УДК 616 – 07
DOI 10.21685/2072-3032-2020-4-12

Л. В. Курашвили, Г. В. Тяжелкова,
М. В. Долгушева, Т. Н. Коробовцева, Н. И. Микуляк

РОЛЬ УСЛОВНО-ПАТОГЕННОЙ МИКРОФЛОРЫ В МЕХАНИЗМАХ РАЗВИТИЯ ЖЕНСКОГО И МУЖСКОГО БЕСПЛОДИЯ

Аннотация.

Актуальность и цели. Исследована роль условно-патогенной микрофлоры в механизмах развития мужского и женского бесплодия. Цель работы – изучить здоровье половой системы у женщин и мужчин детородного возраста на основании оценки влагалищного секрета, секрета уретры и семенной жидкости.

Материал и методы. Данные первичного осмотра пациента и подписание информированного согласия на исследование отражены в первичной документации (амбулаторная карта). Критерии включения в исследование: отсутствие беременности у супругов в течение года совместной супружеской жизни, одномоментное взятие и исследование мазков на флору у женщин; у мужчин получение семенной жидкости в кабинете стерилитета и своевременная оценка спермограмм, подсчет и выдача заключений.

Результаты. Установлен состав микрофлоры вагинальных мазков и мазков из уретры. Выявлен рост инфекционной невоспалительной патологии гениталий мужчин и женщин детородного возраста. У женщин установлены нарушения соотношения нормальной бактериальной микрофлоры, снижение факультативных лактобацилл и увеличение условно-патогенной флоры, у мужчин – снижение фертильности семенной жидкости.

Выводы. «Мазок на флору», используемый для идентификации вагинальной патологии, позволил оценить состав микрофлоры, подсчитать количество лейкоцитов, оценить гормональную насыщенность по состоянию клеток многослойного плоского эпителия во влагалищном мазке, а также диагностировать некоторые заболевания, передающиеся половым путем: гонорею, трихомониаз, кандидоз и хламидиоз. Заключения по спермограммам позволили установить нормальную фертильность у 17 % обследованных мужчин. Преобладающей условно-патогенной микрофлорой в вагинальных мазках оказались *Gardnerella vaginalis* и грибы рода *Candida albicans*.

Ключевые слова: половая система, *Gardnerella vaginalis*, трихомониаз, кандидоз, гонорея, микрофлора, плоский эпителий, спермограмма.

L. V. Kurashvili, G. V. Tyazhelkova,
M. V. Dolgusheva, T. N. Korobovtseva, N. I. Mikulyak

ROLE OF OPPORTUNISTIC MICROFLORA IN MECHANISMS OF DEVELOPMENT OF WOMEN AND MALE INFERTILITY

© Курашвили Л. В., Тяжелкова Г. В., Долгушева М. В., Коробовцева Т. Н., Микуляк Н. И., 2020. Данная статья доступна по условиям всемирной лицензии Creative Commons Attribution 4.0 International License (http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/), которая дает разрешение на неограниченное использование, копирование на любые носители при условии указания авторства, источника и ссылки на лицензию Creative Commons, а также изменений, если таковые имеют место.

Abstract.

Background. We made a research on the role of opportunistic microflora in the mechanisms of development of male and female infertilit. The purpose of the research is to study the health of the women and men reproductive system of childbearing age based on the assessment of vaginal secretions, urethral secretions and seminal fluid.

Materials and methods. The data of the initial examination of the patient and the signing of an informed consent for the study are reflected in the primary documentation (outpatient card). Inclusion criteria for the study: absence of pregnancy in spouses during a year of married life, simultaneous subsampling and examination of smears for flora in women; receiving semen in the sterility room and timely assessment of spermograms, counting and issuing conclusions in men.

Results. The composition of the microflora of vaginal and urethral smears was determined. An increase in infectious non-inflammatory pathology of the genitals of men and women of childbearing age was revealed. In women, Violations of the ratio of normal bacterial microflora, a decrease in facultative lactobacillus and an increase in opportunistic flora were found in women. A decrease in the fertility of seminal fluid was found in men.

Conclusions. "Flora smear", used to identify vaginal pathology, made it possible to assess the composition of microflora, to count the number of leukocytes, to assess hormonal saturation by the state of the cells of stratified squamous epithelium in a vaginal smear, and also to diagnose some sexually transmitted diseases: gonorrhea, trichomoniasis, candidiasis and chlamydia. Conclusions on spermograms made it possible to establish normal fertility in 17% of the examined men. The predominant opportunistic microflora in vaginal smears are *Gardnerella vaginalis* and fungi of the genus *Candida albicans*.

Keywords: reproductive system, *Gardnerella vaginalis*, trichomoniasis, candidiasis, gonorrhea, microflora, pavement epithelium, spermogram.

Введение

Снижение рождаемости в стране является тревожным фактором для нашего общества. Среди супружеских пар, желающих иметь детей, примерно 17 % бесплодны. По данным Всемирной организации здравоохранения, в 47 % случаев причина бесплодия связана с нарушением половой функции у мужчин. Снижение фертильности чаще всего связано со сперматогенезом (изолированные или обусловленные гипогонадизмом) [1].

В последние годы наблюдается рост инфекционной невоспалительной патологии гениталий, приводящей к нарушению наступления беременности и рождению здорового ребенка. Рост патологии отмечен не только среди взрослого, но и детского населения, а также среди беременных женщин [2]. Методы лабораторной диагностики в акушерстве, гинекологии и урологии – важный компонент оценки репродуктивной функции и оценки инфекционного невоспалительного процесса женского и мужского населения. Среди большого разнообразия методов диагностики в течение последних десятилетий используют простой «мазок на флору». Это исследование позволяет оценить состав микрофлоры, подсчитать количество лейкоцитов и выявить типы клеток многослойного плоского эпителия во влагалищном мазке и в мазке из уретры, а также установить заболевания, передающиеся половым путем, чаще это гонорея, трихомониаз, кандидоз, хламидиоз.

Нарушение экологии с современных позиций может повлиять на нормальную микрофлору половых путей и лежать в основе изменения численно-

сти того или иного микроорганизма или появления несвойственных данному месту обитания бактерий и лежать в основе заболевания.

Цель работы – изучить здоровье половой системы у женщин и мужчин детородного возраста на основании оценки влагалищного секрета, секрета уретры и семенной жидкости.

Материал и методы

Данные первичного осмотра пациента и подписание информированного согласия на исследование отражены в первичной документации (амбулаторная карта).

Критерии включения в исследование: у женщин – отсутствие беременности в течение года совместной супружеской жизни, одномоментное взятие и исследование мазков на флору; у мужчин – получение спермы в кабинете стерилитета, своевременный подсчет и оценка спермограмм.

Критерии исключения: наличие острой и хронической патологии у супругов.

Исследования были проведены в центре планирования семьи врачами гинекологами, урологами и врачами клинико-диагностической лаборатории на базе Детской клинической больницы им. Н. Н. Филатова. Использованные методы: клинический осмотр женщин (на зеркалах), измерение pH вагинального отделяемого с помощью индикаторной бумаги, проведение аминотеста в пробирке с раствором щелочи (10 % КОН) и микроскопия вагинальных мазков, окрашенных по Граму. Появление патогенной флоры подтверждалось бактериологическими исследованиями, диагноз гонореи подтверждался методом полимеразно-цепной реакции (ПЦР). Сравнительный анализ полученных результатов был проведен посредством программы «STATISTICA 64».

Результаты и обсуждение

За два года были обследованы 276 женщин и 286 мужчин детородного возраста с диагнозом *бесплодие*, т.е. у них в результате совместной жизни в течение года беременность не наступила. Наследственность не отягощена, гормональный статус не нарушен. Лабораторно-диагностическое обследование начали с изучения «мазка на флору».

В последнее время составу влагалищной микрофлоры стали уделять особое внимание. Авторами [2] было показано, что кислая среда влагалищного содержимого, лактобациллы, перекись водорода и факторы защиты, которые ими продуцируются, образуют мощнейший естественный барьер на пути проникновения патогенных бактерий и развития заболевания. Именно вагинальная и уретральная микрофлора обусловливает репродуктивное здоровье женщины и мужчины, обеспечивает местный иммунитет, защищает от условно-патогенных и патогенных бактерий и обеспечивает нормальное наступление и течение самой беременности.

У здоровых женщин репродуктивного возраста ведущее место в вагинальном секрете занимают *Lactobaculus spp*, бифидобактерии, коринебактерии, а также анаэробные грамотрицательные палочки рода *Fusobacterium* и грамотрицательные кокки рода *Veillanella* [2, 3] Следует отметить, что во влагалищной микрофлоре преобладают лактобактерии анаэробного и аэробного происхождения, объединенные под общим названием «палочки Дедерлейна»,

на которые приходится более 95 % всей флоры влагалища. Во влагалищном секрете анаэробная флора превалирует над аэробной в соотношении 10:1.

Палочки Дедерлейна играют основную роль в самозащите половых путей, «самоочищении» за счет выработки бактериями *Lactobaculus* молочной кислоты и образования перекиси водорода. Лактобациллы потребляют гликоген промежуточного слоя многослойного плоского эпителия, отщепляют от него глюкозу и окисляют ее в анаэробных условиях до молочной кислоты. Молочная кислота создает кислую среду влагалищного секрета (pH 3,8–4,2) и вместе с перекисью водорода подавляет рост условно-патогенной флоры (стафилококки, стрептококки, кишечная палочка и анаэробные бактерии, *Gardnerella vaginalis spp*, *Mobiluncus spp*). Условно-патогенная флора в небольшом количестве присутствует у большинства здоровых женщин. Палочки Дедерлейна при pH 4,0–5,0 наиболее жизнеспособны, интенсивно развиваются и подавляют рост патогенной и условно-патогенной микрофлоры [3].

Второй особенностью слизистой влагалища является то, что многослойный плоский эпителий на протяжении менструального цикла подвержен циклическим изменениям и зависит от гормональной насыщенности секрета. При высокой гормональной насыщенности в мазке преобладают клетки поверхностного слоя эпителия, при снижении – промежуточный, а при воспалительном процессе появляется парабазальный слой. Диаметр клеток эпителия по мере его созревания увеличивается (от базального к поверхностному), а размер ядер – уменьшается, поэтому по морфологическим критериям эпителия можно судить о степени гормональной насыщенности вагинального секрета [3]. Отсюда следует, что состав микрофлоры и клетки многослойного плоского эпителия влагалища, шейки матки зависит от фазы менструального цикла, возраста, действия лекарственных препаратов, нейроэндокринной системы.

У девочек до полового созревания, у женщин в период менопаузы [3, 4] и у женщин с заболеваниями яичников влагалищная микрофлора самая разнообразная, а реакция слизи слабощелочная или нейтральная (7,2–7,5).

При снижении лактобацилл в вагинальном секрете уменьшается количество перекиси водорода, повышается количество условно-патогенной бактериальной флоры (кишечная палочка, стрептококки, стафилококки, анаэробные бактерии, *Gardnerella vaginalis*, *Mobiluncus spp.*), которая лежит в основе инфекционного невоспалительного заболевания гениталий бактериального вагиноза. *Gardnerella vaginalis* – факультативная анаэробная грамотрицательная палочка, определяющая клинику заболевания за счет определенных свойств: образует пленку на межклеточном матриксе (гиалуроновая кислота) плоского эпителия влагалища и уретры, на котором адсорбируются конгломераты анаэробных бактерий, способных преобразовывать аминокислоты, выделять летучие амины (кадаверин, путресцин, нитрозамины) и нарушать структуру тканей, т.е. способствует развитию дисплазии эпителия шейки матки и онкопатологии [5–7].

По лабораторным и клиническим показателям, у 10,67 % обследованных женщин в 2018 г. и у 9,8 % в 2019 г. выявили бактериальный вагиноз. Бактериальный вагиноз – это инфекционный невоспалительный синдром, который запускается заменой лактобактерий на полимикробные ассоциации

анаэробов и палочкой *Gardnerella vaginalis*, которая определяет главную симптоматику инфекционного невоспалительного процесса.

Клинически у обследованных женщин были обильные бело-серые выделения, гомогенные, с неприятным рыбьим запахом, pH влагалищного секрета в пределах 5,4–7,4, положительный аминотест с 10 % раствором КОН, а при микроскопии в нативных и окрашенных по Граму мазках выявили «ключевые клетки» (клетки поверхностного эпителия, покрытые обильной мелкой грамвариабельной коккобацилярной флорой). Количество лейкоцитов оставались в норме, 3–5–8 в поле зрения. По данным авторов [6], картина соответствует бактериальному вагинозу.

У 6,8 % обследованных женщин установлен вульвовагинальный кандидоз. Клинически он проявлялся вагинальным зудом, жжением, творожистыми или сметанообразными выделениями белого цвета без запаха, pH < 4,5. При микроскопии окрашенных по Граму мазков выявили грибы в виде мицелл и спор, морфологически сходные с грибами рода *Candida albicans* на фоне большого количества сегментоядерных нейтрофильных лейкоцитов и снижения факультативных лактобацилл.

Кандидоз поражает женщин репродуктивного возраста, но может встречаться у девушек и женщин в период пред- и постменопаузы. От 8–12 % здоровых женщин являются носителями *Candida albicans*. Обнаружить *Candida albicans* можно и у беременных женщин, носительниц внутриматочной спирали и женщин, принимающих антибиотики, кортикостероиды и оральные контрацептивы [7, 8].

Из патологической флоры у обследуемых женщин выявили гонорею в 0,025 % (2018 г.) и в 0,05 % (2019 г.) случаев. Идентификацию гонококка проводили на основании его морфологических свойств, расположения в препарате и отношении к окраске по Граму. В мазках преобладали нейтрофильные сегментоядерные лейкоциты с внутриклеточным расположением диплококков в полном отсутствии факультативных лактобацилл. Диагноз подтвердили методом ПЦР.

У обследованных женщин очень небольшой процент приходится на трихомониаз (в 2018 г. – 0,25 % и в 2019 г. – у 0,18 %).

Трихомониаз относится к специфическим воспалительным заболеваниям женских и мужских половых органов, является наиболее частой причиной хронических воспалительных заболеваний влагалища, шейки матки и уретры.

Статистический анализ данных, полученных в результате проведенных исследований, позволяет сделать вывод, что в 2019 г. было выявлено на 1 % меньше случаев гонореи и кандидоза, на 2 % снизилась частота встречаемости трихомониаза. Также следует отметить, что бактериальный вагиноз в 2019 г. встречался у 61 % женщин с выявленной неспецифической флорой в мазках, что на 5 % больше, чем в 2018 г. (рис. 1).

Существует мнение [9, 10], что воспалительная реакция вызывается не столько присутствием трихомонад, сколько размножением других микроорганизмов, переносимых трихомонадами. Среди прочих микроорганизмов при посеве идентифицировали *Escherichia coli*, которая является патогенной для влагалища, но не всегда вызывает лейкоцитарную реакцию, чаще всего встречается в сочетании с другими микроорганизмами: мелкими палочками, трихомонадами, грибками лептотрикс.

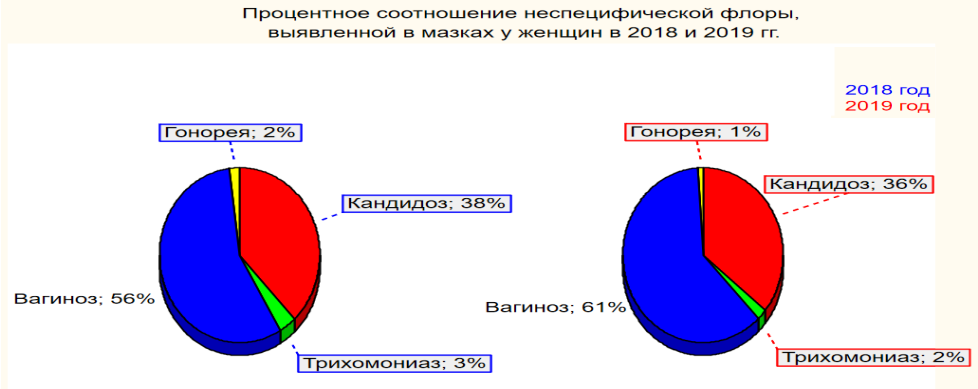

Рис. 1. Визуальный сравнительный анализ выявленной неспецифической флоры

Воспалительные процессы гениталий у мужчин делят на неспецифические и специфические, вызванные инфекциями, передающимися половым путем. Диагностика воспалительного процесса у них более сложная. Мазки на флору у мужчин не берутся, исследуется сперма, сок предстательной железы и утренняя порция мочи. В зависимости от локализации воспалительного процесса у мужчин выделяют: уретрит (воспаление мочеиспускательного канала), цистит (воспаление мочевого пузыря), простатит (воспаление предстательной железы), эпидидимит (воспаление придатка яичка), орхит (воспаление яичка) [11–13]. По данным ряда авторов [14–16], выявлены микроорганизмы: *Escherichia coli*, *Klebsiella*, *Enterobacter*, *Proteus*, а также стрептококки, стафилококки, грибы рода *Candida albicans*, *Gardnerella* vaginalis. Появление вышеперечисленных инфекций может вызвать у мужчин вторичное бесплодие, способствует нарушению сперматогенеза и приводит к нарушению морфологии и подвижности сперматозоидов.

Изучение спермограмм проводили с целью решения вопроса о фертильности (плодовитости) семенной жидкости. Оценка фертильности спермы 286 мужчин с бесплодием проведена на основании заключений результатов спермограмм за 2018 г. (рис. 2) и 2019 г. (рис. 3): *нормозооспермия* встречалась у 18 и 16 % обследуемых мужчин, т.е. в 1 мл эякулята сдержится 20 млн спермиев. *Астенотератозооспермия (нарушение подвижности и морфологии спермиев*) обнаружена у 35 и 42 % мужчин, *астенозооспермия* (*нарушение подвижности спермиев)* – у 32 и 27 % мужчин соответственно годам наблюдения.

На основании результатов визуального анализа полученных данных сделали вывод о нарушении фертильности (плодовитости) семенной жидкости у 80 % мужчин, обследованных в 2018 г., за счет нарушения подвижности и морфологии спермиев.

Визуализация процентного соотношения заключений согласно результатам спермограмм в 2019 г. свидетельствует о том, что доля пациентов с нарушением фертильности семенной жидкости возросла на 3 % и составила 83 %.

Итак, в результате статистической обработки имеющихся данных можно сделать вывод, что в 2019 г. стало гораздо меньше мужчин, у которых результаты спермограмм свидетельствуют об астенозооспермии. Но при этом

заметно увеличилось число пациентов с диагнозом астенотератозооспермии и уменьшилось с диагнозом нормозооспермии (рис. 4).

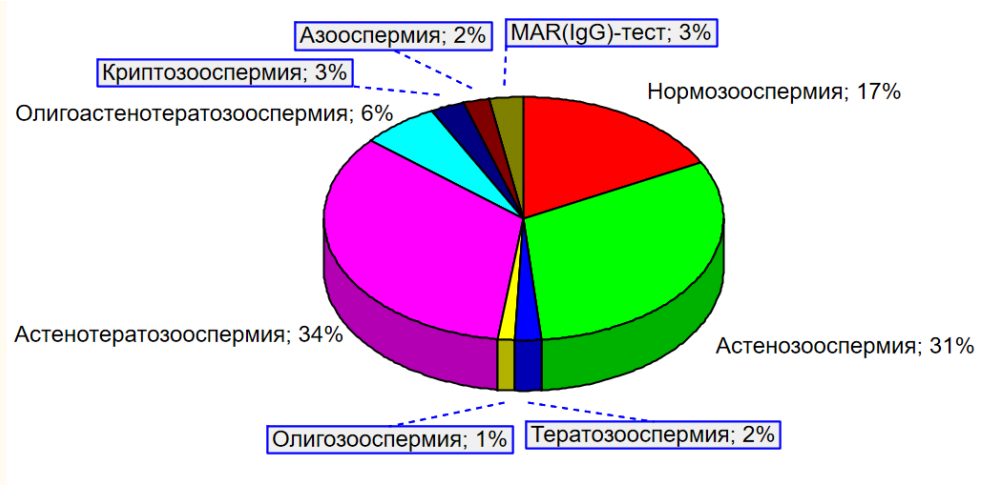

Рис. 2. Сравнительный анализ результатов спермограмм в 2018 г.

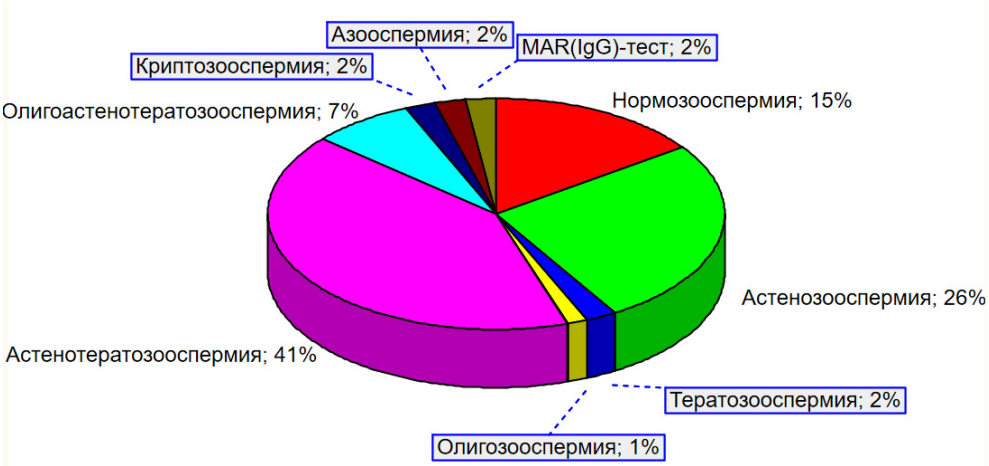

Рис. 3. Сравнительный анализ результатов спермограмм в 2019 г.

Наличие патологических спермиев в семенной жидкости обусловлено инфекцией невоспалительного характера с нормальным количеством лейкоцитов, склонной к хроническому течению.

Результаты оценки спермограмм позволили сделать заключение о высоком проценте заболеваемости мужских половых органов именно за счет условно-патогенной флоры инфекционного невоспалительного характера. Инфекционный невоспалительный процесс в половых путях является причиной повышения биогенных аминов (путресцина, кадаверина и нитрозаминов), видимо, провоцирующих структурные изменения в половых путях мужчин и женщин с вялотекущей хронической патологией.

Снижение фертильности семенной жидкости сочетается с бесплодием женщин, у которых выявлен бактериальный вагиноз (10,8 %). Нормальная фертильность семенной жидкости у обследуемых мужчин установлена

в 17 и 15 % случаев, условно-патогенная флора – у 9,8 и 10,8 % женщин в 2018 г. и 2019 г. соответственно.

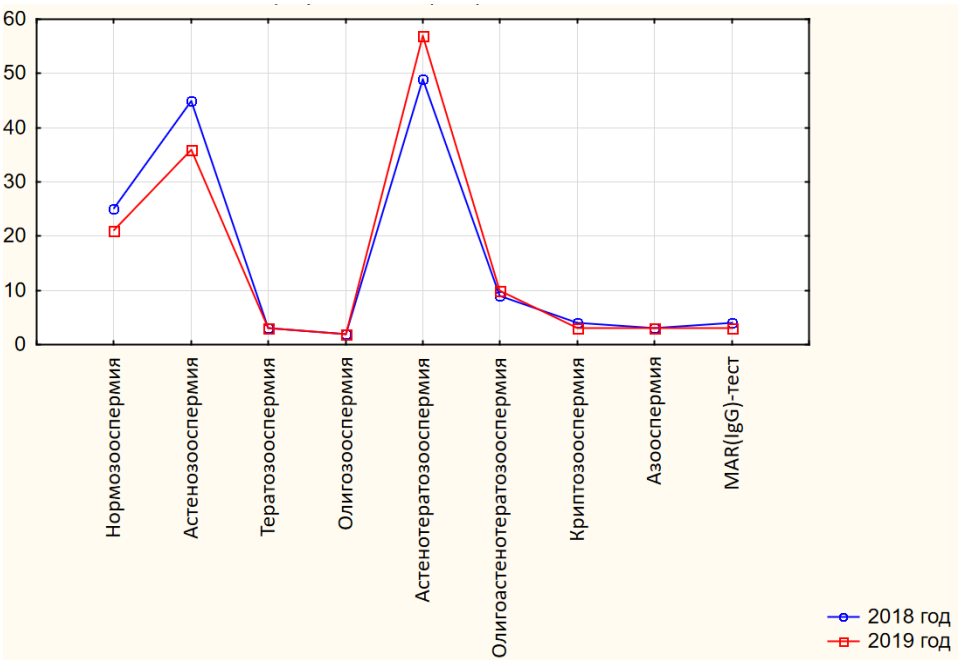

Рис. 4. Сравнительный анализ спермограмм мужчин, страдающих бесплодием

Заключение

«Мазок на флору» у мужчин и женщин позволит своевременно оценить состав микрофлоры, подсчитать количество лейкоцитов, оценить гормональную насыщенность по морфологии клеток многослойного плоского эпителия, а также диагностировать некоторые заболевания, передающиеся половым путем, – гонорею, трихомониаз, кандидоз и хламидиоз.

Заключения по спермограммам позволили установить нормальную фертильность у 17 % обследованных мужчин.

Преобладающей условно-патогенной микрофлорой в вагинальных мазках оказались *Gardnerella vaginalis* и грибы рода *Candida albicans*.

Условно-патогенная флора по результатам наших исследований может лежать в основе развития мужского и женского бесплодия.

Библиографический список

1. **Курашвили, Л. В.** Исследование семенной жидкости и сока предстательной железы / Л. В. Курашвили. – Пенза, 2009. – 106 с.
2. **Anderson, M. R.** Evaluation of vaginal complaints / M. R. Anderson, K. Klink, A. Cohrssen // JAMA. – 2004. –Vol. 291 (11). – P. 1368–1379.
3. **Mitchell, H.** Vaginal discharge – causes, diagnosis, and treatment / H. Mitchell // BMJ. – 2004. – Vol. 328 (7451). – P. 1306–1308.
4. **Кишкун, А. А.** Руководство по лабораторным методам диагностики / А. А. Кишкун. – Москва : ГЭОТАР- Медиа, 2007. – 800 с.
5. **Назарова, Е. К.** Микробиоценоз влагалища и его нарушения / Е. К. Назарова, Е. И. Гиммельфарб, Л. Г. Созаева // Клиническая лабораторная диагностика. – 2003. – № 2. – С. 25–32.

6. **Verstraelen, H.** The biofilm in bacterial vaginosis: implications for epidemiology, diagnosis and treatment / H. Verstraelen, A. Swidsinski // Curr Opin Infect Dis. – 2013. – Vol. 26. –P. 86–89.
7. Association between bacterial vaginosis and cervical intraepithelial neoplasia: Systematic review and meta-analysis / E. Gillet, J. F. A. Meys, H. Verstraelen et al. // Plos One. – 2012. –Vol. 7, iss. 10. – P. e45201.
8. Diagnostic value of Amsel's clinical criteria for diagnosis of bacterial vaginosis / J Health Sci., F. Mohammadzadeh, M. Dolatian, M. Jorjani, H. Alavi Majd // Glob Oct. – 2014. – Vol. 29, iss. 7 (3). – P. 8–14.
9. **Дмитриев, Г. А.** Лабораторная диагностика бактериальных урогенитальных инфекций / Г. А. Дмитриев. – Москва : Медицинская книга ; Нижний Новгород : Изд-во НГМД, 2003. – 336 с.
10. **Вагорас, А.** Основы микроскопии мазков мочеполового тракта / А. Вагорас, А. М. Савичева, А. Галлен, М. Домейка. – Каунас : Издательство-студия «КАТА», 2001. – 42 с.
11. **Савичева, А. М.** Краткое руководство по микроскопической диагностике инфекций, передаваемых половым путем / А. М. Савичева**,** Е. В. Соколовский, М. Домейка. – Санкт-Петербург : Фолиант, 2004. – 128 с.
12. **Сухих, Г. Т.** Мужское бесплодие / Г. Т. Сухих, В. А. Божедомов. – Москва : ЭКСМО, 2008. – 240 с.
13. **Брагина, Е. Е.** Руководство по сперматологии / Е. Е Брагина, Р. А. Абдумаликов. – Москва : СОРЕС-полиграфия, 2002. – 111 с.
14. Мужское бесплодие / G. R. Dohle, T. Diemer, A. Giwercman, A. Jungwirth, Z. Kopa, C. Krausz ; translation: K. Shiranov ; scientific editing: A. S. Hakobyan. – European Association of Urologists, 2010. – 66 p.
15. Руководство ВОЗ по исследованию и обработке эякулята человека. – 5-е изд. – Москва : Медико-генетический научный центр РАМН, 2012. – 291 с.
16. **Bhande, S.** Molecular identities of human sperm proteins reactive with antibodies in sera of immunoinfertile women / S. Bhande, R. K. Naz // Mol Reprod Dev. – 2007. – Vol. 74 (3). – P. 332–340.

References

1. Kurashvili L. V. *Issledovanie semennoy zhidkosti i soka predstatel'noy zhelezy* [The research of seminal fluid and prostatic fluid]. Penza, 2009, 106 p. [In Russian]
2. Anderson M. R., Klink K., Cohrssen A. *JAMA*. 2004, vol. 291 (11), pp. 1368–1379.
3. Mitchell H. *BMJ*. 2004, vol. 328 (7451), pp. 1306–1308.
4. Kishkun A. A. *Rukovodstvo po laboratornym metodam diagnostiki* [Laboratory diagnostic techniques guidance]. Moscow: GEOTAR- Media, 2007, 800 p. [In Russian]
5. Nazarova E. K., Gimmel'farb E. I., Sozaeva L. G. *Klinicheskaya laboratornaya diagnostika* [Clinical laboratory diagnostics]. 2003, no. 2, pp. 25–32. [In Russian]
6. Verstraelen H., Swidsinski A. *Curr Opin Infect Dis*. 2013, vol. 26, pp. 86–89.
7. Gillet E., Meys J. F. A., Verstraelen H. et al. *Plos One*. 2012, vol. 7, iss. 10, p. e45201.
8. J. Health Sci., Mohammadzadeh F., Dolatian M., Jorjani M., H. Alavi Majd *Glob Oct*. 2014, vol. 29, iss. 7 (3), pp. 8–14.
9. Dmitriev G. A. *Laboratornaya diagnostika bakterial'nykh urogenital'nykh infektsiy* [Laboratory diagnostics of bacterial urogenital infections]. Moscow: Meditsinskaya kniga; N.izhniy Novgorod: Izd-vo NGMD, 2003, 336 p. [In Russian]
10. Vagoras A., Savicheva A. M., Gallen A., Domeyka M. *Osnovy mikroskopii mazkov mochepolovogo trakta* [Basics of microscopy of urinary tract smears]. Kaunas: Izdatel'stvo-studiya «KATA», 2001, 42 p. [In Russian]
11. Savicheva A. M., Sokolovskiy E. V., Domeyka M. *Kratkoe rukovodstvo po mikroskopicheskoy diagnostike infektsiy, peredavaemykh polovym putem* [A short guid-

ance to microscopic diagnosis of sexually transmitted infections]. Saint-Petersburg: Foliant, 2004, 128 p. [In Russian]
12. Sukhikh G. T., Bozhedomov V. A. *Muzhskoe besplodie* [Male infertility]. Moscow: EKSMO, 2008, 240 p. [In Russian]
13. Bragina E. E., Abdumalikov R. A. *Rukovodstvo po spermatologii* [Spermatology guidance]. Moscow: COPEC-poligrafiya, 2002, 111 p. [In Russian]
14. Dohle G. R., Diemer T., Giwercman A., Jungwirth A., Kopa Z., Krausz C. *Muzhskoe besplodie* [Male infertility]; translation: K. Shiranov; scientific editing: A. S. Hakobyan. European Association of Urologists, 2010, 66 p.
15. *Rukovodstvo VOZ po issledovaniyu i obrabotke eyakulyata cheloveka* [The WHO guidelines for the research and treatment of human ejaculate]. 5th ed. Moscow: Mediko-geneticheskiy nauchnyy tsentr RAMN, 2012, 291 p. [In Russian]
16. Bhande S., Naz R. K. *Mol Reprod Dev*. 2007, vol. 74 (3), pp. 332–340.

Курашвили Людмила Васильевна
доктор медицинских наук, профессор, кафедра физиологии человека, Медицинский институт, Пензенский государственный университет (Россия, г. Пенза, ул. Красная, 40)

E-mail: meidpgumi@yandex.ru

Kurashvili Lyudmila Vasil'evna
Doctor of medical sciences, professor, sub-department of human physiology, Medical Institute, Penza State University (40 Krasnaya street, Penza, Russia)

Тяжелкова Галина Викторовна
врач-лаборант, Городская поликлиника № 2 (Россия, г. Пенза, ул. Володарского, 34)

E-mail: lab2lab2@hosp3.ru

Tyazhelkova Galina Viktorovna
Laboratory doctor, Municipal polyclinic No. 2 (34 Volodarskogo street, Penza, Russia)

Долгушева Мария Валерьевна
ассистент (аспирант) кафедры физиологии человека, Медицинский институт, Пензенский государственный университет (Россия, г. Пенза, ул. Красная, 40)

E-mail: marivalcus@mail.ru

Dolgusheva Mariya Valer'evna
Assistant (postgraduate student), sub-department of human physiology, Medical Institute, Penza State University (40 Krasnaya street, Penza, Russia)

Коробовцева Татьяна Николаевна
биолог, Медцентр-УЗИ (Россия, г. Пенза, ул. Свердлова, 11)

E-mail: uzi-c@mail.ru

Korobovtseva Tat'yana Nikolaevna
Biologist, Medical center of ultrasound (11 Sverdlova street, Penza, Russia)

Микуляк Надежда Ивановна
доктор медицинских наук, доцент, заведующий кафедрой физиологии человека, Медицинский институт, Пензенский государственный университет (Россия, г. Пенза, ул. Красная, 40)

E-mail: normphys@mail.ru

Mikulyak Nadezhda Ivanovna
Doctor of medical sciences, associate professor, head of the sub-department of human physiology, Medical Institute, Penza State University (40 Krasnaya street, Penza, Russia)

Образец цитирования:

Роль условно-патогенной микрофлоры в механизмах развития женского и мужского бесплодия / Л. В. Курашвили, Г. В. Тяжелкова, М. В. Долгушева, Т. Н. Коробовцева, Н. И. Микуляк // Известия высших учебных заведений. Поволжский регион. Медицинские науки. – 2020. – № 4 (56). – С. 133–143. – DOI 10.21685/2072-3032-2020-4-12.