обнаружилось субарохноидальное кровоизлияние из каротидного синуса и бифуркаций, а субарохноидальное кровоизлияние из задней соединительной артерии и из позвоночной артерии не встречалось ни у одного из 30 пациентов (табл. 2).



Рис. 2. Количество умерших пациентов с САК в ГБУЗ РМ «МРЦКБ» в отделениях неврологии и нейрохирургии, в период с 01.01.2019 по 31.12.2022

Локализация субарохноидальных кровоизлияний у умерших пациентов

	2019 г.	2020 г.	2021 г.	2022 г.
I60.0Субарохноидальное кровоизлияние из каротидного синуса и бифуркаций	1	1	7	2
I60.1Субарохноидальное кровоизлияние из средней мозговой артерии	0	1	1	2
I60.2Субарохноидальное кровоизлияние из передней соединительной артерии	0	0	1	1
I60.3Субарохноидальное кровоизлияние из задней соединительной артерии	0	0	0	0
I60.4Субарохноидальное кровоизлияние из базилярной артерии	0	1	0	0
I60.5Субарохноидальное кровоизлияние из позвоночной артерии	0	0	0	0
I60.6Субарохноидальное кровоизлияние из других внутричерепных артерий	0	0	1	1
I60.7Субарохноидальное кровоизлияние из внутричерепной артерии неуточненной	0	0	3	1
I60.8Другое субарохноидальное кровоизлияние	1	0	1	
I60.9Субарохноидальное кровоизлияние неуточненное	1	0	2	1

На основании полученных в ходе ретроспективного анализа данных мы рассчитали летальность субарохноидальных кровоизлияний на базе ГБУЗ РМ «МРЦКБ» в отделениях неврологии и нейрохирургии в период с 01.01.2019 по 31.12.2022 года. В 2019 году наблюдалась наибольшая летальность, что составило 42,9 %, затем в 2020 г. произошло резкое уменьшение летальности, и она достигла своего наименьшего значения за четыре года исследования, что составило 15,8 % (рис. 3). Летальность в 2021 году значительно увеличилась по сравнению с 2020 годом, однако не достигла уровня 2019 года, далее в 2022 году наблюдается небольшое снижение летальности (рис. 3).

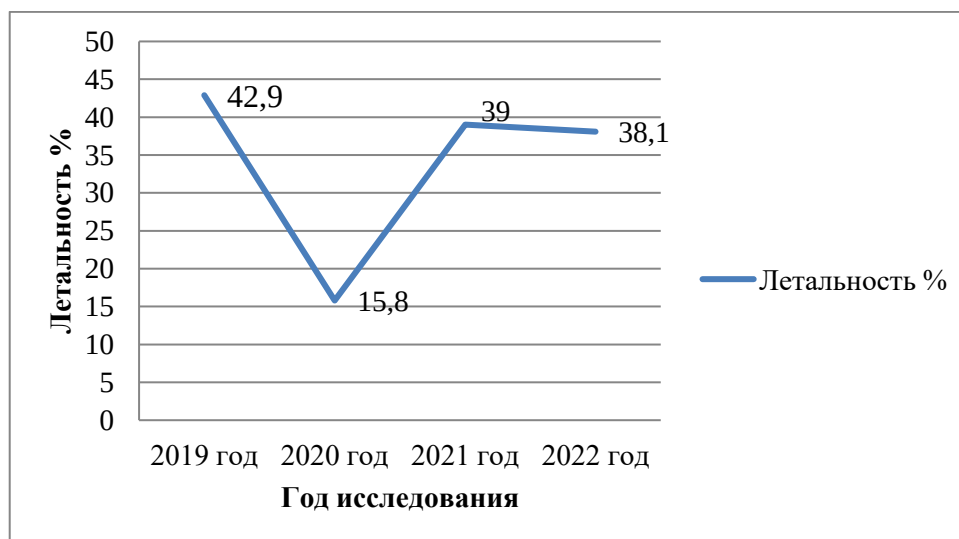


Рис. 3. Динамика летальности САК в ГБУЗ РМ «МРЦКБ» в отделениях неврологии и нейрохирургии в период с 01.01.2019 по 31.12.2022 года

Выводы.

Летальность САК на базе ГБУЗ РМ «МРЦКБ» в отделениях неврологии и нейрохирургии в период с 01.01.2019 по 31.12.2022 года, достигла своего наибольшего показателя – 42,9 % в 2019 году, а наименьшего – 15,8 % в 2020 году. В 2021 году наблюдается увеличение летальности по сравнению с 2020 годом, так летальность в 2021 году составляет 39 %, затем в 2022 году летальность снижается до 38,1 %.

Список литературы

1. Van. Gijn J., Kerr R. S., Rinkel G. J. Subarachnoid haemorrhage // Lancet. 2007. № 369. P. 306–318.
2. Об утверждении Региональной программы Республики Мордовия «Борьба с сердечно-сосудистыми заболеваниями» : постановление Правительства Республики Мордовия № 278 от 21.06.2019 // Официальное опубликование правовых актов. URL: <http://publication.pravo.gov.ru/document/1300201906240002>
3. О внесении изменений в постановление Правительства Республики Мордовия № 278 от 21 июня 2019 г. : постановление Правительства Республики Мордовия № 386 от 27 сентября 2019 г. // Электронный фонд правовых и нормативно-технических документов. URL: <https://docs.cntd.ru/document/561556949>

УДК 616.61

ЭХОГРАФИЧЕСКИЕ ПРИЗНАКИ НАРУШЕНИЯ ПОЧЕЧНОЙ ГЕМОДИНАМИКИ ПОСЛЕ ПРОВЕДЕНИЯ ДИСТАНЦИОННОЙ УДАРНО-ВОЛНОВОЙ ЛИТОТРИПСИИ

А. В. Пугжилис¹, И. М. Холименко²

*¹ФГБОУ ВО «Юго-Западный государственный университет»,
Курск, Россия (305000, г. Курск, ул. 50 лет Октября, 94)*

*²ОБУЗ «Курская областная многопрофильная клиническая больница», Курск, Россия
(305007, г. Курск, ул. Сумская, 45а)*

Аннотация. Проблема мочекаменной болезни (МКБ) до сих пор остается актуальной в современной урологии. МКБ у большинства пациентов выявляется в трудоспособном возрасте, а также имеет склонность к рецидивированию. Кроме этого, нельзя не отметить, что нефролитиаз является одной из причин развития почечной недостаточности. По данным авторов, около 7,3 % пациентов, нуждающихся в проведении гемодиализа, являются пациентами с МКБ. Учитывая рост заболеваемости МКБ, а также серьезные ее медико-социальные проблемы, такие как снижение или утрата трудоспособности, расходы на амбулаторное и стационарное лечение пациентов, был необходим новый подход к лечению данного заболевания. Целью исследования является изучение особенностей изменения показателей гемодинамики почек после проведения одного из эффективных, современных, малоинвазивных методов лечения МКБ – дистанционной ударно-волновой литотрипсии. В настоящее время, несомненно, литотрипсия трансформировала подходы к лечению пациентов с МКБ, существенно снизив применение открытых оперативных вмешательств.

Ключевые слова: мочекаменная болезнь, дистанционная ударно-волновая литотрипсия, ультразвуковая доплерография

Мочекаменная болезнь (МКБ) – полиэтиологическое, полипатогномоничное заболевание обмена веществ, характеризующееся образованием камней в почках. Заболевание занимает ведущее место среди всех урологических заболеваний после инфекционно-воспалительных [1]. По данным Минздрава России, за последние десятилетия отмечается увеличение заболеваемости МКБ, прирост заболеваемости с 2005 по 2019 гг. составил 35,45 %. Стоит отметить, что летальность среди пациентов с МКБ за последнее время существенно снизилась благодаря внедрению малоинвазивных методов диагностики и лечения. Такой методикой является дистанционная ударно-волновая литотрипсия (ДУВЛ) [2, 3, 5].

Тем не менее, проведение ДУВЛ всегда сопровождается травмой почки. Сразу после проведения ДУВЛ возникает гломерулярное кровотечение, с формированием гематом, диффузных кровоизлияний, отек паренхимы, с развитием в дальнейшем зоны фиброза капсулы и паренхимы почки, что приводит к снижению почечной функции [6].

Для динамического наблюдения применялась ультразвуковая эхография с оценкой почечного кровотока. Использование ультразвуковых методов диагностики является

малоинвазивным, доступным и высокоинформативным методом для оценки воспалительных изменений почки, в том числе и для оценки почечной гемодинамики [3–5].

Материалы и методы. Обследовано 40 пациентов с МКБ, находящихся на лечении в урологическом отделении ОБУЗ КОМКБ в 2022-2023 гг., с отсутствием сахарного диабета. Ультразвуковое исследование выполнялось на аппарате Logiq S8 с использованием конвексного датчика C1-5-D, в положении пациентов в положении на боку и на спине, с соблюдением полипозиционности для получения достоверной оценки в В-режиме паренхимы, чашечно-лоханочной системы, расположения почечных сосудов, состояния паранефральной клетчатки.

Допплерографические показатели кровотока регистрировались на уровне проксимального отдела почечных артерий, сегментарных, дуговых и междольковых артерий, оценивались такие показатели, как индекс резистентности (IR), систоло-диастолическое соотношение (S/D), пиковые систолические скорости кровотока (PSV).

Результаты и обсуждение. На дооперационном этапе у всех обследованных больных при ультразвуковом исследовании отмечалось увеличение размеров почки, утолщение почечной паренхимы, а так же наличие паранефральной экссудации. При проведении доплерографии у всех больных индекс резистентности составлял $0,60 \pm 0,09$, систоло-диастолическое соотношение $3,10 \pm 0,003$, пиковые систолические скорости кровотока $63,0 \pm 0,19$ см/с.

Результаты исследования представлены в табл. 1.

Таблица 1

	Проксимальный отдел почечной артерии	Сегментарная артерия	Дуговая артерия	Междольковая артерия
Норма	IR $0,61 \pm 0,01$ S/D $2,90 \pm 0,03$ PSV $67 \text{ см/с} \pm 0,01$	IR $0,60 \pm 0,02$ S/D $2,70 \pm 0,04$ PSV $47 \text{ см/с} \pm 0,01$	IR $0,60 \pm 0,02$ S/D $2,70 \pm 0,04$ PSV $25 \text{ см/с} \pm 0,01$	IR $0,60 \pm 0,02$ S/D $2,70 \pm 0,04$ PSV $19,0 \text{ см/с} \pm 0,01$
До сеанса ДУВЛ	IR $0,66 \pm 0,01$ S/D $2,90 \pm 0,03$ PSV $71 \text{ см/с} \pm 0,01$	IR $0,60 \pm 0,02$ S/D $2,70 \pm 0,04$ PSV $44 \text{ см/с} \pm 0,01$	IR $0,54 \pm 0,01$ S/D $1,90 \pm 0,03$ PSV $24,2 \text{ см/с} \pm 0,01$	IR $0,66 \pm 0,01$ S/D $2,90 \pm 0,03$ PSV $22,6 \text{ см/с} \pm 0,01$
1 сутки	IR $0,69 \pm 0,01$ S/D $3,20 \pm 0,03$ PSV $77 \text{ см/с} \pm 0,01$	IR $0,71 \pm 0,01$ S/D $3,10 \pm 0,03$ PSV $45,01 \text{ см/с} \pm 0,01$	IR $0,69 \pm 0,01$ S/D $3,30 \pm 0,03$ PSV $26,1 \text{ см/с} \pm 0,01$	IR $0,68 \pm 0,01$ S/D $3,60 \pm 0,03$ PSV $22,6 \text{ см/с} \pm 0,01$
3 сутки	IR $0,78 \pm 0,01$ S/D $3,90 \pm 0,03$ PSV $79 \text{ см/с} \pm 0,02$	IR $0,72 \pm 0,01$ S/D $3,70 \pm 0,03$ PSV $47,03 \text{ см/с} \pm 0,01$	IR $0,75 \pm 0,01$ S/D $3,50 \pm 0,01$ PSV $25,1 \text{ см/с} \pm 0,06$	IR $0,77 \pm 0,01$ S/D $3,70 \pm 0,02$ PSV $33,1 \text{ см/с} \pm 0,002$
5 сутки	IR $0,77 \pm 0,01$ S/D $3,90 \pm 0,03$ PSV $81 \text{ см/с} \pm 0,01$	IR $0,85 \pm 0,01$ S/D $3,87 \pm 0,03$ PSV $49,11 \text{ см/с} \pm 0,01$	IR $0,71 \pm 0,01$ S/D $3,6 \pm 0,03$ PSV $27,9 \text{ см/с} \pm 0,01$	IR $0,81 \pm 0,03$ S/D $3,30 \pm 0,03$ PSV $36,6 \text{ см/с} \pm 0,01$
7 сутки	IR $0,70 \pm 0,01$ S/D $2,70 \pm 0,03$ PSV $78,97 \text{ см/с} \pm 0,01$	IR $0,73 \pm 0,01$ S/D $2,90 \pm 0,03$ PSV $43,6 \text{ см/с} \pm 0,01$	IR $0,66 \pm 0,01$ S/D $2,83 \pm 0,03$ PSV $27,76 \text{ см/с} \pm 0,01$	IR $0,74 \pm 0,01$ S/D $2,90 \pm 0,03$ PSV $34,03 \text{ см/с} \pm 0,01$

При выполнении доплерографии на 1 сутки после ДУВЛ у пациентов отмечалось незначительное повышение IR преимущественно в паренхиматозных артериях, а так же постепенный рост PSV в дуговых и паренхиматозных артериях. Максимальное повышение IR и PSV регистрировалось на 3 и 5 сутки, причем в проксимальном отделе артерии IR на 3 и 5 сутки были на одном уровне, в то время как самое высокое значение IR регистрировалось в сегментарной и междольковой артерии, достигая наибольшего значения IR в междольковой артерии на 5 сутки. На 7 сутки отмечается незначительное улучшение показателей кровотока, IR в проксимальном отделе артерии существенно понизился в сравнении с 3 сутками, однако в междольковой артерии IR на 3 и на 7 сутки находился примерно на одном уровне ($0,77$ и $0,74$ соответственно). Так же стоит отметить, что на 3 и на 7 сутки PSV в междольковой артерии так же практически не менялась ($79,0$ см/с и $78,97$ см/с соответственно). Тем не менее, после проведения сеанса ДУВЛ в динамике отмечается стойкое повышение показателей почечного кровотока, главным образом в междольковых артериях, IR до ДУВЛ составлял $0,61$, на 7 сутки $0,74$, а PSV составила до $22,6$ см/с, на 7 сутки показатель достиг $34,03$ см/с. Это может быть связано с нарушением процессов микроциркуляции на фоне ударно-волнового воздействия.

Кроме изменений показателей гемодинамики, по данным УЗИ выявлены расширение чашечно-лоханочной системы, паранефральная экссудация, сглаженность контуров пирамид почки, а так же формирование каменной дорожки, что потребовало дополнительных вмешательств, таких, как дренирование почки, повторная ДУВЛ, катетеризация.

Таким образом, проведенное нами исследование свидетельствует о том, что после проведения ДУВЛ у пациентов с МКБ отмечаются выраженные нарушения почечной гемодинамики. Информативными ультразвуковыми индикаторами развивающегося осложнения после нефролитотрипсии являются нарушения почечного кровотока, особенно в междольковых артериях, а так же показатели нарушения уродинамики, которые диагностируются по нарастанию дилатации лоханки, мочеточника. Данные изменения почечного кровотока и уродинамики позволяют прогнозировать развитие инфекционно – воспалительных осложнений после нефролитотрипсии и своевременно проводить профилактические мероприятия.

Выводы

1. При ДУВЛ отмечаются выраженные нарушения почечной гемодинамики.
2. Ультразвуковая доплерография является достоверным, доступным и неинвазивным методом динамической оценки почечного кровотока.
3. Информативным индикатором ренального повреждения является IR, преимущественно в междольковых артериях почки.

Список литературы

1. Каприн А. Д., Аполихин О. И., Сивков А. В. [и др.]. Заболеваемость мочекаменной болезнью в Российской Федерации с 2005 по 2020 гг. // Экспериментальная и клиническая урология. 2022. № 15 (2). С. 10–17.
2. Скворцова Н. В., Чехонацкая М. Л., Россоловский А. Н. [и др.]. Информативность доплерометрической оценки кровотока при мочекаменной болезни до и после проведения дистанционной литотрипсии // Саратовский научно-медицинский журнал. 2011. № 7 (52). С. 240.
3. Чехонацкая М. Л., Скворцова Н. В., Кондратьева О. А. [и др.]. Роль ультрасонографии в диагностике мочекаменной болезни // Саратовский научно-медицинский журнал. 2011. № 7. С. 99–102.
4. Капустин С. В., Оуен Р., Пиманов С. И. Ультразвуковое исследование в урологии и нефрологии : монография. 2-е изд., испр. М. : Умный доктор, 2018. 176 с.
5. Россоловский А. Н., Чехонацкая М. Л., Захарова Н. Б. [и др.]. Динамическая оценка состояния почечной паренхимы у больных после дистанционной ударно-волновой литотрипсии камней почек // Вестник урологии. 2014. № 2. С. 3–12.
6. Холименко И. М., Серегин С. П., Родионова С. Н., Пугжилис А. В. Методы оценки показателей гемодинамики почек после проведения малоинвазивных методик лечения мочекаменной болезни // Известия Юго-Западного государственного университета. Сер.: Управление, вычислительная техника, информатика. Медицинское приборостроение. 2024. № 14 (1). С. 24–35.

УДК 612.822.8

АНАЛИЗ АДАПТАЦИОННОГО ПОТЕНЦИАЛА ИНОСТРАННЫХ СТУДЕНТОВ-ЮНОШЕЙ

М. И. Морозова¹, А. М. Кулкарни², Н. И. Микуляк³

^{1,2,3}ФГБОУ ВО «Пензенский государственный университет»,
Пенза, Россия (440026, г. Пенза, ул. Красная, 40)

Аннотация. Процесс адаптации к условиям жизни в новой стране часто бывает не простым для иностранных студентов-медиков, которые попадают в новую языковую среду, активно изучая иностранный язык и совмещая это с обучением по специальности. В исследовании приняли участие 38 студентов, из которых 20 юношей арабской группы и 18 индийской группы Медицинского

института. Измерялись функциональные показатели и рассчитывались индексы, характеризующие адаптацию студентов, такие как показатель физического состояния, адаптационный потенциал, индекс Пинье (ИП), индекс Кердо (ВИК). По вегетативному индексу Кердо между группами индийских и арабских студентов были значимые отличия, но в обеих группах ВИК находился в диапазоне от -10 до $+10$ %, что свидетельствует о балансе симпатического и парасимпатического отделов нервной системы. Адаптационный потенциал обеих групп находился в диапазоне $2,11-3,2$, что свидетельствует о напряжении механизмов адаптации. По уровню физического состояния в обеих группах преобладал средний уровень физического состояния. ИП находился в диапазоне $10-20$, студенты в обеих группах имели хорошее телосложение и являлись нормостениками. У большинства испытуемых симпатический и парасимпатический отделы в равновесии, по типу телосложения – нормостеники. В целом можно говорить о хорошем уровне физического состояния студентов-медиков и оптимальном показателе стресса на момент исследования. Исследование было проведено во время учебного процесса, в период между экзаменационными сессиями, и отражает положительный настрой студентов, их увлеченность и интерес.

Ключевые слова: стресс, иностранные студенты, адаптация, обучение

ВВЕДЕНИЕ

За последние несколько лет значительно возросло число иностранных студентов. Этим студентам приходится адаптироваться к новой культурной, социальной и образовательной среде.

Процесс адаптации к условиям жизни в новой стране часто бывает не простым для иностранных студентов-медиков, которые попадают в новую языковую среду, активно изучая иностранный язык и совмещая это с обучением по специальности [6].

Физиологическая адаптация – это совокупность реакций организма, которые обеспечивают его приспособление к меняющимся условиям среды.

Изменившиеся условия среды вызывают генерализованную компенсаторную реакцию, затрагивающую как специфические, так и неспецифические физиологические процессы. При длительных или повторяющихся воздействиях развивается долговременная адаптация, в основе которой лежат структурные преобразования ряда систем организма. В итоге повышаются его компенсаторные возможности и стрессоустойчивость [7].

Учебная нагрузка является одним из основных факторов, приводящим к выгоранию студентов [2]. Для качественного процесса обучения необходима не только мотивация, но и хорошее физическое состояние, достаточное количества сна и положительный эмоциональный фон. Информационный стресс вносит существенный вклад в общий уровень стресса, с которым сталкиваются обучающиеся. Обилие информации отвлекает, возникают трудности с концентрацией внимания, осмыслением прочитанного и его запоминанием. Студенты теряют мотивацию и желание узнавать новое, не стремятся преодолевать трудности. Стресс студентов медиков в дальнейшем может отразиться и на качестве оказываемой ими помощи, на количестве врачебных ошибок и привести к профессиональному выгоранию, снижению эмпатии в отношениях между пациентом и врачом. Также ухудшаются физическое состояние и психическое благополучие, дисфункциональные стратегии преодоления стресса часто ведут к потреблению психоактивных веществ, курению. В исследованиях отмечается высокий уровень тревоги среди врачей, сообщается о случаях депрессии. Считается что именно помогающие профессии, работа с людьми коррелирует с высоким риском эмоционального выгорания. Под эмоциональным выгоранием понимается отстраненное, деперсонализированное отношение к человеку, полное исключение эмоций, выработанное в ответ на травмирующее событие. Были получены данные о результатах и последствиях воздействия стрессоров, в зависимости от разного восприятия и оценки стрессоров испытуемым как угрозы либо как вызова [4]. Восприятие стрессора как вызова приводит к подключению положительных эмоций и большей когнитивной гибкости. Повышение осознанности, понимание природы стресса улучшает способность справляться с проблемами и негативными эмоциями. Успешные стратегии по преодолению стресса выработанные в студенческие годы помогают активнее сопротивляться профессиональным стрессорам. Существуют различные программы управления

стрессом, обучающие студентов использовать адаптивные стратегии реагирования на стрессоры. Проявление любопытства и интереса к новому является одним из методов преодоления стресса.

Стресс в той или иной форме неизбежен, а успешная адаптация в значительной мере определяется общим состоянием здоровья и психологической устойчивостью студента, что и позволяет справляться с учебным стрессом [3,5].

Целью нашей работы был анализ и оценка адаптационного потенциала студентов 2 курса, обучающихся в индийской и арабской группах.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

В исследовании приняли участие 38 студентов из которых 20 юношей арабской группы и 18 индийской группы медицинского института. Всем испытуемым было по 18 лет.

Были измерены антропометрические показатели, такие как рост, масса тела, объём грудной клетки, пульс в покое, систолическое и диастолическое давление.

Частоту пульса (ЧСС) определяли пальпацией лучевой артерии за 1 минуту. Систолическое артериальное давление (АДс) и диастолическое артериальное давление (АДд) измеряли в положении сидя по методу Короткова. Показатели пульса и артериального давления измерялись 3 раза и затем высчитывались средние значения. Антропометрические данные получены с использованием медицинских весов, ростомера и сантиметровой ленты. Далее по этим показателям нами были рассчитаны индексы, характеризующие адаптацию студентов, такие как: среднее давление, адаптационный потенциал, индекс Пинье и показатель физического состояния. Для оценки соотношения симпатического и парасимпатического отделов вегетативной нервной системы определяли вегетативный индекс Кердо (ВИК). Рассчитывали индекс Пинье по схеме М. В. Черноруцкого, который показывает корреляцию между ростом, массой тела и окружностью грудной клетки. Индекс Пинье использовался для оценки крепости телосложения и типа конституции.

Статистическая обработка данных проводилась с использованием программы Microsoft Excel.

Результаты представлялись в виде $M \pm SD$. Значимость изменений оценивалась с применением t-критерия Стьюдента.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

В результате проведенного исследования нами были оценены и проанализированы некоторые функциональные показатели в группах иностранных студентов (таблица 1).

Таблица 1

Показатели адаптационного потенциала

Показатели	Арабская группа	Индийская группа
Систолическое давление	$123,4 \pm 1,7$	$110,2 \pm 1,95$
Диастолическое давление	$80,7 \pm 1,9$	$80,3 \pm 1,93$
Среднее давление	$95,8 \pm 1,4$	$90,6 \pm 1,65$
Физическое состояние	$0,6 \pm 0,01$	$0,61 \pm 0,02$
Адаптационный потенциал	$2,4 \pm 0,1$	$2,13 \pm 0,06$
Индекс Кердо	$-3,0 \pm 3,4$	$-6,0 \pm 4,82^*$
Индекс Пинье	$17,9 \pm 3,5$	$19,6 \pm 5,63$

Примечание: * – $p < 0.05$ – статистически значимые отличия между группами арабских и индийских студентов.

По вегетативному индексу Кердо (ВИК) между группами индийских и арабских студентов были значимые отличия, но в обеих группах ВИК находился в диапазоне от -10 до $+10$ %, что свидетельствует о балансе симпатического и парасимпатического отделов нервной системы. Индекс Кердо даёт косвенную характеристику вагосимпатического баланса в организме. ВИК применяется для оценки баланса между тонусом симпатической

и парасимпатической нервной системы при изменении функционального состояния здоровых людей. При значениях ЧСС больше АДд величина индекса Кердо становится положительной. При значениях ЧСС меньше АДд величина индекса Кердо становится отрицательной. Условно считают, что при ЧСС больше АДд на 10 % преобладает симпатический тонус, а при ЧСС меньше АДд на 10 % преобладает тонус парасимпатической нервной системы [1].

Адаптационный потенциал обеих групп находился в диапазоне 2,11–3,2, что говорит о напряжении механизмов адаптации, организм использует функциональные резервы.

По уровню физического состояния в обеих группах преобладал средний уровень физического состояния. Индекс Пинье (ИП) является показателем крепости телосложения и типа конституции. ИП отражает взаимосвязь между ростом и массой тела и окружностью грудной клетки на выдохе. ИП находился в диапазоне 10–20, то есть студенты в обеих группах имели хорошее телосложение и являлись нормостениками.

ВЫВОДЫ

Анализ адаптационного потенциала студентов показал небольшое снижение механизмов адаптации, более выраженный в группе арабских студентов. У большинства испытуемых симпатический и парасимпатический отделы находятся в равновесии, по типу телосложения преобладали нормостеники. В целом можно говорить о хорошем уровне физического состояния студентов-медиков и оптимальном показателе стресса на момент исследования. Исследование было проведено во время учебного процесса, в период между экзаменационными сессиями, и отражает положительный настрой студентов, их увлеченность и интерес.

Список литературы

1. Вагин Ю. Е., Деунежева С. М., Хлытина А. А. Вегетативный индекс кердо: роль исходных параметров, области и ограничения применения // Физиология человека. 2021. Т. 47, № 1. С. 31–42.
2. Corney T., du Plessis K., Woods B. [et al.]. "If you are feeling alone and you are not feeling safe, it impacts everything": a mixed-methods exploration of international students' accommodation, subjective wellbeing and mental health help-seeking // BMC Public Health. 2024. № 24. P. 1262.
3. Gong Z., Wang H., Zhong M. [et al.]. College students' learning stress, psychological resilience and learning burnout: status quo and coping strategies // BMC Psychiatry 2023. № 23. P. 389.
4. Luo L., Haihua Z., Siyao L. The relationship between learning stress and psychological resilience and learning burnout of students // J Nanjing Univ Aeronaut Astronaut. 2018. № 20 (1). P. 5–9.
5. Sun Y., Zhu S., ChenHuang G. [et al.]. COVID-19 burnout, resilience, and psychological distress among Chinese college students // Front Public Health. 2022. № 10. P. 1 009 027.
6. Umami A., Paulik E., Molnár R. International medical students' acculturation and self-rated health status in Hungary: a cross-sectional study // BMC Public Health. 2022. № 22. P. 1941. URL: <https://old.bigenc.ru/>

УДК 616.1

СОВРЕМЕННЫЙ ВЗГЛЯД НА ПАТОФИЗИОЛОГИЮ ИШЕМИЧЕСКОЙ БОЛЕЗНИ СЕРДЦА

Е. А. Карп¹, О. О. Соломанина², Н. И. Микуляк³

^{1,2,3}ФГБОУ ВО «Пензенский государственный университет»,
Пенза, Россия (440026, г. Пенза, ул. Красная, 40)

Аннотация. Ишемическая болезнь сердца остается одной из ведущих патологий сердечно-сосудистой системы и является основной причиной высокой смертности и инвалидизации во всем мире. В данной работе рассмотрены ключевые аспекты этого заболевания, включая его этиологию,

патогенез, клиническую симптоматику, методы диагностики и стратегии профилактики. Ишемическая болезнь сердца является многофакторным заболеванием, требующим комплексного подхода, включающего медицинское вмешательство и модификацию образа жизни. Глубокое понимание патогенетических механизмов и применение современных диагностических и лечебных методов улучшают качество жизни пациентов.

Ключевые слова: ишемическая болезнь сердца, факторы риска, сосудистая система, сердечная мышца

Введение

Актуальность работы: Ишемическая болезнь сердца (ИБС) остается одним из наиболее распространенных и серьезных заболеваний в современном медицинском обществе. Несмотря на значительные достижения в диагностике и лечении, ИБС продолжает быть ведущей причиной смерти и инвалидизации по всему миру. Поэтому проведение дальнейших исследований в этой области имеет огромное значение для улучшения результатов лечения и профилактики этого заболевания.

Цели работы:

- исследовать ключевые механизмы развития атеросклероза
- изучить роль факторов риска, таких как артериальная гипертензия, гиперлипидемия, диабет, ожирение и курение, в развитии ИБС
- проанализировать факторы, такие как атеросклероз, воспаление, гипертензия, гиперлипидемия, диабет и другие, а также их взаимодействия и влияния на состояние сосудистой системы и сердечной мышцы.

Ишемическая болезнь сердца (ИБС) остается одной из ведущих причин смерти и инвалидизации во всем мире, оказывая значительное воздействие на общественное здравоохранение и качество жизни пациентов. ИБС представляет собой хроническое состояние, вызванное нарушением кровоснабжения сердечной мышцы из-за атеросклеротического поражения коронарных артерий [1, 2].

В данной научной статье мы рассмотрим современные представления о патофизиологии, диагностике и профилактике ИБС, а также обсудим актуальные направления исследований в этой области. Понимание молекулярных механизмов, лежащих в основе ИБС, а также развитие новых методов диагностики и терапии являются ключевыми аспектами борьбы с этим заболеванием и улучшения результатов лечения у пациентов.

Статистика

Ишемическая болезнь сердца (ИБС) является ведущей причиной смертности и инвалидности в мире, особенно в странах с низким и средним уровнем дохода, где ежегодно регистрируется почти 7 миллионов смертей и 129 миллионов случаев инвалидности [3, 4]. Выжившие после инфаркта миокарда имеют в 5–6 раз более высокий годовой уровень смертности по сравнению с лицами без ИБС [5].

В ходе исследования данных по заболеваемости болезнями системы кровообращения в России в период с 2019 по 2022 годы (таблица 1) было выявлено значительное уменьшение в 2020 году, за которым последовало восстановление показателей, возможно, влияние COVID-19.

Таблица 1

	2019	2020	2021	2022 ³⁾
болезни системы кровообращения	34,7	29,1	30,3	33,6

В следующем анализе заболеваемости ИБС среди взрослого населения в России и Дальневосточном федеральном округе (прогнозируемый на период до 2023 года) был замечен отрицательный динамический показатель (таблица 2) [6].

Таблица 2

	Первичная заболеваемость. Фактические данные							
Годы	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	Прирост, 2017-2021, %
РФ ИБС	911	876	920,2	891,9	933,1	814,3	806,6	-7,0
РФ ЦВБ	901,6	949	949,1	971,6	996,6	863,9	886,9	-15,4
ДФО ИБС	707,8	709,4	789,0	773,8	801,7	665,6	663,2	-14,1
ДФО ЦВБ	722,7	810,2	837,8	823,1	825,8	711,5	726,2	-7,0

Согласно российскому исследованию [6], вклад острых форм ИБС в общую смертность среди мужчин составляет 1,2–7,9 % (наибольшее значение в группе 50–54 лет), а среди женщин – 0,9–5,5 % (наибольшее значение в группе 65–69 лет) и имеет параболическую зависимость от возраста. Итальянское исследование [6] показало, что из 134 327 свидетельств о смерти 18,6 % были связаны с ИБС. Пандемия COVID-19 привела к росту смертности в 2020 году (+12,2 %) с последующим снижением. Смертность от ИБС имеет сезонную закономерность, с пиком зимой. Факторы сердечно-сосудистого риска были более распространены при смерти от ИБС, особенно среди молодых людей.

Патофизиология ишемической болезни сердца

На рис. 1 приведены основные факторы риска и их сочетания, что объясняет влияние их на развитие ИБС как по отдельности, так и совместно [7].

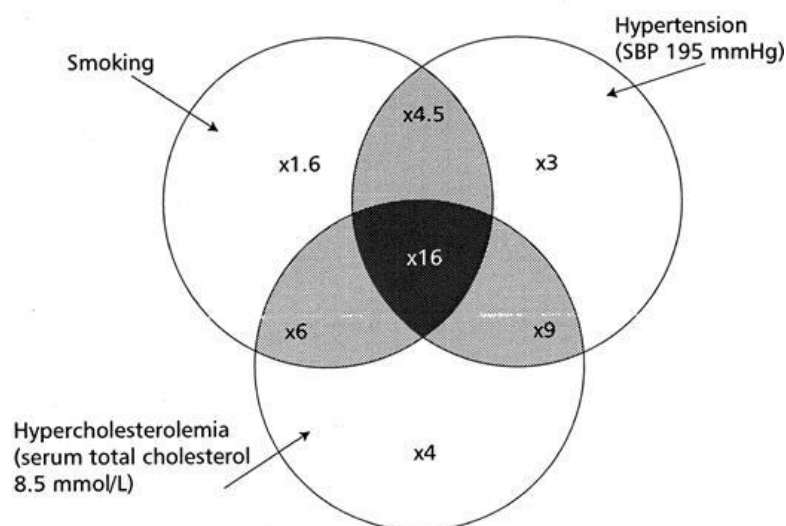


Рис. 1

Научные данные указывают на необходимость комплексного рассмотрения факторов риска, без их изолированного анализа [8]. Важно учитывать, что старение является ключевым фактором риска сердечно-сосудистых заболеваний, которые занимают первое место среди причин смертности в индустриально развитых странах [9].

Атеросклероз играет ключевую роль в развитии тромбоза коронарных артерий. Начальным этапом патогенеза является эндотелиальная дисфункция под воздействием различных факторов, таких как курение, гиперлипидемия, гипертония и гипергликемия. Это приводит к уменьшению выработки оксида азота, что вызывает сосудистый спазм, агрегацию тромбоцитов и адгезию лейкоцитов. Макрофаги в интима артерий захватывают окисленные ЛПНП, превращаясь в «пенистые клетки» с накоплением жиров и холестерина. Цитокины стимулируют синтез факторов роста, усиливающих атерогенез. Тромбоз коронарных артерий, образующийся в результате этих процессов, может привести к частичному или полному нарушению кровотока в миокард и развитию ишемической болезни сердца, включая стабильную и нестабильную стенокардию, а также острый коронарный синдром, включающий инфаркт миокарда.

Развитие миокардиального инфаркта

Миокардиальный инфаркт (МИ) представляет собой острое состояние, при котором происходит некроз клеток сердечной мышцы (миокарда) вследствие острой ишемии этой области сердца. Механизм развития миокардиального инфаркта обычно связан с тромбозом коронарных артерий, который ограничивает кровоток к миокарду.

В результате острой ишемии нарушаются метаболические процессы в клетках миокарда [10]. Если кровоток не восстановлен в течение короткого времени, развивается некроз миокарда. Некротическая зона инфаркта формируется через некоторое время после начала ишемии.

Чрезмерная активация симпатической нервной системы

Контроль симпатической нервной системы над коронарным вазомоторным тонусом приобретает критическое функциональное значение при возникновении эндотелиальной дисфункции, ассоциированной с ишемической болезнью сердца [10]. Это приводит к системной и, возможно, коронарной вазоконстрикции и, следовательно, к дальнейшей ишемии миокарда [11].

Клинические проявления ишемической болезни сердца

Ишемическая болезнь сердца (ИБС) характеризуется нарушением кровоснабжения миокарда из-за стеноза или обструкции коронарных артерий. У некоторых пациентов ИБС проявляется атипично или бессимптомно, что может приводить к недооценке тяжести заболевания. При острых коронарных событиях, таких как инфаркт миокарда, симптомы могут включать холодный пот, головокружение, тошноту, нарушение сна и слабость. Симптоматика ИБС варьируется по полу: женщины чаще испытывают атипичные симптомы, такие как усталость и абдоминальная боль, и реже классическую боль в груди [12].

Диагностика ишемической болезни сердца

Электрокардиография (ЭКГ): Выявление признаков нарушения проводимости и ишемии, такие как изменения сегмента ST и волны T.

Коронарография: Визуализирует коронарные артерии, выявляя атеросклеротические бляшки, стенозы или обструкции.

Нагрузочные тесты: Используются для оценки ишемии и уточнения диагноза ИБС.

Эти методы помогают определить наличие и степень ишемии, выбрать оптимальное лечение и оценить прогноз для пациента.

Профилактика ИБС

Профилактика ишемической болезни сердца (ИБС) включает:

Здоровый образ жизни.

Контроль факторов риска [13].

Регулярные медицинские осмотры [14].

Профилактическое лечение.

Профилактика инфекций.

Эффективная профилактика требует комплексного подхода, включая изменения образа жизни и медицинское вмешательство, с акцентом на раннее выявление и управление факторами риска для снижения вероятности серьезных сердечно-сосудистых осложнений.

Заключение

Ишемическая болезнь сердца (ИБС) остается одной из ведущих патологий сердечно-сосудистой системы и является основной причиной высокой смертности и инвалидизации во всем мире [15]. В данной статье мы рассмотрели ключевые аспекты этого заболевания, включая его этиологию, патогенез, клиническую симптоматику, методы диагностики и стратегии профилактики.

ИБС является многофакторным заболеванием, требующим комплексного подхода, включающего медицинское вмешательство и модификацию образа жизни. Глубокое понимание патогенетических механизмов и применение современных диагностических и лечебных методов улучшают качество жизни пациентов.

Список литературы

1. Puri N., Gupta P. K., Sharma J., Puri D. Prevalence of atherosclerosis in coronary artery and thoracic artery and its correlation in North-West Indians // Indian J Thorac Cardiovasc Surg. 2010. № 26. P. 243–246.

2. The top 10 causes of death // World Health Organization (WHO). 2024. August 7. URL: <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/the-top-10-causes-of-death>
3. Bauersachs R., Zeymer U., Brière J. B. [et al.]. Burden of coronary artery disease and peripheral artery disease: a literature review // *Cardiovasc Ther.* 2019. Nov. 26. P. 8 295 054. doi: 10.1155/2019/8295054. 8295054
4. Ounpuu S., Yusuf S. Singapore and coronary heart disease: a population laboratory to explore ethnic variations in the epidemiologic transition // *Eur Heart J.* 2003. № 24. P. 127–129. doi: 10.1016/s0195-668x(02)00611-5
5. Федеральная служба государственной статистики. URL: <https://rosstat.gov.ru/folder/13721>
6. Самородская И. В., Бубнова М. Г., Акулова О. А., Драпкина О. М. Показатели мужской и женской смертности от острых форм ишемической болезни сердца в пятилетних возрастных группах в Российской Федерации: о чем говорят цифры? // *Кардиоваскулярная терапия и профилактика.* 2022. № 21 (12). URL: <https://doi.org/10.15829/1728-8800-2022-3460>
7. Mu F., Rich-Edwards J., Rimm E. B., Spiegelman D., Missmer S. A. Endometriosis and Risk of Coronary Heart Disease // *Circ Cardiovasc Qual Outcomes.* 2016. № 9 (3). P. 257–264.
8. Nojiri Sh., Daida H. Atherosclerotic Cardiovascular Risk in Japan // *Jpn Clin Med.* 2017. № 8. URL: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/28680271/>
9. Wolf S., Schievano E., Amidei C. B., Kucher N., Valerio L., Barco S., Fedeli U. Mortality trend of ischemic heart disease (2008–2022): A retrospective analysis of epidemiological data // *International Journal of Cardiology.* 2024. № 406. URL: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0167527324006363>
10. Grootaert M., Roth L., Schrijvers D. [et al.]. Atherosclerosis: To Die or to Senesce? // *Oxid Med Cell Longev.* 2018. Vol. 2018. URL: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5846382/>
11. Васюк Ю. А., Иванова С. В., Школьник Е. Л. [и др.]. Согласованное мнение российских экспертов по оценке артериальной жесткости в клинической практике // *Кардиоваскулярная терапия и профилактика.* 2016. № 5 (2). doi: 10.15829/1728-8800-2016-2-4-19
12. What Is Coronary Heart Disease? // The National Heart, Lung, and Blood Institute (NHLBI). URL: <https://www.nhlbi.nih.gov/health/coronary-heart-disease>
13. Tian Xu, Zhang Nan, Tse Gary. Association between lipoprotein(a) and premature atherosclerotic cardiovascular disease: a systematic review and meta-analysis // *European Heart Journal Open.* 2024. № 4 (3). URL: <https://doi.org/10.1093/ehjopen/oeae031>
14. Dossena M., Ferrario A., Lopardo V. [et al.]. New Insights for BPIFB4 in Cardiovascular Therapy // *International Journal of Molecular Sciences.* 2020. № 21 (19). P. 7163.
15. Piepoli M. F., Hoes A. W., Agewall S. [et al.]. European Guidelines on cardiovascular disease prevention in clinical practice: The Sixth Joint Task Force of the European Society of Cardiology and Other Societies on Cardiovascular Disease Prevention in Clinical Practice (constituted by representatives of 10 societies and by invited experts) Developed with the special contribution of the European Association for Cardiovascular Prevention & Rehabilitation (EACPR) // *Eur Heart J.* 2016. № 37 (29). P. 2315–2381.

УДК 614.446.3

РАСПРОСТРАНЕНИЕ ВИЧ-ИНФЕКЦИИ НА ТЕРРИТОРИИ ПЕНЗЕНСКОЙ ОБЛАСТИ

*А. П. Толстун¹, А. О. Калинушкина², А. А. Сенокосова³, С. С. Закс⁴,
О. О. Соломанина⁵, Г. И. Юскаева⁶*

^{1,2,3,4,5,6}ФГБОУ ВО «Пензенский государственный университет»,
Пенза, Россия (440026, г. Пенза, ул. Красная, 40)

Аннотация. Рассматриваются основные характеристики ВИЧ-инфекции и анализируется ее распространение на территории Пензенской области. Проведен детальный обзор эпидемиологической ситуации, выявлены ключевые тенденции и группы риска. Акцент сделан на значении профилактики и необходимости улучшения медицинских услуг для сдерживания эпидемии.

Ключевые слова: ВИЧ-инфекция, распространение ВИЧ-инфекции на территории Пензенской области, эпидемиология, СПИД, профилактика ВИЧ

Актуальность. ВИЧ/СПИД остается одной из основных проблем современного глобального общественного здравоохранения [3]. Количество ВИЧ-инфицированных с каждым годом заметно растет, несмотря на значительные успехи в применении антиретровирусной терапии [1]. В эпидемический процесс вовлекаются не только лица, относящиеся к группам риска, но и иные по своему социальному статусу слои населения [2]. Изучение особенностей эпидемического процесса, качественных и количественных характеристик эпидемии и, как следствие, совершенствование системы эпидемиологического надзора за ВИЧ-инфекцией является одной из главных задач центров по профилактике и борьбе со СПИДом.

Введение.

ВИЧ относится к семейству Retroviridae, роду Lentivirus [4]. Впервые ВИЧ был выделен французским вирусологом Л. Монтанье в 1983 г. из лейкоцитов парижского официанта-гомосексуалиста, у которого была выявлена лимфаденопатия. В то время вирус был назван Lymphadenopathy Associated Virus (LAV) – вирус, ассоциированный с лимфаденопатией. Одновременно с Л. Монтанье американский ученый института вирусологии Р. Галло выделил подобный вирус от больного СПИДом и назвал его Human T-cell Lymphotropic Virus Type 3 (HTLV-3)- человеческий лимфотропный вирус 3 типа.

В 1986 г. Л. Монтанье заявил об открытии нового вируса – ВИЧ-2. Он указал, что в эволюционном плане ВИЧ-2 далеко отстоит от ВИЧ-1, а заболевания, вызванные ВИЧ-1 и ВИЧ-2, имеют различия в клинической картине и эпидемиологии [5].

Один из способов передачи вируса – через биологические жидкости. Попадание в организм осуществляется в основном «прямым» доступом в кровеносную систему (внутривенные инъекции у потребителей наркотиков, попадание крови во время полового акта и т.д.) и инфицированием клеток-мишеней (макрофагов, CD4 Т-лимфоцитов). Однако эти различные механизмы передачи в конечном итоге приводят к транспортировке вируса в лимфатические узлы, где происходит последующее массовое заражение других макрофагов и Т-лимфоцитов CD4.

Оказалось, что для слияния с клеткой вирусу необходим не только рецептор CD4, но и корецептор из семейства рецепторов, связанных с G-белком, из которых CCR5 и CXCR4 были открыты первыми. Эти рецепторы являются естественными рецепторами для хемокинов, таких как MIP- α и RANTES, и эти хемокины или их производные могут блокировать связывание вирусов иммунодефицита с клетками. Эти два корецептора также определяют так называемый «тропизм» вируса. Те штаммы ВИЧ-1, которые предпочитают макрофаги, предпочтительно используют CCR5, тогда как штаммы, которые преимущественно инфицируют Т-лимфоциты, используют CXCR4. Конечно, этот тропизм не является абсолютным, поскольку макрофаготропные штаммы, использующие CCR5, инфицируют и Т-клетки, но изменение тропизма в сторону использования CXCR4, которое часто происходит при диверсификации вируса путем массовой репликации в организме, означает плохой прогноз, поскольку приводит к усилению цитопатического эффекта и массивной гибели CD4⁺ Т-клеток. ВИЧ-инфекция имеет несколько характерных особенностей.

Другой особенностью ВИЧ-инфекции является интеграция вирусного генома в геном клетки-хозяина. В латентной фазе клетки с интегрированными провирусными последовательностями существуют в резервуарах, которые труднодоступны для иммунной системы и антиретровирусной терапии.

Другими важными характеристиками инфекции являются модуляция детерминант иммунной системы и функций клеточных эффекторов. Сюда можно отнести способность вируса снижать экспрессию детерминант основной системы гистосовместимости в инфицированной клетке, модификация вирусных белков, снижающая их доступность для иммунной системы.

Однако только недавние исследования обнаружили два очень фундаментальных патогенетических механизма, ответственных за такое массовое истощение лимфоцитов CD4 и дисфункцию иммунной системы. Во-первых, это хроническая гиперактивация CD4⁺ Т-лимфоцитов, приводящая к их дисфункции и апоптозу, а также к увеличению

экспрессии рецептора CCR5, что приводит к увеличению числа перmissive клеток-мишеней для вирусной инфекции. Еще одним решающим моментом является массивная элиминация Т-лимфоцитов в лимфатических органах, особенно в лимфатической системе кишечника. Все это приводит к раннему разрушению этих лимфатических структур, что имеет важное значение для дальнейшего развития патологических изменений иммунной системы.

Роль антител в иммунном ответе при инфекции ВИЧ-1 до сих пор до конца не изучена. На начальных стадиях заражения антитела индуцируются, но они не имеют нейтрализующего характера. Другой проблемой является возрастающая вариабельность вируса при инфицировании в областях антигенных эпитопов, что парадоксальным образом происходит также в результате давления иммунной системы и приводит к изменению антигенных эпитопов и, следовательно, снижению сродства исходных антител к новым эпитопам. Лишь на поздних стадиях заболевания появляются нейтрализующие антитела, преимущественно специфичные для данного варианта вируса. Однако недавние обнадеживающие результаты говорят о том, что у некоторых людей на более поздних стадиях инфекции могут индуцироваться антитела, способные нейтрализовать широкий спектр вариантов не только внутри одной группы, но и в других подгруппах.

Не менее интересным является тот факт, что существуют редкие случаи, когда человек устойчив к вирусу ВИЧ. Это объясняется тем, что у таких людей на поверхности CD4⁺ лимфоцитов отсутствует в результате множественных мутаций белок CCR5, что приводит к невозможности проникновения вируса в лимфоцит.

Первой стадией развития ВИЧ-инфекции является инкубационный период, который продолжается 2–4 недели, но может затягиваться до нескольких месяцев. В эту стадию симптомы отсутствуют [3].

Вторая стадия – стадия первичных проявлений, продолжается от нескольких дней до 1–2 месяцев. Ее развитие обусловлено диссеминированием ВИЧ и сероконверсией. Клинические симптомы аналогичны таковым при инфекционном мононуклеозе или банальной простуде (наблюдает у 53–93 % больных).

Стадия вторичных проявлений продолжается от нескольких месяцев до 20 лет. Характерны иммунные расстройства, вызываемые ВИЧ. Наиболее характерный симптом – генерализованная лимфоаденопатия. В крови определяются Ат к ВИЧ и уменьшение количества CD4⁺-клеток [5].

Поздняя ВИЧ-инфекция характеризуется высоким уровнем виремии. Возможно развитие оппортунистических инфекций: церебральный токсоплазмоз, прогрессирующая мультифокальная лейкоэнцефалопатия. Известны случаи развития энцефалита при генерализованной форме пневмоцистоза [6].

Поздняя стадия заканчивается развитием СПИДа [7].

На развитие СПИДа указывают развитие у пациента оппортунистических инфекций, прогрессирующего синдрома истощения у взрослых или задержка развития у подростков, неоплазий, психических расстройств (например, деменции).

В настоящее время используются иммунологические, молекулярно-биологические и гематологические методы диагностики.

Самым простым, доступным и широко применяемым в практике является иммуноферментный анализ (ИФА) на выявление антител к вирусу в крови больных.

В последние годы решающее значение для прогноза и тяжести ВИЧ-инфекции имеет определение «вирусной нагрузки» (viral load) – определение количества копий РНК ВИЧ в плазме методом полимеразной цепной реакции (ПЦР) [8].

В настоящее время используется высокоактивная антиретровирусная терапия (ВААРТ), которая представляет собой комбинацию трех и более антиретровирусных препаратов с различными механизмами действия. ВААРТ подавляет вирус, но не может полностью вывести его из организма, а отмена препаратов снова приводит к увеличению вирусной нагрузки, поэтому препараты назначаются пожизненно [9].

Эпидемиологические особенности ВИЧ-инфекции на территории Пензенской области.

В 2023 году учтено на 5 местных случаев меньше, чем в 2022. Заболеваемость ВИЧ-инфекцией составила 23,4 на 100 000 населения (за 2022 год – 283 случая, заболеваемость 23,4 на 100 000 населения).

По данным эпидемиологических исследований, 5,8 % заражений связано с внутривенным путем передачи, увеличилась процентная доля полового пути передачи: с 91,7 % до 92,1 %.

Основную массу среди вновь выявленных (69,4 %) составляют люди в возрасте 30–49 лет.

Пораженность населения Пензенской области (число лиц, живущих с ВИЧ/СПИД в показателях на 100 000 населения) составила 343,4 на 100 000 населения.

За 2023 год на территории области было обследовано на ВИЧ-инфекцию (без учета г. Заречный и спец. контингента ФСИН) 391 561 человек (за 2022 год – 382 150). Общее количество протестированных на ВИЧ жителей области, по сравнению с аналогичным периодом 2022 года, увеличилось в 1,02 раза (на 9 411 человек).

Охват медицинским освидетельствованием на ВИЧ-инфекцию за 2023 год составил 32,96 % (по Стратегии на конец 2023 г. – 32 %), за 2022 год – 31,6 % (по Стратегии на конец 2022 г. – 31 %).

Частота выявления ВИЧ-инфекции (% вновь выявленных ВИЧ-положительных лиц от общего количества обследованных) у жителей Пензенской области, начиная с 2017 года, уменьшается: 2016 год – 0,27 %; 2017 год – 0,23 %; 2018 год – 0,17 %; 2019 год – 0,15 %; 2020 год – 0,09 %, 2021 год – 0,09 %, 2022 – 0,09 %, по итогам 2023 года – 0,07 %, т.е., роста количества вновь выявленных ВИЧ-положительных лиц, среди жителей области, не происходит.

Состоит на диспансерном учете 01.01.2024 года – 4 080 человек, из них осмотрено 3 758 человек (92,1 %).

Получают АРВТ непрерывно на 01.01.2024 года – 3 757 человек, доля ВИЧ-инфицированных, получающих антиретровирусную терапию от числа состоящих на диспансерном учете – 92,1 %.

В текущем году принято 46 родов у ВИЧ-инфицированных женщин (одни роды двойней, 1 – антенатальная гибель плода).

Доля беременных с подавленной вирусной нагрузкой ВИЧ-инфекцией к моменту родов (34 недели) составляет 43/44 (97,7 %).

По состоянию на 01.01.2024 года диспансерная группа врача-инфекциониста по оказанию медицинской помощи детям в амбулаторно-поликлиническом отделении состоит из 193 человек, из них 8 – г. Заречный (в 2022 году состояло 210 человек, из них 5 – г. Заречный). В г. Кузнецке состоит 14 детей до 1,5 лет и 6 детей от 1,5 до 3-х лет по перинатальному контакту. Жители Кузнецка и Кузнецкого района, г. Заречного осмотрены по месту жительства.

Большая часть диспансерной группы – дети с перинатальным контактом по ВИЧ – инфекции по Пензенской области – 155 человек (до 1,5 лет состоит 90 детей, от 1,5 до 3-х лет состоит 65 детей).

С ВИЧ-инфекцией стоят на диспансерном учете 38 детей.

За 2023 год зарегистрировано 36 аварийных ситуаций.

Количество умерших от ВИЧ составляет 45 человек (2022 г. – 42 человека), из них от СПИДа – 4 человека (2022 г. – 4 человека).

От других причин умерли – 126 человек (за 2022 г. – 129 человек).

Средняя продолжительность жизни с ВИЧ – инфекцией составила по контрольному 2000 году – 14,5 лет.

Заключение.

В ходе данной работы были изучены эпидемиологические особенности ВИЧ-инфекции на территории Пензенской области.

По данным эпидемиологических исследований, частота выявления ВИЧ-инфекции (% вновь выявленных ВИЧ-положительных лиц, от общего количества обследованных) у жителей области, начиная с 2017 года, уменьшается (2016 г. – 0,27 %; 2017 г. –

0,23 %; 2018 г. – 0,17 %; 2019 г. – 0,15 %; 2020 г. – 0,09 %; 2021 г. – 0,09 % , 2022 г. – 0,09 %, 2023 г. – 0,07 %). Роста количества вновь выявленных ВИЧ-положительных лиц на территории области не происходит с 2016 года.

Доля детей с неопределяемой вирусной нагрузкой в возрасте от 0 до 18 лет за 2023 г. – 97,4 % (по рекомендации МЗ РФ – 90 %).

Доля беременных с подавленной вирусной нагрузкой ВИЧ к моменту родов (после 34 недели) за 2023 г. – 97,7 % (рекомендуемый показатель 2023 г. МЗ РФ и МЗ ПО – 90 %), за 2022 г. – 97,8 %.

Таким образом, эпидемический процесс ВИЧ-инфекции в Пензенской области в 2023 году характеризовался снижением числа зарегистрированных случаев заражения по сравнению с 2022 г.

Список литературы

1. Амлаев К. Р. ВИЧ/СПИД: взгляд на проблему // Врач. 2021. № 32 (2). С. 37–41.
2. Ленюк Г. В. ВИЧ-инфекция – современное состояние проблемы // Сибирский медицинский журнал. 2009. № 7. С. 142–145.
3. Турсунов Р. А., Одинаев Ф. И., Одинаева Н. Ф. Эпидемиологическое распространение ВИЧ-инфекции среди женщин // Инфекционные болезни: Новости. Мнения. Обучение. 2017. № 4. С. 57–61.
4. Матиевская Н. В. Ко-инфекция ВИЧ/ВГС: этиология, эпидемиология, патогенез, клиника, диагностика, лечение : монография. Гродно : ГрГМУ, 2013. 352 с.
5. Хаирова Я. Р., Скороделова М. И., Никольская М. В. Оппортунистические инфекции при ВИЧ-инфекции // Вестник Пензенского государственного университета. 2021. № 2. С. 69–72.
6. Капустин Д. В., Краснова Е. И., Хохлова Н. И., Позднякова Л. Л. Современные аспекты поражения центральной нервной системы у больных с ВИЧ-инфекцией // Журнал инфектологии. 2023. № 15 (3). С. 15–28.
7. Красильникова И. В., Пешикова М. В. История возникновения проблемы ВИЧ/СПИДа // Вестник совета молодых ученых и специалистов Челябинской области. 2018. Т. 2 (21). С. 39–40.
8. Орынбаева З. Н., Ёдгорова Н. Т., Махмудова И. А. Особенности лабораторной диагностики ВИЧ-инфекции и гепатита С // Биология и интегративная медицина. 2018. № 1 (18). С. 16–36.
9. Еременко Н. Н., Губенко А. И., Зебрев А. И., Лысикова И. В. Современные подходы в лечении ВИЧ-инфицированных больных // Вестник Научного центра экспертизы средств медицинского применения. 2014. № 2. С. 40–45.
10. О состоянии санитарно-эпидемиологического благополучия населения в РФ в 2022 г. : материалы государственного доклада по Пензенской области. 2023. URL: https://www.rosпотреbnadzor.ru/upload/iblock/fbc/sd3prfszlc9c2r4xbmsb7o3us38nrvpk/Gosudarstvennyy-doklad_O-sostoyanii-sanitarno_epidemiologicheskogo-blagopoluchiya-naseleniya-v-Rossiyskoy-Federatsii-v-2023-godu_.pdf

УДК 616.092

ПРОАНГИОГЕННАЯ ФУНКЦИЯ ОПУХОЛЕВОГО МИКРООКРУЖЕНИЯ: ПРОБЛЕМЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ

**О. А. Юртаев¹, Н. И. Микуляк², А. С. Кинзирский³,
А. Е. Ватанин⁴, М. И. Морозова⁵**

^{1,2,3,4,5}ФГБОУ ВО «Пензенский государственный университет»,
Пенза, Россия (440026, г. Пенза, ул. Красная, 40)

Аннотация. Рассматривается важность микроокружения опухоли в развитии и прогрессировании рака желудка. Микроокружение опухоли, состоящее из различных клеток, сосудов и сигнальных молекул, оказывает значительное влияние на поведение раковых стволовых клеток, стимулируя их пролиферацию и метастазирование. Особое внимание уделяется роли ангиогенеза – образования новых кровеносных сосудов – в обеспечении опухоли кислородом и питательными веществами. Подчеркивается ключевая роль фактора роста эндотелия сосудов (VEGF) в регуляции этого

процесса. VEGF, являясь основным регулятором ангиогенеза, способствует росту опухоли и ее метастазированию, а также может непосредственно влиять на опухолевый рост, независимо от ее перфузии. Отмечается, что, хотя антиангиогенная терапия, направленная на VEGF, используется в лечении рака, ее эффективность ограничена из-за альтернативных механизмов ангиогенеза и развития резистентности к терапии.

Ключевые слова: рак, опухоль, микроокружение, ангиогенез

Микроокружение (МкО) опухоли – это клеточная среда, в которой существуют раковые стволовые клетки [1]. Патогенетической основой МкО является кооперация злокачественных и доброкачественных клеток. МкО способствует развитию и прогрессированию рака, влияя на сложное взаимодействие генетических и эпигенетических изменений в самих клетках [2, 3].

Компоненты МкО часто выполняют протуморогенную функцию на всех стадиях канцерогенеза, стимулируя неконтролируемую пролиферацию клеток. В свою очередь, злокачественные клетки внедряются в здоровые ткани, используя лимфогенный и гематогенный пути метастазирования [4, 5].

МкО включает окружающие иммунные и эндотелиальные клетки, фибробласты, лимфоциты, воспалительные молекулы костномозгового происхождения и сигнальные молекулы. Биохимические и физические сигналы из микросреды могут значительно менять клеточное поведение, влияя на пролиферацию, метастатический потенциал и другие свойства раковых стволовых клеток [6, 7].

Доставка кислорода и питательных веществ – необходимые условия для выживания и размножения злокачественных клеток, в том числе при раке желудка. Чтобы получить доступ к системе кровообращения, опухоли локализуются в непосредственной близости от кровеносных сосудов [8].

В 1971 году J. Folkman выдвинул гипотезу, что для прогрессирования рака необходима инициация опухолевого ангиогенеза [9]. Выделив опухолевый фактор, индуцирующий ангиогенез, он предположил, что ингибирование ангиогенных сигнальных путей может блокировать образование новых сосудов и замедлить прогрессирование опухоли [10].

Фактор роста эндотелия сосудов (vascular endothelial growth factor – VEGF) играет роль основного регулятора ангиогенеза. VEGF (также именуемый VEGF-A) является членом семейства белков, которое включает другие изоформы: VEGF-B, VEGF-C, VEGF-D, VEGF-E [11].

Хотя VEGF имеет важное значение для физиологического сосудистого гомеостаза в различных клетках и тканях, он играет важную роль в молекулярном патогенезе роста и метастазирования опухоли [12].

Предполагается, что эндотелиальные клетки не только участвуют в создании сосудистых путей для доставки кислорода, питательных веществ и химиотерапевтических средств в опухолевую ткань, но и напрямую регулируют рост опухоли независимо от ее перфузии [13]. Эндотелий вырабатывает специфические факторы роста, содействующие органогенезу, многие из которых также потенциально могут оказывать промотирующий эффект на опухоль [14–16].

Некоторые препараты, нацеленные на проангиогенные факторы, в том числе VEGF, применяются при лечении различных видов рака. Однако эффективность антиангиогенной терапии ограничена, так как многие опухоли могут получить доступ к кровоснабжению за счет ресурсов кровеносных сосудов из близлежащих тканей, минуя необходимость образования новых. Альтернативные механизмы ангиогенеза и развитие резистентности также снижают пользу от применения подобных препаратов [17]. Несмотря на существующие проблемы, изменение взаимодействия между эндотелиальными клетками и раковыми клетками может стать перспективной стратегией для управления МкО.

Список литературы

1. Grivennikov S. I., Greten F. R., Karin M. Immunity, inflammation, and cancer // Cell. 2010. № 6 (140). P. 883–899.

2. Balkwill F. R., Capasso M., Hagemann T. The tumor microenvironment at a glance // *Journal of cell science*. 2012. № Pt 23 (125). P. 5591–5596.
3. Hanahan D., Coussens L. M. Accessories to the crime: functions of cells recruited to the tumor microenvironment // *Cancer cell*. 2012. № 3 (21). P. 309–322.
4. Hanahan D., Weinberg R. A. Hallmarks of cancer: the next generation // *Cell*. 2011. № 5 (144). P. 646–674.
5. Mantovani A. [et al.]. Cancer-related inflammation // *Nature*. 2008. № 7203 (454). P. 436–444.
6. Prete A. D. [et al.]. Leukocyte trafficking in tumor microenvironment // *Current opinion in pharmacology*. 2017. № 35. P. 40–47.
7. Spill F. [et al.]. Impact of the physical microenvironment on tumor progression and metastasis // *Current opinion in biotechnology*. 2016. № 40. P. 41–48.
8. Lugano R., Ramachandran M., Dimberg A. Tumor angiogenesis: causes, consequences, challenges and opportunities // *Cellular and molecular life sciences: CMLS*. 2020. № 9 (77). P. 1745–1770.
9. Folkman J. Tumor angiogenesis: therapeutic implications // *The New England journal of medicine*. 1971. № 21 (285). P. 1182–1186.
10. Folkman J. [et al.]. Isolation of a tumor factor responsible for angiogenesis // *The Journal of experimental medicine*. 1971. № 2 (133). P. 275–288.
11. Ferrara N., Adamis A. P. Ten years of anti-vascular endothelial growth factor therapy // *Nature reviews. Drug discovery*. 2016. № 6 (15). P. 385–403.
12. Apte R. S., Chen D. S., Ferrara N. VEGF in Signaling and Disease: Beyond Discovery and Development // *Cell*. 2019. № 6 (176). P. 1248–1264.
13. Jain R. K. Normalization of tumor vasculature: an emerging concept in antiangiogenic therapy // *Science*. 2005. № 5706 (307). P. 58–62.
14. Lammert E., Cleaver O., Melton D. Induction of pancreatic differentiation by signals from blood vessels // *Science*. 2001. № 5542 (294). P. 564–615.
15. Lammert E., Cleaver O., Melton D. Role of endothelial cells in early pancreas and liver development // *Mechanisms of development*. 2003. № 1 (120). P. 59–64.
16. Matsumoto K. [et al.]. Liver organogenesis promoted by endothelial cells prior to vascular function // *Science*. 2001. № 5542 (294). P. 559–563.
17. Kuczynski E. A. [et al.]. Vessel co-option in cancer // *Nature reviews. Clinical oncology*. 2019. № 8 (16). P. 469–493.

Секция 11

АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ ПРОФИЛАКТИЧЕСКОЙ МЕДИЦИНЫ

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЦИФРОВЫХ ПРОГРАММ ДЛЯ ПОДДЕРЖКИ ДЕТЕЙ И СЕМЕЙ В ПРИНЯТИИ ИЗМЕНЕНИЙ ОБРАЗА ЖИЗНИ

Е. В. Васильев¹, И. А. Белов²

*^{1,2}ФГБОУ ВО «Пензенский государственный университет»,
Пенза, Россия (440026, г. Пенза, ул. Красная, 40)*

Аннотация. Актуальность и социальная значимость здорового образа жизни учащихся требуют новых инструментов для его поддержания. В настоящее время имеются приложения к мобильным устройствам, которые можно использовать для оценки и улучшения отдельных компонентов образа жизни. Но им присущ один недостаток – они не позволяют провести одновременно оценку множества факторов риска. Разработанные авторами две компьютерные программы восполняют данный пробел и способствуют продвижению здорового образа жизни среди школьников в условиях персонализированного подхода к человеку, а также вносят ясность родителям в необходимости изменения образа жизни ребенка с целью укрепления его здоровья.

Ключевые слова: здоровый образ жизни, компьютерные программы, дети

Целью работы явилась разработка компьютерных программ как инструментов продвижения здорового образа жизни детей.

Результаты.

Социальная значимость здорового образа жизни (ЗОЖ) требует поиска новых инструментов для его поддержания и обуславливает актуальность активного использования информационных технологий. В этой связи, важное значение приобретает знание существующих цифровых решений и возможностей информационных технологий для соблюдения основополагающих принципов ЗОЖ. В настоящее время разработаны и активно применяются множество приложений, позволяющих оценивать и контролировать отдельные компоненты образа жизни: питания, двигательной активности, сна, осанки [1–5]. К сожалению, ни одно из них не позволяет провести одновременно оценку комплекса факторов образа жизни.

Нами было разработано две компьютерные программы, которые имеют вид игр по типу текстового квеста и их основной задачей является приобщение молодого поколения к ведению здорового образа жизни.

Первая платформа называется «Оценка приверженности здоровому образу жизни школьников и рекомендации по ее повышению» (рис. 1). Программа представлена в виде игры, в ходе которой ребенок должен пройти некий лабиринт. Для его преодоления, необходимо выбрать различные варианты ответов, которые соответствуют образу жизни школьника.



Рис. 1. Скриншоты из компьютерной программы «Оценка приверженности здоровому образу жизни школьников и рекомендации по ее повышению»

Перечень вопросов:

1. В твоём дневном рационе фрукты и овощи присутствуют ежедневно?
2. В твоём режиме дня интенсивная анаэробная физическая нагрузка ежедневно занимает один час и более?
3. В течении суток ты проводишь менее двух часов за гаджетами, телефоном, компьютером, телевизором и другими подобными электронными устройствами?
4. Обычно твой сон продолжается 8 часов и более?
5. Ты куришь сигареты?
6. Ты куришь электронные сигареты или вейпы?
7. Ты употребляешь снюс?
8. Ты употребляешь пиво, вино, шампанское или другие алкогольные напитки?
9. Ты употребляешь наркотики?

По итогу ответов будет рассчитан уровень приверженности здоровому образу жизни.

Расчет проводится с учетом количества набранных баллов на ответы по 9 вопросам. За положительный ответ на первые четыре вопроса, ученик может набрать по 1 баллу за каждый вопрос. При отрицательных ответах на последние пять вопросов одновременно возможно набрать еще 2 балла.

Но есть одна особенность, если ребенок отвечает положительно на последние 5 вопросов (с пятого по девятый), то общее количество его баллов автоматически будет равняться 0 баллов.

По итогу прохождения игры возможны следующие варианты исходов:

- 6 баллов – наличие высокой приверженности здоровому образу жизни;
- 5 баллов – наличие приверженности близкой к здоровому образу жизни;
- 3–4 балла – наличие низкой приверженности здоровому образу жизни;
- 0–2 балла – приверженность здоровому образу жизни отсутствует.

Более подробно методология оценки приверженности ЗОЖ приведена в ранее опубликованной работе [6]. Наряду с тем, что школьник узнает свой уровень приверженности здоровому образу жизни по количеству набранных баллов, он также узнает, выполнение каких компонентов образа жизни позволило набрать данное количество баллов и почему у него такой уровень. В случае низкого или полного отсутствия приверженности здоровому образу жизни на экране появляются рекомендации к изменению образа жизни.

Вторая платформа называется «Оценка поведенческих факторов риска школьников. Рекомендации по устранению (нивелированию) факторов риска» (рис. 2).

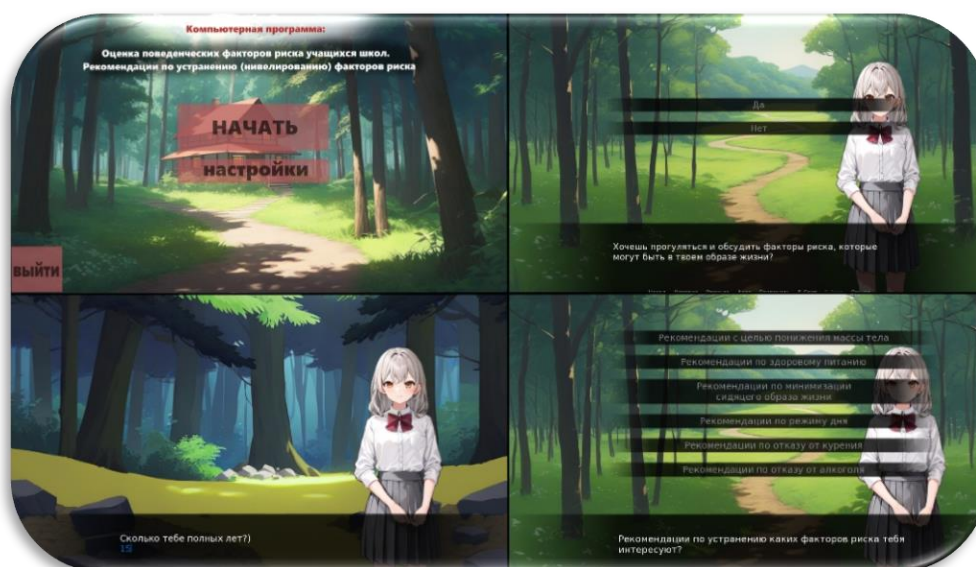


Рис. 2. Скриншоты из компьютерной программы «Оценка поведенческих факторов риска учащихся школ. Рекомендации по устранению (нивелированию) факторов риска»

Платформа также основана на проведении опроса ребенка, в процессе которого происходит выявление поведенческих факторов риска и предоставлении рекомендаций по их устранению.

Игра начинается с выявления данных, необходимых для расчета индекса массы тела, а именно: пол ребенка, его возраст, длину тела и вес. Расчет может проводиться для детей от 7 до 17 лет включительно. Данный этап необходим для выявления факторов риска, связанных с наличием избыточной массы тела.

В перечень вопросов, на которые должен ответить ребенок, выглядит следующим образом:

1. В твоём рационе фрукты и овощи присутствуют не каждый день?
2. В твоём режиме дня интенсивная анаэробная физическая нагрузка занимает менее 1 часа в день?
3. В течении суток ты проводишь более двух часов сидя за гаджетами, компьютером, телевизором, смартфоном и другими электронными устройствами?
4. Обычно твой сон продолжается менее 8 часов?
5. Ты куришь сигареты или вейпы?
6. Ты употребляешь пиво, вино, шампанское и другие алкогольные напитки?

При положительном ответе на данные вопросы, будет засчитываться соответствующий фактор риска.

После проведения опроса, будет продемонстрирован список факторов риска, которые имеются у пользователя, а далее программа выяснит, не желает ли ребенок их устранить и в случае, если он готов приступить к изменениям, даст ему перечень рекомендаций по каждому из интересующего его фактора риска.

Несомненным плюсом данных игр является их относительно быстрое прохождение и получение результата, так как излишне долгие или затянутые схожие проекты способствуют лишь снижению уровня интереса детей в процессе прохождения подобных игр.

Представленные две компьютерные программы, также могут использоваться на смартфонах и планшетах (рис. 3).



Рис. 3. Использование программ на смартфонах

Наличие возможности использования данных игр, как на стационарном компьютере, так и на мобильных устройствах, значительно увеличивает возможность их реализации среди детей школьного возраста. В настоящее время разработанные оба мобильных приложения активно внедряются в школах Пензенской области.

Заключение. Разработанные компьютерные программы позволяют: во-первых, выявлять уровень приверженности здоровому образу жизни, во-вторых, определять наличие поведенческих факторов риска, и, в-третьих, предоставлять рекомендации для повышения уровня здорового образа жизни среди школьников.

Список литературы

1. Приложения для похудения. URL: <https://www.kp.ru/woman/stil-zhizni/prilogeniya-dlya-pohudeniya/> (дата обращения: 16.10.2023).
2. Softdroid: обзоры мобильных приложений для Андроид. URL: <https://softdroid.net/download/step-counter-pedometer> (дата обращения: 25.06.2024).
3. Лучшие фитнес-браслеты 2023 г. для здоровья. URL: <https://www.kp.ru/expert/elektronika/luchshie-fitness-braslety/> (дата обращения: 25.06.2024).
4. История для позвоночника: обзор корректора осанки Lumo Lift, софта из Google Play и российского «Мастера осанки». URL: <https://habr.com/ru/company/medgadgets/blog/378421/> (дата обращения: 25.06.2024).
5. Лучшие приложения для сна. URL: <https://www.verywellmind.com/best-sleepapps-5114724> (дата обращения: 25.06.2024).
6. Васильев Е. В., Шулаев А. В., Васильев В. В., Перекусихин М. В. Гигиеническая оценка приверженности здоровому образу жизни учащихся сельских образовательных организаций до и после профилактического вмешательства // Здоровье населения и среда обитания – ЗНисО. 2023. Т. 31, № 8. С. 38–47.

УДК 613.6.01

УЧЕТ УСЛОВИЙ И ХАРАКТЕРА ФИЗКУЛЬТУРНО-СПОРТИВНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ В ПРОФИЛАКТИКЕ НАРУШЕНИЙ ЗДОРОВЬЯ СТУДЕНТОВ-СПОРТСМЕНОВ

Н. Х. Давлетова

*ФГБОУ ВО «Поволжский государственный университет физической культуры, спорта и туризма», Казань, Россия (420010, г. Казань, Деревня Универсиады, 35);
ФГБОУ ВО «Казанский государственный медицинский университет»,
Казань, Россия (420012, г. Казань, ул. Бутлерова, 49)*

Аннотация. Представлена оценка возможности использования интегрального комплексного показателя условий и характера физкультурно-спортивной деятельности при разработке комплексных профилактических мероприятий по профилактике нарушений здоровья студентов-спортсменов. Результаты проведенного исследования показали перспективность использования интегрального комплексного показателя условий и характера физкультурно-спортивной деятельности при определении факторов риска здоровью студентов-спортсменов в различных видах спорта и разработке профилактических мероприятий.

Ключевые слова: физкультурно-спортивная деятельность, студенты-спортсмены, состояние здоровья, профилактические мероприятия

Актуальность проведенного исследования обусловлена тем, что условия обучения в спортивных вузах можно отнести к важнейшим факторам риска здоровью студентов, так как качество внутренней среды учебных помещений может приводить к перенапряжению функциональных систем и росту дополнительной нагрузки на организм студента-спортсмена, снижению эффективности и результативности учебно-тренировочного процесса [1]. На необходимость соблюдения требований к качеству внутренней среды учебных помещений вуза не раз делался акцент в научной литературе, признавая ее важной социальной и медицинской проблемой [2,3]. Доказано, что прирост показателей физической подготовленности спортсменов зависит от условий, в которых осуществляется тренировочная деятельность [4].

Цель исследования: оценка возможности использования интегрального комплексного показателя условий и характера физкультурно-спортивной деятельности при разработке комплексных профилактических мероприятий по профилактике нарушений здоровья студентов-спортсменов.

Материалы и методы исследования. Расчет интегрального комплексного показателя (ИКП) условий и характера физкультурно-спортивной деятельности, проводился согласно методике Н. Д. Овчинникова по данным показателей микроклимата, освещённости и уровней шума, режима физкультурно-спортивной деятельности, а также физических и нервно-психических нагрузок студентов-спортсменов [5]. В рамках исследования была проведена оценка 25 видов спорта, которые были разделены на: циклические виды спорта (ЦВС – легкая атлетика, лыжные гонки, плавание, гребля, конькобежный спорт), сложно-координационные виды спорта (СКВС – акробатика, конный спорт, стендовая стрельба, фигурное катание, художественная гимнастика, рок-н-рол, синхронное плавание), единоборства (Е – борьба, бокс, тхэквондо, фехтование) и спортивные игры (СИ – бадминтон, баскетбол, волейбол, настольный теннис, регби, теннис, футбол, хоккей с шайбой, хоккей на траве). Всего было проанализировано 500 показателей.

Результаты и их обсуждение. Методика расчета ИКП условий и характера физкультурно-спортивной деятельности позволяет учесть основные факторы, определяющие степень напряжения механизмов адаптации организма студентов-спортсменов. Результаты расчета ИКП для 25 видов спорта показали, что большинство значений находилось в диапазоне от 2,1 до 4,5 условных единиц, т.е. 88% из проанализированных видов спорта представляли собой деятельность с предельно допустимым риском ухудшения состояния здоровья при деятельности со значительной угрозой для личной безопасности и здоровья, тогда как 22 % можно считать более безопасными и приемлемыми с точки зрения риска для здоровья (рис. 1).

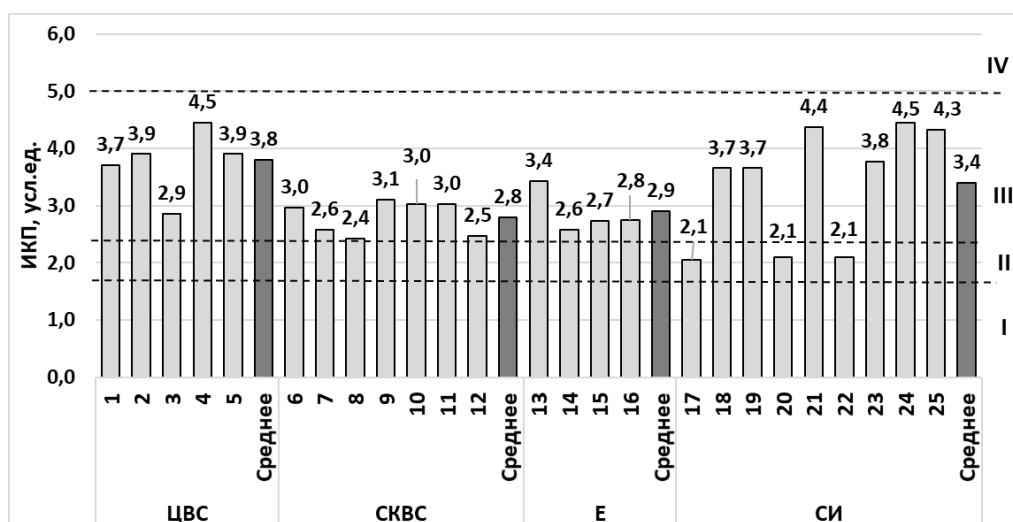


Рис. 1. Значение интегрального комплексного показателя условий и характера физкультурно-спортивной деятельности в разных видах спорта, усл.ед.

Примечание: 1 – легкая атлетика, 2 – лыжные гонки, 3 – плавание, 4 – гребля, 5 – конькобежный спорт, 6 – акробатика, 7 – конный спорт, 8 – стендовая стрельба, 9 – фигурное катание, 10 – художественная гимнастика, 11 – рок-н-рол, 12 – синхронное плавание, 13 – борьба, 14 – бокс, 15 – тхэквондо, 16 – фехтование, 17 – бадминтон, 18 – баскетбол, 19 – волейбол, 20 – настольный теннис, 21 – регби, 22 – теннис, 23 – футбол, 24 – хоккей с шайбой, 25 – хоккей на траве; I – область допустимого риска, II – область приемлемого риска, III – область предельно допустимого риска, IV – область высокого риска.

Кроме того, в ходе анализа были выявлены отдельные показатели, которые оказывали значительное влияние на итоговое значение ИКП условий и характера физкультурно-спортивной деятельности в разных видах спорта. Так для сложно-координационных видов спорта, особое значение имели показатели тяжести физических усилий во время учебно-тренировочного занятия, т.е. максимальный вес перемещаемого груза, равный массе тела спортсмена. В спортивных играх отмечалась высокая значимость показателей напряженности физических нагрузок, которое проявлялось в числе объектов наблюдения (игроки

своей команды и команды соперника), в решении сложных задач в условиях ограниченного времени, запоминая от 2 до 4 сложных инструкций для выполнения тактических действий в игре. Большинство видов спорта характеризовались максимальной длительностью физической активности во время тренировок с перерывами для отдыха.

Следовательно, при разработке комплексных профилактических мероприятий необходимо учитывать, что большинство видов спорта относятся к деятельности с предельно допустимым риском ухудшения состояния здоровья при деятельности со значительной угрозой для личной безопасности и здоровья. Особое внимание необходимо уделить обеспечению оптимального режима учебно-тренировочной деятельности, предусмотрев достаточное время для восстановления между занятиями с физической нагрузкой, а также постоянно осуществлять мониторинг состояния здоровья студентов с целью раннего выявления состояний, ассоциированных с нерационально организованной учебно-тренировочной деятельностью (состояний переутомления и перетренированности), функциональных и иных нарушений в работе органов и систем.

Таким образом, качество физкультурно-спортивной среды, наряду с рациональной организацией учебно-тренировочного процесса, имеет решающее значение в сохранении здоровья спортсмена и обеспечении спортивных результатов. При организации и проведении учебно-тренировочных занятий необходимо учитывать большой спектр факторов риска здоровью спортсменов, и это должно быть предметом более пристального внимания врачей, тренеров-педагогов, организаторов спорта и спортивной общественности в лице федераций по видам спорта. Результаты проведенного исследования показали перспективность использования интегрального комплексного показателя условий и характера физкультурно-спортивной деятельности при определении факторов риска здоровью студентов-спортсменов в различных видах спорта и разработке комплексных профилактических мероприятий по профилактике нарушений здоровья студентов-спортсменов.

Список литературы

1. Полиевский С. А., Глиненко В. М., Бобкова Т. Е. Реализация оздоровительного потенциала производственного контроля в учреждениях спортивно-физкультурного и рекреационного назначения на современном этапе // Вестник новых медицинских технологий. 2019. Т. 13, № 1. С. 145–151.
2. Скиба О. А. Влияние условий учебно-тренировочного процесса на показатели физической подготовленности юных спортсменов // Здоровье и окружающая среда. 2015. № 1. С. 171–173.
3. Тарасов А. В., Рахманов Р. С., Богомоллова Е. С. [и др.]. Современные факторы, определяющие состояние здоровья студенческой молодежи // Российский вестник гигиены. 2022. № 1. С. 4–9.
4. Комаров А. С. Влияние изменений параметров микроклимата на самочувствие человека и эксплуатационные характеристики строительных конструкций // Вестник магистратуры. 2020. Т. 2, № 2. С. 108.
5. Овчинников Н. Д., Матвеев Ю. А., Егозина В. И., Овчинников Д. Н. Комплексная количественная оценка влияния условий и интенсивности спортивно-тренировочных нагрузок на организм // Теория и практика физической культуры. 2014. № 2. С. 94–99.

УДК 613.2

НОВЫЕ ПОДХОДЫ К ОРГАНИЗАЦИИ ФОРМИРОВАНИЯ ЗДОРОВОГО ОБРАЗА ЖИЗНИ В ТРУДОВЫХ КОЛЛЕКТИВАХ

О. В. Кузькина

*ГБУЗ «Пензенский областной центр общественного здоровья и медицинской профилактики»,
Пенза, Россия (440062, г. Пенза, пр-кт Строителей, 2)*

Аннотация. Корпоративные программы «Укрепление здоровья работающих» направлены на профилактику хронических заболеваний, которые являются основной причиной инвалидности и преж-

девременной смертности населения. Работающие вносят основной вклад в экономическое и социальное развитие региона, поэтому так важно, чтобы, несмотря на высокую занятость, каждый мог контролировать показатели своего здоровья прямо на рабочем месте. Реализация программ по укреплению здоровья позволит повысить ожидаемую продолжительность здоровой жизни и производительность трудоспособного населения.

Ключевые слова: корпоративные программы, работники, укрепление здоровья, хронические заболевания, профилактика

Разработка и внедрение корпоративных программ, направленных на улучшение здоровья работников, активно осуществляется на территории Пензенской области в рамках национального проекта «Демография» федерального проекта «Формирование системы мотивации граждан к здоровому образу жизни, включая здоровое питание и отказ от вредных привычек» [1]. Программы реализуются в учреждениях и на предприятиях в сфере образования, промышленности, бытового обслуживания, экономики и финансов, государственного и муниципального управления и в иных сферах деятельности.

Для методического сопровождения процесса разработки корпоративных программ укрепления здоровья работников и широкого их внедрения ФГБУ «Национальный медицинский центр терапии и профилактической медицины» Министерства здравоохранения Российской Федерации разработал специальный инструмент – цифровую платформу Атрия.

На сегодняшний день около 1000 работающих Пензенской области уже прошли опрос на платформе. По завершению онлайн опроса каждый работник получает персональные рекомендации по нивелированию факторов риска, которые у него были выявлены [2]. Опрос анонимный, это дает возможность работнику максимально честно отвечать на поставленные вопросы. Соответственно работодателю предоставляются обобщенные неперсонализированные результаты опроса.

Опрос позволяет оценить общую ситуацию на предприятии или в организации, понять приоритеты и возможности в реализации программы по укреплению здоровья, оценить потребности и здоровье работников.

Первый блок вопросов формирует портрет работников: возрастные группы, средний возраст, семейное положение, уровень образования сотрудников [3]. Эти данные являются предпосылкой для формирования кадрового резерва, к примеру, если в организации преобладают сотрудники пожилого возраста, то в ближайшем будущем может наступить кадровый голод. Другой пример, если компания занимается разработкой искусственного интеллекта, а большая часть сотрудников имеет среднее образование, то этот факт может сказаться на достижении KPI (Key Performance Indicator).

Второй блок вопросов касается того, что беспокоит сотрудников на рабочем месте. Причины абсолютно разные, могут быть как объективными, так и субъективными. Как правило работники о них умалчивают, а ведь многие из этих причин сказываются на производительности труда и на состоянии здоровья самих работников. Многие работники ответили, что имеют высокий риск заражения коронавирусной инфекцией на рабочем месте [4]. После ознакомления с результатами опроса, работодатели усилили работу по профилактике инфекционных заболеваний: специалисты ГБУЗ «Пензенский областной центр общественного здоровья и медицинской профилактики» (далее – Центр общественного здоровья) проводили просветительскую работу в трудовых коллективах о необходимости вакцинации, перед началом рабочего дня работники проходили термометрию, в местах общего пользования установили санитайзеры и т. д.

Опрос позволяет работнику самостоятельно оценить свое здоровье как «хорошее», «удовлетворительное» и «плохое», после чего нужно указать проходил ли сотрудник диспансеризацию или профилактический медицинский осмотр в течение последних 2-х лет. Как показали результаты опроса не все работники регулярно контролируют показатели своего здоровья, хотя и оценивают его как «хорошее» или «удовлетворительное». При этом на региональном уровне созданы все условия для прохождения профилактического медицинского осмотра и диспансеризации определенных групп взрослого населения [5].

Достаточно много внимания в опросе уделяется питанию работников в течение рабочего дня. Здоровое питание имеет решающее значение в профилактике большинства хронических неинфекционных заболеваний, а также способствует повышению производительности труда. Доказано, что потребление фруктов, овощей, цельнозерновых продуктов помогает предотвратить сердечно-сосудистые заболевания, в том числе инфаркт и инсульт, некоторые формы рака, сахарный диабет, ожирение и другие.

Те работники, которые не соблюдают принципы здорового питания проходят занятия в «Школе здорового питания» [6]. Специалисты Центра общественного здоровья подготовили видео уроки по следующим темам: 1. «Здоровое питание, общие принципы и основные понятия». 2. «Как правильно организовать рациональное питание». 3. «Энергетическое равновесие. Баланс веществ и энергии». 4. «Что нужно знать для контроля массы тела».

В опросе оценивается наличие пагубных привычек у работников, таких как курение и злоупотребление алкоголем. Эти факторы крайне негативно влияют на смертность и продолжительность жизни. Чрезмерное употребление алкоголя сокращает продолжительность жизни на 5,9 лет у мужчин и на 4,7 лет у женщин. Ожидаемая продолжительность здоровой жизни сокращается на 4,2 года для мужчин и на 2,6 года для женщин [7]. А различия в ожидаемой продолжительности жизни курильщиков по сравнению с никогда не курившими составили 5,3 года для мужчин и 5,2 года для женщин. Факт отказа от курения заметно продлевает жизнь бросивших курить на 2,6 года для мужчин и на 3,2 года для женщин [8]. Программы отказа от курения на рабочем месте дают большой возврат инвестиций, но при этом очень сложно реализуются. Программа обязательно должна включать: медицинский компонент (никотинзаместительная терапия), групповые или индивидуальные консультации психолога, диджитал компонент (система поддержки в приложении).

Еще один блок вопросов посвящен оценке физической активности работников. Физическая инертность является одной из причин развития ишемической болезни сердца, сахарного диабета, рака молочной железы и толстой кишки. В связи с тем, что большую часть времени работающее население проводит на своем рабочем месте, работодатель может повлиять на статус физической активности своих сотрудников, тем самым увеличив производительность труда.

С целью увеличения физической активности сотрудников, возможно проведение физкультур-брейков на рабочем месте, создание зала со спортивным инвентарем (беговая дорожка, гантели, теннисный стол, дартс, скакалка, фитбол, хулахуп и т. д.), командный чемпионат по ходьбе и другие.

Еще один показатель, который можно оценить по результатам опроса – это уровень стресса работников. Один из важных аспектов создания здоровой рабочей среды – это профилактика связанного с работой стресса. Когда стресс в течение длительного времени влияет на человека появляется бессонница, головные боли, снижаются когнитивные функции и иммунитет. Стресс повышает риск развития сердечно-сосудистых заболеваний, сахарного диабета, онкологических заболеваний и других. При этом значительно слабеет вовлеченность сотрудника в рабочие процессы, снижается эффективность труда. При реализации корпоративных программ специалисты Центра общественного здоровья помогают работникам выработать навыки стрессоустойчивости. Например, с целью формирования данных навыков, каждый сотрудник может пройти мастер класс по нейрогимнастике, который проводит врач по медицинской профилактике.

Результаты опроса знакомят работодателя с таким понятием как презентеизм [9] – ситуация, при которой работник проводит на рабочем месте больше времени, чем это необходимо или требуется условиями трудового соглашения. Высокий и средний уровень презентеизма может иметь негативные последствия в виде значительного снижения производительности труда сотрудников, повышения уровня стресса, эмоционального выгорания и развития хронических заболеваний. Все вышеперечисленные мероприятия: здоровое питание, отказ от вредных зависимостей, повышение физической активности, выработка навыков стрессоустойчивости, влияют на снижение распространенности презентеизма в трудовом коллективе.

И в завершении опроса работнику необходимо выбрать что именно мотивирует его для участие в программе. Большинство работников отвечают, что это возможность пройти медицинское обследование на рабочем месте.

Специалисты Центра общественного здоровья в рамках реализации корпоративных программ по укреплению здоровья проводят профилактический осмотр, который включает: измерение антропометрических данных, определение уровня артериального и внутриглазного давления, определение уровня глюкозы и холестерина в крови, функциональную диагностику сердечно-сосудистой и дыхательной системы.

За 5 месяцев 2024 года в рамках корпоративной программы «Укрепление здоровья работающих» медицинские работники обследовали 992 человека, из них 332 мужчины и 660 женщин. В таблице представлены основные факторы риска развития хронических заболеваний, которые были выявлены во время проведения обследования.

Таблица 1

Результаты медицинского обследования работников за 5 месяцев 2024 года

Показатели	Женщины		Мужчины		Всего	
	чел.	%	чел.	%	чел.	%
Избыточная масса тела и ожирение	390	59,1	191	57,5	581	58,6
Высокое артериальное давление	194	29,4	146	44	340	34,3
Высокий уровень глюкозы	92	13,9	33	9,9	125	12,6
Высокий уровень холестерина	380	57,6	125	37,7	505	50,9

Высокая распространенность среди работающего населения таких факторов риска как: избыточная масса тела, высокие цифры артериального давления, высокий уровень глюкозы и холестерина в крови, подтверждает необходимость реализации корпоративных программ. На основании данных опроса и медицинского осмотра разрабатывается программа, которая направлена на оздоровление трудового коллектива.

Список литературы

1. Савина О. В. Корпоративные практики управления здоровьем работающего населения // Актуальные проблемы науки и образования : сб. науч. ст. по материалам Всерос. науч.-практ. конф. профессорско-преподавательского состава, аспирантов и студентов, посвящ. 80-летию Пензенского государственного университета. Пенза : Изд-во ПГУ, 2023. С. 212–215.
2. Анциферова А. А., Концевая А. В., Иванова Е. С. [и др.]. Корпоративные программы укрепления здоровья на рабочем месте: факторы трудового процесса и условия для ведения здорового образа жизни // Профилактическая медицина. 2022. Т. 25, № 10. С. 61–70.
3. Попович М. В., Маньшина А. В., Концевая А. В., Драпкина О. М. Корпоративные программы укрепления здоровья работников – обзор зарубежных публикаций // Профилактическая медицина. 2020. Т. 23, № 3. С. 156–161.
4. Брико Н. И., Каграманян И. Н., Никифоров В. В. [и др.]. Пандемия COVID-19. Меры борьбы с ее распространением в Российской Федерации // Эпидемиология и вакцинопрофилактика. 2020. Т. 19, № 2. С. 4–12.
5. Об утверждении Порядка проведения профилактического медицинского осмотра и диспансеризации определенных групп взрослого населения : приказ Министерства здравоохранения Российской Федерации №404н от 27.04.2021 // Официальное опубликование правовых актов. URL: <http://publication.pravo.gov.ru/Document/View/0001202106300043>
6. Кобелькова И. В., Мартинчик А. Н., Кудрявцева К. В., Батурин А. К. Режим питания в сохранении здоровья работающего населения // Вопросы питания. 2017. Т. 86, № 5. С. 17–20.
7. Kuznetsova P. O. Alcohol mortality in Russia: assessment with representative survey data // Population and Economics. 2020. Vol. 4, № 3. P. 75–95.
8. Кузнецова П. О. Курение как фактор сокращения ожидаемой продолжительности жизни в России // Демографическое обозрение. 2019. Т. 6, № 3. С. 31–57.
9. Концевая А. В., Анциферова А. А., Иванова Е. С., Драпкина О. М. Разработка пакета инструментов планирования и внедрения корпоративных программ укрепления здоровья в организационных коллективах // Экология человека. 2021. № 7. С. 58–64.

УЛЬТРАЗВУКОВАЯ ДИАГНОСТИКА МОРФОЛОГИЧЕСКИХ АНОМАЛИЙ ЖЕЛЧНОГО ПУЗЫРЯ КАК ОСНОВА ПРОФИЛАКТИКИ ЖЕЛЧЕКАМЕННОЙ БОЛЕЗНИ

Ю. Н. Попова

*ФГБОУ ВО «Кубанский государственный медицинский университет»,
Краснодар, Россия (350063, г. Краснодар, ул. Митрофана Седина, 4)*

Аннотация. Аномалии в морфологическом строении желчного пузыря относятся к генетическим факторам риска развития калькулезного холецистита, имеющего достаточно выраженную распространенность среди населения, что определяет актуальность данной тематики научно-практических исследований. Обсуждаемая работа была проведена на базе изучения данных протоколов ультразвуковой диагностики органов брюшной полости с акцентом на рассмотрении таких характеристик анатомического строения дна, тела и шейки желчного пузыря, как вариации формы, увеличение или уменьшение размера органа, утолщение его стенок, присутствие содержимого в виде сладжа, взвеси или конкрементов. Морфологическая патология желчного пузыря может вызывать нарушение желчеоттока (так называемую дискинезию желчевыводящих путей), приводя к дисфункции гепатобилиарной системы, а в дальнейшем и всего желудочно-кишечного тракта в целом.

Ключевые слова: желчный пузырь, ультразвуковая диагностика, профилактическая медицина

Актуальность. Жёлчный пузырь – это полый мышечный орган вариабельной (чаще грушевидной) формы, располагающийся в одноимённой ямке на висцеральной поверхности печени. Он имеет удлинённую форму с постепенным сужением от дна (самая дистальная и широкая часть жёлчного пузыря) к телу (средний отдел), переходящему в шейку (периферический и наиболее узкий отрезок), продолжающуюся в пузырьный проток, который, сливаясь с общим печёночным протоком, образует общий жёлчный проток.

Приём пищи (особенно жиросодержащей) провоцирует сокращение пузыря, в результате чего жёлчь поступает в двенадцатиперстную кишку, и в составе пищеварительного сока жёлчные кислоты выполняют роль фермента, расщепляющего жиры. Помимо этого, жёлчь, имея щелочную pH, способствует нейтрализации кислотности желудочного сока до его поступления в кишечник [1].

Билиарная зона, состоящая из жёлчного пузыря и протоков (внутри- и внепечёночных, собственно пузырного и общего жёлчного) весьма вариабельна по своему строению. Перекрыты, перегибы и загибы различных участков данной системы относят к так называемой «малой патологии», которая, ещё не являясь заболеванием, тем не менее, может значительно повышать вероятность нарушения моторики и жёлчеоттока, приводя к застойным процессам. И хотя хирургическое лечение подобных структурных аномалий жёлчного пузыря не представляется необходимым, разработаны методы предупреждения возможных осложнений в виде развития холецистолитиаза и холестаза [2].

Деформация может располагаться в любой части жёлчного пузыря, но к наиболее опасным в плане развития осложнений относятся морфологические изменения шейки, которая изначально является самой узкой частью пузыря, где, к тому же, располагаются спиральные складки (особые образования жёлчепузырной слизистой оболочки), выполняющие роль сфинктера в пузырном протоке. Блокада проходимости в данной области может привести к воспалительным процессам, механической желтухе и даже к печёночной колике [2].

Значительной причиной появления вариантов «малой патологии» жёлчного пузыря является наследственный фактор. Врождённые аномалии классифицируются по критерию места искажения и формы органа («песочные часы», S-образный вид, «фригийский колпак», «бычий рог», крючковидная форма и другие) [1].

Этиология приобретённых аномалий анатомического строения жёлчного пузыря чаще всего связана с перихолециститом (хроническим воспалением серозной оболочки

органа), в результате чего пузырь трансформируется с образованием угловых выпячиваний, перекутов и спаек.

И врождённые, и приобретённые аномалии жёлчного пузыря включены в группу факторов риска жёлчнокаменной болезни, по сути, являясь первой стадией данной патологии, за которой следует билиарная дисфункция в виде дискинезии жёлчевыводящих путей, приводящей к хроническому бескаменному холециститу, с возможным переходом в билиарный сладж и жёлчекаменную болезнь, нередко требующим хирургического вмешательства в виде холецистэктомии [2].

Ультразвуковое исследование элементов гепатобилиарного блока позволяет достоверно выявить аномалии развития. Сканеры с высокой степенью разрешения дают возможность увидеть детальную морфологическую картину внутренних органов [3].

Цель настоящего исследования состояла в определении частоты встречаемости анатомических изменений в строении жёлчного пузыря с помощью метода ультразвуковой диагностики.

Материалом и методами исследования являлось аналитическое сравнение статистических данных с результатами протоколов ультразвуковой диагностики органов брюшной полости 25 пациентов Центра Функциональной Медицины г. Краснодара. Предметом изучения стали такие морфологические характеристики жёлчного пузыря как форма, размер, толщина стенки и наличие полостных включений.

Результаты и их обсуждение. В процессе анализа заключений ультразвукового исследования установили, что аномалия формы в различных анатомических частях жёлчного пузыря встречается в 62 % рассмотренных случаев, таким образом, являясь нередкой морфологической особенностью данного органа.

Расчёт размерных показателей жёлчного пузыря выявил, что средний арифметический показатель длины составил 6,2 сантиметра, что соответствует обозначенным в гастроэнтерологии границам нормы от 6 до 10 сантиметров. При этом, очевидно, что числовое значение данного параметра располагается у нижнего референса. Среднеарифметический показатель ширины получился равным 2,5 сантиметра, что ниже принятой клинической нормы от 3 до 5 сантиметров.

Подытоживая картину по размерным характеристикам, можно предположить, что их несоответствие норме в сторону уменьшения будет определять более скромный депонирующий объём жёлчного пузыря.

Параметр толщины стенки в среднем значении составил 1,8 мм, что укладывается в принятую норму до 4 мм и означает неизменённую растяжимость и эластичность жёлчного пузыря. Это позволяет в некоторой степени компенсировать меньший средний объём пузыря, описанный выше.

Заключительной рассматриваемой характеристикой ультразвуковых протоколов являлись однородность содержимого в полости пузыря, отсутствие включений и пристеночных образований. Заключения с указанием на неомогенность просвета составили 27,2% рассмотренных случаев. Данная частота встречаемости как раз и может быть связана с наличием обсуждаемых выше анатомических искажений строения жёлчного пузыря, в виде расправляемых и нерасправляемых перегибов, изгибов, загибов, единичных и множественных перетяжек и т.п. Присутствие перечисленных элементов из группы «малой патологии» жёлчного пузыря препятствует свободному оттоку жёлчи из пузыря, приводит к застойным процессам, а со временем – к организации взвеси, сладжированию, и в конечном итоге – появлению конкрементов.

Формулируя выводы, можно сказать, что распространённость «малой патологии» жёлчного пузыря вполне обширна и затрагивает разные характеристики морфологического строения органа, что может являться первопричиной нарушения жёлчеоттока и развития таких осложнений как: 1) функциональная диспепсия с нарушением, в первую очередь, эффективности переваривания жиров; 2) дисбиоз по причине снижения бактериостатического влияния жёлчи на патогенные бактерии в кишечнике; 3) застой жёлчи в полости пузыря и её сгущение с возрастанием рисков формирования конкрементов. Любая из указанных ситуаций способна привести не только к гепатобилиарной дисфункции, но и к дисбалансировке в работе всего желудочно-кишечного тракта [4].

Несомненно, сделать строгие научные выводы о существовании взаимосвязи между различными морфологическими особенностями строения жёлчного пузыря и клиническими осложнениями в виде холестаза, дискинезии жёлчевыводящих путей и холецистолитиаза, можно только при последующем накоплении большего практического материала и обработки его показателей методами математической статистики, что и является перспективным направлением развития приведённой работы.

В связи с результатами, полученными в ходе настоящего исследования, уже можно сказать, что необходимо учитывать обнаружение описанных морфологических характеристик жёлчного пузыря при разработке терапевтической стратегии для пациентов с подобной ультразвуковой картиной с целью превенции возможных осложнений [5].

Список литературы

1. Синдромы при заболеваниях гепатобилиарной системы : учеб. пособие / сост.: Н. А. Власова, Ю. Г. Азнабаева, Н. Ш. Загидуллин, Ш. З. Загидуллин, У. Р. Фархутдинов. Уфа : Изд-во ГБОУ ВПО БГМУ Минздрава России, 2016. 52 с.
2. Галкин В. А. Заболевания желчного пузыря и желчевыводящих путей. М. : Феникс, 2014. 112 с.
3. Шопин А. Н. Комплексное ультразвуковое исследование гепатобилиарной системы. Пермь, 2019. 112 с.
4. Попова Ю. Н. Возможности изучения «малой патологии» желчного пузыря в рамках ультразвукового исследования // Актуальные проблемы морфологии на современном этапе : сб. науч. ст. Междунар. науч.-практ. конф., посвящ. 85-летию к.м.н., доц. С. П. Ярошевича. Минск, 2023. С. 388–392.
5. Система поддержки принятия врачебных решений. Гастроэнтерология: Клинические протоколы лечения / сост.: Д. С. Бордин, К. А. Никольская, И. Г. Бакулин [и др.]. М. : ГБУ «НИИОЗММ ДЗМ», 2021. 136 с.

УДК 615.955

ПРОБЛЕМЫ ВЗАИМОВЛИЯНИЯ ОЖИРЕНИЯ И ОБРАЗА ЖИЗНИ СОВРЕМЕННЫХ ШКОЛЬНИКОВ

Т. В. Ромашова¹, В. В. Васильев²

*^{1,2}ФГБОУ ВО «Пензенский государственный университет»,
Пенза, Россия (440026, г. Пенза, ул. Красная, 40)*

*²ГБУЗ «Пензенская областная клиническая больница имени Н. Н. Бурденко»,
г. Пенза, Россия (440026, г. Пенза, ул. Лермонтова, 28)*

Аннотация. Наличие у контингента школьников избыточной массы тела свидетельствует об острой актуальности данной проблемы. Ожирение провоцирует метаболические нарушения, вызывает психологические и физические осложнения и имеет устойчивый трекинг во взрослую жизнь. Изложены результаты нерандомизированного сравнительного исследования по данным формы статистической отчетности № 12 – «Сведения о числе заболеваний, зарегистрированных у пациентов, проживающих в районе обслуживания медицинской организации» по Пензенской области за период с 2015 по 2023 г. Целью исследования являлись оценка и прогнозирование распространенности ожирения на территории Пензенской области. Проведен расчет общей заболеваемости ожирением детей в двух возрастных группах: дети от 0 до 14 лет и подростки от 15 до 17 лет, сделан прогноз развития заболеваемости на ближайшую перспективу. В результате проведенного анализа установлено, что среднегодовая общая заболеваемость подростков как в целом по области, так и проживающих на территориях сельских районов (35,8 и 44,8 случаев на 1 тыс. человек соответственно) существенно выше, чем у детей в возрасте 0–14 лет (13,9 и 20,4 случаев на 1 тыс. человек соответственно). Полученные данные подтверждают обоснованность комплексного лечебно-профилактического воздействия на проблему ожирения у детей и подростков с учетом специфики сельской местности и диктуют необходимость принятия ряда организационно-управленческих решений.

Ключевые слова: ожирение, здоровье, дети, подростки, анализ, прогнозирование, факторы риска

На всем мировом пространстве наблюдаются тенденции неуклонного и повсеместного роста количества взрослых людей и детей, обладающих избыточной массой тела и страдающих от ожирения. Увеличение числа тучных детей, достигнутое к рубежу XX–XXI вв., не только беспокоящее врачей различных специальностей, но и привлекающее внимание широкой общественности, позволяет считать данное явление глобальной проблемой современного общества. Специалисты рассматривают ожирение как заболевание мультифакториального характера, развитие которого спровоцировано дисбалансом между потребленной и израсходованной энергией [1]. Возникновению и последовательному развитию ожирения способствует сложное сочетание и взаимодействие генетических и поведенческих факторов, средовых обстоятельства, социально-экономических условий.

Помимо этиологических факторов развитию ожирения способствует определенный набор факторов риска, территориально-географических обстоятельств. Ряд авторов видит предпосылки активного прогрессирования ожирения в повышенной стрессогенности современного общества, что усугубляется гиподинамичным образом жизни. Для современных подростков характерно злоупотребление вредной едой в виде фастфуда, чипсов, новомодных сладостей с ненатуральным составом, сопровождаемое повсеместным и чрезмерным увлечением компьютерами, телефонами и прочими новомодными гаджетами [2]. Таким образом, среди факторов риска для детей и подростков главенствуют патологические пищевые привычки, недостаточная физическая активность, а также негативное воздействие макро- и микроокружения. Исследования не содержат точных сведений относительно влияния гендерных признаков на проблему ожирения, тем не менее, существуют отдельные культурные различия в методах кормления девочек и мальчиков, исходящих из социальных идеалов размера тела. В настоящее время не вызывает сомнения тот факт, что возникновению и развитию детского ожирения во многом способствует наличие у женщины избыточной массы тела в период беременности. Если ожирением страдают оба родителя, риск его образования у ребенка многократно возрастает [3].

Развитие ожирения провоцирует возникновение артериальной гипертензии, сахарного диабета 2-го типа, метаболического синдрома, формирует предпосылки сердечно-сосудистых ортопедических и даже онкологических заболеваний. Остроту ситуации усиливает тот факт, что ожирение, сформировавшееся в детском возрасте в 75% случаев, сохраняется во взрослом жизненном периоде как долгосрочное и негативное последствие, непосредственно снижающее качество жизни человека и ее продолжительность, влекущее увеличение его обращений за медицинской помощью и соответствующим ростом экономических затрат, связанных с лечением [4]. Крайне негативное влияние ожирения на сферу жизнедеятельности и качество жизни человека проявляется в объективных трудностях при социализации и интеграции в обществе, психологических проблемах, физических ограничениях. Здоровье детей и подростков, составляющих репродуктивный и трудовой резерв общества, служит индикатором государственного и общественного развития, в полной мере подвержено отрицательным воздействиям, связанным с распространенностью ожирения.

Показатели распространенности избыточной массы тела в подростковой и детской среде неоднозначны и разнообразны как и их изменчивость по регионам. Обработка результатов проводилась с помощью пакета программ Microsoft Office на персональном компьютере с операционной системой Windows 10 (Professional edition). Сельские районы были ранжированы для определения территорий с низкой и высокой распространенностью ожирения. Проводилось прогнозирование уровня заболеваемости на 2024–2026 годы. Тенденция к распространению заболевания определялась при помощи коэффициента аппроксимации (R^2). Для оценки значимости изменений использовался U-критерий Манна-Уитни. За уровень достоверности был принят $p < 0,01$. При оценке тенденций распространения ожирения у детей и подростков, проживающих в сельской местности Пензенской области, выявлена динамика заболеваемости ожирением в разрезе двух возрастных групп: детей в возрасте от 0 до 14 лет и подростков от 15 до 17 лет.

Показатели детской заболеваемости ожирением, зафиксированные в течение 2015–2023 гг., отражены в табл. 1.

**Статистические данные по общей заболеваемости ожирением среди детей
Пензенской области за 2015–2023 гг. (на 1 тыс. детей)**

Территории/период	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
Сельские районы	16,7	15,3	18,1	17,6	24	22,6	22,2	25,2	21,6
Область	7,4	11,6	12,3	12	17,1	14,4	17,1	17	16,5

За исследуемый период в Пензенской области выявлена достаточно негативная картина, свидетельствующая о значительном росте общей заболеваемости ожирением среди детей с рождения до 14 лет включительно, что отражено на рис. 1.

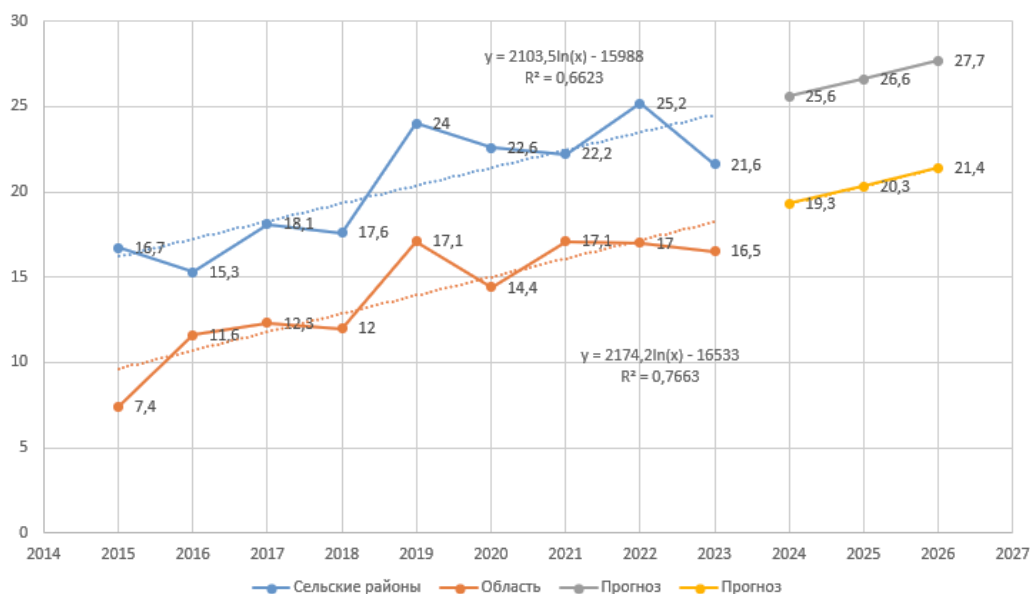


Рис. 1. Динамика и прогноз общей заболеваемости ожирением среди детей Пензенской области (на 1 тыс. детей)

В целом по области в возрастной группе от 0 до 14 лет за девять анализируемых лет наблюдается увеличение заболеваемости в 2,2 раза. Пики заболеваемости по области в целом – 17,1 случаев на 1 тыс. детей – пришлись на 2019 г. и 2021 г. По сельским районам Пензенской области в этой же возрастной группе распространенность ожирения оказалась существенно выше, но темпы роста за весь период составили 1,3 раза. Пиковое значение отмечено в 2022 г. достигшее 25,2 случаев на 1 тыс. детей. Несмотря на более медленную скорость распространения ожирения среди сельских детей от 0 до 14 лет, показатель среднегодовой общей заболеваемости ожирением за девять анализируемых лет составил 20,4, что значительно выше среднегодового показателя в целом по области, составляющего 13,9.

Достаточно информативны результаты первичной выявляемости заболеваемости ожирением среди детей, приведенные в табл. 2.

Таблица 2

**Статистические данные по заболеваемости ожирением, выявленной среди детей
Пензенской области впервые (на 1 тыс. детей)**

Территории/период	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	ср.зн.
Сельские районы	5,2	5,7	4,3	5,1	9,6	6,3	7,6	7	4,7	6,2
Область	3,7	3,7	2,6	3,4	7,1	3,7	4,2	3,8	3,8	4,0

Среднее значение первичной выявляемости по области составило 4 случая на 1 тыс. детей, данный показатель по сельским районам значительно выше – 6,2. Пик первичной выявляемости зафиксирован в 2019 г. 7,1 случаев на 1 тыс. детей по области в целом и 9,6 случаев на 1 тыс. детей из сельской местности (рис. 2).

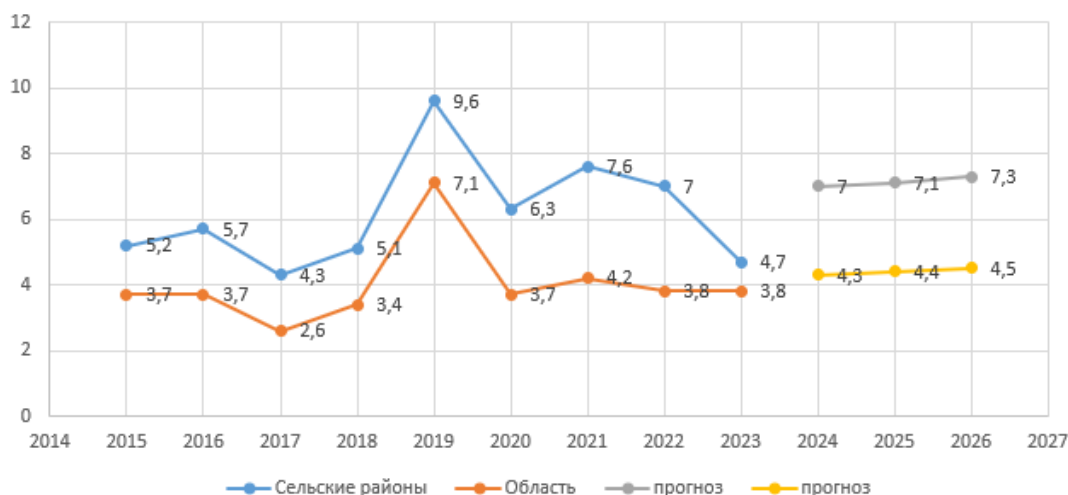


Рис. 2. Динамика первичной выявляемости ожирения у детей Пензенской области (на 1 тыс. детей)

Картина распространенности ожирения в подростковой возрастной группе, приведенная в табл. 3, более сложная.

Таблица 3

Статистические данные по общей заболеваемости ожирением подростков Пензенской области за 2015-2023 гг. (на 1 тыс. подростков)

Территории/период	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
Сельские районы	37,4	42,8	52,4	51,2	41,1	39,9	41,6	43,1	53,6
Область	31	33	36,6	36,4	37,8	31,2	34,1	35,3	47,1

В целом по области наблюдается рост заболеваемости в исследуемом периоде в 1,5 раза. При этом на фоне динамичного роста имеет место и периодическое снижение, например, в 2020 г., что сопоставимо с началом анализируемого периода – 2015 годом. Однако, данные 2023 г. показывают максимально высокий уровень в анализируемом девяти-летнем периоде – 53,6 случаев на 1 тыс. сельских подростков. В динамике общей заболеваемости ожирением среди подростков (рис.3) более выражены периоды нарастания и спада, по сравнению с динамикой заболеваемости в детской возрастной группе.

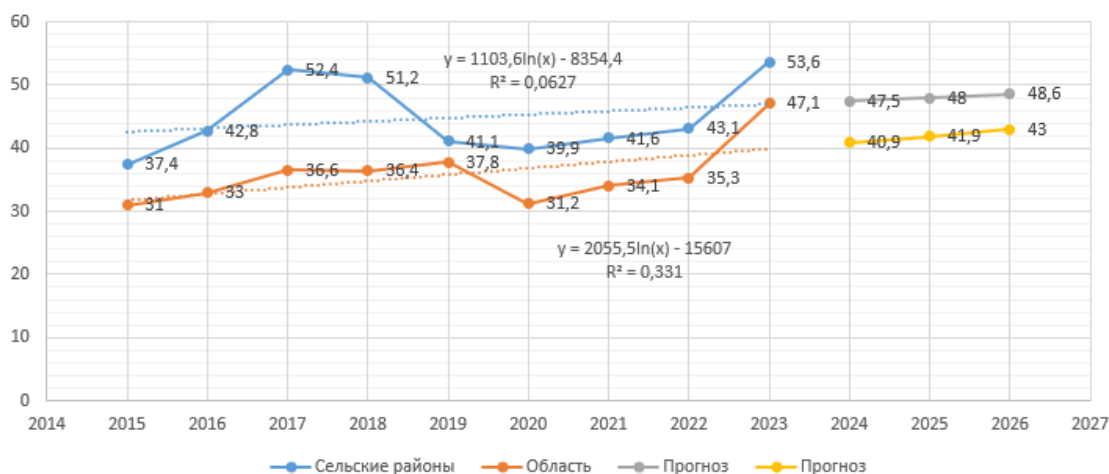


Рис. 3. Динамика и прогноз общей заболеваемости ожирением среди подростков Пензенской области (на 1 тыс. подростков)

Первичная выявляемость ожирения в подростковой возрастной группе как в целом по области, так и по сельским районам Пензенской области, приведенная в табл. 4, значительно выше первичной выявляемости в детской возрастной группе.

**Заболеваемость ожирением, выявленная среди подростков
Пензенской области впервые (на 1 тыс. человек)**

Территории/период	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	ср.зн.
Сельские районы	11,4	12,8	14,7	12,1	12,3	8,7	11,2	12,5	10,1	11,8
Область	8,4	8	9,9	6,3	8,8	7,3	7,5	7,3	8,7	8,0

Среднеобластной показатель первичной выявляемости ожирения среди подростков 15–17 лет по области составил 8 случаев на 1 тыс. человек, по сельским районам средний показатель первичной выявляемости – 11,8 случаев на 1 тыс. подростков. Всплеск первичного выявления ожирения у подростков в рамках анализируемого периода наблюдался в 2017 г. (рис. 4).

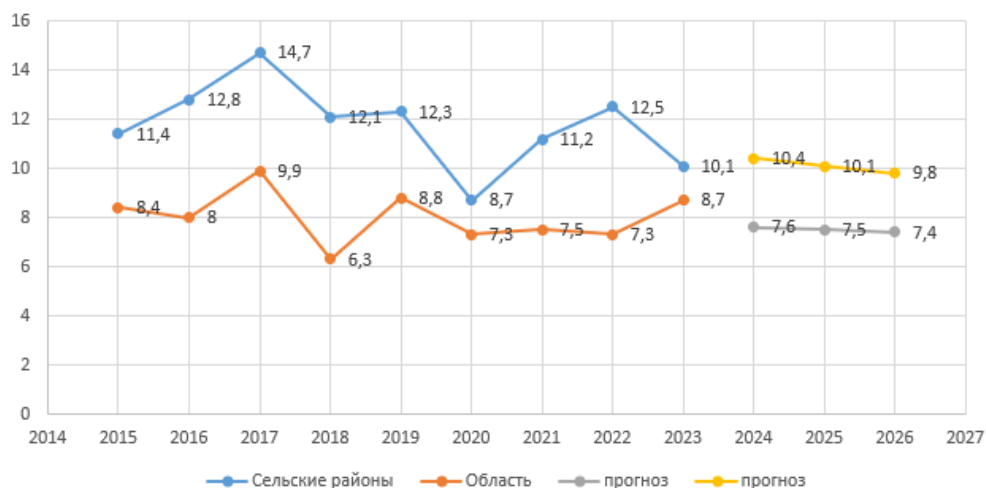


Рис. 4. Динамика первичной выявляемости ожирения у подростков Пензенской области (на 1 тыс. человек)

Минимальная первичная выявляемость ожирения в целом по области датируется 2018 г. 6,3 случая на 1 тыс. человек. В сельской местности минимум – 8,7 случая на 1 тыс. человек пришелся на 2020 г., что свидетельствует о разбалансированной динамике выявляемости первичных случаев заболевания.

Картографический анализ динамики ожирения позволяет оценить особенности его распространения и выявить территории с очень высоким уровнем ожирения и с вероятной недостаточной выявляемостью, что позволит улучшить значимость эпидемиологических анализов в разработке и принятии адресных профилактических вмешательств (рис. 5, 6).

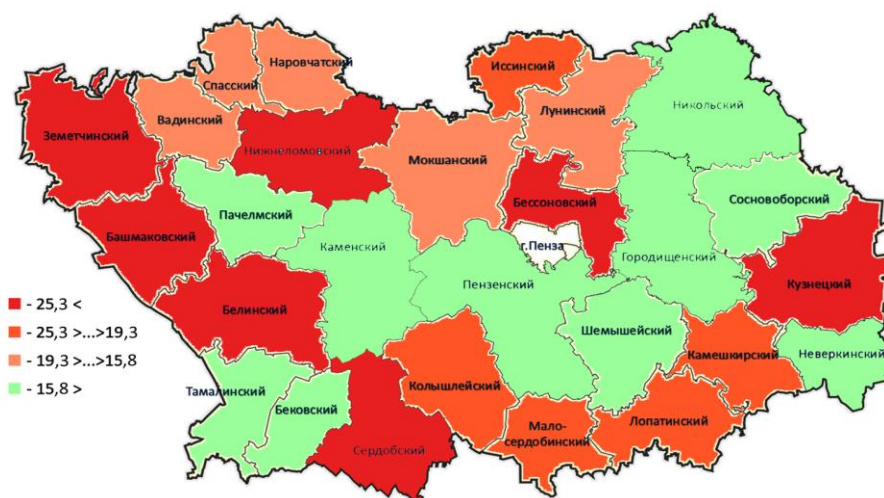


Рис. 5. Уровень заболеваемости ожирением среди сельских детей на территории Пензенской области за период 2015–2023 годы (на 1000 детей).

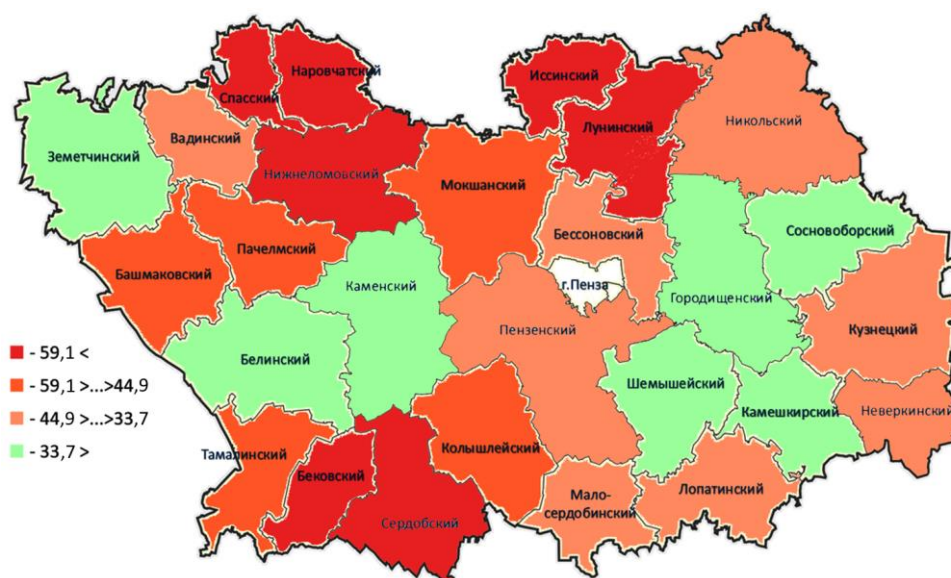


Рис. 6. Уровень общей заболеваемости ожирением среди сельских подростков на территории Пензенской области за период 2015–2023 годы (на 1 тыс. детей соответствующего возраста)

Результаты оценки распространенности ожирения среди школьников Пензенской области подтверждают официальные данные о рассматриваемой проблеме в различных регионах страны. Территориальный фактор самым непосредственным образом влияет на проявление и развитие признаков ожирения в школьной среде. Данный факт опосредуется местной культурой питания, возможностями получения профилактической медицинской помощи и доступностью медицинской помощи специализированного характера. Особенности эндо-экологического статуса сельских детей определяют факторы риска развития ожирения у несовершеннолетних, проживающих в сельских районах, среди которых важное значение имеют такие аспекты, как наличие ожирения у родителей; наличие избыточной массы тела у матери, отсутствие полноценного грудного вскармливания и ранний перевод на вскармливание искусственное, неправильный режим питания [5]. Прирост заболеваемости у подростков детерминруется большей свободой для выбора напитков и еды вне дома и отсутствием контроля ее качества и количества, чем у детей младшего возраста. Прогрессирование малоподвижного образа жизни обусловлено длительностью пребывания подростков у компьютера, с телефоном в руках или использованием других современных гаджетов. Свою играет и специфика сельской образовательной среды, зависящая как от видовых и типовых особенностей учреждения образования, так и его материально-финансовых возможностей.

Заключение. Таким образом, данные, проанализированные в процессе реализации поставленных целей исследования, приводят к выводу, что в период с 2015 по 2023 год в Пензенском регионе прослеживается тенденция роста распространенности ожирения среди школьников. Выявленная динамика роста обуславливает к неблагоприятному прогнозу на 2024–2026 гг. Закономерностью являются более высокая частота ожирения в подростковом возрасте, и высокие темпы прироста показателей в детской группе от 0 до 14 лет. Это диктует необходимость своевременного выявления предикторов заболевания с целью разработки и внедрения в практику методов ранней профилактики, в том числе с учетом территориального признака. Установлено, что ожирение больше распространено среди сельских детей и подростков, чем у городских, что не совпадает с общей статистической картиной по стране. Картографический анализ динамики ожирения, выявляя более проблемные регионы, способствует усилению адресных профилактических вмешательств. Для врачей-педиатров работающих в первичном звене недостаточно ограничиваться одной диагностикой избыточной массой тела и ожирения согласно реализации диспансерного наблюдения. Видится целесообразным формирование групп высокого риска, направленных на предотвращение развития морбидных состояний и тяжелых форм ожирения.

Невозможно сдержать распространение эпидемии ожирения, в том числе у детей и подростков, с помощью какой-либо одной меры. Профилактика и лечение ожирения требует общегосударственного подхода и комплексного воздействия.

Список литературы

1. Мартинчик А. Н., Лайкам К. Э., Козырева Н. А. [и др.]. Распространенность избыточной массы тела и ожирения у детей // Вопросы питания. 2022. № 91 (3). С. 64–72. doi: 10.33029/0042-8833-2022-91-3-64-72
2. Рыбочкина А. В., Дмитриева Т. Г. Патология органов пищеварения у детей с ожирением: проблемы коморбидности // Дальневосточный медицинский журнал. 2023. № 1. С. 94–98. doi: 10.35177/1994-5191-2023-1-17
3. Антонова К. В., Танащян М. М., Раскуражев А. А. [и др.]. Ожирение и нервная система // Ожирение и метаболизм. 2024. № 21 (1). С. 68–78. doi: 10.14341/omet13019
4. Грицинская В. Л., Новикова В. П., Хавкин А. И. К вопросу об эпидемиологии ожирения у детей и подростков (систематический обзор и мета-анализ научных публикаций за 15-летний период) // Вопросы практической педиатрии. 2022. № 7 (2). С. 126–135. doi: 10.20953/1817-7646-2022-2-126-135
5. Козлов А. И., Вершубская Г. Г., Отавина М. Л. [и др.]. Избыточная масса тела и ожирение у школьников пермского края // Вестник Московского университета. Антропология. 2022. № 4. С. 62–70. doi: 10.32521/2074-8132.2022.4.062-070

Секция 12

АКТУАЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ СОВРЕМЕННОЙ СТОМАТОЛОГИИ

УДК 615.036.8

ДИАГНОСТИКА И ПРОФИЛАКТИКА ЗАБОЛЕВАНИЙ ПАРОДОНТА: ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ

А. А. Асатрян¹, Е. В. Горячева², Е. А. Корецкая³

*^{1,2,3}ФГБОУ ВО «Пензенский государственный университет»,
Пенза, Россия (440026, г. Пенза, ул. Красная, 40)*

Аннотация. Воспалительные заболевания пародонта остаются одной из самых распространенных проблем в стоматологии. По многочисленным оценкам, гингивитом и запущенным пародонтитом страдает от 5 до 15 % взрослых. Выявление и диагностика этих распространенных заболеваний является фундаментально важным компонентом здоровья полости рта. В представленном литературном обзоре описаны современные методы диагностики заболеваний пародонта.

Ключевые слова: диагностика, профилактика, заболевания пародонта

Актуальность

Заболевания пародонта классически характеризуются прогрессирующим разрушением мягких и твердых тканей пародонтального комплекса, опосредуемым взаимодействием между дисбиотическими микробными сообществами и аберрантными иммунными реакциями в тканях десен и пародонта [1].

Высокая распространенность заболеваний пародонта обуславливает актуальность проблемы диагностики, лечения и профилактики данной группы заболеваний, учитывая негативное влияние пародонтальных очагов инфекции на внутренние органы и качество жизни. Лечение поздних форм пародонтита требует колоссальных затрат времени врачей-стоматологов. Из чего можно сделать вывод, что только своевременная диагностика ранних форм заболеваний пародонта, лечение, а также эффективные профилактические меры способны справиться с поставленной задачей и решить проблему [2].

Опираясь на процентные значения статистики ВОЗ, самыми распространенными заболеваниями пародонта являются гингивит и пародонтит. В России частота признаков поражения пародонта в 12–15-летнем возрасте составляет 34–40 %, в возрастной группе 35–44 лет достигает 81 %, а у лиц старше 65 лет составляет 91 %. Таким образом, точный диагноз необходим для разработки соответствующего плана лечения пациентов с заболеваниями пародонта [3].

Современными специалистами в области стоматологии стали чаще использоваться компьютерные системы и точность измерения глубины кармана повысилась до погрешности 0,1–0,2 мм. Система «Florida Probe» заслуживает особого внимания среди цифровых технологий. Данная система снабжена зондом, оптическим устройством и компьютерным интерфейсом. Материалом зонда служит титан, металл, зарекомендовавший себя как самый прочный и биосовместимый [4].

Первичный осмотр полости рта предоставляет определенную информацию врачу, позволяя получить представление о стоматологическом здоровье пациента и поставить предварительный диагноз. Первоначально особое внимание стоит уделить преддверью полости рта, наличию зубных отложений, кариозных полостей и состоянию прикуса. Имеется зависимость между тяжестью патологического процесса в пародонте и процентом обнаруженных при диагностике факторов риска. Исследование определенных факторов риска помогает предугадать прогноз заболевания, а также помогает в выборе лечебных и профилактических мер [5].

Чаще всего прибегают к ортопантомографии из всех методов рентгенографии, так как она позволяет получить плоскостное изображение без искажений, позволяя получить представление о зубочелюстном аппарате. За счет ортопантомограммы можно установить характер патологического процесса, а так же протяженность и глубину поражения. Используя полученные таким образом данные, позволяют составить предварительный план лечения [6].

Исходя из данных, полученных Артюшкевичем А. С. с соавт. (2006) дентальная 3D компьютерная томография имеет ряд преимуществ, таких как простота метода, высокая информативность, а так же возможности изучения костной ткани более детально, строения пазух, изучить расположение нижнечелюстного канала. В связи с тем, что КТ позволяет получить трехмерную модель, можно изучить любую анатомическую структуру [7].

Используют также метод термографии, который основан на том, что температура способна вызвать изменения в кровенаполнении и метаболизме исследуемой зоны. Но, не смотря на преимущества, его применение ограничено по ряду причин, электротермометр ТМН высокоинертен, он является достаточно дорогостоящим, громоздким, требует специального оборудования и токсичен [8].

Выделяют метод доплеровской лазерной флуометрии. В его основе лежит эффект Доплера, измерение лазерного сигнала, который рассеивается на частицах. Цитологические методы исследования неинвазивны, безболезненны, а также доступнее. Данный метод позволяет определять характер патологических изменений, оценить эффективность лечения за короткий срок. Цитоморфометрия относится к современным методам цитологии, в её основе лежит анализ цитограмм, оценка количества клеточных элементов и изменения их [9].

Конечной целью профилактики является поддержание зубов в здоровом, комфортном и эстетически привлекательном состоянии на протяжении всей жизни. Врачи-стоматологи смогли добиться снижения воспалительных заболеваний тканей пародонта, это произошло за счет применения комплексной профилактики, в него входит: стоматологическое просвещение и обучение правилам гигиены полости рта, профессиональную гигиену, использование профилактических средств, в состав которых входят антибактериальные и противовоспалительные компоненты [10].

Баланс микрофлоры полости рта имеет большое значение в профилактических мероприятиях. Для того что бы скорректировать состав микрофлоры используют антисептики широкого спектра действия, такие как триклозан, гексетидин. Такие средства доминируют и широко рекламируются как эффективные в устранении воспаления и регуляции состава микрофлоры. В профилактику заболеваний пародонта, в особенности таких заболеваний как гингивит и пародонтит, входит три основных этапа. Первый этап включает в себя предотвращение возникновения заболеваний и нацелен на укрепление и защиту здоровья. Данный этап направлен на то, чтобы люди могли контролировать и улучшать свое здоровье при помощи стоматологического просвещения, включая в себя обучение гигиене полости рта, позициям правильного питания и принципам ухода за полостью рта. Второй этап направлен на раннюю диагностику и лечение заболеваний пародонта, тем самым предотвращая прогрессию заболевания на самых ранних этапах. Третий этап профилактики направлен на устранение функциональных ограничений, возникших по причине инвалидности, после прогрессирующих заболеваний и включает в себя такие манипуляции, как имплантация и протезирование [11].

Заключение

Профилактика заболеваний пародонта и их прогрессирования является важным компонентом комплексного стоматологического лечения, поскольку пародонт формирует основу здоровья полости рта.

Внедрение современных методов диагностики позволит врачам-стоматологам разрабатывать индивидуальный план лечения заболеваний пародонта для каждого пациента с целью оказания своевременной помощи и предотвращения инвалидизации.

Список литературы

1. Siddhi L. M., Balino M., Capella Y. L. Periodontal diseases: the good, the bad and the unknown // Front Cell Infect Microbiol. 2021. № 11. P. 766 944. doi: 10.3389/fcimb.2021
2. Бриль Е. А., Кунгуров С. В., Осипова Н. П. [и др.]. Современные взгляды на профилактику и лечение воспалительных заболеваний пародонта (обзор литературы) // Институт стоматологии. 2019. № 3 (84). С. 84–87.
3. Карачунова А. И. Воспалительные заболевания пародонта как актуальная проблема современной стоматологии // Наука, образование, общество: тенденции и перспективы развития : сб. материалов VII Междунар. науч.-практ. конф. (г. Чебоксары, 24 сентября 2017 г.) / редкол.: О. Н. Широков [и др.]. Чебоксары : Центр научного сотрудничества «Интерактив плюс», 2017. С. 40–41.
4. Плутахина А. А., Чиркова Н. В., Вечеркина Ж. В. [и др.]. Анализ современных методов диагностики воспалительных заболеваний пародонта // Наука России: цели и задачи : сб. науч. тр. по материалам VIII Междунар. науч. конф. (г. Екатеринбург, 10 апреля 2018 г.) / Международная объединенная академия наук. Екатеринбург : Л-Журнал, 2018. Ч. 3. С. 61–64.
5. Постников М. А., Ткач Т. М., Лямин А. В. [и др.]. Совершенствование диагностики заболеваний пародонта с применением современного метода исследования // Прикладные информационные аспекты медицины. 2020. Т. 23, № 3. С. 59–65.
6. Мандра Ю. В., Григорьев С. С., Светлакова Е. Н. [и др.]. Пропедевтическая пародонтология : учеб. пособие. Екатеринбург : ТИРАЖ, 2021. 152 с.
7. Сущенко А. В., Олейник О. И., Вусатая Е. В. [и др.]. Заболевания пародонта (учебно-методическое пособие) // Международный журнал экспериментального образования. 2015. № 10-2. С. 135.
8. Барер Г. М. Терапевтическая стоматология : учебник : в 3 ч. Ч. 2. Болезни пародонта / под ред. Г. М. Барера. М. : ГЭОТАР-Медиа, 2020. 224 с.
9. Янушевич О. О. Пародонтология / под ред. О. О. Янушевича, Л. А. Дмитриевой. М. : ГЭОТАР-Медиа, 2018. 752 с.
10. Jepsen S., Cato J. G., Albandar J. M. [et al.]. Periodontal manifestations of systemic diseases, as well as congenital conditions: the agreed report of the working group 3 of the 2017 World Seminar on the Classification of Periodontal Diseases and Conditions and Peri-implants // J Periodontol. 2018. № 89. P. 237–248.
11. Улитовский С. Б., Алексеева Е. С. Заболевания пародонта: гигиенические аспекты комплексного подхода в лечении // Медицинский алфавит. 2019. Т. 2, № 11 (386). С. 22–26.

УДК 615.036.8

СОВРЕМЕННЫЕ ВОЗМОЖНОСТИ ВОССТАНОВЛЕНИЯ ЭНДОДОНТИЧЕСКИ ПРОЛЕЧЕННЫХ ЗУБОВ С ПОМОЩЬЮ АДГЕЗИВНОГО МЕТОДА

**Г. А. Гришаев¹, В. О. Гришаева², А. В. Ефремова³,
Е. Н. Скворцова⁴, К. Е. Фролова⁵**

^{1,2,3,4,5}ФГБОУ ВО «Пензенский государственный университет»,
Пенза, Россия (440026, г. Пенза, ул. Красная, 40)

Аннотация. Адгезивные системы изменили способ восстановления эндодонтически леченых зубов. Началу этих изменений положил переход от литых штифтов и коронок к фабричным штифтам. В качестве альтернативы были предложены подходы лечения без штифтов, чтобы повысить шансы на восстановление. Цель данной работы – представить обзор современных знаний об адгезивных подходах к восстановлению эндодонтически вылеченных зубов с обширной потерей коронковой ткани и без нее. Сохранение структуры зуба при эндодонтическом лечении имеет первостепенное значение. Рассматриваются частичное и полное покрытие эндодонтически вылеченных зубов, влияние типа штифта на разрушения и альтернативные варианты лечения без штифта, такие как эндокоронки и бесштифтовые наращивания. Существует консенсус в отношении того, что здоровые ткани пролеченных зубов существенно влияют на выживаемость, хотя в современной литературе

все еще существуют противоречивые данные о выживаемости зубов, например, после эндодонтического лечения, с помощью различных типов штифтов.

Ключевые слова: зуб, невитальный, стоматологические материалы, коронки, разрушение реставрации, бондинг

Оптимальный способ восстановления зубов после эндодонтического лечения до сих пор остается предметом споров. Зубы, подвергшиеся эндодонтическому лечению, имеют значительно отличающиеся механические свойства по сравнению с полностью здоровыми зубами. Изменения в биомеханических свойствах и структурной целостности зубов, скорее всего, объясняются потерей твердых тканей, степенью кариеса, переломом, окончательным препарированием полости, а также доступом в полость до эндодонтического лечения.

Многие спорят о техниках восстановления зубов. Сохранение структуры зубов имеет первостепенное значение для поддержания баланса между биологическими, механическими, адгезивными, функциональными и эстетическими параметрами. Эти подходы используются для защиты коронарной ткани и предотвращения инвазивных эндодонтических процедур, поскольку они нарушают и подвергают риску биомеханический баланс.

Глубина полости, ширина шейки и конфигурация являются очень важными факторами, определяющими снижение жесткости зуба и риск перелома. Оставшаяся вертикальная корональная структура зуба, считается решающим фактором для оптимального биомеханического поведения эндодонтически обработанных зубов. Однако в клинических ситуациях иногда наблюдается недостаточная коронковая часть [5].

В последние годы реставрационный подход к эндодонтически вылеченным зубам изменился. Наличие проверенной и надежной технологии адгезии зубов расширило возможности восстановления для врачей. Стержни из амальгамы и металлические штифты меняются штифтами из композита, также коронками из керамики и композитной смолы, для получения эстетических результатов. Кроме того, методы реставрации без использования наращивания штифтов и коронки становятся все более популярными из-за их минимальной инвазивности и упрощения клинических этапов. При реставрации эндодонтически вылеченных зубов клиницисты по-прежнему сталкиваются с дилеммой: восстанавливать ли этот зуб со штифтом или без него?

Цель данной статьи – оценить литературные данные о последних тенденциях в адгезивной стоматологии для восстановления эндодонтически леченных зубов.

Сохранение коронковой части.

Замена реставрации может привести к реставрационному циклу смерти, который впервые был описан Элдертоном в 1988 году и Симонсенем в 1991 году. Небольшие восстановления переходят в более крупные, а затем возможно выльются в восстановление посредством искусственной коронки, при этом повышается риск осложнений и потери зуба. Все чаще и чаще врачи стараются меньше вмешиваться в ткани зуба, что позволяет увеличить шанс на длительное сохранение тканей и препятствовать разрушению зубов [8].

Частичные реставрации против полных коронок при эндодонтически вылеченных зубах.

В современной практике прямой композит часто предпочтительнее полных коронок, поскольку адгезивные реставрации могут предотвратить перелом корня. Традиционный подход при эндодонтически вылеченных зубах заключается в установке штифта и коронки после эндодонтического лечения. Необходимость установки коронки на эндодонтически вылеченный зуб изучалась в исследованиях *in vitro* и клинических испытаниях. Был сделан вывод, что в литературе не существует доказательств в пользу установки коронки вместо прямой реставрации на сильно разрушенные эндодонтически вылеченные зубы [1].

При реставрации зубов важно помнить об адгезии. Лучше сохранить здоровые ткани зуба, для этого не нужно прибегать к реставрации цементом. При частичном восстановлении зуба можно применить адгезию для связывания корональной (здоровой) части с искусственными материалами [2].

В недавнем клиническом исследовании сравнивалась выживаемость реставраций из композитной смолы и коронок из фарфора, сплавленного с металлом (PFM) на эндодонтически вылеченных зубах, которые имели стекловолоконный штифт. Общая годовая частота неудач составила 0,92 % после 50 месяцев успешной работы реставраций без разницы в выживаемости между типами реставраций. Это было первое клиническое исследование, включавшее все типы зубов и зубы с тяжелым разрушением, в котором сравнивались коронки из ПФМ и композитные реставрации. Хотя в исследовании оценивались только прямые композитные реставрации на основе смолы, адгезивные непрямые частичные реставрации, возможно, обеспечили бы лучший результат с точки зрения материальных аспектов [4].

В недавнем систематическом обзоре изучали выживаемость задних эндодонтически вылеченных зубов, восстановленных коронками или композитными реставрациями из смолы. В обзор были включены три клинических исследования: РКИ, проспективное и ретроспективное когортное исследование. Совокупные показатели выживаемости варьировались от 94 % до 100 % и от 91,9 % до 100 % для коронок и композитных реставраций, соответственно. Авторы не смогли провести мета-анализ из-за неоднородности исследований и пришли к выводу, что показатели выживаемости эндодонтически вылеченных боковых зубов, восстановленных с помощью коронок или композитных смол, существенно не отличаются от зубов с минимальной или умеренной потерей структуры зуба. Таким образом, препарирование здоровой структуры зуба для установки полной контурной коронки может оказаться нецелесообразным в современной стоматологической практике при помощи адгезивной стоматологии [11].

Визуальная составляющая – фактор, который влияет на точность в стоматологии. Увеличение имеет хорошо задокументированную историю в стоматологии. Эти преимущества включают в себя более детальный обзор кариозных и здоровых структур. Врач может более эффективно проводить осмотр, выявлять дефекты и очищать структуру зуба, не удаляя здоровые ткани. Кроме того, превосходное разрешение повышает точность посадки во время процедуры бондинга и реставрации. При терапевтическом лечении зуба, самое главное это минимально травматичное вмешательство, для сохранения и выживания эндодонтически вылеченных зубов [3].

Подходы без штифтов.

В связи со значительными улучшениями в адгезивной стоматологии принципы восстановления, особенно с не полной потерей тканей, может потребоваться пересмотр. Польза штифта более важна, чем обращение внимания на его тип.

Цель штифта – не увеличивать напряжение в корне, а удерживать стержень. Недавние исследования *in vitro* показали, что использование штифтов не влияет на усталостную прочность боковых зубов, как и передних зубов. Более того, для передних зубов более благоприятные разрушения были связаны с подходами без штифтов, так как установка штифта всегда ассоциировалась с катастрофическим разрушением корня. С другой стороны, клинические исследования показали лучшую выживаемость эндодонтически вылеченных зубов с коронками из ПФМ, восстановленными с помощью штифтов, чем без штифтов. Отсутствие согласованности в литературе о влиянии штифтов на эндодонтически вылеченные зубы привело к тому, что в последнее время в качестве более биомиметичных альтернатив рассматриваются подходы без штифтов: эндокоронки, бесштифтовые наращивания и коронки [10].

В заключение следует отметить, что последние исследования не дают единого мнения о клинической пользе использования предварительно изготовленных стекловолоконных штифтов вместо литых штифтов и коронки. Необходимо провести больше клинических исследований.

Выживаемость эндодонтически вылеченных зубов зависит от остаточной здоровой структуры зуба, которая остается после эндодонтического доступа и удаления кариеса, поэтому наиболее важными факторами при восстановлении эндодонтически вылеченных зубов являются максимальное сохранение и покрытие эмали, дентина и дентино-эмалевого соединения. Поэтому частичные реставрации на бондах лучше, чем цементируемые

коронки с не частичным покрытием. Нынешняя цель состоит в том, чтобы прийти к профилактике расширения. Точность в стоматологии, достигнутая с помощью наконечников, а также оптимизации бондинга, обеспечиваемая правильными формами изоляции и IDS, являются необходимыми шагами для защиты оставшейся структуры зуба при минимально инвазивном адгезивном подходе [6].

Поскольку успех восстановленных эндодонтически вылеченных зубов зависит от остаточной структуры зуба, следует избегать расширения концепции профилактики. Исследования *in vitro* и *in vivo* утверждают тот факт, что штифты не понадобятся для исправления эндодонтически вылеченных зубов. Эти исследования доказывают, что штифты не нужны для фиксации коронок или эндокоронок, и связаны с увеличением ужасных разрушений. С другой стороны, штифты ассоциируются с более высокой выживаемостью эндодонтически вылеченных зубов при восстановлении с помощью PFM. Для лучшего понимания бесштифтовых подходов в биомиметической реставрационной стоматологии необходимо больше клинических исследований, сравнивающих адгезивные коронки, прикрепленные к безштифтовым конструкциям или штифтовым и -коронковым конструкциям [7].

Список литературы

1. Sedgley C. M., Messer H. H. Are endodontically treated teeth more brittle? // J Endod. 1992. № 18 (7). P. 332–335.
2. Papa J., Cain C., Messer H. H. Moisture content of vital vs endodontically treated teeth // Endod Dent Traumatol. 1994. № 10 (2). P. 91–93.
3. Dietschi D., Duc O., Krejci I., Sadan A. Biomechanical considerations for the restoration of endodontically treated teeth: a systematic review of the literature, Part II (Evaluation of fatigue behavior, interfaces, and in vivo studies) // Quintessence Int. 2008. № 39 (2). P. 117–129.
4. Dietschi D., Duc O., Krejci I., Sadan A. Biomechanical considerations for the restoration of endodontically treated teeth: a systematic review of the literature. Part 1. Composition and micro- and macrostructure alterations // Quintessence Int. 2007. № 38 (9). P. 733–743.
5. Reeh E. S., Messer H. H., Douglas W. H. Reduction in tooth stiffness as a result of endodontic and restorative procedures // J Endod. 1989. № 15 (11). P. 512–516.
6. Linn J., Messer H. H. Effect of restorative procedures on the strength of endodontically treated molars // J Endod. 1994. № 20 (10). P. 479–485.
7. Reeh E. S., Douglas W. H., Messer H. H. Stiffness of endodontically-treated teeth related to restoration technique // J Dent Res. 1989. № 68 (11). P. 1540–1544.
8. Magne P., Carvalho A. O., Bruzi G. [et al.]. Influence of no-ferrule and no-post buildup design on the fatigue resistance of endodontically treated molars restored with resin nanoceramic CAD/CAM crowns // Oper Dent. 2014. № 39 (6). P. 595–602.
9. Panitvisai P., Messer H. H. Cuspal deflection in molars in relation to endodontic and restorative procedures // J Endod. 1995. № 21 (2). P. 57–61.
10. Taha N. A., Palamara J. E., Messer H. H. Cuspal deflection, strain and microleakage of endodontically treated premolar teeth restored with direct resin composites // J Dent. 2009. № 37 (9). P. 724–730.
11. Carvalho M. A., Lazari P. C., Gresnigt M. [et al.]. Current options concerning the endodontically-treated teeth restoration with the adhesive approach // Braz Oral Res. 2018. № 32 (suppl 1). P. e74. doi: 10.1590/1807-3107bor-2018.vol32.0074. PMID: 30365615

УДК 616.314-007.1

ЧАСТОТА ВСТРЕЧАЕМОСТИ СВЕРХКОМПЛЕКТНЫХ ЗУБОВ

И. Н. Гончарик¹, С. В. Черненко², Н. Ф. Гончарик³, А. К. Усович⁴

*^{1,2,3,4}УО «Витебский государственный ордена Дружбы народов медицинский университет»,
Витебск, Республика Беларусь (210009, г. Витебск, пр-кт Фрунзе, 27)*

Аннотация. При анализе ортопантограмм 333 пациентов стоматологической клиники зрелого возраста у 15 (4,5 %) обнаружили хотя бы один сверхкомплектный зуб. У 6 (40 %) из них была

ложная форма сверхкомплектного зуба, у 7 (46,66 %) зуб расположен в области третьих моляров, у 2 (13,3 %) дополнительный зуб расположен в костной ткани челюсти. С левой стороны сверхкомплектные зубы выявлены у 4 (26,6 %) обследованных, с правой – у 4 (26,6 %), с двух сторон – у 7 (46,6 %).

Ключевые слова: сверхкомплектные зубы, третьи моляры, ортопантомограммы

Актуальность. Гиперодонтия – это состояние, при котором в челюсти развивается дополнительный зуб, превышающий обычное количество зубов.

Сверхкомплектные зубы (СКЗ), или гиперодонтия, представляют собой аномалии количества зубов, которые могут привести к серьезным проблемам в эстетике, морфологии и функциональности челюсти у детей и взрослых. СКЗ в общей популяции имеют высокую частоту встречаемости – диапазон от 0,09 % до 5,3 % [1]. Наличие гиперодонтии может нарушить процесс формирования зубного ряда. Причинами гиперодонтии могут быть наследственность, мутации генов, изменения во время беременности и другие факторы. Эти дополнительные зубы могут быть развиты полностью или задерживаться, что может вызвать различные проблемы, такие как смещение соседних зубов, нарушение прикуса, болевые ощущения и другие ортодонтические проблемы.

Сверхкомплектные зубы способны нарушить как нормальное прорезывание зубов, так и их расположение. Они часто становятся причиной возникновения ретенции комплектных зубов. И это может потребовать хирургического лечения, а в определенных случаях – и ортодонтической коррекции.

Выделяют различные формы расположения СКЗ:

1. Атипичная форма – дополнительные зубы не появляются в предназначенных для них альвеолах, а возможно в других областях, например, в теле верхней челюсти.

2. Ложная форма – молочные зубы выпадают с задержкой, а постоянные зубы прорезываются позже обычного.

3. Типичная форма – сверхкомплектные зубы растут внутри десны в пределах зубного ряда.

4. Истинная форма – обусловлена генетической предрасположенностью, которая приводит к образованию дополнительных сверхкомплектных зубов [2].

Сверхкомплектные зубы могут быть выявлены врачом при осмотре полости рта и проведении рентгенологического исследования. Решение о том, следует ли удалять такой зуб, принимается после осмотра специалистом. В некоторых случаях возможно корректировать форму зуба, если его удаление не является обязательным. Однако, удаление считается наиболее эффективным способом борьбы с такой проблемой. Некоторые сверхкомплектные зубы можно сохранить, если они не портят внешний вид, не мешают жеванию и не вызывают дискомфорта [4].

Цель. Выявить частоту встречаемости сверхкомплектных зубов, возможных причин возникновения гиперодонтии.

Материалы и методы исследования. Ортопантомограммы 333 пациентов зрелого возраста, обратившихся в стоматологическую клинику СООО «Мелисса-мед» г. Минска в марте – июне 2024 года. Выполнен анализ ортопантомограмм и установлена частота выявления СКЗ. Определено к какому из типов можно отнести выявленный СКЗ. Установлена частота выявления СКЗ в правой и левой половинах челюстей. Все числовые параметры выражены в процентах.

Результаты и их обсуждение. Из 333 пациентов, обследованных в клинике 15 (4.5 %) имели хотя бы один сверхкомплектный зуб.

Среди 15 пациентов, имеющих сверхкомплектный зуб у 6 (40 %) из них можно выявить ложную форму сверхкомплектного зуба (рис. 1).

Сверхкомплектный зуб находится в области комплектного 2.1.

Сверхкомплектный зуб в области третьих моляров имеют 7 (46.66 %) пациентов (рис. 2).



Рис. 1. Ортопантомограмма пациента Г. 42 лет



Рис. 2. Ортопантомограмма пациента Ч. 36 лет

Сверхкомплектные зубы находятся в области комплектных 1.8 и 2.8.

Количество пациентов, которые имеют дополнительный зуб в костной ткани челюсти, составляют 2 (13.3 %) человека (рис. 3).



Рис. 3. Ортопантомограмма пациента К. 59 лет

Сверхкомплектный зуб находится в кости в области комплектных зубов 4.5 и 4.6.

При определении частоты расположения СКЗ на правой и левой половинах челюстей установлено, что с левой стороны сверхкомплектные зубы выявлены у 4 (26,6 %) обследованных, с правой у 4 (26,6 %), с двух сторон у 7 (46,6 %).

Этиологическими факторами возникновения сверхкомплектных зубов многие авторы считают наследование по аутосомно-доминантному признаку, поскольку наблюдается семейный характер аномалии. В настоящее время ген, вызывающий данное нарушение, не идентифицирован. Епосредственной причиной являются нарушения развития зубного зачатка, когда в результате очаговой пролиферации он делится на две, три части [3]. Сравнив наши данные о распространенности СКЗ с информацией других авторов, можно сделать вывод о том, что данное заболевание встречается в Республике Беларусь с такой же частотой, как и в других странах [5].

Вывод. Наибольшая частота встречаемости сверхкомплектных зубов выявлена в области третьих моляров. Дополнительные зубы чаще встречаются с обеих сторон, чем с одной.

Список литературы

1. Дорошенко С. И., Кульгинский Е. А., Дорошенко Е. В. Особенности диагностики и ортодонтического лечения пациентов, имеющих сверхкомплектное образование зубов // Современная ортодонтия. 2011. № 2 (24). С. 4–10.
2. Зорич М. Е. Аномалии прорезывания зубов: некоторые аспекты патогенеза, диагностики и лечения // Современная стоматология. 2007. № 1. С. 21–24.
3. Тарасова М. В. Причины возникновения и проблемы, связанные с наличием сверхкомплектных зубов // Наука и просвещение: актуальные вопросы, достижения и инновации : сб. ст. VIII Междунар. науч.-практ. конф. Пенза : Наука и Просвещение (ИП Гуляев Г. Ю.), 2022. С. 196–198.
4. Копалиани М. М. Сверхкомплектные зубы. Причины появления, диагностика и лечение // Бюллетень медицинских интернет-конференций. 2018. Т. 8, № 7. С. 294.
5. Аль Гахфра А. Х. Сверхкомплектные зубы у детей: клиника, диагностика, хирургическое лечение : автореф. дис. ... канд. мед. наук. М., 2004. 20 с.

УДК 378.4

РОЛЬ КУРАТОРА ВЫСШЕГО УЧЕБНОГО ЗАВЕДЕНИЯ В ВОСПИТАТЕЛЬНОМ И УЧЕБНОМ ПРОЦЕССАХ

Н. В. Жаданова¹, К. Е. Фролова², А. В. Ефремова³, Е. Н. Скворцова⁴

*^{1,2,3,4}ФГБОУ ВО «Пензенский государственный университет»,
Пенза, Россия (440026, г. Пенза, ул. Красная, 40)*

Аннотация. Рассматриваются основные функции и задачи куратора учебных групп. Куратор высшего учебного заведения фактически является классным руководителем или воспитателем, но уже для студентов учебных групп. Главная задача куратора – помочь студентам 1 и 2 курсов быстро и безболезненно привыкнуть к студенческой жизни, научиться ориентироваться в своих правах и обязанностях, познакомить студентов с организацией учебного и внеучебного процесса в вузе, сплотить студентов и создать комфортный микроклимат в обучаемой группе.

Ключевые слова: куратор, высшее учебное заведение, учебный процесс, воспитательный процесс

Основная часть. Куратор группы помогает своим первокурсникам начать жить настоящей студенческой жизнью уже с первых дней обучения в институте, расширяя кругозор, горизонт возможностей и круг знакомств, а также помогает справиться с фобиями, придает уверенность в себе и своих силах [3].

Основными функциями куратора являются:

- Воспитательная (является приоритетной);
- Организационно-управленческая;

- Социально-культурная;
- Личностно-самореализующая.

Воспитательная функция отвечает за следующие задачи: прививание у студентов чувства ответственности за свое обучение, а также вызывание интереса к активной жизни факультета; формирование сплоченного коллектива и умение взаимодействовать студентов между собой, а также коррекция социального интеллекта; проведение профилактических бесед по поводу девиантного поведения и вредных привычек. Следует отметить, что куратор также помогает студенту своей группы в личностном, жизненном, профессиональном развитии и определении своего пути, адаптирует к учебному процессу, а в дальнейшем – к работе. Куратор своей курируемой группы приобщает студентов к системе культурных мероприятий факультета, помогает студентам реализовать свои таланты [1, 2].

Организационно-управленческая функция отвечает за координацию взаимоотношений между другими факультетами ВУЗа; включает обеспечение группы необходимой информацией; планирование проектов со своей группой, а также помощь с их реализацией. Куратор проводит оценку воспитания, социализации, особенностей черт характера, выявляет лидерские качества студентов [1, 2].

Социально-культурная функция направлена на приобщение студентов к традициям факультета, донесение до курируемой группы информации и культурных мероприятиях факультета, а также мероприятиях вне стен ВУЗа. Куратор помогает войти в новый социальный слой «студент», принять и понять требования структуры как самого факультета, так и вне его стен [1, 2].

Личностно-самореализующая функция отвечает за формирование личности студента. С этой целью куратору необходимо постоянно изучать современную психологию и идти в ногу со временем, чтобы для своих студентов стать опорой и поддержкой, вызывать у студентов доверие и интерес, а также пробудить у студентов потребность в самореализации и самосовершенствовании [1, 2].

Для качественного выполнения своей работы куратор должен выполнять каждую функцию, и при грамотном подходе у курируемой группы не будут возникать проблем с обучением, посещением культурных мероприятий, взаимоотношением в группе и многих других важных аспектах жизни студента.

Для сплочения своих студентов куратор обязан проводить ряд мероприятий, они могут быть направлены на групповое взаимодействие, так еще и на культурные мероприятия такие как: посещение культурных мест (театр, музей, кино и другие); спортивные мероприятия, где студенты могут взаимодействовать между собой (игра в футбол, пешие или лыжные прогулки, донесение до студентов информации о спортивных мероприятиях, где они могут познакомиться и подружиться со студентами с других факультетов); поездки в другие города; проведение встреч с выпускниками, специалистами и другими представителями данного факультета; проведение бесед по поводу успеваемости студентов, а так же индивидуальные беседы со студентами у которых есть проблемы с учебой [3, 4].

Кураторы медицинского института отличаются от других кураторов ВУЗов и колледжей. Это связано с тем, что ответственность студентов медицинского университета намного выше, чем у студентов других факультетов, а изучаемый материал в разы больше, так как от полученных знаний и навыков будут зависеть жизнь и здоровье пациентов. Поэтому главной целью куратора является донесение важности полученных знаний, нацеливание студентов на постоянное самосовершенствование в выбранной им специальности. Получение образования кардинально отличается от школьной программы, теперь студента не учат, он учится сам. При подготовке будущих специалистов, преподаватели сталкиваются со следующими проблемами, такими как: слабый коммуникабельный навык, большой объем учебного материала, небрежное отношение к получению образования, неосознанность важности наращивание профессиональных навыков. В основном такие проблемы прослеживаются и студентов младших курсов. В это время у человека формируется личностное развитие, человек определяет свои жизненные принципы и позиции, он расставляет мировоззренческие приоритеты и поэтому на этом этапе очень важно «указать» студенту на верное направление его пути развития [3, 4].

Еще одной важной проблемой студента младшего курса является неспособность структурировать получаемые знания, что приводит его в замешательство и не редко из-за этого возникают вопросы и переживания, которые значительно влияют на качество получения образования [3, 4].

Важным аспектом является знакомство куратора с родителями студента. Это необходимо, так как обучающиеся не всегда говорят о своих проблемах, либо приукрашивают показатели своих достигнутых успехов. Следовательно, беседа куратора с родителями важна для учебного процесса, может значительно сильнее повлиять на студента и мотивировать его на ликвидацию имеющихся академических задолженностей [2–4].

Заключение. Таким образом, успешность решения воспитательных задач ВУЗа в основном зависит от подготовки куратора к взаимодействию со студентами. Грамотный подход куратора к студентам повышает качество получения образования, устанавливает в курируемой группе благоприятной психологической обстановки, нацеливает своих студентов на участие в активной жизни факультета, что в свою очередь, способствует адаптации к разным условиям изменяющейся среды на работе, семье, личной жизни и других сферах.

Список литературы

1. Акутина С. П., Щелина Т. Т. Современные модели кураторства в высшем образовании // Вестник Нижегородского университета имени Н. И. Лобачевского. Серия: Социальные науки. 2016. № 1 (41). С. 173–178.
2. Лотарева Т. Ю. Научно-исследовательская деятельность студентов в учебном процессе: проблемы научно-творческого интереса и его отсутствия // Мир науки. 2016. Т. 4, № 2. С. 1–8.
3. Дмитриева Д. Д. Роль куратора в воспитательном процессе высших учебных заведений (на примере Курского государственного медицинского университета) // Карельский научный журнал. 2018. Т. 7, № 3 (24). С. 5–8.
4. Жерихова Н. А. Роль куратора в учебной и воспитательной деятельности вуза // Инновационные подходы к решению профессионально-педагогических проблем : сб. ст. по материалам Всерос. науч.-практ. конф. (г. Нижний Новгород, 1 марта 2021 г.). Н. Новгород : Нижегородский государственный педагогический университет имени Козьмы Минина, 2021. С. 139–142.

УДК 616.31-083-053.2

ОЦЕНКА СОСТОЯНИЯ ГИГИЕНЫ ПОЛОСТИ РТА У ДЕТЕЙ 4–6 ЛЕТ

В. А. Журбенко

*ФГБОУ ВО «Курский государственный медицинский университет»
Министерства здравоохранения Российской Федерации, Курск, Россия
(305041, г. Курск, ул. К. Маркса, 3)*

Аннотация. Ведущим компонентом профилактики стоматологических заболеваний является гигиена полости рта. Улучшение состояния полости рта у детей, в частности за счет применения эффективных средств индивидуальной гигиены, способствует снижению уровня заболеваемости. Цель исследования – оценить состояние гигиены полости рта у детей 4–6 лет. В исследовании приняли участие 80 детей в возрасте от 4 до 6 лет. Состояние гигиены полости рта у детей оценивали с использованием упрощенного индекса гигиены ОНІ-S. С учетом значительной роли родителей в процессе воспитания, в том числе и гигиенического, для оценки уровня знаний гигиены полости рта было проведено анкетирование родителей с помощью специально разработанной анкеты, которая включала вопросы о гигиене и питании их детей. Гигиена полости рта является важной составляющей профилактических мероприятий, направленных на снижение стоматологической заболеваемости. При оценке гигиенического статуса полости рта были получены следующие результаты: средние значения индекса гигиены полости рта находились в пределах от $1,86 \pm 0,07$ до $2,19 \pm 0,09$ у 4–5 летних и от $1,75 \pm 0,08$ до $1,93 \pm 0,08$ у 6-летних детей, что соответствовало плохому уровню гигиены. Кроме того, только у $2,7 \pm 0,05$ % 5-летних пациентов и $7,1 \pm 0,05$ % 6-летних индексы

гигиены был в пределах 0,4–0,6, что соответствовало хорошему уровню гигиены. В конце обследования с каждым пациентом и его родителями была проведена беседа, в ходе которой были даны рекомендации по нормализации питания, направленные на избежание избыточного употребления сладкого. Кроме того, были подобраны средства индивидуальной гигиены полости рта с учетом состояния полости рта, даны рекомендации по санации полости рта, характеру употребляемой пищи и срокам посещения врача-стоматолога.

Ключевые слова: гигиена полости рта, анкетирование, пациенты 4–6 лет, индекс гигиены полости рта

Актуальность исследования. На современном этапе развития стоматологии уделяется отдельное внимание гигиене полости рта, поскольку пренебрежение последней ведет к различным заболеваниям полости рта.

По данным различных авторов распространенность основной стоматологической патологии среди детского и взрослого населения составляет от 75 до 100 % соответственно [1].

На сегодняшний день, гигиена полости рта – одно из главных направлений профилактики кариеса и заболеваний пародонта. Она играет важную роль не только в первичной, но и во вторичной и третичной профилактике стоматологических заболеваний.

Профилактика – система государственных, социальных, гигиенических, медицинских мер, направленных на обеспечение здоровья населения, предупреждение болезней, а также связанных с ними осложнений [2].

В настоящее время выделяют три вида профилактики стоматологических заболеваний.

Первичная профилактика направлена на предотвращение возникновения стоматологических заболеваний с использованием различных методов и средств.

Вторичная профилактика направлена на сохранение здоровых тканей в ходе лечения патологического процесса. Она включает в себя лечение кариеса зубов терапевтическое и хирургическое лечение заболеваний пародонта и других заболеваний полости рта.

Третичная профилактика заключается в восполнение анатомической и функциональной целостности зубочелюстной системы. При этом предусматриваются использование средств, необходимых для замещения отсутствующих органов и тканей, и проведение реабилитации пациентов, приближая насколько возможно их состояние к норме.

Важно отметить, что соблюдение хорошего уровня гигиены позволяет предотвратить не только кариесогенную ситуацию в полости рта, но и снизить частоту возникновения заболеваний пародонта [5].

Цель исследования: оценить состояние гигиены полости рта у детей 4–6 лет.

Материалы и методы: Проведено стоматологическое обследование 80 детей в возрасте от 4 до 6 лет, которое включало: внешний осмотр, осмотр полости рта.

Состояние гигиены полости рта у детей оценивали с использованием упрощенного индекса гигиены ОНI-S.

С учетом значительной роли родителей в процессе воспитания, в том числе и гигиенического, для оценки уровня знаний гигиены полости рта было проведено анкетирование родителей с помощью специально разработанной анкеты, которая включала вопросы по вопросам гигиены и питания их детей.

Результаты исследования и их обсуждение. В ходе исследования было осмотрено 80 детей в возрасте от 4 до 6 лет, из них мальчики составили 41,2 % (33), девочки – 58,8 % (47).

Распределение пациентов полу и возрасту представлено в табл. 1.

Таблица 1

Распределение пациентов по полу и возрасту

возраст	пол			
	мальчики		девочки	
	абс. число	%	абс. число	%
4 года	7	21,2	11	23,4
5 лет	11	33,3	15	31,9
6 лет	15	45,5	21	44,7

Анализ структуры поражения молочных зубов кариесом, показал, что только у детей в возрасте 2 лет преобладает поражение передней группы зубов. С возрастом наблюдается поражения жевательной группы зубов, при этом наблюдается тенденция к увеличению в структуре кп с 37 % у двухлетних до 87 % у 6-летних.

Следует отметить, что у детей раннего возраста развитие кариеса временных зубов протекает обычно значительно более стремительно, чем у взрослых, причем нередко разрушение затрагивает сразу несколько зубов. Молочные зубы у детей более подвержены кариесу относительно постоянных вследствие анатомо-физиологических особенностей строения и развития твердых тканей зуба, увеличения частоты патологии беременности, генетической предрасположенностью к заболеваемости кариесом, ухудшения экологической ситуации, результатом которой является снижение общей сопротивляемости организма ребенка [3, 6, 7].

Ведущую роль в возникновении стоматологической патологии играют зубные отложения, возникающие из – за неправильного гигиенического ухода за полостью рта. Изучение гигиенического состояния полости рта помогает оценить влияние этого фактора риска на возникновение и развитие заболеваний.

При оценке гигиенического статуса полости рта были получены следующие результаты: средние значения индекса гигиены полости рта находились в пределах от $1,86 \pm 0,07$ до $2,19 \pm 0,09$, у 4-5 летних и от $1,75 \pm 0,08$ до $1,93 \pm 0,08$, у 6-летних детей, что соответствовало плохому уровню гигиены.

Кроме того, только у $2,7 \pm 0,05$ % 5-летних пациентов и $7,1 \pm 0,05$ % 6-летних индекс гигиены был в пределах 0,4–0,6, что соответствовало хорошему уровню гигиены. Достоверных различий в средних значениях индекса гигиены у детей не выявлено ($p > 0,05$), что свидетельствует об отсутствии у младших школьников правильных навыков и умения ухода за зубами.

При анкетировании родителей было выявлено, что они отметили у 7,5 % детей плохое состояние зубов, у 2,7 % – десен.

Известно, что несвоевременное лечение кариеса приводит к развитию осложнений кариеса, что влечет за собой преждевременное удаление зубов, а также формированию боязни, страха и дентофобии перед посещением врача-стоматолога, осложняя в дальнейшем работу с взрослыми пациентами. В этой связи своевременное посещение врача – стоматолога относится к числу важных и актуальных проблем стоматологии.

За последний год частую зубную боль испытывали 11 % детей, у 38 % этот показатель встречался редко, но, тем не менее, появление зубной боли в течение последнего года имело место.

Так же родители указали, что 25 % детей посещали стоматолога 1 раз за последние 12 месяцев, при этом причиной визита был указан осмотр и лечение. Кроме того, выявлено, что 3,5 % детей никогда не посещали стоматологов.

При анализе уровня гигиенических знаний выявлено, что большинство родителей знают о необходимости чистить зубы.

Оценивая регулярность ухода за полостью рта, было установлено, что большинство (52,2 %) чистят зубы 1 раз в день, 47,8 % – 2 раза в день.

По данным анкетирования 57,1 % родителей указали, что ребенок чистит зубы 1 минуту, 8,6 % – 3 минуты, 11,4 % – 5 минут, остальные (22,9 %) время не засекали.

Значительный интерес вызывал срок использования зубной щетки. По данным исследования было выявлено, что замена зубных щеток производится не вовремя: только 21,7 % родителей это делают один раз в три месяца, 28,3 % – раз в полгода, 28,8 % – один раз в год, 21,2 % – не знают, когда нужно менять зубную щетку.

В результате анкетирования установлено, что все респонденты пользовались для чистки зубов зубной пастой. По рекомендации врача стоматолога осуществляли выбор зубной пасты около 20 % опрошенных. В 47 % случаев покупка осуществлялась с учетом телевизионной рекламы, 32,1 % по совету знакомых и друзей.

Зубная щетка является основным средством гигиены полости рта, но её недостаточно, чтобы удалить налёт со всех поверхностей и из труднодоступных участков, а значит,

для более эффективного очищения необходимо использовать дополнительные средства гигиены.

На вопросы о применении гигиенических средств для ухода за полостью рта более 97 % родителей ответили, что используют только основные средства гигиены полости рта. В повседневном арсенале дополнительные средства гигиены полости рта применяются в очень редких случаях.

Важным аспектом в рациональном питании является правильное понимание того, что из продуктов является вредным для зубов. Так, при анализе раздела питания было выявлено, что у большинства детей в рационе преобладают быстроусвояемые углеводы, что является пусковым механизмом в развитии кариеса зубов. В каждодневном рационе у 33,8 % детей присутствуют свежие фрукты. Большинство детей употребляют сахар ежедневно. Несколько раз в неделю 35 % детей употребляют пирожные и конфеты, 33,5 % – варенье, 38,5 % – жевательные резинки, 35,3 % – сладкие напитки. Подавляющее большинство детей часто употребляют сладости (конфеты, печенье, сладкие напитки и т.п.) и, как правило, отдельно от основного приема.

В конце обследования с каждым пациентом и его родителями была проведена беседа, в ходе которой были даны рекомендации по нормализации питания, направленные на избежание избыточного употребления сладкого. Кроме того, были подобраны средства индивидуальной гигиены полости рта с учетом состояния полости рта, даны рекомендации по санации полости рта, характеру употребляемой пищи и срокам посещения врача стоматолога.

Заключение. Резюмируя вышесказанное, стоматологические заболевания являются самыми распространенными в мире [4]. Важно отметить, что среди этиологических факторов развития поражений твердых тканей зубов и патологии пародонта одним из ключевых является зубной налет, который препятствует завершению минерализации зубов у детей, что увеличивает их восприимчивость к кариесу, следовательно, гигиена рта – простой и доступный метод предупреждения стоматологических заболеваний у детей.

Таким образом, необходимо обучать гигиене полости рта не только детей, но и родителей, которые в дальнейшем будут контролировать соблюдение гигиены полости рта и/или прививать данные навыки.

Список литературы

1. Гарифуллина А. Ж. Оценка уровня знаний о гигиене полости рта и о рациональном питании у детей дошкольного возраста, посещающих дошкольные образовательные учреждения // Современные научные исследования и инновации. 2016. № 4.
2. Демурия Л. Э., Кузьмина И. Н. Комплексный подход к проведению профилактики стоматологических заболеваний с учетом формирования поведенческих навыков у детей г. Москвы // Dental Forum. 2018. № 3. С. 32–40.
3. Журбенко В. А., Саакян Э. С. Гигиена полости рта как метод профилактики заболеваний пародонта // Актуальные проблемы и достижения в медицине : материалы Междунар. науч.-практ. конф. Самара, 2015. С. 152–154.
4. Журбенко В. А., Карлаш А. Е., Горлова А. А. Исследование вопросов анкетирования о гигиене полости рта у детей разных возрастных групп // Современная наука: актуальные проблемы теории и практики. Серия: Естественные и технические науки. 2020. № 6. С. 184–187.
5. Карлаш А. Е., Журбенко В. А. Особенности профилактики кариеса у детей // Наука и общество в современных условиях : материалы V Междунар. науч.-практ. конф. (г. Уфа, 29–30 октября 2017 г.). Уфа, 2017. С. 39–41.
6. Минченя О. В., Кленовская М. И. Комплексная оценка факторов риска развития кариеса зубов у 12-летних детей // Стоматологический журнал. 2013. № 1. С. 33–35.
7. Старовойтова Е. Л., Антонова А. А., Стрельникова Н. В. Обзор литературы: Кариес зубов у детей раннего возраста как социально значимая проблема здравоохранения // Дальневосточный медицинский журнал. 2018. № 3. С. 106–111.

РАСПРОСТРАНЕННОСТЬ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ЭКЗЕМЫ КИСТЕЙ РУК СРЕДИ ВРАЧЕЙ-СТОМАТОЛОГОВ: ВЛИЯНИЕ ЗАЩИТНОЙ ФУНКЦИИ ПЕРЧАТОК

Р. Р. Китаева¹, В. И. Мельников²

*^{1,2}ФГБОУ ВО «Пензенский государственный университет»,
Пенза, Россия (440026, г. Пенза, ул. Красная, 40)*

Аннотация. Анализ российских и зарубежных работ, посвященных исследованию распространенности экземы кистей рук у врачей-стоматологов, показал наличие ряда предрасполагающих факторов, которые, наряду с поздним обращением за медицинской помощью, определяют хронизацию данного профессионального заболевания. В работе проанализированы результаты исследований российских и зарубежных ученых, посвященных причинам развития профессиональной экземы кистей рук среди врачей-стоматологов, а также возможные направления по предупреждению ее развития. Отмечена полиэтиологичность развития профессиональной экземы кистей рук, подчеркнута роль психологического стресса в качестве предрасполагающего фактора. Сформулированы основные рекомендации по предотвращению развития профессиональной экземы кистей рук у врачей-стоматологов.

Ключевые слова: профессиональная экзема, врачи-стоматологи, перчатки

Актуальность. Экзема кистей рук врачей-стоматологов как профессиональное заболевание возникает вследствие особенностей их профессиональной деятельности, а именно – необходимости частого мытья рук, необходимости длительное время проводить в перчатках [1]. При этом речь идет о профессиональном заболевании, развивающемся как реакция замедленного типа в ответ на длительное воздействие на кожу аллергена. Актуальность значимости анализа профессиональной экземы кистей рук у врачей-стоматологов обусловлена, с одной стороны, высокой распространенностью данного состояния, с другой – недостаточным уровнем знаний возможных мер профилактики контактного дерматита при использовании перчаток.

Цель исследования – проанализировать данные исследований, российских и зарубежных, касающиеся распространенности профессиональной экземы кистей рук у врачей-стоматологов, а также меры, применяемые на современном этапе для предупреждения развития данного профессионального заболевания.

Материалы и методы. Были проанализированы публикации в российских и зарубежных периодических специализированных изданиях за последние 5 лет, посвященные вопросам распространенности и предупреждения профессиональной экземы кистей рук у врачей-стоматологов.

Результаты и их обсуждение. Профессиональная экзема кистей рук у врачей-стоматологов определяется особенностями профессиональной деятельности. Клинически экзема рук может проявляться как острое или хроническое заболевание: острая форма заболевания характеризуется наличием эритемы, пустул, волдырей, кровотечения, эрозий и чешуек с сопровождающимися шелушением и зудом, хроническая – возникновением чешуек, трещин [2]. Так, в большинстве исследований возникновение профессиональной экземы объясняется воздействием на кожу кистей рук материала медицинских перчаток: помимо возможных аллергических реакций на материал перчаток, экзему могут вызывать также вещества, способные проникать сквозь медицинские перчатки: показано, что как виниловые, так и нитриловые перчатки пропускают акриловые мономеры; латексные перчатки, в свою очередь, содержат следы серы [3–5]. В других исследованиях обнаружено наличие взаимосвязи экземы кистей рук и частоты их мытья (не менее 8–10 раз в день) среди врачей-стоматологов; при этом выявлено отсутствие зависимости между частотой

применения дезинфицирующих средств для обработки рук на спиртовой основе и развитием профессиональной экземы [6].

Если ранее развитие профессиональной экземы анализировалось исключительно с точки зрения воздействия на кожу аллергенов и/или токсических веществ, теперь признана решающая роль иммунной системы организма в развитии контактного дерматита [2]. Japundžić и соавт. (2023) в качестве основного провоцирующего развитие экземы фактора анализируют психологический стресс врачей-стоматологов. Авторы подтверждают данное предположение результатами собственного исследования, согласно которому у 91,2 % врачей-стоматологов с наличием экземы кистей рук отсутствовала аллергия на компоненты перчаток [7].

Отмечено, что в подавляющем большинстве случаев (до 94,7 %) профессиональные заболевания стоматологов, включая профессиональную экзему, присутствуют в хронической форме, вследствие поздней обращаемости [8, 9].

Среди основных рекомендаций по снижению распространенности профессиональной экземы кистей рук у врачей-стоматологов, согласно результатам исследований различных авторов, были выделены следующие: подбор перчаток с длительным временем прорыва, частая смена перчаток [3], использование кремов и лосьонов для рук с целью их увлажнения и предотвращения нарушения целостности кожного покрова [1], применение дезинфицирующих средств для рук на спиртовой основе [6], наличие социальной и эмоциональной поддержки врачей-стоматологов [7].

Выводы. В настоящее время профессиональная экзема кистей рук у врачей-стоматологов анализируется как полифакторное заболевание, возникающее при действии как внутренних, так и внешних факторов, что определяет необходимость комплексного подхода к его предупреждению и лечению. Основными направлениями по профилактике распространенности профессиональной экземы кистей рук в настоящее время признаются мероприятия по обработке рук врачей-стоматологов дезинфицирующими растворами на спиртовой основе, использование увлажняющих кремов и лосьонов, частая смена перчаток, а также мероприятия по снижению психологического стресса.

Список литературы

1. Stoeva I. L. Work-related skin symptoms among Bulgarian dentists // *Contact Dermatitis*. 2020. № 82 (6). P. 380–386. doi: 10.1111/cod.13523
2. Japundžić I., Bembić M., Špiljak B. [et al.]. Work-Related Hand Eczema in Healthcare Workers: Etiopathogenic Factors, Clinical Features, and Skin Care // *Cosmetics*. 2023. № 10 (5). URL: <https://www.mdpi.com/2079-9284/10/5/134#>
3. Джафарова Ф. Ш. Распространенность профессиональной экземы кистей рук, связанной с защитной функцией перчаток среди врачей-стоматологов // *Молодой ученый*. 2022. № 42 (437). С. 31–34.
4. Wiechens B., Meyer-Marcotty P., Buhl T. [et al.]. Hand eczema symptoms, exposures and skin care in orthodontics // *J Orofac Orthop*. 2024. April 3. doi: 10.1007/s00056-024-00524-3
5. Babić Ž., Japundžić-Rapić I., Mihić L. L. [et al.]. Evaluation of Skin Barrier Condition Among Physicians and Dentists // *Dermatitis*. 2024. № 35 (1). doi: 10.1089/derm.2023.0266
6. Loh E. D. W., Yew Y. W. Hand hygiene and hand eczema: A systematic review and meta-analysis // *Contact Dermatitis*. 2022. № 87 (4). P. 303–314. URL: 10.1111/cod.14133
7. Japundžić I., Lugović-Mihić L., Bjelajac A. K. Psychological Stress and Hand Eczema in Physicians and Dentists: A Comparison Based on Surgical Work // *MDPI. Behav. Sci*. 2023. № 13 (5). P. 379. doi: 10.3390/bs13050379
8. Борисова И. В., Березкина А. А., Степанова Е. О. Исследование условий труда на рабочих местах медицинского персонала стоматологических клиник // *Безопасный и комфортный город : материалы VI Междунар. науч.-практ. конф. (г. Орел, 21–23 марта 2023 г.)*. Орел : Орловский государственный университет имени И. С. Тургенева, 2023. С. 512–517.
9. Japundžić-Rapić I., Macan J., Babić Ž. [et al.]. Work-Related and Personal Predictors of Hand Eczema in Physicians and Dentists: Results From a Field Study // *Dermatitis*. 2024. № 35 (1). <https://doi.org/10.1089/derm.2022.0071>

МЕТОДЫ ЛЕЧЕНИЯ ОТКРЫТОГО ПРИКУСА

С. П. Комиссарова¹, М. Н. Суворова², А. В. Ефремова³

*^{1,2,3}ФГБОУ ВО «Пензенский государственный университет»,
Пенза, Россия (440026, г. Пенза, ул. Красная, 40)*

Аннотация. Открытый прикус является одной из наиболее интересующих аномалий в ортодонтии. Это связано с трудностями в его лечении и поддержании результатов. Эта аномалия имеет отличительные характеристики, которые, в дополнение к сложности множества этиологических факторов, имеют эстетические и функциональные последствия. Этиология открытого прикуса сложна и связана с различными генетическими факторами или факторами окружающей среды. Для коррекции открытого прикуса было предложено несколько альтернативных методов лечения, однако их долгосрочная эффективность остается спорной.

Ключевые слова: ортодонтия, открытый прикус, лечение, стабильность

Открытый прикус рассматривается как отклонение в вертикальном соотношении зубных дуг верхней и нижней челюстей, характеризующееся отсутствием контакта между противоположными сегментами зубов. Это распространенный тип неправильного прикуса, который может быть классифицирован как скелетный или зубочелюстно-альвеолярный в зависимости от пораженных тканей зуба или как передний, задний или латеральный в зависимости от участка зубной дуги, на котором развивается неправильный прикус [4]. В этот тип неправильного прикуса вовлечено несколько этиологических факторов, таких как характер роста лица, привычки сосания, прокладывание языка между зубных рядов, дыхание ртом, аденоидная гипертрофия [2].

Клинические признаки, связанные с открытым прикусом, могут включать чрезмерную высоту передней части лица, несмыкание губ, склонность ко II или III классу, ретрузию или выпячивание нижней челюсти. Цефалометрические особенности включают подчеркнутый изгиб верхней челюсти по кривой Шпее, поворот нижней челюсти по часовой стрелке с крутой окклюзионной плоскостью, чрезмерное прорезывание верхнечелюстных и нижнечелюстных резцов и увеличение высоты нижней части лица [1].

В ортодонтии варианты лечения открытого прикуса варьируются от простого наблюдения, контроля детских привычек до применения ортодонтических аппаратов и конструкций, которые могут компенсировать наличие порока развития скелета. Закрытие открытого прикуса традиционным ортодонтическим аппаратом может привести к рецидиву и неправильному прикусу. Кроме того, традиционная ортодонтия может не обеспечить эстетической коррекции и расширения дыхательных путей при наличии скелетных аномалий [1].

Лечение открытого прикуса не является исключительно ортодонтической проблемой, в основном, когда это связано с чрезмерным вертикальным ростом и вредными привычками. Тем не менее, несмотря на передовые хирургические методы и высокую популярность мини-имплантатов, многие пациенты не склонны прибегать к хирургическим вмешательствам, делая выбор в пользу ортодонтических аппаратов [2]. Зачастую лечение открытого прикуса требует комплексного подхода, который включает:

1. Занятия с логопедом для коррекции речи и звукопроизношения;
2. Хирургические мероприятия (пластика уздечек, укорочение размера языка при макроглоссии, удаление некоторых зубов при их тесном положении в зубных рядах, компактостеотомия);
3. Применение лечебной гимнастики для улучшения функции глотания и дыхания;
4. Применение функционально-действующих аппаратов (активатор Андресена-Гойпля, открытый активатор Кламмта, регулятор Френкеля, бионатор Бальтерса);
5. Применение функционально-направляющих аппаратов (аппарат Гербста-Кожокару);

6. Применение миофункциональных аппаратов;
7. Применение брекет-системы [3].

Ортодонтическая маскировочная терапия является одним из вариантов лечения, но у нее есть показания и противопоказания. Перед выбором этого метода следует учитывать такие факторы, как возраст, созревание скелета, профиль и рисунок лица [2].

Дальнейшая стабильность является наиболее важным критерием при выборе метода лечения открытого прикуса, поскольку этот тип неправильного прикуса трудно сохранить. Такие авторы, как Гото С., Бойд Р. Л., Нильсен И. Л., считают, что методы лечения, включающие удаление, не могут обеспечить стабильность, поскольку из-за ретракции передних зубов изменяется пространство собственно полости рта. С другой стороны, некоторые из авторов считают, что лечение с удалением обеспечивает большую стабильность, поскольку ретракция, связанная с потерей фиксации, способствует смыканию прикуса, тем самым уменьшая потребность в вертикальных эластках и коррекции путем выдвижения передних зубов. Кроме того, удаление зуба иногда может помочь добиться правильного положения губ, поскольку оно позволяет выпрямить вернуть резцы обеих челюстей в физиологическое положение [2].

Хирургические операции, такие как цельный или многосегментный Ле Фор 1, часто сочетаются с операцией на нижней челюсти. Комплексная коррекция открытого прикуса клинически безопасна и стабильна в долгосрочной перспективе. Кроме того, данное хирургическое вмешательство представляет собой стабильное лечение переломов, неправильного прикуса, формы дуги, ширины дуги и деформаций верхней челюсти с акцентированным изгибом Шпее. Кроме того, коррекция зачастую достигается без ущерба для эстетики лица и дыхательных путей. В лечении открытого прикуса важно точно установить состояние ВНЧС, учитывая влияние, которое любой анатомический мышечковый дегенеративный процесс может оказать на долгосрочный результат [1]. Когда выбор хирургического вмешательства отклонен, лечение требует больше времени и сотрудничества пациента [2].

Для ортодонтот и хирургов успешное лечение неправильного прикуса, в частности открытого прикуса, является сложной задачей. Результаты могут быть неудовлетворительными с точки зрения функции, эстетики, стабильности дыхательных путей, при этом в литературе сообщается о высокой частоте рецидивов [1].

Заключение. Протоколы диагностики и лечения могут обеспечить адекватные и стабильные результаты при открытом прикусе. Важно выявлять вредные привычки в полости рта и факторы, которые могут помешать лечению, чтобы достичь стабильности и терапевтического успеха. Следует тщательно подходить к выбору метода лечения и учитывать все данные анамнеза и клиническую картину, прежде чем выбирать ортодонтическую терапию или ортохирургическое лечение.

Для достижения положительных результатов лечение должно соответствовать определенным ортодонтическим и хирургическим принципам, чтобы минимизировать ортодонтический рецидив и оптимизировать предсказуемость и стабильность результатов операции.

Список литературы

1. Arnett G. W., Trevisiol L., Grendene E. [et al.]. Combined orthodontic and surgical open bite correction // Angle Orthod. 2022. № 92 (2). P. 161–172. doi: 10.2319/101921-779.1. PMID: 34986216; PMCID: PMC8887413
2. Matsumoto M. A., Romano F. L., Ferreira J. T., Valério R. A. Open bite: diagnosis, treatment and stability // Braz Dent J. 2012. № 23 (6). P. 768–778. doi: 10.1590/s0103-64402012000600024. PMID: 23338275
3. Нигматов Р. Н., Нигматова И. М., Аралов М. Б. [и др.]. Взаимосвязь нарушения речи с открытым прикусом и его комплексное лечение // Global Science and Innovations: Central Asia. 2021. Т. 2, № 12 (12). С. 50–54. EDN: ZSICDR
4. Theodoridou M. Z., Zarkadi A. E., Zymperdikas V. F., Papadopoulos M. A. Long-term effectiveness of non-surgical open-bite treatment: a systematic review and meta-analysis // Prog Orthod. 2023. № 24 (1). P. 18. doi: 10.1186/s40510-023-00467-2. PMID: 37258750; PMCID: PMC10232685

СОСТОЯНИЕ СЛИЗИСТОЙ ОБОЛОЧКИ ПОЛОСТИ РТА В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ВИДА ПРИКУСА

Д. Д. Одинцова¹, Д. В. Крахмаль², С. С. Елисеев³, Е. А. Астафьева⁴

^{1,2,3,4}ФГБОУ ВО «Кемеровский государственный медицинский университет»
Министерства здравоохранения Российской Федерации, Кемерово, Россия
(650056, г. Кемерово, ул. Ворошилова, 22а)

Аннотация. Актуальным вопросом современной стоматологии является профилактика и ранняя диагностика заболеваний челюстно-лицевой системы. Особое значение имеет оценка состояния слизистой оболочки полости рта (СОПР) с учетом морфологии тканей. Поражения СОПР могут быть обусловлены результатом раздражения, вызванного неправильным прикусом. Рассматривается взаимосвязь вида прикуса и состояния СОПР 20 юношей и девушек в возрасте от 17 до 26 лет. Результаты позволяют говорить, что у обследованных в 85 % случаев встречаются аномальные виды прикуса, при которых отмечаются признаки травматизации и воспаления в полости рта.

Ключевые слова: прикус, слизистая оболочка полости рта, травма, воспаление.

Цель исследования: оценить состояние слизистой оболочки полости рта в зависимости от вида прикуса.

Материалы и методы исследования:

Материалом для исследования послужили протоколы обследования состояния зубочелюстной системы 20 юношей и девушек – студентов 1 курса, средний возраст которых составил $20,36 \pm 1,24$ лет. В протокол были включены результаты внешнего осмотра челюстно-лицевой системы для выявления ассиметрии лица, биометрической пробы, позволяющей определить и зарегистрировать на силиконовой пасте точки контакта между зубами верхней и нижней челюстей, оценка поверхности и рельефа СОПР.

Результаты и обсуждение:

Обследование проведено в группе обучающихся на первом курсе медицинского университета, всего обследовано 20 человек: 10 юношей и 10 девушек в возрасте от 17 до 26 лет. Клиническое обследование является первым шагом в определении прикуса зубов. Во время обследования стоматолог внимательно изучает структуру зубов, челюстей и окружающих тканей. Он оценивает, как зубы смыкаются вместе, симметрию прикуса, наличие проблем с выравниванием зубов и другие аномалии [1].

Результаты проведенной биометрической пробы и внешнего осмотра позволили установить, что ассиметрии лица визуально не отмечалось, отмечены прикусы как нормальный (ортогнатический), так и аномальные (глубокий, дистальный, мезиальный, перекрестный, открытый) (рис. 1).



Рис. 1. Виды прикусов в обследованной группе (©Елисеев С.С., 2024)

Нормальным видом прикуса является ортогнатический, обеспечивающий полноценную функцию глотания, жевания, речи и эстетический оптимум [2]. У студентов с ортогнатическим прикусом признаков травматизации СОПР и воспаления не обнаружены.

Дистальный прикус – одна из часто встречающихся в ортодонтической практике патологий прикуса. Отмечается травмированная слизистая оболочка нёба, что может быть обусловлено глубиной перекрытия [3]. При травме эпителий слизистой подвергается механическому раздражению, в результате стимулируется выработка большего количества кератина, пострадавший участок утолщается, изменяется в цвете – становится белым, место поражение шероховатое, с неровными краями.

Мезиальный прикус – это вид аномального прикуса, при котором режущие края нижних зубов травмируют десневой край, слизистая оболочка также подвержена травме [2].

Глубокий прикус относится к вертикальным аномалиям прикуса. При этом прикусе характеризуется травматическое свойство на слизистую оболочку у передних зубов [4].

Перекрестный прикус – это смыкание верхней и нижней челюсти в горизонтальной плоскости. Вне зависимости от характера прикуса (двусторонний или односторонний) наблюдается травмирование – прикусывание слизистой оболочки щек, отмечены также субъективные признаки воспаления (дискомфорт, чувство жжения) [5].

Открытый прикус характеризуется наличием щелей между зубами, в этих условиях откладывается зубной налет и остатки пищи. Травм не отмечено, однако из-за скопления труднодоступных остатков пищи возникает воспаление десен и СОПР [2]. При воспалительных процессах отмечаются гиперемия, отечность, налет, отложения на зубах.

Обобщенные результаты проведенного исследования, позволяющие оценить распространение аномальных прикусов в обследуемой группе, оценить их вклад в развитие воспалительных процессов и травматизации слизистых полости рта, представлена в табл. 1.

Таблица 1

Воспаление, травматизация слизистой оболочки полости рта в зависимости от вида прикуса

Вид прикуса	Нормальный вид прикуса/ аномальный вид прикуса	Частота встречаемости вида прикуса в выборке, %	Признаки травмы слизистой оболочки рта	Признаки воспаления слизистой оболочки рта
Ортогнатический	нормальный	15	–	–
Дистальный	аномальный	10	+	–
Мезиальный	аномальный	5	+	–
Глубокий	аномальный	25	+	–
Перекрестный	аномальный	20	–	+
Открытый	аномальный	25	–	+

Таким образом, исходя из полученных данных, можно сделать следующие выводы:

- наиболее распространенными в обследуемой группе первокурсников видами прикусов являются аномальные (глубокий, открытый), частота их встречаемости достигает 25 %;

- такие виды прикуса, как перекрестный и открытый, сопровождаются травматизацией и воспалительными процессами в ротовой полости;

- дистальный, мезиальный, глубокий прикусы отмечаются травмами различного характера без развития визуальных признаков воспаления.

Список литературы

1. Пичугина Е. Н., Пичугина Н. Н. Методы диагностики пациентов с окклюзионными нарушениями зубов и зубных рядов в сочетании с патологией височно-нижнечелюстного сустава и жевательных мышц // Бюллетень медицинских интернет-конференций. 2015. № 5 (12). С. 1750–1752.
2. Черкашина З. А. Ортопедия : справочное руководство. М. : Медицинское информационное агентство, 2024. 728 с.

3. Зорич М. Е., Яцкевич О. С. Дистальный прикус: диагностика и комплексное ортодонтиче-ско-хирургическое лечение // Современная стоматология. 2011. № 2. С. 33–36.
4. Исаков Э. О., Калбаев А. А., Кулукеева А. Т. [и др.]. Глубокий прикус как этиологиче-ский фактор заболеваний пародонта и особенности его ортопедического лечения // Современная стоматология. 2021. № 1 (82). С. 32–36.
5. Гонтарев С. Н., Чернышова Ю. А., Федорова И. Е., Гонтарева И. С. Перекрестный при-кус в ортодонтической практике // Научные ведомости. Серия: Медицина. Фармация. 2013. № 11 (154). С. 26–28.

УДК 616.314-089.23

МИОФУНКЦИОНАЛЬНАЯ ТЕРАПИЯ АТИПИЧНОГО ГЛОТАНИЯ У ДЕТЕЙ И ПОДРОСТКОВ С ПРИМЕНЕНИЕМ АППАРАТА FROGGYMOUTH

О. С. Прохорина¹, П. К. Васидов²

*^{1,2}ФГБОУ ВО «Пензенский государственный университет»,
Пенза, Россия (440026, г. Пенза, ул. Красная, 40)*

Аннотация. Рассмотрены причины нарушения перехода атипичного глотания в соматическое у детей раннего возраста. Определены принципы и эффективность миофункциональной терапии с использованием аппарата Froggymouth. Рассмотрена роль аппарата Froggymouth в коррекции ати-пичного глотания и улучшении функционального состояния мышц, участвующих в процессе глота-ния. Данные литературных источников подтверждают эффективность данного метода лечения и его значимость для улучшения качества жизни пациентов.

Ключевые слова: миофункциональная терапия, атипичное глотание, аппарат Froggymouth

Основная часть. Атипичное глотание характеризуется низким положением языка между верхними и нижними зубными рядами, в процесс вовлекается круговая мышца рта, мышцы щек и языка, вследствие чего, происходит образование отрицательного давления в полости рта. В норме инфантильное глотание в возрасте трех лет заменяется на соматиче-ское, при котором кончик языка приподнимается к передней трети твёрдого неба, а спинка языка продвигает пищу в гортань. Однако, такие факторы как вредные привычки, преоб-ладание в рационе ребенка мягкой пищи, короткая уздечка языка, респираторные заболе-вания, могут способствовать нарушению перехода к соматическому глотанию от инфан-тильного, что в свою очередь, может привести к формированию неправильного прикуса.

Эффективным методом лечения атипичного глотания является миофункциональ-ная терапия, при которой используется множество различных съёмных и несъёмных аппа-ратов, одним из которых является аппарат Froggymouth. Он имеет пространство для верх-ней и нижней губы для разобщения их между собой. Одним из преимуществ данного аппарата является мягкий гибкий материал, из которого он изготовлен, благодаря чему, Froggymouth не вызывает дискомфорта у детей при его ношении. Кроме того, аппарат удо-бен и комфортен в использовании, так как его легко снять и надеть самостоятельно.

Принцип работы аппарата Froggymouth основан на блокировке смыкания верхней и нижней губы, что позволяет устранить вовлечение в процесс глотания круговой мышцы рта, таким образом, отрицательное давление в полости рта не формируется. Важным эле-ментом для формирования правильного типа глотания является вовлечение в процесс ши-лоязычной мышцы, которая поднимает верхнюю часть языка вверх и позволяет ему совер-шать возвратно-поступательные движения.

Аппарата Froggymouth помогает детям правильно позиционировать губы и язык во время глотания, что способствует укреплению мышц рта, в том числе шилоязычной мышцы, и улучшению координации движений языка.

Для достижения желаемого эффекта аппарат Froggymouth рекомендуется применять каждый день в течение 15 минут. Внимание ребенка во время ношения аппарата должно быть отвлечено, чтобы в процесс не вовлекались нейрональные связи, управляющие произвольными движениями. Для этого нужно сидеть перед телевизором так, чтобы ребенок был полностью сосредоточен на экране, а язычная плоскость была горизонтальна.

При применении устройства Froggymouth запрещено разговаривать, а также опускать и поднимать голову, так как это приведет к повышенному слюнотечению.

В начале лечения атипичного глотания с применением аппарата Froggymouth ребенок не сразу сможет самостоятельно глотать слюну, что может сопровождаться появлением аспирационным шумом. С течением времени шум исчезнет, это будет свидетельствовать о переходе к соматическому типу глотания, когда ребенок направляет слюну языком к задней стенке горла.

Для того, чтобы правильное глотание стало автоматическим процессом, а зубы при глотании были сомкнуты, аппарат требуется носить каждый день, следуя протоколу, соблюдая все рекомендации врача. Расслабление нижней части лица, отсутствие дерматологических признаков атипичного глотания, правильное положение языка при фонации – это признаки устранения патологии функции глотания и эффективности аппарата Froggymouth.

Вывод. Таким образом, миофункциональная терапия с применением аппарата Froggymouth является одним из самых эффективных способов лечения атипичного глотания у детей. Назначение данного аппарата в раннем возрасте нормализует функции глотания, улучшает речь и внешний вид пациента, а также предотвращает развитие аномалий прикуса.

Список литературы

1. Бахметьева Э. А. Распространенность инфантильного типа глотания у детей 8–11 лет // Бюллетень медицинских интернет-конференций. 2017. № 11 (7). С. 1527.
2. Васильева М. Б., Гусейнов Н. А. Адаптационные возможности языка при использовании ортодонтических аппаратов // Вестник Российского университета дружбы народов. Серия: Медицина. 2023. № 21 (1). С. 101–109.
3. Киселев В. М., Стреблянский А. О., Шустиков Я. В. Атипичное глотание: миофункциональный подход с помощью Froggymouth // Студенческий вестник. 2019. № 29-2 (79). С. 44–47.
4. Di Vecchio S., Manzini P., Candida E., Gargari M. Froggy mouth: a new myofunctional approach to atypical swallowing // Eur J Paediatr Dent. 2019. Vol. 20, № 1. P. 33–37.
5. Maspero C., Prevedello C., Giannini L. [et al.]. Atypical swallowing: a review // Minerva Stomatol. 2014. Vol. 63, № 6. P. 21–27.
6. Scribante A., Pascadopoli M., Gallo S. [et al.]. Effects of Froggy Mouth Appliance in Pediatric Patients with Atypical Swallowing: A Prospective Study // Dent J (Basel). 2024. Vol. 12, № 4. P. 96.

УДК 378.16

ЗНАЧЕНИЕ ANTI-AGE СТОМАТОЛОГИИ В СОВРЕМЕННОМ ПРОТОКОЛЕ ЛЕЧЕНИЯ БОЛЬНЫХ

В. А. Касимцева¹, К. Е. Фролова², А. В. Ефремова³, Е. Н. Скворцова⁴

^{1,2,3,4}ФГБОУ ВО «Пензенский государственный университет»,
Пенза, Россия (440026, г. Пенза, ул. Красная, 40)

Аннотация. Рассматриваются факторы, способствующие раннему старению полости рта, и предлагаются рекомендации по предупреждению и коррекции возрастных изменений с помощью основных методик и техник в Anti-Age стоматологии.

Ключевые слова: Anti-Age стоматология, омолаживающие процедуры в стоматологии, профилактика старения зубов, антивозрастные технологии в стоматологии

В настоящий момент любой пациент, который обращается в стоматологическую клинику, хочет восстановить не только функциональную составляющую зубочелюстной системы, но и эстетику лица в целом. Современные возможности в стоматологии уже давно вышли за рамки преображения лишь ротовой полости. Именно Anti-age стоматология может повлиять на весь облик пациента и не только преобразить его, но и улучшить качество жизни, ведь именно это является главным критерием в современных протоколах лечения.

Каждый из нас стремится сохранить молодость и красоту своего лица на протяжении всей жизни. Ведь лицо является визитной карточкой каждого человека и первым впечатлением, которое мы производим на окружающих. Сохранение здорового и молодого состояния лица является важной задачей, требующей комплексного подхода и заботы. Но ведь молодость лица – это не только гладкая кожа и отсутствие морщин, но и здоровые, красивые зубы. Стоматология играет важную роль в сохранении внешнего облика и привлекательности, так как зубы и улыбка – это одна из основных составляющих общего впечатления о внешности человека. Но со временем все звенья зубочелюстной системы подвержены определенной степени изнашивания в течение всей жизни человека.

При естественном старении зубочелюстной системы могут происходить следующие изменения:

1. Износ эмали зубов: с возрастом эмаль зубов становится более тонкой и подверженной износу, что может привести к различным стоматологическим проблемам, таким как кариес и чувствительность зубов.

2. Снижение плотности костной ткани: в связи с возрастными изменениями костная ткань может терять свою плотность, что увеличивает риск переломов и других проблем с зубами.

3. Уменьшение объема десен: со временем десны могут утрачивать свою плотность и объем, что делает их более уязвимыми к различным инфекциям и воспалениям.

4. Изменения прикуса: возможны из-за потери зубов или их износа. Это может привести к болевой дисфункции ВНЧС, проблемам с жеванием и другим неприятным последствиям.

5. Потеря зубов: с возрастом может произойти потеря зубов из-за различных причин, таких как пародонтит или кариес. Потеря зубов может привести к перемещению (выдвижению или наклону) соседних зубов и другим серьезным проблемам [1].

В целом, естественное старение зубочелюстной системы требует более внимательного ухода и регулярных посещений стоматолога для предотвращения и лечения возможных проблем.

Anti-Age стоматология играет значительную роль в современном протоколе лечения больных, так как именно она направлена на предотвращение и коррекцию возрастных изменений не только в полости рта, но мышц и лица в целом. Основной целью Anti-Age стоматологии является сохранение здоровья зубов, десен и слизистой оболочки полости рта, а также улучшение эстетики улыбки пациента.

Основные методы Anti-Age стоматологии включают в себя применение современных материалов и технологий, таких как имплантация зубов, протезирование, отбеливание зубов, коррекция прикуса, установка виниров и керамических накладок. Эти процедуры помогают не только улучшить эстетику улыбки, но и предотвратить развитие различных заболеваний полости рта, таких как кариес, пародонтит, гингивит и другие [2].

Сегодня существует множество методов стоматологической коррекции, позволяющих улучшить внешний вид лица и придать ему молодость.

Все направления в Anti-Age стоматологии можно разделить на терапевтическую, ортопедическую, хирургическую стоматологию, ортодонтию и пародонтологию. Также возможно направление к таким специалистам как остеопат и кинезиолог. Для более точной диагностики стоматолог может обратиться к неврологу, кардиологу и другим смежным специалистам.

Важным аспектом в данном направлении является обширная диагностика с применением современного и цифрового оборудования для более комплексной и точной

реабилитации пациента. Явный пример – компьютерный диагностический комплекс BioPAK на котором можно выполнить: кинезиографию; электронную аускультацию; электромиографию; метод определения физиологического прикуса; методику T-Scan. Комплекс включает в себя различные модули и датчики, которые могут использоваться для измерения различных параметров организма. Результаты анализов обрабатываются компьютерной программой, которая позволяет делать выводы о текущем состоянии здоровья пациента с последующими рекомендациями по коррекции [3].

После диагностики необходимо выделить основные направления в Anti-Age стоматологии, которые будут направлены на решение конкретной проблемы для данного пациента. Каждое направление отвечает за свой этап восстановления функциональной и эстетической составляющей.

Основными из них будут являться ортодонтическое и ортопедическое лечение, т.к. данные направления способны изменить не только полость рта, но и лицо в целом.

Ортодонтия – лечение направлено не только на улучшение улыбки пациента, но и восстановление правильной функции жевания. Одной из основных причин появления аномалий прикуса является неправильное расположение зубов в зубном ряду, что может приводить к неправильному прикусу, избыточному давлению на зубы и десны, к заболеваниям ВНЧС, а также к образованию кариеса и пародонтита.

Ортодонтическое лечение может проводиться с помощью различных методик, таких как брекет-системы или элайнеры. В процессе лечения осуществляется постепенное перемещение зубов и коррекция прикуса, что позволяет достичь желаемого результата. Исправление прикуса с помощью ортодонтии не только улучшает эстетику улыбки, но также способствует улучшению общего состояния полости рта и предотвращает возможные осложнения в будущем. К тому же именно ортодонтическое лечение способно влиять на профиль пациента и форму лица, т.к. выравнивание зубов может воздействовать на положение челюсти и окружающих тканей [4].

Ортопедическая стоматология – в комплексном восстановлении улыбки включает в себя использование различных методов и техник для коррекции дефектов зубов, десен и челюстей. Она направлена на восстановление функций жевания, гармоничной формы улыбки, а также на улучшение эстетики и самочувствия пациента. Данное направление может включать следующие процедуры и методы:

1. Использование коронок, мостовидных протезов – специальных конструкций из керамики, металла или комбинированных материалов, которые помогают восстановить форму и функцию зубов.

2. Протезирование зубов на имплантах – включает в себя направление хирургической стоматологии. Представляет собой искусственно изготовленную, чаще всего многокомпонентную конструкцию, используемую для внедрения в костную ткань челюсти с последующим сращением (остеоинтеграцией) с целью протезирования. Имплантаты замещают собой корни утраченных зубов, позволяя впоследствии провести восстановление зубного ряда.

3. Использование виниров – тонкие керамические накладки, которые покрывают фронтальную поверхность зубов, чтобы улучшить их цвет, форму и размер [5].

В завершении комплексного лечения также возможно отбеливание зубов для идеальной улыбки пациента.

Заключение. Каждый человек хотел бы жить не только долго, но и качественно, т.е. иметь возможность поддерживать определенный уровень жизни. Для каждого пациента это может означать разное. Кто-то хочет иметь красивую улыбку и широко ей улыбаться на фотографиях, когда другие хотят иметь возможность и в пожилом возрасте употреблять в пищу все продукты без ограничений, пусть даже и самые твердые. А кто-то хочет иметь это все сразу и поддерживать свой облик в идеальном состоянии, не смотря на возрастные изменения. В этом им может помочь именно Anti-Age стоматология, которая включает в себя грамотную диагностику, планирование, а затем восстановление утраченных функций для улучшения здоровья и качества жизни пациента.

Список литературы

1. Иорданишвили А. К., Солдатова Л. Н., Рыжак Г. А. Диагностика и лечение заболеваний височно-нижнечелюстного сустава у людей пожилого и старческого возраста. М. : Нормедиздат, 2011. 530 с.
2. Маленкина О. А. Anti-age стоматология: что это и как она работает // Dental Magazin. 2021. URL: <https://dentalmagazine.ru/posts/anti-age-stomatologiya-cto-eto-i-kak-ona-rabotaet.html>
3. Антоник М. М. Виртуально-реальная методика диагностики, планирования и ортопедического лечения больных с окклюзионными нарушениями, осложненными мышечно-суставной дисфункцией височно-нижнечелюстного сустава // Российский стоматологический журнал. 2012. № 1. С. 17–20.
4. Нанда Р. Биомеханика и эстетика в клинической ортодонтии : учеб. пособие : пер. с англ. М. : МЕДпресс-информ, 2009. 386 с.
5. Аболмасов Н. Г. [и др.]. Ортопедическая стоматология : учебник. 9-е изд. М. : МЕДпресс-информ, 2013. 512 с.

УДК 116.314.163-08

МИКРОБИОЛОГИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ ДИАГНОСТИКИ ХРОНИЧЕСКОГО АПИКАЛЬНОГО ПЕРИОДОНТИТА

К. Е. Фролова¹, А. В. Ефремова², В. С. Боброва³, Е. В. Волошенко⁴

^{1,2,3,4}ФГБОУ ВО «Пензенский государственный университет»,
Пенза, Россия (440026, г. Пенза, ул. Красная, 40)

Аннотация. Рассматриваются микробиологические методы, применяемые для диагностики хронического апикального периодонтита, оцениваются их отрицательные и положительные аспекты.

Ключевые слова: хронический апикальный периодонтит, микробиота системы корневых каналов, культуральный метод, контаминация

Актуальность. Микробиологические диагностические исследования микроорганизмов системы корневых каналов представлены 5 поколениями.

В первом поколении использовались открытые методы культивирования, которые выявляли множество различных видов микроорганизмов, связанных с апикальным периодонтитом. Результаты этих исследований были значительно уточнены после внедрения методов анаэробного культивирования в эндодонтические исследования в середине 1970-х годов. Второе поколение опосредует исследования, в которых использовались закрытые методы молекулярного обнаружения, такие как видоспецифичная полимеразная цепная реакция (ПЦР) и ее производные, а также оригинальный анализ гибридизации в шахматном порядке. Эти методы обычно более чувствительны, чем культуральные, и позволяют включать различные трудновыделяемые виды в набор предполагаемых эндодонтических патогенов. Третье поколение представлено исследованиями, использующими открытые молекулярные методы, такие как ПЦР широкого диапазона с последующим клонированием и секвенированием по Сэнгеру или полиморфизмом длины концевых рестрикционных фрагментов (T-RFLP), которые расширили знания о бактериальном разнообразии при эндодонтических инфекциях. Четвертое поколение включало закрытый молекулярный анализ с помощью ПЦР и гибридизацию в виде шахматной доски с обратным захватом в крупномасштабных клинических исследованиях для изучения распространенности и связи культивируемых и еще некультивируемых бактерий с эндодонтическими инфекциями. Пятое поколение использует технологии секвенирования ДНК (NGS) нового поколения,

особенно метод пиросеквенирования, для глубокого открытого анализа эндодонтических инфекций. При различных типах эндодонтических инфекций обнаружено около 500 различных видов бактерий. Из них примерно 45 % были обнаружены только с помощью молекулярных микробиологических исследований по сравнению с 32 % с помощью культуральных исследований. Доля видов, выявленных двумя представленными методами, составляет 33 % [1].

Основная часть. Хронический апикальный периодонтит – это распространенное воспалительное заболевание, вызванное микробной инфекцией системы корневых каналов. За последние десятилетия высокий уровень диагностических манипуляций позволил быстро и качественно проводить оценку и анализ микробиоты при хроническом апикальном периодонтите, что в свою очередь приводит к быстрому и качественному лечению данной нозологической формы заболевания. Преимущества микробиологического метода заключаются в простоте использовании, быстром и удобном анализе, позволяют установить видовой состав микрофлоры, а также обладают возможностью определения чувствительности микроорганизмов к определенным антибактериальным препаратам. Недостатки опосредованы необходимостью дополнительного оборудования для приготовления препаратов, дороговизной, чувствительностью к забору исследуемых материалов, условиями проведения, а также возможностью ложноположительного результата при контаминации исследуемого материала [2, 3].

На данный момент среди биологических методов наибольшее применение имеют бактериологический, молекулярный и культуральный.

Бактериологическое исследование содержимого корневого канала проводят на первые сутки перед лечением (этап диагностики). Полученный материал из системы корневых каналов засеивают в чашку Петри на кровяной агар. После инкубации при 37 °C в течение 24 ч отмечают характер колоний и наличие вокруг них зон гемолиза. Из части материала, взятого из колоний, готовят мазок, окрашивают по методу Грама и микроскопируют. Для получения чистой культуры 1–3 подозрительные колонии пересевают в пробирки со скошенным кровяным агаром и сахарным бульоном. Полученные результаты выражают через десятичный логарифм (lg) числа колониеобразующих единиц (КОЕ), частота встречаемости – в % [4].

Молекулярные исследования, сравнивающие микробиоту системы корневых каналов пациентов проживающих в разных географических точках, выявили значительные различия в распространенности некоторых потенциальных патогенов. Анализ профилей сообществ показал, что некоторые виды были гораздо более распространены в определенных районах и внесли значительно больший вклад, чем другие.

Важно отметить, что культуральный метод диагностики зависит от определенного вида микроорганизмов. Большинство бактерий выделяют и идентифицируют по единому алгоритму, состоящему из трех этапов, у анаэробных бактерий эти стадии существенно различаются по своему содержанию. К положительным характеристикам можно отнести то, что данный метод позволяет определить качественный и количественный состав микрофлоры системы корневых каналов, а к отрицательным – возможна контаминация образцов во время взятия биологических проб, невозможность взятия содержимого корневых каналов из всех интересующих областей. Следует отметить, что при транспортировке также возможна гибель микроорганизмов [6].

Заключение. Из приведенного выше обсуждения становится очевидным, что актуальной областью для будущих направлений исследований является разработка экспресс-тестов определения микроорганизмов системы корневых каналов при хроническом апикальном периодонтите. При этом в настоящее время микробиологические диагностические методы остаются востребованными, применяются на диагностическом этапе и в процессе проводимой терапии.

Список литературы

1. Keskin S., Demiryurek E. O., Onuk E. E. Pyrosequencing analysis of cryogenically crushed samples from primary and secondary/persistent endodontic infections // J. Endod. 2017. № 43 (8). P. 1309–1316.
2. Siqueira J. F. Jr., Rôças I. N. Present status and future directions: Microbiology of endodontic infections // Int Endod J. 2022. Vol. 55, № 3. P. 512–530.
3. Медведева Л. С., Суворова М. Г. Методы микробиологической диагностики при заболеваниях пародонто- и периодонтита // Международный студенческий научный вестник. 2018. № 6. URL: <https://eduherald.ru/ru/article/view?id=19262>
4. Fouad A. F. Endodontic Microbiology and Pathobiology: Current State of Knowledge // Dent Clin North Am. 2017. № 61 (1). P. 1–15.
5. Когина Э. Н., Герасимова Л. П., Кабирова М. Ф., Усманова И. Н. Микробиологическое исследование содержимого корневых каналов при хроническом апикальном периодонтите // Современные проблемы науки и образования. 2015. № 5. URL: <https://science-education.ru/ru/article/view?id=22633>

Секция 13

АКТУАЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ НЕВРОЛОГИИ, НЕЙРОХИРУРГИИ И ПСИХИАТРИИ

УДК 616.831-005.1:612.017.1:616-036.882-08-036

ПРОГНОСТИЧЕСКИЕ БИОМАРКЕРЫ В ДИНАМИКЕ ЛЕЧЕНИЯ ГЕМОРРАГИЧЕСКОГО ИНСУЛЬТА

М. М. Абдурахманов¹, О. Ш. Эшонов²

*^{1,2}Бухарский государственный медицинский институт,
Бухара, Узбекистан (200117, г. Бухара, ул. М. Икбол, 64)*

Аннотация. Представлены материалы исследования 106 пациентов с геморрагическим инсультом в возрасте 49–66 лет. Из них 56 пациентов основной группы получали противоотечную лимфотропную и противонейровоспалительную терапию наряду с комплексной стандартной терапией. Группу сравнения составили 50 пациентов, которые получали стандартную комплексную терапию. Содержание цитокинов в крови обеих групп пациентов (ИЛ-1, ИЛ-6, ИЛ-8, ИЛ-10 и ФНО-альфа) исследовали на 1, 5, 10 сутки интенсивной терапии. У больных с неблагоприятным исходом течения заболевания содержание цитокина ИЛ-6 в крови находилось на высоком уровне на всех этапах исследования и это может служить предиктором для прогнозирования результатов лечения больных с геморрагическим инсультом.

Ключевые слова: нейровоспаление, отек головного мозга, геморрагический инсульт, лимфотропная терапия

Актуальность. Разработка прогностических критериев необходима не только для констатации того или иного исхода при геморрагическом инсульте (ГИ), но и для управления лечебно-диагностическим процессом, своевременного предупреждения осложнений, разработки новых методов лечения. До настоящего времени сохраняется необходимость в поиске доступного, надежного и простого метода диагностики, с помощью которого возможно было бы, не только определять тяжесть, при мозговых катастрофах, прогнозировать исход, но и оценивать эффективность проводимого лечения [7, 14, 20, 28].

За последние два десятилетия, в нейрохирургии, возрос интерес к изучению биохимических маркеров повреждения вещества мозга, по уровню которых возможно было бы определять степень первичного повреждения нервной ткани, оценивать патофизиологические процессы вторичного повреждения мозга, а также на основании динамического исследования прогнозировать возможный исход лечения [1, 4, 5, 19].

Сильный провоспалительный ответ, увеличивает риск летального исхода у пациентов, а в долгосрочной перспективе, приводит к гибели нейронов, что влияет на когнитивные функции и неврологический статус пациента, ухудшает его социальную адаптацию после ГИ [6, 7, 10, 15, 16, 25].

С целью объективизации оценки результатов исследования в настоящее время предложен ряд индексов, позволяющих судить о течении патологического процесса в организме, в том числе – о выраженности воспалительных проявлений и эффективности проводимой терапии. По мнению ряда авторов одним из таких показателей является индекс соотношения нейтрофилов к лимфоцитам (ИСНЛ) крови [3].

За последние 10 лет оценка соотношения нейтрофилов и лимфоцитов (NLR), как нового маркера заболеваний, стала интересной областью биомедицинских исследований. После инсульта количество циркулирующих нейтрофилов увеличивается, а количество лимфоцитов падает, что приводит к увеличению ИСНЛ. В некоторых исследованиях изучалась взаимосвязь между ИСНЛ при поступлении, прогнозом и исходом лечения, у пациентов с инсультом [8, 22, 26, 27]. Более высокий ИСНЛ коррелирует с худшими исходами и обычно встречается в случаях ГИ более тяжелой степени [11, 21, 23, 29].

Многочисленные исследования свидетельствуют о том, что ИСНЛ связан с худшими функциональными исходами и более высоким уровнем смертности, по крайней мере, у пациентов, страдающих тяжелой ЧМТ. ИСНЛ также имеет хорошую корреляцию с шкалой Глазго (ШКГ), а его более высокие значения связаны с более низкими показателями ШКГ [12, 13, 17, 30, 31].

Необходимы дальнейшие исследования, чтобы лучше понять, как ИСНЛ связана с исходами ГИ [18].

Thelin E P с соавт., предлагает мультимодальный подход для измерения цитокинов в различных жидкостях, параллельно с методами нейровизуализации для визуализации изменений в активации клеток/микроглии с повторным измерением как гуморальной, так и клеточной иммунной активации, чтобы отличить острые реакции от хронических. Только этот целостный подход обеспечит более глубокое понимание воспалительных процессов в надежде разработать точно таргетную и эффективную противовоспалительную терапию [2, 24].

Выявление пациентов с высоким риском прогрессирования до неблагоприятного исхода имеет большое значение при интенсивной терапии критических состояний. Идентификация более простых, эффективных, недорогих и практичных биомаркеров может привести к большому прогрессу в этой области.

Цель исследования: определить прогностическую значимость цитокинов и ИСНЛ в определении исхода в интенсивной терапии критических состояний при ГИ.

Материалы и методы исследования: изучены данные 106 пациентов с ГИ находившихся на лечении в отделении нейрореанимации Бухарского филиала РНЦЭМП в период 2021–2024 гг., возраст которых варьировал от 44 до 74 лет (средний возраст составлял $59,1 \pm 2,4$). Всем пациентам проводились стандартные методы диагностики (оценка неврологического статуса при совместном осмотре невропатолога и нейрохирурга, мультиспиральная компьютерная томография (МСКТ). Для оценки неврологического статуса пациентов использовали шкалы Глазго (ШКГ) и Глазго-Питсбург (ШКГП). С целью оценки состояния головного мозга всем пациентам было выполнено мультиспиральное компьютерно-томографическое исследование на томографе General Electric Revolution (США), которое выявило кровоизлияния в паренхиму головного мозга, желудочковую систему и под оболочками, локализацию и размеры геморрагического очага, оценивали наличие нейровизуализационных признаков отёка головного мозга. Неинвазивный мониторинг показателей гемодинамики и дыхания (артериальное давление, сатурация, число сердечных сокращений, температура тела и частота дыхания) осуществляли с помощью кардиомонитора Mindray (Китай).

Исследование лабораторных показателей включал общий анализ крови и динамические изменения лейкоформулы, при поступлении больных (до начала лечения) и на 3, 5, 7 сутки лечебного процесса, которые производили на анализаторе Mindray (Китай).

На МСКТ у пациентов с геморрагическим инсультом выявлено у 69 (65,1 %) больных выявлена полушарная гематома головного мозга, у 8 (7,6 %) гематома ствола мозга, у 12 (11,3 %) гематома желудочков и у 17 (16 %) субарахноидальных гематом.

Все пациенты с ГИ были разделены на две группы. Первая группа-основная ($n = 56$), в которой пациенты получали противоотечную лимфостимулирующую и противонейровоспалительную терапию в стандартном комплексе интенсивной терапии.

С целью таргетной, противоотечной лимфотропной терапии с одной стороны, субмастоидально, вводили, раствор лидокаина 2 %-1 мл, дексаметазона 4 мг и 10 % р-р глюкозы 3мл в одном шприце (методика одобрена на заседание Комитета по этике МЗ РУз, протокол № 7 от 09.11.2023) наряду с противонейровоспалительной терапией Диклофенком натрия по 75 мг внутримышечно (заявка на патент № FAP 20240232). Субмастоидальные лимфотропные инъекции и противонейровоспалительная терапия проводились в течение 5 дней.

Вторая группа сравнения ($n = 50$) состояла из пациентов, получавших стандартное лечение по протоколу. Сравнение лабораторных показателей проводилось в три этапа: первый этап – при поступлении; второй этап – на 5-й день; третий этап на 10-й день интенсивной терапии.

Для оценки показателей системной иммунной реакции организма исследовали содержание цитокинов (IL-1, TNF- α , IL-6, IL-8 и IL-10) в сыворотке крови методом твердофазного иммуноферментного анализа (ИФА) с использованием набора реагентов («Вектор-Бест», Россия).

При коме и тяжелом психомоторном возбуждении пациента адаптировали к аппарату искусственной вентиляции легких, используя седативные препараты, противосудорожные средства и терапию для максимального синхронизированного дыхания.

В случае большого объема гематомы, более 30 см³, расположенной латерально, и отеком головного мозга, у 5 больных, при наличии смещения более 6 мм в противоположную сторону средних структур головного мозга, без глубокого нарушения сознания (1 и 2 класс по шкале Hunt – Hess), нами было проведено оперативное вмешательство по поводу удаления гематомы. Из общего числа пациентов, искусственная вентиляция лёгких (ИВЛ) была проведена 18 пациентам, так как их уровень сознания по прибытии был ниже 9 баллов по шкале Глазго.

Результаты и их обсуждения: для определения показателей цитокинов сыворотки крови, принимаемых за физиологическую норму обследованы 12 практически здоровых донора, группа контроля (средний возраст $25,1 \pm 2,1$ года), табл. 1.

Таблица 1

Содержание цитокинов в сыворотке крови группы контроля, практически здоровых лиц

Цитокины	Содержание цитокинов (пг/мл) $M \pm m$
ИЛ-1	$1,88 \pm 0,23$
ИЛ-6	$2,303 \pm 0,50$
ИЛ-8	$2,53 \pm 0,90$
ИЛ-10	$1,89 \pm 0,16$
ФНО- α	$1,98 \pm 0,43$

Содержание всех цитокинов у больных обеих групп, в первый день поступления было повышено по сравнению с показателями цитокинов группы контроля здоровых лиц (табл. 1).

Наиболее высокими были концентрация провоспалительного цитокина ИЛ-6. В нашем исследовании и в других, концентрация провоспалительного цитокина ИЛ-6 прямо коррелировала с объемом гематомы и ИСНЛ [2].

В основной группе лечения с комбинированной противоотечной лимфостимулирующей и противонейроинфламаторной терапией уровень провоспалительных цитокинов ИЛ-1, ИЛ-6 и ИЛ-8 в крови на 5 и 10 дни лечения был достоверно ниже, а уровень противовоспалительного цитокина ИЛ-10 – выше по сравнению с показателем, исследованным при поступлении ($p < 0,05$) (рис. 1).

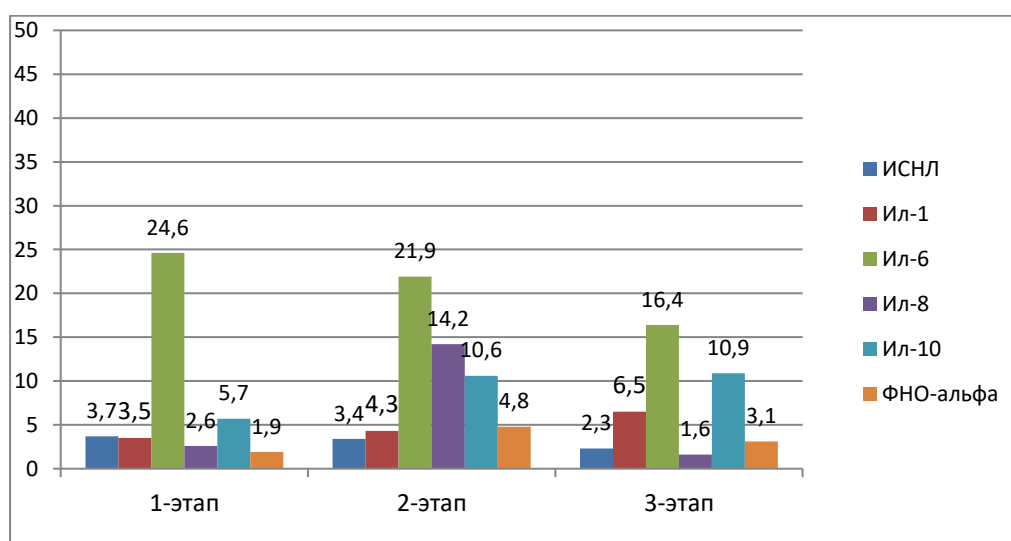


Рис. 1. Динамика показателей ИСНЛ и цитокинов основной группы пациентов с ГИ, получавших противоотечную лимфостимулирующую и противонейровоспалительную терапию

Была обнаружена прямая корреляция между провоспалительным цитокином ИЛ-6 и ИСНЛ, по снижению этих показателей.

На 5-й день исследования уровни провоспалительного цитокина ИЛ-6 и ИСНЛ были значительно повышены у пациентов II группы сравнения, не получавших противоотечную лимфостимулирующую и противонейровоспалительную терапию, по сравнению с показателями при поступлении ($p < 0,05$). Сравнительный анализ на 10-й день исследования не выявил значимых различий по сравнению с показателями при поступлении (рис. 2).

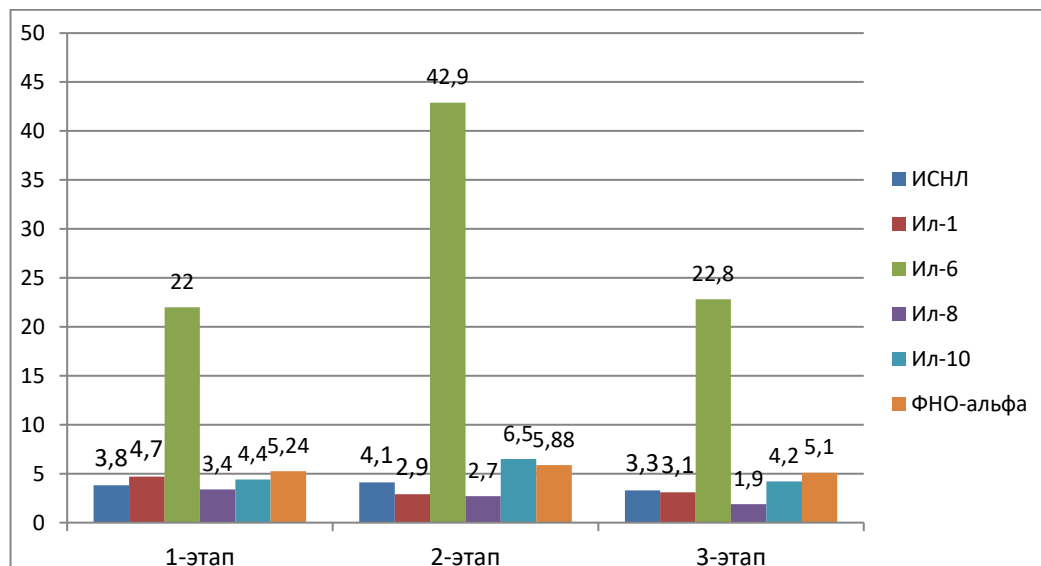


Рис. 2. Динамика показателей ИСНЛ и цитокинов крови (пг/мл) больных с ГИ второй группы сравнения

На фоне проведенной интенсивной терапии прогрессивное ухудшение общего состояния и летальный исход отмечался у 6 (10,7 %) больных основной группы и 11 (22 %) больных группы сравнения с обширным кровоизлиянием в желудочек и в ствол головного мозга. Исследование содержания в крови провоспалительного цитокина ИЛ-6 у больных с неблагоприятным исходом на всех этапах исследования, статистически значимо превышало таковую, как у больных благоприятным исходом.

Проведенный мониторинг содержания ИЛ-6 в сыворотке крови больных ГИ и сопоставление с клиническими характеристиками течения инсульта позволяет отметить ряд особенностей цитокинового дисбаланса в остром периоде заболевания. Независимо от варианта течения ГИ, в 1-е сутки заболевания в сыворотке крови и содержание ИЛ-6 в 20 раз ($с\ 2,33 \pm 0,50$ пг/мл до 42,9 пг/мл) превышает уровень здоровых лиц и достигает пиковых значений на 5–10-и сутки заболевания. При этом отмечается прямая зависимость уровня ИЛ-6 от объема кровоизлияния – гематомы. Скачок содержания данного цитокина определяется его патогенетической ролью участника локального и системного воспаления, сопровождающего поражение головного мозга. При этом негативное прогностическое значение ИЛ-6 в качестве маркера риска летального исхода ассоциировано с активирующим влиянием на выраженность воспалительного процесса в организме.

Клинический исход пациентов с ГИ мы оценивали по ШКГ. Хороший клинический результат и плохой клинический результат, выявила значительную разницу в уровнях ИЛ-6 в сыворотке. Уровни ИЛ-6 в сыворотке были значительно выше с 1-го по 10-й день у пациентов с плохим клиническим исходом. Соответственно относительный риск летального исхода у больных ГИ с уровнем ИЛ-6, превышающим значение в 1-е сутки болезни (29 пг/мл), в 13,2 раза выше, чем в группе контроля здоровых лиц. В случаях же превышения уровня ИЛ-6 в сыворотке крови до 95 пг/мл и более, смерть от ГИ и его осложнений наступает более, чем у 75 % больных.

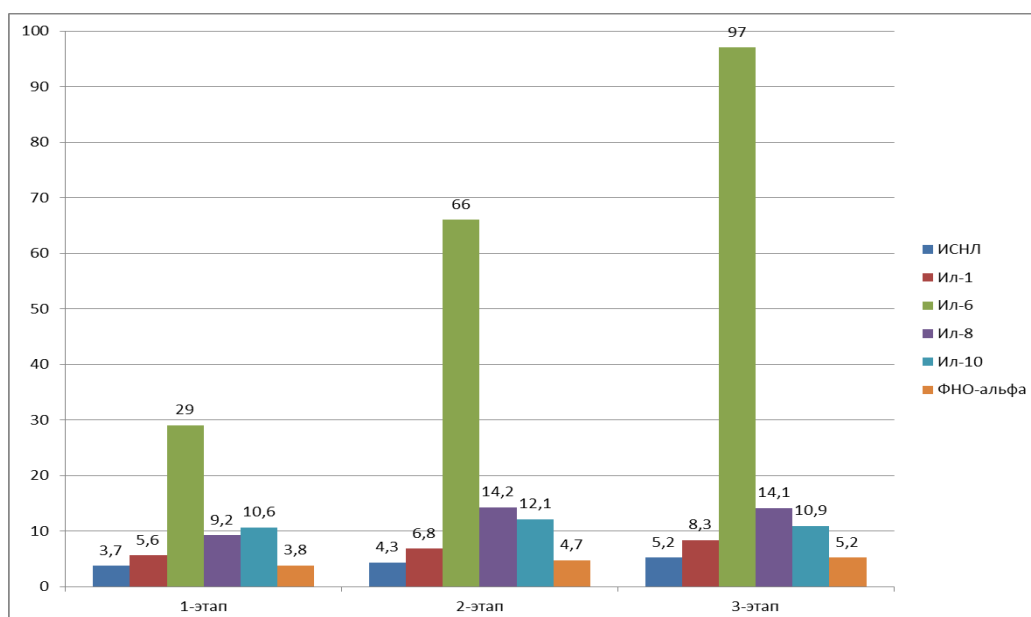


Рис. 3. Динамика показателей ИСНЛ и цитокинов крови (пг/мл) умерших больных с ГИ

При первичном и динамическом наблюдении в анализах лейкоформулы основной группы больных ГИ выявлены, характерные изменения лейкоформулы и индекса ИСНЛ. Также отмечались положительные сдвиги в неврологическом статусе и клиническом состоянии. По мере улучшения сознания больных (прогрессирующее нарастание суммарного балла по шкале Глазго), и выхода из комы и положительной динамики общего состояния, отмечалось повышение показателя лимфоцитов выше – 22, а показатель ИСНЛ при этом снижался ниже 3,0 (рис. 4).

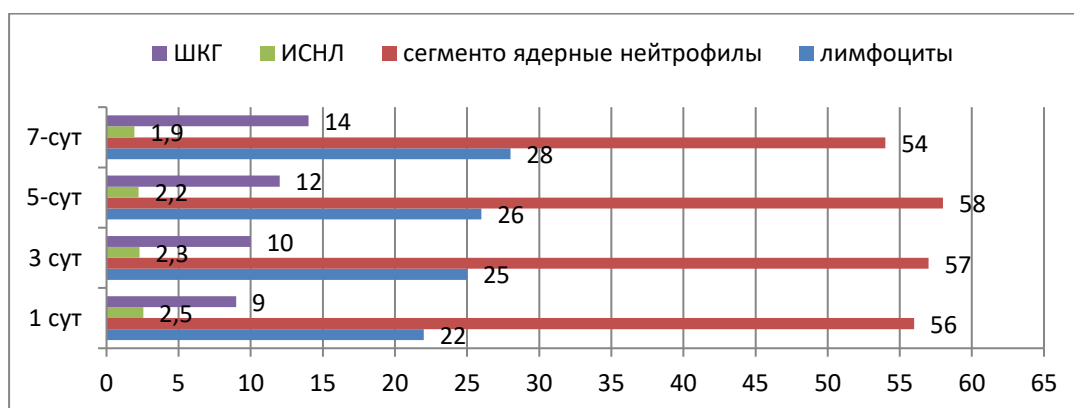


Рис. 4. Показатели выживших больных с геморрагическим инсультом

Лабораторные показатели больных, находившихся длительное время в коматозном состоянии без положительной динамики общего состояния (прогрессирующее снижение суммарного балла по шкале Глазго) и умерших за время наблюдения, свидетельствовали о прогрессирующем увеличении числа сегментоядерных нейтрофилов, уменьшение количество лимфоцитов ниже 10, соответственно отмечено увеличение показателя ИСНЛ выше 5,5, (рис. 5).

Наше исследование показало, что ГИ сопровождается дисбалансом в крови уровней, как провоспалительных, так и противовоспалительных цитокинов в 1-й день, нет разницы в направленности патологических изменений у пациентов с разными исходами и характеризуется повышением уровня их в крови. Повышение уровня провоспалительного цитокина ИЛ-6 на 5 сутки наблюдается у больных группы сравнения, что совпадает с прогрессированием отёка мозга связанным с нейровоспалением.

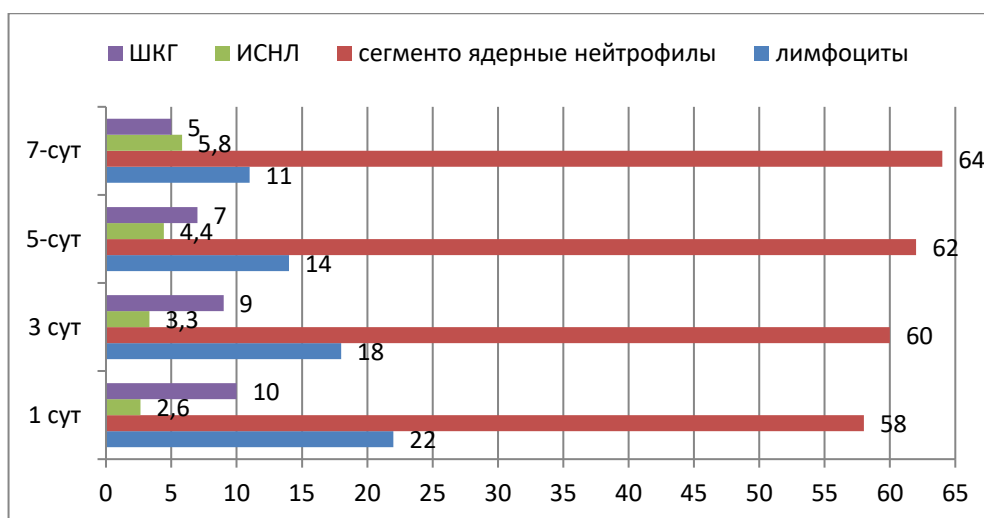


Рис. 5. Показатели умерших больных с геморрагическим инсультом

На 5 и 10 сутки исследования в группе с применением лимфотропной противоотечной и противонейровоспалительной терапией, показатели цитокинов и ИСНЛ были достоверно ниже по отношению с показателями больных группы сравнения, не получавших противоотечную лимфотропную и противонейровоспалительную терапию. Также было достоверное значимое улучшение клинической картины у больных основной группы, что показывает целесообразность включения лимфотропной противоотечной и противонейровоспалительной терапии в алгоритмы лечения больных с ГИ.

Исходя из этого выявлено, что концентрации провоспалительного цитокина ИЛ-6 в крови оказывают влияние на клинический исход ГИ.

ИЛ-6 и ИСНЛ имеют важное значение могут быть являться предикторами и биомаркерами прогнозирования течения и исхода ГИ.

Таким образом гиперцитокинемия ИЛ 6, является одним из главных биомаркеров выявления неблагоприятных исходов, вместе с тем ИСНЛ проводимый в практическом отношении во всех лечебных учреждениях представляет собой более доступный, экономичный и чувствительный метод прогнозирования течения заболевания и исхода.

Закключение. Нарастание уровня провоспалительного цитокина ИЛ-6 и ИСНЛ при динамическом исследовании является биомаркером и предиктором неблагоприятного прогноза течения и исхода ГИ.

В зависимости от показателя ИЛ-6 и ИСНЛ и данными неврологического статуса и нейровизуализации, можно будет применять своевременные меры, направленные на предотвращение негативных сдвигов, что позволяет улучшить результаты лечения больных с ГИ.

Обоснована целесообразность включения лимфотропной противоотечной и противонейровоспалительной терапии в алгоритмы лечения больных с ГИ.

Список литературы

1. Абдурахманов М. М., Эшонов О. Ш. Новое понимание в развитии отека головного мозга после инсульта и черепно-мозговой травмы // Хирургия Узбекистана. 2023. № 1. С. 68–74.
2. Соколов Д. А., Каграманян М. А., Козлов И. А. Расчетные гематологические индексы как предикторы сердечно-сосудистых осложнений в некардиальной хирургии (пилотное исследование) // Вестник анестезиологии и реаниматологии. 2022. Т. 19, № 2. С. 14–22. doi: 10.21292/2078-5658-2022-19-2-14-22
3. Сорокин И. Д., Афанасьев А. А., Малинина Д. А. Нейтрофильно-лимфоцитарное отношение у пациентов с синдромом множественной органной дисфункции // Вестник анестезиологии и реаниматологии. 2019. Т. 16, № 3. С. 91–92.
4. Храпов Ю. В., Поройский С. В. Роль биомаркеров повреждения вещества головного мозга в диагностике, оценке эффективности лечения и прогнозировании исходов тяжелой черепно-мозговой травмы // Волгоградский научно-медицинский журнал. 2013. № 3. С. 10–20.

5. Эшонов О. Ш., Абдурахманов М. М., Ярашев А. Р. Инновационный подход к лечению вторичного повреждения при тяжелой черепно-мозговой травме : материалы конф. с междунар. участием, посвящ. 100-летию «Пермского медицинского журнала» (г. Пермь, 23 сентября 2023 г.). Пермь, 2023. С. 394–397.
6. Alsbrook D. L., Di Napoli M., Bhatia K. [et al.]. Neuroinflammation in Acute Ischemic and Hemorrhagic Stroke // *Curr Neurol Neurosci Rep.* 2023. № 23 (8). P. 407–431. doi: 10.1007/s11910-023-01282-2. Epub 2023 Jul 3. PMID: P. 37395873; PMCID: PMC10544736
7. Al-Mufti F., Amuluru K., Damodara N. [et al.]. Admission neutrophil-lymphocyte ratio predicts delayed cerebral ischemia following aneurysmal subarachnoid hemorrhage // *J Neurointerv Surg.* 2019. № 11 (11). P. 1135–1140. doi: 10.1136/neurintsurg-2019-014759. PMID: 30979846
8. Buonacera A., Stancanelli B., Colaci M., Malatino L. Neutrophil to Lymphocyte Ratio: An Emerging Marker of the Relationships between the Immune System and Diseases // *Int J Mol Sci.* 2022. № 23 (7). P. 3636. doi: 10.3390/ijms23073636. PMID: 35408994; PMCID: PMC8998851
9. Visser K., Koggel M., Blaauw J. [et al.]. Blood biomarkers of inflammation in mild traumatic brain injury: a systematic review // *Neurosci Biobehav Rev.* 2022. № 132. P. 154–168. doi: 10.1016/j.neubiorev.2021.11.036
10. Ghate H. S., Navar A. A., Gabra [et al.]. Review of the literature on biomarkers of traumatic brain injury // *Mol Neurobiol.* 2022. № 59. P. 4141–4158. doi: 10.1007/s12035-022-02822-6
11. Gozi S., El-Qushayri A. E., Varney J. [et al.]. Prognostic value of neutrophil-lymphocyte ratio in patients with traumatic brain injury: a systematic review // *Front. Neurol.* 2022. № 13. P. 1 021 877.
12. Dong C., Wang Z. M., Chen C. Y. Neutrophil to lymphocyte ratio predicts mortality and major adverse cardiac events in acute coronary syndrome: a systematic review and meta-analysis // *Clin Biochim.* 2018. № 52. P. 131–136.
13. Giede-Jeppe A., Reichl J., Sprugel M. I. [et al.]. The ratio of neutrophils and lymphocytes as an independent predictor of unfavorable functional outcome in aneurysmal subarachnoid hemorrhage // *Journal Neurosurgery.* 2019. № 132 (02). P. 400–407. doi: 10.3171/2018.9.JNS181975
14. Kovesdi E., Luckl J., Bukovics P. [et al.]. Update on protein biomarkers in traumatic brain injury with emphasis on clinical use in adults and pediatrics // *Acta Neurochir.* 2010. Vol. 152. P. 1–17.
15. Kim J. Y., Park J., Chang J. Y. [et al.]. Inflammation after ischemic stroke: the role of leukocytes and glial cells // *Exp. Neurobiol.* 2016. № 25 (5). P. 241–251. doi: 10.5607/en.2016.25.5.241
16. Loane D. J., Kumar A. Microglia in the TBI brain: the good, the bad, and the dysregulated // *Exp. Neurol.* 2016. № 275. P. 316–327. doi: 10.1016/j.expneurol.2015.08.018
17. Nobrega Lima Rodrigues de Moraes A., Ribeiro Bailao V. M., Martins Silva T. [et al.]. Is the neutrophil-lymphocyte ratio a useful tool for predicting the outcome of subarachnoid hemorrhage? Systematic review // *Neurosurgery Ed.* 2021. № 44 (06). P. 3023–3028. doi: 10.1007/s10143-021-01484-7-20
18. Rauf A., Badoni H., Abu-Izneid T. [et al.]. Neuroinflammatory Markers: Key Indicators in the Pathology of Neurodegenerative Diseases // *Molecules.* 2022. № 27. P. 3194.
19. Rea-Neto A., da Silva Junior E. D., Hassler G. [et al.]. Epidemiological and clinical characteristics predictive of ICU mortality in patients with traumatic brain injury treated in a tertiary trauma hospital – a cohort study // *BMK Neurol.* 2023. № 23 (1). P. 101. doi: 10.1186/s12883-023-03145-2
20. Ghate H. S., Navar A. A., Gabra [et al.]. Review of the literature on biomarkers of traumatic brain injury // *Mol Neurobiol.* 2022. № 59. P. 4141–4158. doi: 10.1007/s12035-022-02822-6
21. Saburi E., Majdi A., Chanjuy P. [et al.]. Neutrophil-lymphocyte ratio and traumatic brain injury: a review study // *World neurosurgery.* 2020. № 140. P. 142–147.
22. Song M., Graubard B. I., Rabkin V. S., Engels E. A. Neutrophil-lymphocyte ratio and mortality in the general US population // *Sci. Republic.* 2021. № 11. P. 464. doi: 10.1038/s41598-020-79431-7
23. Cataudella E., Giraffa S. M., Di Marca S. [et al.]. Neutrophil-to-lymphocyte ratio: a new marker predicting prognosis in older adults with community-acquired pneumonia // *J Am Geriatr Soc.* 2017. № 65 (08). P. 1796–1801.
24. Thelin E. P., Tajsic T., Zeiler F. A. [et al.]. Monitoring the Neuroinflammatory Response Following Acute Brain Injury // *Front Neurol.* 2017. № 8. P. 351. doi: 10.3389/fneur.2017.00351. PMID: 28775710; PMCID: PMC5517395
25. Hellewell S., Semple B. D., Morganti-Kossmann M. C. Therapy to prevent neuroinflammation after traumatic brain injury // *Brain Res.* 2015. № 1640. P. 36–56. doi: 10.1016/j.brainres.2015.12.024
26. Jickling G. K., Liu D., Ander B. P. [et al.]. Targeting neutrophils in ischemic stroke: insights from experimental studies // *J Metabolism of cerebral blood flow.* 2015. № 35. P. 888–901. doi: 10.1038/jcbfm.2015.45
27. Chen S., Cheng J., Ye Q. [et al.]. Day 1 neutrophil-to-lymphocyte ratio (NLR) predicts stroke outcome after intravenous thrombolysis and mechanical thrombectomy // *Front Neurol.* 2022. № 13. P. 941 251. doi: 10.3389/fneur.2022.941251. PMID: 36016545; PMCID: PMC9396211

28. Chen W. Yang, Lee J., Peng B. [et al.]. Neutrophil-to-lymphocyte ratio as a new predictor of outcome in patients with severe traumatic brain injury // J. Rehabilitation of head injuries. 2018. № 33. P. E53–E59.
29. Zheng J., Cai J., Li H. [et al.]. Neutrophil-lymphocyte ratio and platelet-lymphocyte ratio as prognostic predictors for patients with hepatocellular carcinoma under different treatment modalities: a meta-analysis and review // Cell Physiol Biochem. 2017. № 44 (03). P. 967–981.
30. Wang J. Y., Zhang X. T., Wang J. Q., [et al.]. Neutrophil-lymphocyte ratio at admission predicts rebleeding after aneurysmal subarachnoid hemorrhage // World Neurosurgery. 2020. № 138. P. e317–e322.
31. Wu Yu, He Q., Wei Yu [et al.]. Association of neutrophil-to-lymphocyte ratio and delayed cerebral ischemia in patients with aneurysmal subarachnoid hemorrhage: possible involvement of cerebral blood perfusion // Neuropsychiatrist Dis Treat. 2019. № 15. P. 1001–1007. doi: 10.2147/NDT.S190477

УДК 616–073.082.4:611.13

ВЗАИМОСВЯЗЬ ОСОБЕННОСТЕЙ МОРФОЛОГИЧЕСКОГО СТРОЕНИЯ И ХАРАКТЕРИСТИК КРОВОТОКА БРАХИОЦЕФАЛЬНЫХ АРТЕРИЙ

О. В. Астафьева¹, Ю. Н. Попова², О. В. Цокур³, Н. А. Арутюнян⁴

*^{1,2,3,4}ФГБОУ ВО «Кубанский государственный медицинский университет»,
Краснодар, Россия (350063, г. Краснодар, ул. Митрофана Седина, 4)*

Аннотация. Состояние и функционирование кровеносных магистралей шеи и головы является определяющим фактором работы головного мозга. Брахиоцефальная сосудистая группа представляет собой систему крупных артерий и вен, отвечающих за приток и отток крови в области головного мозга. Полноценная диагностика сосудистой патологии данной области предполагает совместное исследование артериального и венозного русла шеи и головы. Ультразвуковая диагностика является наиболее простым, неинвазивным и безопасным методом исследования основных крупных сосудов головы и шеи, не требующим значительных затрат и специальной подготовки, но предоставляющим разностороннюю картину функционирования плечеголовных сосудов. Данная диагностика позволяет точно определить место возникновения сосудистого нарушения по изменению характера кровотока в конкретных мозговых магистральных или сосудах шеи, исследовать наличие атеросклеротических бляшек и тромбов, степень перекрытия сосудов, характеристики сосудистой стенки, анатомические аномалии хода сосудов. В более сложных случаях применяется томография (магнитно-резонансная или компьютерная) как более точный метод диагностики за счет изучения послойных срезов. Проведенное исследование выявило высокую степень распространенности как морфологических аномалий в строении сосудов брахиоцефальной системы (63,2 %), так и нарушений кровотока в них (84,2 %) даже в такой «молодой» группе, где среднеарифметический возраст составил 7,47 года, что позволяет предполагать врожденный характер патологии, но не исключает необходимости ее ранней диагностики для своевременной профилактики возможных осложнений.

Ключевые слова: брахиоцефальные артерии, ультразвуковая диагностика, профилактическая медицина

Актуальность. Брахиоцефальные артерии являются одними из самых значимых в человеческом организме, поскольку отвечают за кровоснабжение головного мозга и верхних конечностей. Сосуды данной группы берут начало от дуги аорты и включают в себя плечеголовной ствол, в дальнейшем разветвляющийся на правую подключичную и правую общую сонную артерии; подключичную и общую сонную артерии левой стороны, отходящие непосредственно от дуги аорты. Обозначенные сосуды дают начало более мелким ветвям, направляющимся к различным областям головы и верхних конечностей.

Например, обе общие сонные артерии разветвляются на наружную и внутреннюю, первая из которых распадается на 3 группы, суммарно включающих 9 ветвей, крово-

снабжающих внешние структуры головы и органы шеи; ответвления второй отвечают за приток крови к отделам головного мозга. Левая и правая подключичные артерии дают начало парным позвоночным артериям, которые направляются вдоль позвоночника в собственном канале, образованном отверстиями в поперечных отростках шейных позвонков, и, оказавшись в полости черепа, объединяются с формированием общего ствола – базилярной артерии, кровоснабжающей задние отделы больших полушарий мозга [3].

За счёт стыковки ветвей обеих внутренних сонных и обеих позвоночных артерий на основании головного мозга образуется крупный анастомоз под названием Виллизиев круг, объединяющий систему сосудов из внутренних сонных и подключичных «бассейнов», благодаря чему появляется возможность компенсации внутричерепного кровотока при патологических сосудистых состояниях.

Патология артерий брахиоцефальной группы в силу указанной выше локализации кровотока может сопровождаться различными серьёзными симптомами, самым опасным из которых является высокая вероятность развития острого нарушения мозгового кровообращения, что относится к жизнеугрожающим состояниям. В зависимости от локализации «проблемной» артерии, будут наблюдаться определённые неврологические дисфункции, связанные со спецификой работы конкретного отдела головного мозга, подвергшегося ишемии.

В связи с обозначенной клинической значимостью изучаемого вопроса, на первый план выходит необходимость своевременной и точной диагностики состояния брахиоцефальной сосудистой зоны.

Наиболее информативными методами исследования данного типа являются дуплексное и триплексное сканирование сосудов головы и шеи, магнитно-резонансная ангиография, компьютерная томография (ангиография с применением контрастного вещества) и прямая рентгеноконтрастная ангиография.

Из всех вышеперечисленных вариантов ультразвуковая диагностика является наиболее доступной, безболезненной и безопасной неинвазивной методикой исследования основных крупных сосудов головы и шеи, не требующей значительных затрат и специальной подготовки, но предоставляющей полноценную информацию о функционировании плечеголовных сосудов и характеристиках кровотока внутри них.

Данный метод изучения брахиоцефальных артерий может происходить в режиме дуплексного или триплексного сканирования. В первом случае диагностика включает ультразвуковое исследование и доплеровский режим с графиком движения крови, а во втором варианте добавляется цветное картирование [4].

Исследование позволяет выявить нарушения в скорости, интенсивности и характере кровотока, установить степень проходимости сосудов (наличие стенозов, атеросклеротических поражений, тромбов); даёт возможность определить форму, толщину, диаметр и однородность эндотелиальной поверхности сосудов и изучить анатомические особенности их строения [4].

Итоговый анализ мозгового кровотока заключается в мониторинге шейной и внутричерепной частей брахиоцефальных артерий, а также сосудистой сети головного мозга.

Данный тип исследования применим как для сосудов интракраниальной локализации (внутричерепные мозговые артерии), так и расположенных экстракраниально (внутришейные сосудистые структуры, проходящие до основания черепа: плечеголовный ствол, все сонные, позвоночные и подключичные артерии, яремные вены), с дополнительной возможностью проведения функциональных и поворотных проб с целью оценки резерва базилярного кровотока [5].

Целью настоящего исследования являлось определение частоты встречаемости анатомических изменений в строении сосудов брахиоцефальной группы и особенностей кровотока с помощью метода ультразвуковой доплерографии.

Материал и методы исследования были представлены анализом результатов заключений ультразвуковой диагностики состояния брахиоцефальных сосудов, полученных при обследовании 19 пациентов медицинского центра реабилитации и остеопатии «Гармония» г. Краснодара. Средний возраст детско-подростковой группы составил 7,47 года, при этом самому младшему участнику 2 года, самому старшему – 17 лет.

Результаты и их обсуждение: В процессе анализа было установлено, что аномалия формы брахиоцефальных сосудов в виде S-образных изгибов, волнообразного или непрямолинейного хода, повышенной извитости встречается в 63,2 % рассмотренных случаев (12 человек), таким образом, являясь распространённой особенностью исследуемых сосудов. При этом, изменённая морфология чаще характерна для позвоночных артерий 52,6 % (10 пациентов) с преобладанием двухсторонней аномальной картины (26,3 %, т.е. у 5 испытуемых), в то время как внешние изменения только правой или левой вертебральной артерии наблюдались в одинаковом количестве случаев – 15,8 %, т.е. у трёх человек и в одной, и в другой группе данного признака.

Аномалии внешнего строения и хода внутренних сонных артерий встречаются реже – 21,1 % (4 пациента), при этом не выявлено преобладания распространённости патологического вида с определённой стороны: у всех четверых пациентов наблюдаются морфологические искажения и справа, и слева.

Оценка параметра просвета сосудов показала наличие стенозов в четырёх из девятнадцати исследуемых случаев, что составляет 21,1 %.

Изучение характеристик движения крови по брахиоцефальным сосудам выявило его нарушение в значительном количестве случаев 84,2 % т.е. у 16 пациентов. При этом, патология в виде асимметрии кровотока зарегистрирована у 10 человек, что составляет 52,6 %, из которых на долю выраженной и умеренной степени проявления приходится одинаковое количество случаев – 5 (по 26,3 %).

Повышение скорости кровотока наблюдалось в 31,6 % (у 6 пациентов).

Формулируя выводы, можно сказать, что распространённость патологии сосудов брахиоцефального русла имеет высокую частоту встречаемости, особенно, если мы ещё раз обратим внимание на невысокий показатель среднего возраста во взятой группе испытуемых (7,47 года), что с очевидностью доказывает актуальность обсуждаемой темы не только в контексте врачебной работы со взрослыми пациентами, но и для детско-подростковой аудитории. Красноречивым является тот факт, что только у одного пациента из девятнадцати обследованных, в протоколе фигурирует заключение «Патологии не выявлено».

Бесспорно, профильная направленность клиники предполагает определённый контингент пациентов и обуславливает наличие конкретной патологии, однако, данный фактор не умаляет актуальность поднятой проблемы.

Преобладание нарушений в свойствах кровотока (84,2 %) над встречаемостью морфологических изменений брахиоцефальных сосудов (63,2 %) свидетельствует о существовании и других факторов, оказывающих влияние на характеристики движения крови, что должно стать перспективным направлением расширения границ данного исследования с привлечением данных не только инструментальных, но и лабораторных методов диагностики, а также генетических тестов.

Обнаружение морфологических нарушений у пациентов младшего возраста позволяет предполагать врождённый характер аномалий, что не исключает необходимости их ранней диагностики для своевременной профилактики возможных осложнений.

Несомненно, обоснование строгих научных выводов требует сбора более обширного диагностического материала и применения методов математической статистики для его обработки, что является будущей задачей для авторов приведённой работы.

Список литературы

1. Митьков В. В. Практическое руководство по ультразвуковой диагностике. Общая ультразвуковая диагностика. М. : Видар-М, 2019. 756 с.
2. Вольф К.-Ю., Грозданович Ж., Альбрехт Т. [и др.]. Лучевая диагностика. Артерии и вены. М. : МЕДпресс-информ, 2018. 320 с.
3. Привес М. Г., Лысенков Н. К., Бушкович В. И. Анатомия человека. СПб. : МАПО, 2021. 724 с.
4. Садовников В. И. Допплерография. Интерпретация спектров артериального кровотока. Руководство для врачей. М. : Фирма СТРОМ, 2018. 192 с.
5. Носенко Е. М., Носенко Н. С., Дадова Л. В. Дуплексное сканирование внечерепных отделов брахиоцефальных артерий и вен : учеб.-метод. пособие. М. : Видар-М, 2022. 398 с.

КЛИНИЧЕСКАЯ КАРТИНА И МОРФОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ МЕНИНГИОМ ГОЛОВНОГО МОЗГА

Е. В. Петрова¹, Е. В. Сучкова², А. О. Саушкина³, Р. В. Рыбас⁴

*^{1,2,3}ФГБОУ ВО «Пензенский государственный университет»,
Пенза, Россия (440026, г. Пенза, ул. Красная, 40)*

*⁴ГБУЗ «Пензенская областная клиническая больница имени Н. Н. Бурденко»,
Пенза, Россия (440026, г. Пенза, ул. Лермонтова, 28)*

Аннотация. Менингиомы, являясь самыми распространенными опухолями головного мозга, во многих случаях обнаруживаются случайно. Морфологически по степени злокачественности различают менингиомы Grade I, II и III. В настоящее время ранняя диагностика как доброкачественных, так и злокачественных менингиом затруднена ввиду отсутствия диагностических критериев для их выявления. Данное исследование направлено на изучение клинических особенностей интракраниальных менингиом Grade I, II и III. Исследованы данные 17 пациентов с менингиомами Grade I, 2 пациента с Grade II и 2 – с Grade III. В группе Grade I самыми частыми локализациями оказались опухоли долей головного мозга, передней ямки и те, что располагались конвекситально. В клинике преобладали головная боль и головокружение. В группе Grade II в равной степени были выявлены опухоли фалкса и долей головного мозга. В клинике головная боль оказалась основным характерным симптомом. В группе Grade III встретились только менингиомы долей головного мозга. В клинике присутствовали те же головная боль и головокружение, таким же частым симптомом оказалась слабость в конечностях. Значительными по размерам оказались менингиомы Grade III, меньшими – менингиомы Grade I и Grade II. Выявленные клинические и морфологические характеристики могут иметь практическую значимость в ранней диагностике менингиом. Поскольку головная боль оказалась самым частым симптомом при менингиомах всех степеней, именно она в характерном для манифестации возрасте должна быть поводом для скорейшего обращения к врачу-неврологу.

Ключевые слова: менингиома, головной мозг, морфология, клиника

Введение. К настоящему времени менингиомы как и прежде остаются актуальной темой для различных научных исследований. Менингиомы, на данный момент, наиболее распространенные опухоли головного мозга, характеризующиеся медленным ростом и преимущественной доброкачественностью. В основном менингиомы хорошо отграничены от окружающих тканей, однако способны и к инвазивному росту. По морфологической классификации ВОЗ, основанной на степени злокачественности и предполагаемом клиническом прогнозе, выделяется Grade I, II и III. К менингиомам I степени (обычно доброкачественные) относятся менинготелиоматозные, переходные, микрокистозные, секреторные, фиброматозные, псаммоматозные и ангиоматозные, метапластические, секреторные. К менингиомам II степени (быстро растущие, часто рецидивирующие) относятся атипические, хордоидные и светлоклеточные. К менингиомам III степени (злокачественные, инфильтративные) относятся анапластические, папиллярные и рабдоидные [1, 2]. Заболевание, наиболее часто проявляется головной болью различной локализации и степени выраженности. Также характерны локальные симптомы, вызванные компрессией и/или инфильтрацией опухолью прилежащей области коры, ствола или черепных нервов. Среди них наиболее яркими и постоянными являются эпилептические приступы, реже возникают нарушения речи, шаткость походки, дискоординация в пространстве и общие жалобы, включающие изменения сна и аппетита, снижение памяти, утомляемость, рассеянность [3]. Менингиомы – это в первую очередь нейрохирургическое заболевание, поэтому лечение первой линии включает хирургическое вмешательство с последующей (в отдельных случаях) фракционированной лучевой терапией или стереотаксической радиохирургией. Показания к лечению должны быть индивидуальными и учитывать многие факторы [4]. Так как клинический прогноз напрямую зависит от вышеперечисленных грейдов, разумно выявить закономерности между клиническими и морфологическими характеристиками менингиом.

Известны данные о клинических симптомах, встречающихся при менингиомах второго морфологического типа, при этом отсутствуют сведения о других [5]. В отдельных статьях представлены расчеты различных клинических и гистологических признаков, однако, только в контексте наличия перитуморозного отека [6]. В нашем исследовании мы попытались сопоставить клинические симптомы, локализации и размеры менингиом с морфологическими типами Grade I, II, III и обнаруженными подтипами.

Цель исследования: изучить особенности клинической картины, локализаций и размеров менингиом определенных морфологических типов и подтипов.

Материалы и методы. В исследовании, проведенном ретроспективно, использовали истории болезней и патологоанатомические заключения по исследованию биопсийного материала пациентов с интракраниальными менингиомами, которые проходили лечение в нейрохирургическом отделении ГБУЗ «Пензенская областная клиническая больница им. Н. Н. Бурденко» в 2021–2023 гг. Изучены данные 21 пациента ($n = 21$, из них женщин 71,4 %, мужчин 28,6 %) в возрасте 41–73 лет. Пациентов с псаммоматозными, менинготелиомаатозными, метапластическими, фиброзными и смешанными гистологическими подтипами отнесли к группе Grade I; с атипическими морфологическими подтипами к группе Grade II; с анапластическими – к группе Grade III. Соотносили клинические симптомы, локализации и размеры менингиом с морфологическими типами и подтипами.

Статистический анализ выполнен в программе IBM SPSS Statistics v.25 с использованием методов описательной статистики: вычисление средних значений (Me), стандартных отклонений (SD), групповой анализ (критерий Краскела-Уоллиса). Уровень статистической достоверности – $p < 0,05$.

Результаты и их обсуждение. При изучении историй болезней нами были выделены различные клинические симптомы, локализации и размеры менингиом, которые представлены в табл. 1.

Таблица 1

Характеристики менингиом

$n = 21$	Grade I	Grade II	Grade III
Число пациентов, n	17	2	2
Возраст ($Me \pm SD$)	$60,5 \pm 8,96$	$53 \pm 8,49$	$69 \pm 5,66$
Женский пол, n (%)	14 (66,7)	–	1 (4,8)
Мужской пол, n (%)	3 (14,3)	2 (9,5)	1 (4,8)
Локализация опухоли, n (%)			
Конвекситальные	3(14,3)	–	–
Фалькс	2(9,5)	1(4,8)	–
Передней ямки	3(14,3)	–	–
Парасагиттальные	1(4,8)	–	–
Долей ГМ	4(19)	1(4,8)	2(9,5)
Гемисферы ГМ	1(4,8)	–	–
Гемисферы мозжечка	2(9,5)	–	–
Основной кости	1(4,8)	–	–
Клинические симптомы, n	15	2	2
Головная боль	9	–	2
Головокружение	2	–	–
Потеря сознания	5	–	2
Общая слабость	2	1	1
Слабость в конечностях	–	–	–
Онемение конечностей	2	–	–
Судороги	2	–	–
Нарушения зрения, слуха, речи, обоняния	4	–	–
Нарушения памяти	3	–	1
Дезориентация	4	–	1
Шаткость походки	3	–	–
Размеры опухоли ($Me \pm SD$)			
Длина	$45,1 \pm 20,4$	$30,5 \pm 6,4$	$48 \pm 11,3$
Ширина	$37,2 \pm 16,5$	$28 \pm 1,4$	$49 \pm 1,4$
Толщина	$37,8 \pm 12$	$31 \pm 4,2$	$52,5 \pm 10,6$

Проведенные исследования показали, что в группе Grade I встречались менингиомы всех локализаций. Самыми распространенными оказались опухоли долей головного мозга, передней ямки и те, что располагались конвекситально. Кроме того были выявлены менингиомы фалкса, гемисферы мозжечка, гемисферы головного мозга, основной кости и парасагиттальные менингиомы. Также в этой группе были отмечены все выявленные в ходе исследования клинические симптомы. Чаще всего встречались такие симптомы, как головная боль, головокружение, общая слабость, нарушения со стороны органов чувств, а также дезориентация в пространстве и времени. Реже встречались – нарушения памяти, шаткость походки, потеря сознания, судороги, чувство онемения и слабости в конечностях. Размеры по длине составили $45,1 \pm 20,4$, по ширине $37,2 \pm 16,5$ и по толщине $37,8 \pm 12$.

В группе Grade II были выявлены менингиомы двух локализаций – фалкса и долей головного мозга. Из клинических симптомов отмечены головная боль и слабость в конечностях. Размеры по длине $30,5 \pm 6,4$, по ширине $28 \pm 1,4$ и по толщине $31 \pm 4,2$.

В группе Grade III обнаружены менингиомы только одной локализации – долей головного мозга. Однако клиническая картина оказалась более разнообразной и включала следующие симптомы – головная боль, головокружение, общая слабость, слабость в конечностях, нарушения памяти, дезориентация. Размеры по длине $48 \pm 11,3$, по ширине $49 \pm 1,4$, по толщине $52,5 \pm 10,6$.

При сравнении трех морфологических групп между собой по таким показателям, как общее количество симптомов и общее количество локализаций, отметили, что в группе Grade I данные показатели составили 51 и 17, в группе Grade II – 3 и 2 и в группе Grade III – 9 и 2 соответственно. Полученные данные подтверждают наличие взаимосвязей между клиническими и морфологическими характеристиками менингиом. Все различия имели статистическую значимость $p < 0,05$.

При изучении патологоанатомических заключений по исследованию биопсийного материала менингиом были выявлены псаммоматозные, менинготелиоматозные, метапластические, фиброзные и смешанные гистологические подтипы, которые отнесли к типу Grade I; атипичские к типу Grade II, анапластические к Grade III (табл. 2).

Таблица 2

Гистологические типы и подтипы менингиом

Гистологические типы	Гистологические подтипы n, %
Grade I	Псаммоматозные 4(19) Менинготелиоматозные 7(33,3) Метапластические 1(4,8) Фиброзные 2(9,5) Смешанные 3(14,3)
Grade II	Атипичские 2(9,5)
Grade III	Анапластические 2(9,5)

Таблица 3

Общее количество симптомов и локализаций менингиом при Grade I, II и III

Показатели	Группа	Общее количество	p
Симптомы	Grade I	51	<0,001*
	Grade II	3	
	Grade III	9	
Локализации	Grade I	17	<0,05*
	Grade II	2	
	Grade III	2	
* – различия показателей статистически значимы			

Заключение. Изучены клинические и морфологические особенности интракраниальных менингиом у пациентов, которые проходили лечение в нейрохирургическом

отделении ГБУЗ «Пензенская областная клиническая больница им. Н. Н. Бурденко» в 2021–2023 гг. В результате исследования было выявлено, что локализация, клиническая картина и размеры менингиом значительно различаются в зависимости от гистологических типов с соответствующими подтипами. В группе Grade I самыми частыми локализациями оказались опухоли долей головного мозга, передней ямки и те, что располагались конвекситально. В клинике преобладали головная боль и головокружение. В группе Grade II в равной степени были выявлены опухоли фалкса и долей головного мозга. В клинике головная боль оказалась основным характерным симптомом. В группе Grade III встретились только менингиомы долей головного мозга. В клинике присутствовали те же головная боль и головокружение, таким же частым симптомом оказалась слабость в конечностях. Значительными по размерам оказались менингиомы Grade III, меньшими менингиомы Grade I и Grade II.

Выявленные клинические и морфологические характеристики могут иметь практическую значимость в ранней диагностике менингиом. В нашем исследовании обширная и разнообразная симптоматика встречалась при менингиомах Grade I и достаточно ограниченная при Grade II и III, в связи с этим злокачественные формы диагностируются реже из-за более латентного течения. Поскольку головная боль оказалась самым частым симптомом при менингиомах всех степеней, именно она в характерном для манифестации возрасте должна быть поводом для скорейшего обращения к врачу неврологу и дальнейшего обследования.

Список литературы

1. Маттле Х., Мументаллер М. Практическая неврология по Мументаллеру : пер. с англ. М. : МЕДпресс-информ, 2022. 544 с.
2. Бывальцев В. А., Сорокинов В. А., Степанов И. А., Антипина С. Л. Гистологическая и иммуногистохимическая характеристика менингиом головного мозга // Бюллетень ВСНЦ СО РАМН. 2016. Т. 110, № 4. С. 187–194.
3. Куканов К. К., Тастанбеков М. М., Забродская Ю. М. [и др.]. Особенности клинической картины при рецидиве и продолженном росте интракраниальных менингиом // Российский нейрохирургический журнал им. проф. А. Л. Поленова. 2023. Т. 15, № 3. С. 55–62.
4. Brastianos P. K., Galanis E., Butowski N. [et al.]. International Consortium on Meningiomas. Advances in multidisciplinary therapy for meningiomas // Neuro-Oncology. 2019. Vol. 21 (S1). P. 18–31.
5. Ren L., Hua L., Deng J. [et al.]. Favorable Long-Term Outcomes of Chordoid Meningioma Compared With the Other WHO Grade 2 Meningioma Subtypes // Neurosurgery. 2023. Vol. 92, № 4. P. 745–755.
6. Туркин А. М., Мельникова-Пицхелаури Т. В., Фадеева Л. М. [и др.]. Перитуморозный отек при менингиомах и факторы, влияющие на его формирование: количественная оценка на основе КТ и МРТ // Вопросы нейрохирургии имени Н. Н. Бурденко. 2023. Т. 87, № 4. С. 17–26.

УДК 616.8

КЛИНИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ И ДИАГНОСТИЧЕСКИЕ КРИТЕРИИ БОЛЕЗНИ АЛЕКСАНДЕРА

Е. В. Петрова¹, Е. В. Сучкова², В. Е. Гуляев³

*^{1,2,3}ФГБОУ ВО «Пензенский государственный университет»,
Пенза, Россия (440026, г. Пенза, ул. Красная, 40)*

Аннотация. Болезнь Александра представляет собой первичное заболевание астроцитов с мутацией гена глиального фибриллярного кислого белка. Раньше считалось, что данное заболевание проявляется преимущественно в детском возрасте и характеризуется поражением белого вещества головного мозга. Затем благодаря многочисленным исследованиям было

доказано, что болезнь Александра также может поражать продолговатый и спинной мозг и данная картина характерна для взрослых пациентов. Сейчас продолжаются активные исследования, в том числе в области лечения, направленного на подавление экспрессии мутантного глиального фибриллярного кислого белка. Для реализации потенциала данной темы необходимо накопление клинических случаев и понимание патогенетических процессов заболевания. Описаны эпидемиология, клинические проявления, диагностические критерии болезни Александра.

Ключевые слова: болезнь Александра, эпидемиология, этиопатогенез, клиника, диагностика

Введение. Болезнь Александра является редкой генетической патологией, выявляемость которой резко поднялась в 21 веке в связи с инновациями в области диагностики. Также большое значение сейчас имеет исследование и разработка возможных методов лечения генетических заболеваний, что добавляет данной теме актуальности.

Цель исследования: провести анализ литературы и предоставить современные данные о клинических проявлениях и диагностике болезни Александра.

Материалы и методы: проводился поиск доступной литературы, опубликованной в период с 2014 по 2024 гг., с использованием российских и зарубежных баз данных: РИНЦ/eLIBRARY.RU; Pubmed/MEDLINE, Cyberleninka. Стратегия поиска включала ключевые слова: болезнь Александра, клинические особенности, диагностические критерии, магнитно-резонансная томография.

Результаты исследования и их обсуждение.

Эпидемиология. Одна из классификаций данной патологии – возрастная в зависимости от манифестации заболевания: младенческая форма (начало до 2х лет), юношеская (начало от 2х до 14 лет), взрослая (начало после 14 лет). По статистическим данным в 2010 г. в общей популяции младенческая (инфантильная) форма составляла около 51 %, юношеская 23 %, взрослая 24 %. На сегодняшний день отмечается увеличение числа случаев юношеской формы на 24 %, взрослой на 33 %. Связано это с развитием методов диагностики, а также с постановкой данного диагноза у взрослых с неизвестными нейродегенеративными процессами.

Клиническая картина. Клинически болезнь Александра подразделяется на 2 типа: I тип с ранним началом (младенческая по возрастной классификации): характеризуется наличием микроцефалии, задержкой психомоторного развития, энцефалопатией, множественными неврологическими расстройствами (бульбарные, экстрапирамидные, мозжечковые симптомы, эпилептический синдром). Данный тип течения заболевания часто заканчивается летальным исходом из-за симптомов гидроцефалии, внутричерепной гипертензии, нарушений питания вследствие дисфагии.

II тип с поздним началом (ювенильная и взрослая форма по возрастной классификации): является более распространенным в общей популяции. Характеризуется слабостью конечностей, наличием спастических параличей, миотонической ригидности, атаксии конечностей, туловища. Возможна дисфагия, ортостатическая гипотензия, расстройства в работе мочевого пузыря и прямой кишки, расстройства дыхания вследствие поражения продолговатого мозга, спинного мозга, мозжечка. Перечисленные симптомы проявляются в различных сочетаниях и степени тяжести. Клиника отличается более медленным течением.

Диагностические критерии. В связи с невысокой специфичностью клинических проявлений болезни Александра большую роль играют дополнительные методы исследования такие как: магнитно-резонансная томография, электроэнцефалография, генетическое исследование.

МРТ признаки I типа болезни Александра (рис. 1): симметричное повышение интенсивности сигнала в лобных долях (А), контрастируемый узловой перивентрикулярный ободок (В, С), что может свидетельствовать о наличии отека или атрофии в области базальных ганглиев, таламуса, поражении ствола мозга.

МРТ признаки II типа болезни Александра (рис. 2): Повышение интенсивности сигнала от продолговатого мозга, шейного отдела спинного мозга, мозжечка, а также их атрофия. Типичными находками являются выраженная атрофия продолговатого мозга

и верхнего шейного отдела спинного мозга с сохранением моста, описываемая как «вид головастика» (А). У пожилых пациентов или в легких случаях могут наблюдаться аномальные сигналы пирамиды продолговатого мозга, которые похожи на «глазные пятна» бабочек (В). У пациентов подросткового возраста могут появляться узловые или массивные признаки аномалий в продолговатом мозге (С), может вовлекаться зубчатое ядро (D) и обнаруживается перивентрикулярный ободок среднего мозга (Е), может присутствовать гирляндоподобный сигнал высокой интенсивности вдоль стенки бокового желудочка – взвешенное изображение, описанное как «гирлянда желудочков» (F), возможно образование кисты на месте поражения белого вещества (G).

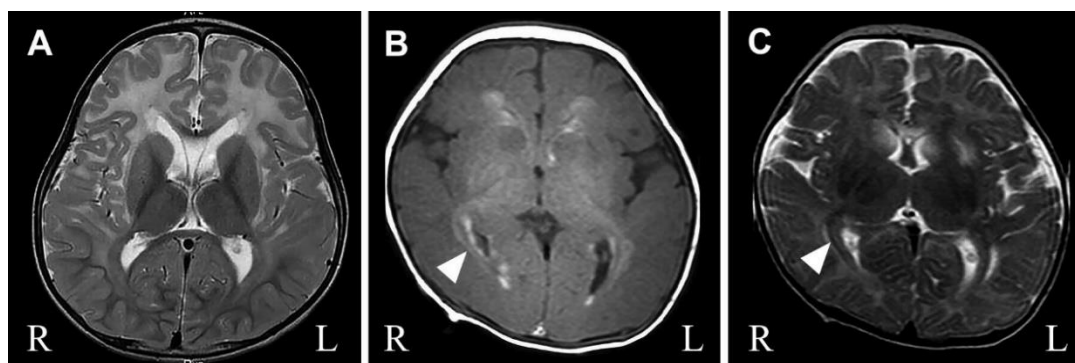


Рис. 1. МРТ признаки болезни Александра I типа

При проведении электроэнцефалографии регистрируют высокоамплитудные медленные волны и фокальные изменения биоэлектрической активности, преимущественно в лобных отделах головного мозга.

При аутопсии или биопсии головного мозга обнаруживают характерные волокна Розенталя, что является одним из возможных методов подтверждения диагноза.

На сегодняшний день разработаны методы ДНК анализа.

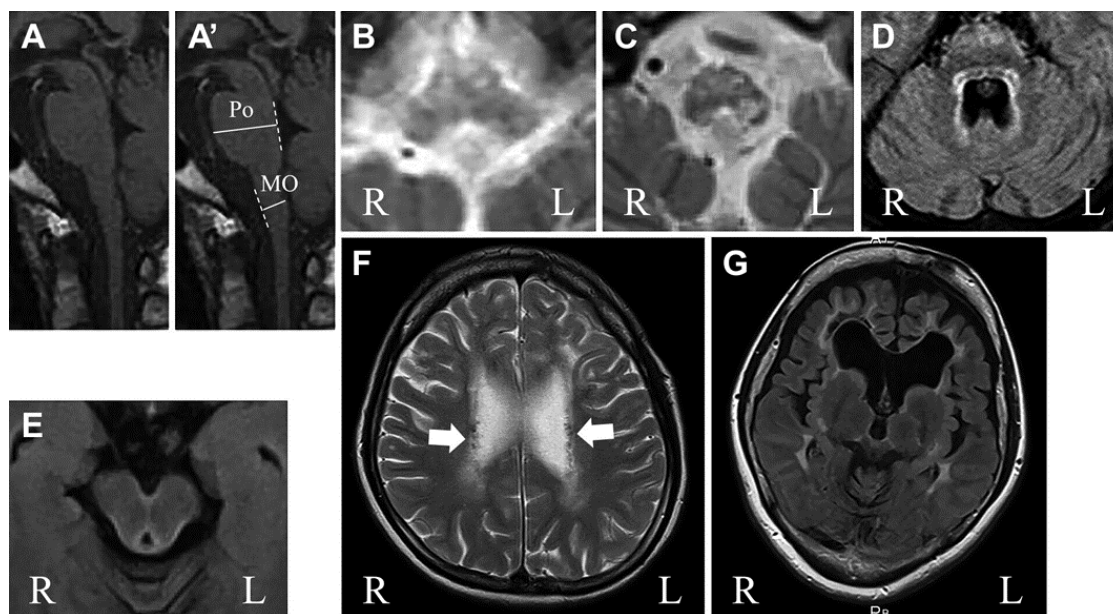


Рис. 2. МРТ признаки болезни Александра II типа

Заключение: Болезнь Александра на сегодняшний день является актуальной темой. Необходимы дальнейшие клинические исследования с целью формирования полной клинической картины о данной патологии и разработка адекватного этиопатогенетического лечения.

Список литературы

1. Окамото Ю., Мицуюма Х., Джоносоно М. [и др.]. Аутосомный доминантный небный миоклонус и атрофия спинного мозга // J Neurol Sci. 2022. № 19. С. 71–76.
2. Наめкава М., Такияма Ю., Аоки Ю. [и др.]. Идентификация GFAP, мутация гена при наследственной болезни Александра у взрослых // Энн Нейро. 2021. № 52. С. 779–785.
3. Киношита Т., Имаизуми Т., Миура Ю. [и др.]. Случай заболевания у взрослых. Болезнь Александра с мутацией гена глиального фибриллярного кислого белка Arg416Trp человека // Neurosci Lett. 2023. № 350. С. 169–172.
4. Нобухара Ю., Накахара К., Хигучи И. [и др.]. Ювенильная форма. Болезнь Александра с мутацией GFAP и митохондриальной аномалией // Неврология. 2019. № 63. С. 1302–1304.
5. Hagemann T. L., Connor J. X., Messing A. Alexander Disease-Associated Glial Fibrillary Acidic Protein Mutations in Mice Induce Rosenthal Fiber Formation and a White Matter Stress Response // J Neuro sci. 2006. № 26. P. 11 162–11 173.

УДК 616.8

БОЛЕЗНЬ НИШИМОТО-ТАКЕУЧИ-КУДО (МОЙЯ-МОЙЯ)

Е. В. Сучкова¹, Е. В. Петрова², В. Е. Гуляев³

*^{1,2,3}ФГБОУ ВО «Пензенский государственный университет»,
Пенза, Россия (440026, г. Пенза, ул. Красная, 40)*

Аннотация. Рассмотрен клинический случай болезни Нишимото-Такеучи-Кудо (мойя-мойя) – редкой сосудистой патологии, представляющей собой медленно прогрессирующее стенозирование внутричерепных церебральных артерий, сопровождающееся развитием обходных коллатералей.

Ключевые слова: болезнь Нишимото-Такеучи-Кудо (мойя-мойя), диагностика

Введение. Болезнь Нишимото-Такеучи-Кудо (мойя-мойя) – редкая сосудистая патология, представляющая собой медленно прогрессирующее стенозирование внутричерепных церебральных артерий, сопровождающееся развитием обходных коллатералей. Клинические проявления связаны с двумя патогенетическими механизмами: прогрессирующей хронической ишемией головного мозга и кровоизлияниями из расширенных и истонченных коллатеральных сосудов. В детском возрасте болезнь дебютирует транзиторными ишемическими атаками. Могут появляться такие симптомы, как преходящие расстройства речи, моно – или гемипарезы, сенсорные нарушения, снижение зрения. У взрослых зачастую отмечаются периодическая или постоянная головная боль, иногда имитирующая мигрень, сопровождающаяся тиннитусом, головокружением, у большинства возникают субарахноидальные кровоизлияния. Некоторые пациенты жалуются на онемение конечностей. От своевременной диагностики данного заболевания зависит выбор тактики ведения пациента и его последующая реабилитация.

Цель исследования: представить клинический случай пациента с болезнью Нишимото-Такеучи-Кудо (мойя-мойя), особенности диагностики этого заболевания.

Материал и методы. Использовались клинический, клинико-лабораторный и клинико-инструментальные методы, ретроспективный анализ медицинских документов.

Описание клинического случая. Пациент М. 34 года, со слов, находясь в командировке, внезапно почувствовал резкую головную боль в шейно-затылочной области, головокружение, периодически возникающие приступы тошноты и рвоты. Самостоятельно обратился в лечебное учреждение, где было выполнена МРТ-головного мозга, диагностировано кровоизлияние в левое полушарие мозжечка. Лечился стационарно в нейрохирургическом отделении. Неврологический статус: среднеразмашистый горизонтальный

спонтанный нистагм при взгляде влево, девиация языка вправо, снижение тонуса мышц в левых конечностях, неустойчивость в позе Ромберга с отклонением влево, адиадохокинез толчка справа. Пальцеуказательная проба с интенцией слева, положительный симптом обратного толчка слева. Пальценосовая, пяточноколенная пробы слева с интенционным тремором и промахиванием. Тандемная ходьба с тенденцией падения влево. С диагностической целью было проведено несколько дополнительных исследований. ЦДК БЦС выявило гипоплазию ВСА и НСА, а также признаки венозной дисциркуляции в бассейне обеих позвоночных вен. При ТКДГ сосудов головного мозга обнаружен дефицит кровотока в бассейне СМА и ПМА справа, усиление кровотока в бассейне СМА слева, признаки венозной дисциркуляции в бассейне СМВ слева. На основании жалоб, анамнеза, данных неврологического статуса и инструментальных методов обследования поставлен диагноз: болезнь Нишимото-Такеучи-Кудо (мойя-мойя), осложнившаяся внутримозговой гематомой левого полушария мозжечка. Выполнена операция: костно-пластическая трепанация черепа в височно-теменной области справа, наложение экстра-интракраниального микроанастомоза височно-теменной ветвью поверхностной височной артерией и М4 сегмента левой СМА.

Проведенные исследования позволили своевременно диагностировать болезнь Нишимото-Такеучи-Кудо (мойя-мойя), в кратчайшие сроки определить тактику ведения и разработать реабилитационные мероприятия, что в дальнейшем позволило стабилизировать состояние пациента.

Заключение. Таким образом, для постановки диагноза – болезнь Нишимото-Такеучи-Кудо (мойя-мойя) требуется комплексный подход. Золотым стандартом является эндоваскулярная церебральная селективная ангиография, однако при ее отсутствии или невозможности выполнения допустимо использование данных МРТ, ЦДК БЦС и ТКДГ. Совокупность результатов предложенных исследований дает подробную картину о состоянии церебральных сосудов, а также о возможных осложнениях связанных с выявленной патологией.

Список литературы

1. Xin Zhang, Weiping Xiao, Qing Zhang [et al.]. Progression in Moyamoya Disease: Clinical Features, Neuroimaging Evaluation, and Treatment // Curr Neuropharmacol. 2022. № 20 (2). P. 292–308.
2. Funaki T., Takahashi J. C., Houkin K. [et al.]. Angiographic features of hemorrhagic moyamoya disease with high recurrence risk: a supplementary analysis of the Japan Adult Moyamoya Trial // Journal of Neurosurgery. 2018. № 128 (3). P. 777–784. doi: 10.3171/2016.11.JNS161650

СОДЕРЖАНИЕ

Секция 1. КЛИНИЧЕСКАЯ И ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНАЯ МОРФОЛОГИЯ

Гайворонский И. В., Соловьев К. В., Кириллова М. П., Зубков С. И. СРАВНЕНИЕ РАСПРЕДЕЛЕНИЯ ЧЕРЕПОВ НА ТИПЫ СОГЛАСНО ПОПЕРЕЧНО-ПРОДОЛЬНОМУ УКАЗАТЕЛЮ ПО МЕТОДИКАМ Р. MARTINA И Г. Ф. ДЕБЕЦА	4
Галкина Т. Н., Тугушева С. М., Лукьяненко Д. А., Бочкарева И. В. ИЗУЧЕНИЕ ИЗМЕНЕНИЙ ПРОПОРЦИЙ И КОМПОНЕНТНОГО СОСТАВА ТЕЛА ДЕВУШЕК ПЕНЗЕНСКОГО РЕГИОНА ЗА ПОСЛЕДНИЕ 10 ЛЕТ	8
Горячева Е. В., Калмин О. В. ПОЛОВЫЕ РАЗЛИЧИЯ ФОРМЫ НИЖНЕЧЕЛЮСТНОЙ ЯМКИ ВИСОЧНОЙ КОСТИ У ЛИЦ ПЕРВОГО ПЕРИОДА ЗРЕЛОГО ВОЗРАСТА	13
Дадашев А. Ш., Кафаров Э. С., Зенин О. К., Милтых И. С. ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ (ПРОВОДЯЩАЯ, РАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНАЯ И ОПОРНАЯ) ОСОБЕННОСТИ РАЗНЫХ ВИДОВ БИФУРКАЦИЙ ВНУТРИОРГАННОГО АРТЕРИАЛЬНОГО РУСЛА СЕЛЕЗЕНКИ В НОРМЕ	16
Девятириков Д. А., Путалова И. Н., Сусло А. П. ОСОБЕННОСТИ АДЕНТИИ РЕЗЦОВ У ЖЕНЩИН В ПЕРИОДЫ ЗРЕЛОГО И ПОЖИЛОГО ВОЗРАСТА (ПО ДАННЫМ ПАНОРАМНОЙ ТОМОГРАФИИ)	19
Кавтаева Г. Г., Калмин О. В. ИССЛЕДОВАНИЕ ОДОНТОМЕТРИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ ВЗРОСЛЫХ ЛЮДЕЙ РАННЕГО СРЕДНЕВЕКОВЬЯ, ПРОЖИВАВШИХ НА ТЕРРИТОРИИ ПЕНЗЕНСКОГО РЕГИОНА	22
Козлова А. В. МОРФОЛОГИЧЕСКАЯ ДИАГНОСТИКА ИНТРАЭПИТЕЛИАЛЬНЫХ ПОРАЖЕНИЙ ШЕЙКИ МАТКИ	24
Лукьяненко Д. А., Калмин О. В., Галкина Т. Н., Фрунзе Е. М. АНАЛИЗ КОМПОНЕНТНОГО СОСТАВА ТЕЛА ПЕНЗЕНСКИХ ДЕВУШЕК 1986–1990-х гг. РОЖДЕНИЯ	27
Мишин В. А., Галичкин К. В., Зенин О. К., Хацко В. В., Кузьменко А. Е., Потапов В. В., Милтых И. С. РЕЗУЛЬТАТЫ ИСПЫТАНИЯ НОВОГО КРОВООСТАНАВЛИВАЮЩЕГО ЗАЖИМА ДЛЯ АБДОМИНАЛЬНОЙ ХИРУРГИИ И ГЕМОСТАЗА АРТЕРИЙ КОНЕЧНОСТЕЙ	30
Наврузбекова А. Р., Жарикова Т. С. КЛИНИЧЕСКОЕ ЗНАЧЕНИЕ ПРОСТРАНСТВА РИСТОУ	35
Нестеров Д. В., Гайворонский И. В., Ничипорук Г. И., Спирина Т. С. ДИФФЕРЕНЦИРОВАННЫЙ ПОДХОД К ИСПОЛЬЗОВАНИЮ ЭПОНИМОВ В ПРОЦЕССЕ ИЗУЧЕНИЯ НОРМАЛЬНОЙ АНАТОМИИ ЧЕЛОВЕКА В МЕДИЦИНСКОМ ВУЗЕ	37
Нестеров Д. В., Гайворонский И. В., Ничипорук Г. И., Пшебылинская Н. Г. МОРФОМЕТРИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ЖЕНСКОГО ТАЗА КАК КРИТЕРИИ ВЫДЕЛЕНИЯ ПРЕДРАСПОЛАГАЮЩИХ ФАКТОРОВ РАЗВИТИЯ ПРОЛАПСА ТАЗОВЫХ ОРГАНОВ	40
Никишин Д. В. ИССЛЕДОВАНИЕ СВОЙСТВ ПРЕПАРАТОВ НА ОСНОВЕ КОЛЛАГЕНОВ РАЗЛИЧНОГО ГЕНЕЗА, ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ (6 МЕСЯЦЕВ)	43
Николенко В. Н., Халилов М. А., Мошкин А. С. СООТНОШЕНИЯ РАЗМЕРНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК ТЕЛ ШЕЙНЫХ ПОЗВОНКОВ, ВЫЯВЛЯЕМЫХ ПРИ АНАЛИЗЕ МРТ	48
Павлов С. П., Байбаков С. Е. ТОПОГРАФИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ КРУПНЫХ ВИСЦЕРАЛЬНЫХ ВЕТВЕЙ БРЮШНОЙ АОРТЫ В РАЗНЫХ ВОЗРАСТНО-ПОЛОВЫХ ГРУППАХ	52

Пашенко П. С., Дочия И. Г. АНАЛИЗ ПАТОЛОГОАНАТОМИЧЕСКИХ ДОКУМЕНТОВ ОГНЕСТРЕЛЬНЫХ РАНЕНИЙ НИЖНЕЙ КОНЕЧНОСТИ ПЕРИОДА ВЕЛИКОЙ ОТЕЧЕСТВЕННОЙ ВОЙНЫ	54
Слущкая А. С., Комарова Е. В., Цыплихин Н. О. ПРИМЕР СОСТАВЛЕНИЯ БАЗЫ ДАННЫХ МИКРОФОТОГРАФИЙ ЩИТОВИДНОЙ ЖЕЛЕЗЫ В НОРМЕ И ПРИ ПАТОЛОГИИ	57
Федорова М. Г., Калмин О. В., Цыплихин Н. О. МОРФОЛОГИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ИНТЕГРАЦИИ КСЕНОПЕРИКАРДА С ПЛЕВРОЙ (ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ)	60
Цыплихин Н. О., Федорова М. Г., Комарова Е. В. ВОЗМОЖНОСТЬ ВЛИЯНИЯ ГИПОТИРЕОЗА НА СЕРДЕЧНЫЙ ВАРИАНТ ТАНАТОГЕНЕЗА (ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ)	64
Шнип А. Е. ОСОБЕННОСТИ МАКРОСКОПИЧЕСКОГО СТРОЕНИЯ ПЛАЦЕНТЫ ЧЕЛОВЕКА	68
Ярмолик П. Д. АТРЕЗИЯ ПИЩЕВОДА	74

Секция 2. АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ КАРДИОЛОГИИ В КЛИНИКЕ ВНУТРЕННИХ БОЛЕЗНЕЙ

Бабаджанова Ф. Р., Агзамова Ш. А. ЗНАЧЕНИЕ КИШЕЧНОЙ МИКРОБИОТЫ ПРИ ВРОЖДЕННОЙ ПАТОЛОГИИ СЕРДЦА	79
Грачева Ю. Н., Белугина Т. Н. ВЛИЯНИЕ COVID-19 НА РАЗВИТИЕ ФИБРИЛЛЯЦИИ ПРЕДСЕРДИЙ	83
Игнатенко Г. А., Сарбаш И. В., Зенин О. К., Костямин Ю. Д., Потапов В. В. ОЧЕНЬ НИЗКОЧАСТОТНЫЕ (VLF) КОМПОНЕНТЫ ВАРИАБЕЛЬНОСТИ СЕРДЕЧНОГО РИТМА КАК ПРЕДИКТОР ТЯЖЕСТИ СЕРДЕЧНОЙ НЕДОСТАТОЧНОСТИ У ПАЦИЕНТОВ С ИШЕМИЧЕСКОЙ БОЛЕЗНЬЮ СЕРДЦА	86
Матросова И. Б., Орлова Е. С. ТЕРАПЕВТИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ У КОМОРБИДНЫХ ПАЦИЕНТОВ С САХАРНЫМ ДИАБЕТОМ И COVID-19	90
Рахматуллов Р. Ф., Рахматуллов Ф. К., Иосифов Г. В. КОНТРОЛЬ ЧАСТОТЫ СЕРДЕЧНЫХ СОКРАЩЕНИЙ ПРИ РЕФРАКТЕРНОЙ ФОРМЕ ФИБРИЛЛЯЦИИ ПРЕДСЕРДИЙ У ЖЕНЩИН В КЛИМАКТЕРИЧЕСКОМ ПЕРИОДЕ	95
Рахматуллов Р. Ф., Шаталина Л. К., Журавлева Е. Ю., Рахматуллов Ф. К. СОСТОЯНИЕ ПРЕДСЕРДИЙ И ЖЕЛУДОЧКОВ У БОЛЬНЫХ С ФИБРИЛЛЯЦИЕЙ ПРЕДСЕРДИЙ ПРИ ХРОНИЧЕСКОЙ БОЛЕЗНИ ПОЧЕК	97

Секция 3. АКТУАЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ ПЕДИАТРИИ

Мусатова Л. А., Краснова Л. И., Кирсанов С. А., Шепилова О. О., Хаярова Д. С. ГИДРОЦЕФАЛИЯ У НЕДОНОШЕННОГО РЕБЕНКА: ОПЫТ ЛЕЧЕНИЯ В ПЕДИАТРИЧЕСКОЙ ПРАКТИКЕ (КЛИНИЧЕСКИЙ СЛУЧАЙ)	100
Иёшина О. В., Краснова Л. И., Мусатова Л. А., Хаярова Д. С., Сосновский А. Е., Бурлаков В. С., Рассказова Ю. В. ПАЦИЕНТЫ ДЕТСКОГО ВОЗРАСТА г. ПЕНЗЫ, НУЖДАВШИЕСЯ В ОБСЛЕДОВАНИИ МЕТОДОМ МАГНИТНО-РЕЗОНАНСНОЙ ТОМОГРАФИИ: СТРУКТУРА В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ВОЗРАСТА И ОБЛАСТИ ИССЛЕДОВАНИЯ	103
Саскова Д. С., Краснова Л. И., Мусатова Л. А., Ножкина А. С., Хаярова Д. С. ДЕТСКИЙ АУТИЗМ	105

Секция 4. АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ АКУШЕРСТВА, ГИНЕКОЛОГИИ И НЕОНАТОЛОГИИ

Артемова О. И. ВНУТРИКЛЕТОЧНЫЕ ПРОЦЕССЫ ПРИ ЗАБОЛЕВАНИЯХ ШЕЙКИ МАТКИ	108
Рахматуллов Р. Ф., Штах А. Ф. МЕНОПАУЗАЛЬНАЯ ГОРМОНАЛЬНАЯ ТЕРАПИЯ У ЖЕНЩИН С СЕРДЕЧНО-СОСУДИСТЫМИ ЗАБОЛЕВАНИЯМИ (НА ОСНОВАНИИ РОССИЙСКИХ КРИТЕРИЕВ ПРИЕМЛЕМОСТИ НАЗНАЧЕНИЯ МЕНОПАУЗАЛЬНОЙ ГОРМОНАЛЬНОЙ ТЕРАПИИ ПАЦИЕНТКАМ С СЕРДЕЧНО-СОСУДИСТЫМИ И МЕТАБОЛИЧЕСКИМИ ЗАБОЛЕВАНИЯМИ)	110
Штах А. Ф., Артемова О. И. ЭНДОМЕТРИОЗ: СОВРЕМЕННЫЙ ВЗГЛЯД НА ПРОБЛЕМУ	115

Секция 5. БИОТЕХНИЧЕСКИЕ И МЕДИЦИНСКИЕ СИСТЕМЫ И КОМПЛЕКСЫ

Герашенко С. М., Козлов Д. В., Акишина Е. С., Демидов М. В. РАЗРАБОТКА ЭНДОДОНТИЧЕСКОГО БЛОКА С СИСТЕМОЙ ИНТЕГРИРОВАННОГО АЛГОРИТМА ИМИТАЦИИ АПЕКСЛОКАТОРА	118
Богдан П. С., Зайцева Е. Г., Степаненко Д. А. ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ ДИСКРЕТНОСТИ ИЗМЕРЕНИЙ ИНТЕНСИВНОСТИ ОПТИЧЕСКОГО СПЕКТРА НА ПОГРЕШНОСТЬ ИЗМЕРЕНИЙ СПЕКТРОФОТОМЕТРОВ	122
Болвашенков И. В. МЕДИЦИНСКИЕ ИНФОРМАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ САМАРСКОЙ ОБЛАСТИ. ПРОБЛЕМЫ И ПУТИ РАЗВИТИЯ	125
Вычугжанин М. В., Перова И. А. ОДНОВРЕМЕННАЯ РЕГИСТРАЦИЯ И ПЕРВИЧНАЯ ОБРАБОТКА БИОМЕДИЦИНСКИХ СИГНАЛОВ НА ПЛАТФОРМЕ MAX30001	128
Дорофеев Н. В., Шарапов Р. В., Горячев М. С., Романов Р. В. ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДЛЯ ДИАГНОСТИКИ СОСТОЯНИЯ ЗДОРОВЬЯ ЧЕЛОВЕКА ПО ПАРАМЕТРАМ ДВИЖЕНИЙ НА ОСНОВЕ ДАННЫХ СМАРТФОНА	131
Дмитриев Л. С., Хомутов Е. В., Потапов В. В., Зенин О. К. МЕТОДЫ МОДЕЛИРОВАНИЯ ДИНАМИЧЕСКОГО ПОВЕРХНОСТНОГО НАТЯЖЕНИЯ КРОВИ (ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ)	133
Каплан М. Б. ПРОЕКТИРОВАНИЕ СИСТЕМЫ РЕГИСТРАЦИИ РАСПРЕДЕЛЕНИЯ МАГНИТНОГО ПОЛЯ МАГНИТОТЕРАПЕВТИЧЕСКОГО АППАРАТА	137
Кондрашов Д. С., Сухомлинов А. Ю., Жилин И. А. СПОСОБ ВЫБОРА РЕЛЕВАНТНЫХ КАДРОВ ВИДЕОРЕЯДА АКУСТИЧЕСКИХ ЭНДОСКОПИЧЕСКИХ ИЗОБРАЖЕНИЙ ПОДЖЕЛУДОЧНОЙ ЖЕЛЕЗЫ	141
Кузнецова О. Ю., Кузнецов Р. Н. ОБРАБОТКА ПРОПУЩЕННЫХ ЗНАЧЕНИЙ В МЕДИЦИНСКИХ ДАННЫХ, ОСНОВАННЫХ НА НЕЙРОСЕТЕВОМ ПОДХОДЕ	145
Петрунина Е. В., Ермаков Д. А., Пшеничный А. Е., Ефремов М. Ю. ПЕРСОНАЛИЗИРОВАННАЯ БИОТЕХНИЧЕСКАЯ СИСТЕМА ДЛЯ РЕАБИЛИТАЦИИ ДВИГАТЕЛЬНОЙ АКТИВНОСТИ ПАРЕТИЧНЫХ КОНЕЧНОСТЕЙ	147
Рябова Е. П., Привалова С. В., Писарев М. А. РЕАБИЛИТАЦИЯ ПАЦИЕНТОВ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ИГРОВЫХ КОМПЬЮТЕРНЫХ ПРИЛОЖЕНИЙ	151

Серебровский А. В., Лях А. В., Халин И. А., Фатнев Д. А. БИОИМПЕДАНСНАЯ СПЕКТРОСКОПИЯ В МНОГОКАНАЛЬНЫХ КЛАССИФИКАТОРАХ РИСКА РАКА МОЛОЧНОЙ ЖЕЛЕЗЫ	154
Семина А. Е., Сидорова М. А., Голованова П. А. ОБОСНОВАНИЕ НЕОБХОДИМОСТИ МОДЕРНИЗАЦИИ КОНСТРУКЦИИ ЭЛЕКТРОДА ДЛЯ УВЧ-ТЕРАПИИ	158

Секция 6. МИКРОБИОЛОГИЯ, ЭПИДЕМИОЛОГИЯ, ИНФЕКЦИОННЫЕ БОЛЕЗНИ И ДЕРМАТОВЕНЕРОЛОГИЯ

Афтаева Л. Н., Ломакин Е. В. ГЕМОРАГИЧЕСКАЯ ЛИХОРАДКА С ПОЧЕЧНЫМ СИНДРОМОМ В ПЕНЗЕНСКОЙ ОБЛАСТИ	162
Дубовов Я. В., Николашина О. Е., Митрофанова Н. Н. СРАВНИТЕЛЬНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАСПРОСТРАНЕННОСТИ ВОСПАЛИТЕЛЬНЫХ ЗАБОЛЕВАНИЙ МИКОПЛАЗМЕННОЙ ЭТИОЛОГИИ В РЕПРОДУКТИВНОМ ВОЗРАСТЕ	165
Марфина О. В., Костюшина Т. Р. СТЕПЕНЬ ВОСПРИИМЧИВОСТИ К БАКТЕРИАЛЬНЫМ ИНФЕКЦИЯМ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ГЕНДЕРНОЙ ПРИНАДЛЕЖНОСТИ ПАЦИЕНТА	169
Меркулова М. Д., Мокашева Е. Н., Мокашева Е. Н. СТРУКТУРАЛЬНО-ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ ОСОБЕННОСТИ ВОССТАНОВЛЕНИЯ РАН МЯГКИХ ТКАНЕЙ	172
Митрофанова Н. Н., Дите Н. А., Вихорев А. А., Бабынин А. В. ОСОБЕННОСТИ ШТАММОВ M. TUBERCULOSIS, ВЫДЕЛЕННЫХ У ПАЦИЕНТОВ СПЕЦИАЛИЗИРОВАННОГО ТУБЕРКУЛЕЗНОГО СТАЦИОНАРА	175

Секция 7. АКТУАЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ ФАРМАКОЛОГИИ И ФАРМАЦИИ

Анисян Р. М., Арутюнян А. А. РОЛЬ АПТЕЧНОГО РАБОТНИКА В СИСТЕМЕ ВЗАИМООТНОШЕНИЙ С ПАЦИЕНТАМИ В РЕСПУБЛИКЕ АРМЕНИЯ	180
Жирикова В. И., Глебова Н. Н., Курдюков Е. Е. ПЕРСПЕКТИВЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ СЫРЬЯ ЛОФАНТА ТИБЕТСКОГО В ФАРМАЦЕВТИКЕ	183
Финаёнова Н. В., Селезнева Ю. А., Курдюков Е. Е. ОСОБЕННОСТИ ХИМИЧЕСКОГО СОСТАВА СЫРЬЯ БУКВИЦЫ ЛЕКАРСТВЕННОЙ	185

Секция 8. РАЦИОНАЛЬНАЯ ФАРМАКОТЕРАПИЯ В КЛИНИКЕ ВНУТРЕННИХ БОЛЕЗНЕЙ

Абдуллаев Р. Б., Бахтиярова А. М. ЭФФЕКТИВНОСТЬ КОМПЛЕКСНОЙ ТЕРАПИИ ПРИ ЯЗВЕННОЙ БОЛЕЗНИ	187
Бабкина И. А., Саламова Л. И., Олейников В. Э. ВЛИЯНИЕ НИКОТИНА НА ПОКАЗАТЕЛИ ЖЕСТКОСТИ АРТЕРИЙ У БОЛЬНЫХ ИШЕМИЧЕСКОЙ БОЛЕЗНЬЮ СЕРДЦА МОЛОДОГО И СРЕДНЕГО ВОЗРАСТА	190
Павленко К. И., Авдеева И. В., Олейников В. Э. КАРДИОПРОТЕКТИВНЫЙ ЭФФЕКТ ПОЛИПИЛЛ-ТЕРАПИИ У ПАЦИЕНТОВ С МЕТАБОЛИЧЕСКИМ СИНДРОМОМ ПОСЛЕ НОВОЙ КОРОНАВИРУСНОЙ ИНФЕКЦИИ	193

Тонкоглаз А. А., Аверьянова Е. В., Олейников В. Э. ДИАГНОСТИЧЕСКИЕ ВОЗМОЖНОСТИ МНОГОСУТОЧНОГО МОНИТОРИРОВАНИЯ ЭЛЕКТРОКАРДИОГРАММЫ У БОЛЬНЫХ ИНФАРКТМ МИОКАРДА С РАЗЛИЧНОЙ СТЕПЕНЬЮ ПОРАЖЕНИЯ КОРОНАРНОГО РУСЛА	197
Чернова А. А., Олейников В. Э. НЕИНВАЗИВНЫЕ ПАРАМЕТРЫ ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ НЕСТАБИЛЬНОСТИ МИОКАРДА У ПАЦИЕНТОВ, ПЕРЕНЕСШИХ ОСТРЫЙ ИНФАРКТ МИОКАРДА	200
Вершинина О. Д., Саямова Л. И., Олейников В. Э. ПАРАМЕТРЫ БИОМЕХАНИКИ СЕРДЦА И ПАТТЕРН ИШЕМИЧЕСКОГО ПОВРЕЖДЕНИЯ У ПАЦИЕНТОВ В ОСТРОМ ПЕРИОДЕ ИНФАРКТА МИОКАРДА В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ФРАКЦИИ ВЫБРОСА ЛЕВОГО ЖЕЛУДОЧКА	204
Щербинина А. В., Трофименко Е. А., Олейников В. Э. ПОКАЗАТЕЛИ РАБОТЫ СЕРДЦА У ЛИЦ С ИНФАРКТМ МИОКАРДА С ПОДЪЕМОМ СЕГМЕНТА ST'	208

Секция 9. АКТУАЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ ХИРУРГИЧЕСКИХ БОЛЕЗНЕЙ

Альджабр М. РАДИКАЛЬНОЕ ХИРУРГИЧЕСКОЕ ЛЕЧЕНИЕ ХРОНИЧЕСКОГО ЭПИТЕЛИАЛЬНОГО КОПЧИКОВОГО ХОДА В СТАДИИ ГНОЙНОГО СВИЩА: НОВЫЙ ПОДХОД И ЕГО РЕЗУЛЬТАТЫ	213
Баулин А. А. 50-40-30 – ТРУДНЫЙ И ДОСТОЙНЫЙ ПУТЬ ЭНДОСКОПИЧЕСКОГО МЕТОДА В ПЕНЗЕНСКОЙ ОБЛАСТИ	216
Коробов А. В. НЕПОСРЕДСТВЕННЫЕ И ОТДАЛЕННЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОДНОМОМЕНТНОЙ ХИРУРГИЧЕСКОЙ КОРРЕКЦИИ ГРЫЖИ БЕЛОЙ ЛИНИИ И ДИАСТАЗА ПРЯМЫХ МЫШЦ ЖИВОТА	217
Миронов М. М. ВЫБОР ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЙ МОДЕЛИ ДЛЯ ИЗУЧЕНИЯ РАНЕВОГО ПРОЦЕССА	219

Секция 10. АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ ПРАКТИЧЕСКОЙ МЕДИЦИНЫ

Васильев В. С., Микуляк Н. И., Слуцкая А. С., Журавлёв Д. И., Морозова М. И. ВЛИЯНИЕ ГИПО- И ГИПЕРТИРЕОЗА НА МИКРОБИОТУ КИШЕЧНИКА	224
Морозова М. И., Микуляк Н. И., Лазуткина Д. К., Посадская В. А., Ильина Н. Л. ОЦЕНКА ФИЗИЧЕСКОЙ РАБОТОСПОСОБНОСТИ СПОРТСМЕНОВ В ПРОЦЕССЕ РЕАБИЛИТАЦИИ ПО РЕЗУЛЬТАТАМ ПРОБЫ RWC170	227
Деларю Н. В., Осипов А. В., Макарова И. В. САМОЛЕЧЕНИЕ ПОЖИЛЫХ ЛЮДЕЙ: МНЕНИЯ СТУДЕНТОВ СТАРШИХ КУРСОВ МЕДИЦИНСКОГО УНИВЕРСИТЕТА	230
Кидяева И. А., Кемайкин С. П., Харитонов С. В., Сычева В. С. К ВОПРОСУ О ЛЕТАЛЬНОСТИ ПРИ СУБАРОХНОИДАЛЬНЫХ КРОВОИЗЛИЯНИЯХ В РЕСПУБЛИКЕ МОРДОВИЯ	233
Пугжилис А. В., Холименко И. М. ЭХОГРАФИЧЕСКИЕ ПРИЗНАКИ НАРУШЕНИЯ ПОЧЕЧНОЙ ГЕМОДИНАМИКИ ПОСЛЕ ПРОВЕДЕНИЯ ДИСТАНЦИОННОЙ УДАРНО-ВОЛНОВОЙ ЛИТОТРИПСИИ	236
Морозова М. И., Кулкарни А. М., Микуляк Н. И. АНАЛИЗ АДАПТАЦИОННОГО ПОТЕНЦИАЛА ИНОСТРАННЫХ СТУДЕНТОВ-ЮНОШЕЙ	238

Карп Е. А., Соломанина О. О., Микуляк Н. И. СОВРЕМЕННЫЙ ВЗГЛЯД НА ПАТОФИЗИОЛОГИЮ ИШЕМИЧЕСКОЙ БОЛЕЗНИ СЕРДЦА	241
Толстун А. П., Калинушкина А. О., Сенокосова А. А., Закс С. С., Соломанина О. О., Юскаева Г. И. РАСПРОСТРАНЕНИЕ ВИЧ-ИНФЕКЦИИ НА ТЕРРИТОРИИ ПЕНЗЕНСКОЙ ОБЛАСТИ	245
Юртаев О. А., Микуляк Н. И., Кинзирский А. С., Ватанин А. Е., Морозова М. И. ПРОАНГИОГЕННАЯ ФУНКЦИЯ ОПУХОЛЕВОГО МИКРООКРУЖЕНИЯ: ПРОБЛЕМЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ	249

Секция 11. АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ ПРОФИЛАКТИЧЕСКОЙ МЕДИЦИНЫ

Васильев Е. В., Белов И. А. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЦИФРОВЫХ ПРОГРАММ ДЛЯ ПОДДЕРЖКИ ДЕТЕЙ И СЕМЕЙ В ПРИНЯТИИ ИЗМЕНЕНИЙ ОБРАЗА ЖИЗНИ	252
Давлетова Н. Х. УЧЕТ УСЛОВИЙ И ХАРАКТЕРА ФИЗКУЛЬТУРНО-СПОРТИВНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ В ПРОФИЛАКТИКЕ НАРУШЕНИЙ ЗДОРОВЬЯ СТУДЕНТОВ-СПОРТСМЕНОВ	255
Кузькина О. В. НОВЫЕ ПОДХОДЫ К ОРГАНИЗАЦИИ ФОРМИРОВАНИЯ ЗДОРОВОГО ОБРАЗА ЖИЗНИ В ТРУДОВЫХ КОЛЛЕКТИВАХ	257
Попова Ю. Н. УЛЬТРАЗВУКОВАЯ ДИАГНОСТИКА МОРФОЛОГИЧЕСКИХ АНОМАЛИЙ ЖЕЛЧНОГО ПУЗЫРЯ КАК ОСНОВА ПРОФИЛАКТИКИ ЖЕЛЧЕКАМЕННОЙ БОЛЕЗНИ	261
Ромашова Т. В., Васильев В. В. ПРОБЛЕМЫ ВЗАИМОВЛИЯНИЯ ОЖИРЕНИЯ И ОБРАЗА ЖИЗНИ СОВРЕМЕННЫХ ШКОЛЬНИКОВ	263

Секция 12. АКТУАЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ СОВРЕМЕННОЙ СТОМАТОЛОГИИ

Асатрян А. А., Горячева Е. В., Корецкая Е. А. ДИАГНОСТИКА И ПРОФИЛАКТИКА ЗАБОЛЕВАНИЙ ПАРОДОНТА: ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ	270
Гришаев Г. А., Гришаева В. О., Ефремова А. В., Скворцова Е. Н., Фролова К. Е. СОВРЕМЕННЫЕ ВОЗМОЖНОСТИ ВОССТАНОВЛЕНИЯ ЭНДОДОНТИЧЕСКИ ПРОЛЕЧЕННЫХ ЗУБОВ С ПОМОЩЬЮ АДГЕЗИВНОГО МЕТОДА	272
Гончарик И. Н., Черненко С. В., Гончарик Н. Ф., Усович А. К. ЧАСТОТА ВСТРЕЧАЕМОСТИ СВЕРХКОМПЛЕКТНЫХ ЗУБОВ	275
Жаданова Н. В., Фролова К. Е., Ефремова А. В., Скворцова Е. Н. РОЛЬ КУРАТОРА ВЫСШЕГО УЧЕБНОГО ЗАВЕДЕНИЯ В ВОСПИТАТЕЛЬНОМ И УЧЕБНОМ ПРОЦЕССАХ	278
Журбенко В. А. ОЦЕНКА СОСТОЯНИЯ ГИГИЕНЫ ПОЛОСТИ РТА У ДЕТЕЙ 4–6 ЛЕТ	280
Китаева Р. Р., Мельников В. И. РАСПРОСТРАНЕННОСТЬ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ЭКЗЕМЫ КИСТЕЙ РУК СРЕДИ ВРАЧЕЙ-СТОМАТОЛОГОВ: ВЛИЯНИЕ ЗАЩИТНОЙ ФУНКЦИИ ПЕРЧАТОК	284
Комиссарова С. П., Суворова М. Н., Ефремова А. В. МЕТОДЫ ЛЕЧЕНИЯ ОТКРЫТОГО ПРИКУСА	286
Одинцова Д. Д., Крахмаль Д. В., Елисеев С. С., Астафьева Е. А. СОСТОЯНИЕ СЛИЗИСТОЙ ОБОЛОЧКИ ПОЛОСТИ РТА В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ВИДА ПРИКУСА	288

Прохорина О. С., Васидов П. К. МИОФУНКЦИОНАЛЬНАЯ ТЕРАПИЯ АТИПИЧНОГО ГЛОТАНИЯ У ДЕТЕЙ И ПОДРОСТКОВ С ПРИМЕНЕНИЕМ АППАРАТА FROGGYMOUTH	290
Касимцева В. А., Фролова К. Е., Ефремова А. В., Скворцова Е. Н. ЗНАЧЕНИЕ ANTI-AGE СТОМАТОЛОГИИ В СОВРЕМЕННОМ ПРОТОКОЛЕ ЛЕЧЕНИЯ БОЛЬНЫХ	291
Фролова К. Е., Ефремова А. В., Боброва В. С., Волошенко Е. В. МИКРОБИОЛОГИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ ДИАГНОСТИКИ ХРОНИЧЕСКОГО АПИКАЛЬНОГО ПЕРИОДОНТИТА	294

Секция 13. АКТУАЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ НЕВРОЛОГИИ, НЕЙРОХИРУРГИИ И ПСИХИАТРИИ

Абдурахманов М. М., Эшонов О. Ш. ПРОГНОСТИЧЕСКИЕ БИОМАРКЕРЫ В ДИНАМИКЕ ЛЕЧЕНИЯ ГЕМОРРАГИЧЕСКОГО ИНСУЛЬТА	297
Астафьева О. В., Попова Ю. Н., Цокур О. В., Арутюнян Н. А. ВЗАИМОСВЯЗЬ ОСОБЕННОСТЕЙ МОРФОЛОГИЧЕСКОГО СТРОЕНИЯ И ХАРАКТЕРИСТИК КРОВОТОКА БРАХИОЦЕФАЛЬНЫХ АРТЕРИЙ	304
Петрова Е. В., Сучкова Е. В., Саушкина А. О., Рыбас Р. В. КЛИНИЧЕСКАЯ КАРТИНА И МОРФОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ МЕНИНГИОМ ГОЛОВНОГО МОЗГА	307
Петрова Е. В., Сучкова Е. В., Гуляев В. Е. КЛИНИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ И ДИАГНОСТИЧЕСКИЕ КРИТЕРИИ БОЛЕЗНИ АЛЕКСАНДЕРА	310
Сучкова Е. В., Петрова Е. В., Гуляев В. Е. БОЛЕЗНЬ НИШИМОТО-ТАКЕУЧИ-КУДО (МОЙЯ-МОЙЯ)	313

Научное издание

АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ МЕДИЦИНСКОЙ
НАУКИ И ОБРАЗОВАНИЯ
(АПМНО-2024)

г. Пенза, 5–6 декабря 2024 г.

П о д р е д а к ц и е й
Александра Николаевича **Митрошина**,
Сергея Михайловича **Геращенко**

Все материалы представлены в авторской редакции

Корректор *М. М. Кузнецова*
Компьютерная верстка *Р. Б. Бердниковой*
Дизайн обложки *И. В. Шваревой*

Подписано в печать 18.11.2024.
Формат 60×84¹/₈. Усл. печ. л. 37,43.
Тираж 100. Заказ № 632.

Издательство ПГУ.
440026, г. Пенза, ул. Красная, 40.
Тел.: (8412) 66-60-49, 66-67-77; e-mail: iic@pnzgu.ru