

ВЫСШЕЕ ОБРАЗОВАНИЕ

**ЧЕЧЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИМЕНИ А.А. КАДЫРОВА**

**Э.С. Кафаров, Т.С. Докаева,
И.У. Вагабов, О.К. Зенин**

ПИЩЕВАРИТЕЛЬНАЯ СИСТЕМА ЧЕЛОВЕКА

Учебное пособие

© ФГБОУ ВО «ЧГУ имени А.А. Кадырова», 2025
© ООО Компания «Ай Пи Ар Медиа», 2025

ISBN 978-5-4497-4520-0

**Москва
Ай Пи Ар Медиа
2025**

УДК 611.3
ББК 28.706.94
ПЗ6

Авторы:

Кафаров Э.С. — д-р мед. наук, доц., зав. кафедрой нормальной и топографической анатомии с оперативной хирургией Чеченского государственного университета имени А.А. Кадырова;
Докаева Т.С. — канд. мед. наук, ассистент кафедры нормальной и топографической анатомии с оперативной хирургией Чеченского государственного университета имени А.А. Кадырова;
Вагабов И.У. — канд. мед. наук, ст. преподаватель кафедры нормальной и топографической анатомии с оперативной хирургией Чеченского государственного университета имени А.А. Кадырова;
Зенин О.К. — д-р мед. наук, проф. кафедры анатомии человека Пензенского государственного университета

Рецензенты:

Баландина И.А. — д-р мед. наук, проф., зав. кафедрой нормальной, топографической и клинической анатомии, оперативной хирургии Пермского государственного медицинского университета имени академика Е.А. Вагнера Минздрава РФ;
Калмин О.В. — д-р мед. наук, проф., зав. кафедрой анатомии человека Пензенского государственного университета

ПЗ6 **Пищеварительная система человека** : учебное пособие / Э.С. Кафаров, Т.С. Докаева, И.У. Вагабов, О.К. Зенин ; Чеченский государственный университет имени А.А. Кадырова. — Москва : Ай Пи Ар Медиа, 2025. — (Высшее образование). — 1 CD-ROM. — Систем. требования: Intel; Microsoft Windows (XP, Vista, Windows 7 и др.); дисковод CD-ROM, 512 Мб ОЗУ; разрешение экрана не ниже 1024×768; ПО Adobe Air, ПО IPRbooks Reader, мышь. — Загл. с титул. экрана. — Текст : электронный.

ISBN 978-5-4497-4520-0

Учебное пособие написано в соответствии с типовой программой курса «Анатомия человека» для студентов медицинских высших учебных заведений. В издании освещены вопросы пищеварительной системы человека. Все разделы учебного пособия иллюстрированы схемами и рисунками, демонстрирующими строение и связи структурных образований пищеварительной системы человека.

Подготовлено в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования.

Предназначено для студентов медицинских вузов, изучающих анатомию, физиологию, гистологию и клиническую медицину, а также для ординаторов, преподавателей, врачей-стажеров и других специалистов в области здравоохранения, интересующихся морфологией пищеварительной системы.

Учебное электронное издание

Минимальные системные требования: процессор стандартной архитектуры x86 с тактовой частотой от 1,6 ГГц и выше; операционная система Microsoft Windows XP, Vista или Windows 7; от 512 Мб оперативной памяти; от 1 Гб свободного пространства на жестком диске; разрешение экрана не ниже 1024×768

ISBN 978-5-4497-4520-0

© ФГБОУ ВО «ЧГУ имени А.А. Кадырова», 2025
© ООО Компания «Ай Пи Ар Медиа», 2025

Учебное издание

Кафаров Эдгар Сабирович
Докаева Таиса Султановна
Вагабов Ислам Узгенбайевич
Зенин Олег Константинович

Редактор *А.В. Неверова*
Технический редактор, компьютерная верстка *А.А. Гвоздюк*
Корректор *М. Сигарева*
Обложка *Я.А. Кирсанов, С.С. Сизиумова*, фотобанк Freerik

Подписано к использованию 10.06.2025. Уч.-изд. л. 6,7.
Объем данных 12 Мб. 1 CD-ROM. Тираж 100 экз.

ООО Компания «Ай Пи Ар Медиа»
8 800 555 22 35 (бесплатный звонок по России)
E-mail: sales@iprmedia.ru

СОДЕРЖАНИЕ

Введение	5
Раздел 1. Общие сведения о пищеварительной системе.....	8
Раздел 2. Полость рта (cavitas oris)	16
Раздел 3. Глотка (pharynx)	34
Раздел 4. Пищевод (esophagus)	39
Раздел 5. Желудок (gaster)	45
Раздел 6. Тонкая кишка (intestinum tenue)	55
Раздел 7. Толстая кишка (intestinum crassum)	61
Раздел 8. Печень и желчевыводящие пути (hepar et viae biliares)	70
Раздел 9. Поджелудочная железа (pancreas).....	80
Раздел 10. Брюшина и брыжейки	86
Раздел 11. Топографическая анатомия.....	93
Раздел 12. Клиническая анатомия	96
Контрольные вопросы	98
Заключение	101
Список литературы	102
Приложения.....	104
Приложение А.....	104
Приложение Б	106

ВВЕДЕНИЕ

Пищеварительная система человека — это сложный и высокоорганизованный комплекс органов, играющий ключевую роль в поддержании жизнедеятельности организма. Ее функции охватывают механическую и химическую обработку пищи, всасывание питательных веществ, обеспечение организма энергией и строительными материалами, а также удаление непереваренных остатков. Благодаря слаженной работе органов пищеварения осуществляется превращение сложных органических веществ в простые соединения, пригодные для усвоения клетками тела.

На каждом этапе пищеварения — от полости рта до прямой кишки — задействованы специализированные структуры, каждая из которых выполняет свою уникальную задачу. Механическая обработка пищи начинается в полости рта, затем пищевой комок последовательно проходит по желудочно-кишечному тракту, где происходит расщепление на белки, жиры и углеводы. Всасывание основных питательных веществ происходит преимущественно в тонкой кишке, а удаление непереваренных остатков осуществляется через толстую кишку.

Анатомическое расположение органов пищеварения тесно связано с другими жизненно важными системами — кровеносной, лимфатической, эндокринной и нервной. Их взаимодействие необходимо для поддержания гомеостаза, регуляции обменных процессов, а также для иммунной защиты организма. Именно поэтому анатомия пищеварительной системы представляет собой важнейший раздел медицинского образования. Знание топографии, макро- и микроструктуры органов желудочно-кишечного тракта является основой для диагностики и лечения заболеваний, а также для безопасного и эффективного проведения хирургических вмешательств.

При изучении анатомии пищеварительной системы ключевое значение приобретает использование системы поверхностных ориентиров, позволяющих точно соотнести проекцию внутренних органов с опреде-

ленными участками тела. Такая система основывается на проведении условных вертикальных линий, которые служат основой для топографической диагностики и широко применяются в клинической практике.

На передней поверхности туловища основным ориентиром является передняя срединная линия, которая проходит строго по центру тела, совпадая с продольной осью грудины. Параллельно ей располагается грудинная линия, проходящая вдоль латерального края грудины; она используется при оценке положения органов, находящихся в грудной полости. Важным анатомическим ориентиром является среднеключичная линия, которая проводится вертикально от середины ключицы и применяется для определения топографии таких органов, как печень и желудок, а также других структур верхнего отдела брюшной полости. Дополнительными ориентирами на боковой поверхности туловища служат подмышечные линии — передняя, средняя и задняя, которые соответствуют переднему краю, центру и заднему краю подмышечной впадины, соответственно. Эти линии позволяют уточнить расположение органов, проецирующихся на латеральные участки грудной и брюшной стенки.

На задней поверхности туловища важное значение имеют лопаточная линия, проходящая через нижний угол лопатки, и паравертебральная линия, идущая вдоль позвоночного столба в области сочленения ребер с позвонками. Эти ориентиры применяются при визуализации органов заднего средостения и забрюшинного пространства. Центральным ориентиром задней поверхности служит задняя срединная линия, соответствующая остистым отросткам грудных и поясничных позвонков.

Знание указанных анатомических линий необходимо для точного определения проекций внутренних органов, проведения физикального обследования, интерпретации результатов лучевой диагностики, а также для планирования безопасных и эффективных хирургических доступов.

Цель настоящего учебного пособия — предоставить студентам медицинских вузов системное, достоверное и академически выверенное изложение анатомии пищеварительной системы. Включены разделы, охватывающие как общую, так и клиническую анатомию, топографию, кровоснабжение, иннервацию и микроскопическое строение органов желудочно-кишечного тракта. Особое внимание уделено практической значимости полученных знаний, что делает материал актуальным как для студентов, так и для начинающих клиницистов.

В результате освоения дисциплины «Анатомия человека» студент должен продемонстрировать знание основных принципов организации человеческого тела и их отражения в строении анатомо-физиологических систем, понимание иерархических уровней живой материи, ключевых свойств биологических систем, а также закономерностей развития и функционирования организма на основе структурной организации клеток, тканей и органов. Важно осмысление влияния экологических и социальных факторов на индивидуальное развитие и функционирование организма. Студент должен уметь анализировать взаимосвязь анатомических и функциональных характеристик органов и систем с их топографическим положением, кровоснабжением, иннервацией, а также учитывать анатомические варианты, аномалии и врожденные пороки развития. Кроме того, необходимо понимание воздействия наследственных, профессиональных, экологических и социальных условий на морфофункциональное состояние организма. Особое значение придается овладению практическими навыками системного анализа выявленных анатомических и функциональных особенностей в контексте индивидуального развития, а также способности интерпретировать их с учетом генетических, средовых и социальных факторов.

РАЗДЕЛ 1. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ О ПИЩЕВАРИТЕЛЬНОЙ СИСТЕМЕ

Пищеварительная система представляет собой функционально и анатомически целостный комплекс органов, обеспечивающих организм человека необходимыми питательными веществами за счет многоступенчатой обработки потребляемой пищи. Она выполняет ряд взаимосвязанных задач: от приема пищи и ее первичной механической обработки до ферментативного расщепления сложных органических соединений, последующего всасывания образовавшихся мономеров и выведения непереваренных остатков из организма. То есть пищеварение — это не просто процесс переработки пищи, а основа для поддержания энергетического, пластического и метаболического гомеостаза организма.

Центральным элементом системы служит **пищеварительный тракт** (*tractus digestorius*) — протяженная трубчатая структура, проходящая через несколько анатомических областей тела. Он начинается на уровне ротового отверстия и заканчивается анальным отверстием. В состав тракта последовательно входят: ротовая полость (*cavitas oris*), выполняющая функции приема пищи и ее начальной обработки; глотка (*pharynx*) и пищевод (*esophagus*), обеспечивающие проведение пищевого комка в желудок; желудок (*gaster*), где происходит химическое расщепление белков; тонкая кишка (*intestinum tenue*), играющая ключевую роль в переваривании и всасывании нутриентов, и толстая кишка (*intestinum crassum*), где завершаются процессы всасывания воды и формируются каловые массы. У взрослого человека длина всего тракта достигает, в среднем, 5–6 м, при этом его внутреннее строение адаптировано к каждой стадии пищеварительного процесса.

Кроме основных органов, формирующих сквозной путь для пищи, в пищеварении участвует ряд вспомогательных структур. К ним относятся зубы (*dentes*) и язык (*lingua*), обеспечивающие механическое из-

мельчение и перемешивание пищи; слюнные железы (*glandulae salivariae*), секрет которых увлажняет пищу и запускает первичное расщепление углеводов; а также крупные железистые органы — печень (*hepar*) и поджелудочная железа (*pancreas*), вырабатывающие желчь и пищеварительные ферменты, соответственно. Желчные пути (*viae biliares*) играют роль в транспортировке желчи, необходимой для эмульгации жиров, а брюшина (*peritoneum*) обеспечивает фиксацию органов в брюшной полости, участвует в обменных процессах и обладает важными иммунными функциями.

Анатомически большая часть органов пищеварения локализована в брюшной полости — пространстве, ограниченном сверху диафрагмой, с боков — брюшной стенкой и позвоночником, а снизу — малым тазом. Положение органов пищеварительной системы в пределах тела подчиняется определенным закономерностям и может быть точно определено с помощью анатомических ориентиров на поверхности туловища. Использование условных вертикальных линий — таких, как передняя срединная линия, среднеключичная, подмышечные, паравертебральная и другие — позволяет проецировать внутренние структуры на кожные покровы для целей диагностики, обследования и хирургического планирования.

Можно сказать, что пищеварительная система — это не просто набор отдельных органов, а согласованно функционирующая система, в которой каждый элемент имеет определенное морфологическое строение, местоположение, кровоснабжение и иннервацию, строго подчиненную общей задаче: обеспечению организма всем необходимым для жизнедеятельности.

Пищеварительная система выполняет жизненно важную функцию по обеспечению организма энергией и строительными веществами, преобразуя поступающую пищу в легкоусвояемые молекулы, пригодные для дальнейшего использования. Основной задачей этой системы является механическое и химическое превращение пищевых субстратов в мономеры, которые затем всасываются в кровоток и лимфатическую

систему и распределяются по тканям организма в соответствии с их потребностью в энергетическом и метаболическом обеспечении.

По мере продвижения пищи через пищеварительный тракт она последовательно проходит несколько этапов обработки. Сначала в ротовой полости и дальнейшем отделах осуществляется механическое дробление — жевание и перемешивание за счет перистальтики. Параллельно начинается химическая трансформация: ферменты и желудочные кислоты расщепляют сложные молекулы до более простых соединений. Основным этапом всасывания продуктов переваривания — моносахаридов, аминокислот, жирных кислот, витаминов, минеральных солей и воды — происходит преимущественно в тонком кишечнике, через слизистую оболочку, снабженную множеством ворсинок и микроворсинок, обеспечивающих значительную площадь всасывания. Далее эти вещества поступают в системный кровоток и лимфу, где используются клетками для энергетических и пластических нужд или откладываются в депо.

Непереваренные и неусвоенные остатки пищи поступают в толстый кишечник, где подвергаются частичной ферментации с участием кишечной микрофлоры, после чего формируются в каловые массы и выводятся из организма в процессе дефекации.

Пищеварительная система выполняет ряд жизненно важных физиологических функций, обеспечивающих поддержание метаболического равновесия и общего гомеостаза организма. Одной из первичных функций является прием пищи, или ингерция, представляющая собой процесс захвата и доставки пищевого субстрата в ротовую полость. Далее следует этап транспортировки, в ходе которого пищевой болус продвигается по пищеварительному тракту с такой скоростью, которая обеспечивает максимальную эффективность процессов переваривания и последующего всасывания.

Ключевую роль в пищеварении играет секреторная активность, заключающаяся в выделении специфических пищеварительных соков, содержащих ферменты, воду, электролиты и слизь. Эти компоненты необходимы для полноценного расщепления питательных веществ. Процесс

переваривания, в свою очередь, представляет собой ферментативное разложение макромолекул белков, жиров и углеводов до их мономерных форм, пригодных для абсорбции. Всасывание, как следующий этап, осуществляется через эпителиальный барьер кишечника и обеспечивает поступление продуктов расщепления в системный кровоток и лимфатическую систему.

Завершающей стадией деятельности пищеварительной системы является дефекация — процесс выведения из организма непереваренных остатков и конечных продуктов обмена в форме каловых масс. В совокупности все эти функции отражают не только специализированную роль пищеварительного тракта в обеспечении энергетических и пластических потребностей организма, но и его участие в поддержании внутренней стабильности биологических систем.

Микроскопия. Микроскопическая структура стенки пищеварительного тракта имеет организованную структуру.

Стенка пищеварительного тракта, на всем его протяжении от пищевода до прямой кишки, имеет типичное многослойное строение, которое, несмотря на вариации в разных отделах, сохраняет общие морфологические черты. Внутреннюю поверхность образует слизистая оболочка (*tunica mucosa*), выполняющая ключевые функции по секреции, всасыванию и защите. Она состоит из эпителия, характер которого отражает функциональную специализацию конкретного отдела: в зонах, подверженных механической нагрузке, таких как ротовая полость, глотка и анальный канал, эпителий многослойный плоский, а в отделах, обеспечивающих активное всасывание и секрецию, таких как желудок и кишечник, — однослойный цилиндрический, нередко содержащий бокаловидные клетки и железистые структуры.

Под эпителием располагается собственная пластинка слизистой оболочки (*lamina propria*), содержащая капилляры, лимфатические сосуды, клетки иммунной защиты. В ней могут формироваться лимфоидные агрегаты, обеспечивающие местный иммунитет. Еще глубже находится мышечная пластинка слизистой оболочки (*lamina muscularis*

mucosae), образованная тонкими пучками гладких мышечных волокон. Она способствует микродвижениям слизистой оболочки и секрета желез, не вовлекая в движение всю стенку тракта.

Следующим по глубине слоем является подслизистая основа (*tela submucosa*), которая представлена рыхлой волокнистой соединительной тканью. В ее толще проходят кровеносные и лимфатические сосуды, обеспечивающие питание вышележащих структур, а также находятся подслизистые нервные сплетения, в первую очередь мейснерово сплетение, участвующее в нейрогуморальной регуляции. В некоторых участках пищеварительного тракта в подслизистой расположены железы, вырабатывающие слизь или щелочной секрет, — например, в пищеводе и двенадцатиперстной кишке. Эти образования защищают слизистую от агрессивного воздействия содержимого тракта.

Мышечная оболочка (*tunica muscularis*) представляет каркас стенки органа и отвечает за движения. Состоит из двух слоев гладкомышечных волокон: циркулярного (*stratum circulare*) — внутри и продольного (*stratum longitudinale*) — снаружи. Их скоординированные сокращения вызывают перистальтические волны, продвигающие пищевую массу вдоль пищеварительного канала. Циркулярный слой, как правило, более развит, и в некоторых зонах утолщается, формируя сфинктеры (*sphincteres*) — кольцевые мышечные образования, функционирующие как клапаны. Они регулируют продвижение содержимого между отделами тракта, препятствуют его обратному току и играют важную роль в координации пищеварительного процесса. К таким образованиям относятся, например, нижний пищеводный сфинктер, пилорический илеоцекальный сфинктер, а также внутренний анальный сфинктер.

Таким образом, слоистая организация стенки пищеварительного тракта представляет собой анатомическую основу, на которой реализуются все физиологические процессы, связанные с приемом, перевариванием, всасыванием и эвакуацией пищи. Несмотря на региональные особенности, каждый из слоев — слизистая, подслизистая, мышечная оболочка — выполняет строго определенные задачи, находясь в тесной

функциональной взаимосвязи с другими звеньями пищеварительной системы.

Наружный слой — представлен либо адвентицией (*tunica adventitia*) (во рту, пищеводе, прямой кишке), либо серозной оболочкой (*tunica serosa*), являющейся частью брюшины (*peritoneum*), в желудке и кишечнике. Последняя обеспечивает свободное скольжение органов в брюшной полости при перистальтике.

Нервные сплетения. Энтеральная нервная система представляет собой автономную систему нервных сплетений, расположенную в стенке пищеварительного тракта (*systema nervosum entericum*), координирующую секреторную и двигательную активность органов пищеварения. Основные ее компоненты:

Подслизистое (сплетение Мейснера) — регулирует кровоснабжение слизистой и секреторную функцию желез.

Мышечное (сплетение Ауэрбаха) — расположено между мышечными слоями, контролирует перистальтику.

Эти сплетения функционируют независимо, что дает основание называть энтеральную систему «вторым мозгом». Однако она также связана с вегетативной нервной системой; парасимпатическая иннервация усиливает секрецию и моторику, симпатическая иннервация оказывает тормозящее действие.

Таблица 1.1

Различия влияния вегетативной нервной системы

Этап	Влияние симпатической НС	Влияние парасимпатической НС
Секреция слюны	Уменьшается	Усиливается
Двигательная активность желудка	Уменьшается	Усиливается
Выделение желудочного сока	Снижается	Активизируется

Вегетативная нервная система (ВНС) играет ключевую роль в регуляции деятельности органов пищеварения, обеспечивая согласованное функционирование на различных этапах переваривания пищи. Как показано в табл. 1.1, она подразделяется на два антагонистичных отдела — симпатический и парасимпатический, каждый из которых оказывает различное физиологическое воздействие на пищеварительный тракт в зависимости от функционального состояния организма.

Парасимпатическая нервная система (в первую очередь, через блуждающий нерв — *n. vagus*) активизирует пищеварительные процессы. Ее стимуляция усиливает секрецию пищеварительных желез, увеличивает моторику желудка и кишечника, а также способствует усвоению питательных веществ. Данный отдел наиболее активен в условиях покоя и после приема пищи, что способствует оптимальному протеканию пищеварения.

Симпатическая нервная система, напротив, подавляет активность желудочно-кишечного тракта. В условиях стресса или физической нагрузки она перераспределяет кровоток в пользу скелетных мышц и сердца, снижая активность пищеварительных органов. Это проявляется в виде уменьшения секреции пищеварительных соков, ослабления перистальтики и сокращения объема слюны. При длительном доминировании симпатического влияния возможно развитие функциональных расстройств пищеварения, таких как спастические колиты или гастропарез.

На уровне ротовой полости парасимпатическое влияние способствует усилению слюноотделения, делая слюну жидкой и богатой ферментами, необходимыми для начального этапа гидролиза углеводов (в частности, α -амилазой). В то время как симпатическое воздействие приводит к снижению объема секрета и увеличению его вязкости, что нередко наблюдается при эмоциональном напряжении.

В желудке под влиянием парасимпатической стимуляции увеличивается выделение соляной кислоты и ферментов главными и обкладочными клетками.

Это обеспечивает оптимальные условия для денатурации белков и активации пепсина. Симпатическая активация, в свою очередь, угнетает желудочную секрецию и снижает моторику, что отражает общее тормозное влияние этого отдела на пищеварение.

Таким образом, эффективное функционирование пищеварительной системы невозможно без тонкой нейрогуморальной регуляции. Понимание роли симпатического и парасимпатического отделов ВНС имеет важное значение как для физиологии, так и для клинической практики, поскольку нарушения в их балансе могут лежать в основе многих функциональных и органических заболеваний желудочно-кишечного тракта.

РАЗДЕЛ 2. ПОЛОСТЬ РТА (CAVITAS ORIS)

Ротовая полость представляет собой начальный отдел пищеварительной трубки и одновременно участвует в функциях дыхания, артикуляции и восприятия вкусовых ощущений. Она служит входными воротами для пищи и инициирует процесс ее механической и частично химической обработки. Пространственно ротовая полость располагается в пределах лицевого отдела черепа и анатомически ограничена спереди губами, латерально — щеками, сверху — сводом, снизу — дном полости и языком, а сзади сообщается с глоткой через зев (*fauces*).

Внутренняя поверхность ротовой полости выстлана слизистой оболочкой, адаптированной к постоянному механическому раздражению. Слизистая оболочка ротовой полости состоит из многослойного плоского неороговевающего эпителия, обладающего способностью к быстрой регенерации и обеспечивающего эффективную защиту подлежащих тканей от повреждений, вызванных термическими, химическими и механическими факторами. В ряде зон, подверженных более интенсивной нагрузке, например, на деснах и твердом небе, эпителий может быть частично ороговевающим.

С функциональной и топографической точек зрения, ротовая полость подразделяется на два отдела. Первый — преддверие рта (*vestibulum oris*) — представляет собой узкое подковообразное пространство, расположенное между внутренней поверхностью губ и щек с одной стороны и наружной поверхностью зубных дуг с другой. Собственно, ротовая полость (*cavitas oris propria*) представляет собой второй отдел рта и располагается кзади от зубных дуг. Она сообщается с преддверием рта посредством межзубных промежутков, а также в области, прилегающей к задним молярам. В состоянии покоя, при сомкнутых губах и зубах, преддверие и внутренняя часть ротовой полости анатомически изолированы друг от друга. Однако в процессе жевания, артикуляции и других функциональных актов они действуют как единое интегрированное пространство, обеспечивая согласованную работу

структур, участвующих в приеме и первичной обработке пищи, а также в формировании звуков речи.

Верхняя стенка ротовой полости, или ее свод, формируется небом (*palatum*), которое анатомически подразделяется на две части — твердую и мягкую. Твердое небо (*palatum durum*), расположенное в переднем отделе и занимающее большую часть площади свода, представляет собой костную структуру, образованную сращением небных отростков верхнечелюстных костей и горизонтальных пластинок небных костей. Эта часть неба выполняет функцию устойчивой опоры для языка, играя ключевую роль в артикуляции и механической обработке пищи. Задний отдел, представленный мягким небом (*palatum molle*), имеет подвижную и эластичную природу, обусловленную наличием мышечных и соединительнотканых компонентов, покрытых слизистой оболочкой. Мягкое небо переходит в свободно свисающий срединный конический вырост — язычок (*uvula*), который принимает участие в замыкании носоглоточного пространства во время акта глотания и фонации, тем самым предотвращая проникновение пищи в носовые ходы и способствуя формированию звуковой речи.

Можно сказать, что ротовая полость представляет собой не только входной участок пищеварительной системы, но и сложный морфофункциональный комплекс, адаптированный к множеству задач, включая прием пищи, первичную обработку, участие в дыхании, артикуляции речи и формировании вкусовых ощущений. Ее строение отражает высокую степень специализации тканей, обеспечивающих эффективное выполнение всех этих функций.

По бокам мягкого неба располагаются две пары вертикальных мышечных складок, покрытых слизистой оболочкой, формирующих небные дужки: переднюю (*arcus palatoglossus*) и заднюю (*arcus palatopharyngeus*). Эти анатомические структуры ограничивают перешеек зева (*isthmus faucium*) — узкое пространство, соединяющее ротовую полость с ротовой частью глотки (ротоглоткой, *oropharynx*). Между передними и задними дужками с каждой стороны залегают небные

миндалины (*tonsillae palatinae*) — скопления лимфоидной ткани, входящие в состав кольца Вальдейера-Пирогова, играющие ключевую роль в иммунной защите. Следует отметить, что видимая часть миндалин может не отражать их истинных размеров, поскольку значительная часть лимфоидной ткани расположена в глубине боковых стенок зева и может быть скрыта за корнем языка.

Ротовая полость сообщается с внешней средой через ротовую щель (*rima oris*), расположенную на передней поверхности головы между верхней и нижней губой. Именно через это отверстие осуществляется прием пищи и участие в речевой функции.

Мягкое небо (*palatum molle*) представляет собой подвижную анатомическую структуру, располагающуюся в задней части свода ротовой полости. Оно состоит преимущественно из поперечно-полосатых мышечных волокон, заключенных в соединительнотканную основу и покрытых слизистой оболочкой. Благодаря своей эластичности и активной сократимости, мягкое небо выполняет ряд важнейших функций, включая участие в актах глотания, речи и дыхания. Одной из его главных задач является разделение полостей носоглотки и ротоглотки во время проглатывания, что предотвращает ретроградное попадание пищи в полость носа. Кроме того, мягкое небо играет роль в модуляции голосовых звуков и в управлении направлением воздушного потока во время фонации и дыхания.

Мышечный компонент мягкого неба образован пятью основными мышцами, каждая из которых выполняет специфическую функцию и способствует изменению положения небной занавески. Небно-глоточная мышца (*musculus palatopharyngeus*) залегает в толще задней небной дужки и при сокращении опускает мягкое небо, одновременно приподнимая и укорачивая заднюю стенку глотки. Это действие важно как для продвижения пищевого комка в направлении пищевода, так и для сужения глоточного кольца.

Небно-язычная мышца (*musculus palatoglossus*), располагающаяся в передней небной дужке, тянется к боковой поверхности языка. Ее сокращение приводит к опусканию мягкого неба и сближению небных дужек, что приводит к сужению перешейка зева и отделению ротовой полости от ротоглотки в покое или при артикуляции отдельных звуков.

Мышца, поднимающая мягкое небо (*musculus levator veli palatini*), берет начало у основания черепа, в области пирамиды височной кости и хрящевой части слуховой трубы, и проходит косо вниз к срединной части мягкого неба. Ее основная функция заключается в подъеме мягкого неба вверх и кзади во время глотания, тем самым обеспечивая герметичное закрытие носоглотки и предотвращая прохождение пищи в полость носа.

Мышца, напрягающая мягкое небо (*musculus tensor veli palatini*), располагается более латерально и начинается от крыловидного отростка клиновидной кости и хряща слуховой трубы. В области крючка крыловидного креста, она изменяет направление своего хода и натягивает небную занавеску в латеральном направлении. Помимо участия в стабилизации неба, эта мышца играет важную роль в открытии устья слуховой трубы, обеспечивая равновесие давления между средним ухом и окружающей средой.

Мышца языка (*musculus uvulae*) — непарное мышечное образование, залегающее в толще одноименного выроста мягкого неба — выполняет функцию изменения длины и формы языка. Ее сокращение приводит к его укорочению и утолщению, что влияет на конфигурацию небной занавески и акустические характеристики звуковой речи.

Все мышцы мягкого неба берут свое начало от костных структур основания черепа и оканчиваются в тканях мягкого неба или рядом расположенных анатомических образований. Их согласованная работа обеспечивает сложные движения мягкого неба при глотании, фонации и дыхании, делая возможным точное переключение между различными функциональными режимами ротовой и носовой части глотки.

Ротовая полость и глотка соединяется перешейком зева (*isthmus faucium*) — сужением, сверху которого — мягкое небо, снизу — корень языка, а по бокам — небно-язычные дужки. Перешеек зева играет важную роль в регуляции прохождения пищи и воздуха, являясь своего рода функциональным клапаном, контролирующим доступ к глотке. Он также участвует в рефлекторных актах, таких как глотание, рвота и кашель, и служит важной топографической границей между ротовой полостью и ротоглоткой.

Язык. Язык (*lingua*) представляет собой подвижный непарный орган, обладающий сложным анатомическим строением и широким спектром функциональных задач. Он является частью как пищеварительной, так и речевой и сенсорной систем, выступая при этом ключевым элементом в ряде процессов, начиная от первичной обработки пищи и заканчивая участием в формировании артикулированной речи. Благодаря своей мышечной основе язык отличается высокой степенью подвижности, что делает возможным его точные и многообразные движения в различных направлениях.

С точки зрения функции, язык выполняет сразу несколько важнейших задач. Он активно участвует в механической обработке пищи, перемешивании ее со слюной, формировании пищевого комка и его продвижении к глотке при глотании. Язык незаменим в процессе артикуляции — его движение и конфигурация во многом определяют характер и четкость звуков речи. Кроме того, поверхность языка содержит рецепторные структуры, обеспечивающие восприятие вкуса (через вкусовые почки) и осязания, что делает его важным сенсорным органом.

Анатомически в языке выделяют три основных отдела: корень (*radix linguae*), тело (*corpus linguae*) и верхушку (*apex linguae*).

Верхушка (*apex linguae*) — свободный кончик языка.

Тело языка (*corpus linguae*) — объемный участок центра.

Корень (*radix linguae*) — задний отдел, прикреплен к подъязычной кости и дну рта.

Верхняя поверхность языка, контактирующая с небом и глоткой, называется спинкой языка (*dorsum linguae*), в то время как нижняя поверхность свободна преимущественно в области верхушки. Боковые края обозначаются как края языка (*margo linguae*).

Корень языка — его задняя часть — фиксирован и прочно соединен с подъязычной костью и надгортанником, а также частично с нижней челюстью и небными дужками. Он располагается в области ротоглотки и граничит с надгортанником, а его слизистая богата лимфоидной тканью, формирующей часть глоточного кольца (в частности, язычную миндалину). Тело языка представляет собой его основную, массивную часть, образующую верхнюю подвижную массу органа. Оно продолжается в верхушку языка — его наиболее подвижную часть, свободно лежащую в пределах полости рта.

На верхней поверхности языка прослеживается неглубокая срединная борозда (*sulcus medianus*), делящая его на правую и левую половины. На границе тела и корня проходит пограничная борозда, имеющая форму латинской буквы V. Ее вершина по средней линии заканчивается слепым отверстием (*foramen cecum linguae*) — рудиментом эмбрионального щито-язычного протока.

Слизистая оболочка языка имеет разное строение в зависимости от его поверхности, что связано с многообразием выполняемых функций. Верхняя (дорсальная) сторона тела языка покрыта многослойным плоским эпителием. В этой зоне расположены вкусовые сосочки — особые образования, принимающие участие как в восприятии вкусов, так и в механической переработке пищи. Среди них различают несколько типов: нитевидные, грибовидные, желобовидные и листовидные сосочки, каждая разновидность которых обладает собственной морфологией и функциональной специализацией. Нижняя (вентральная) поверхность языка, напротив, гладкая, тонкая и лишена ороговевающего слоя. Она выстлана неороговевающим эпителием и пронизана густой сетью сосудов, в частности венозных, которые хорошо просматриваются невоору-

женным глазом при осмотре полости рта, что обусловлено тонкостью слизистого покрова в этой области.

Сосочки языка и вкусовые структуры. Слизистая оболочка дорсальной поверхности языка характеризуется выраженным рельефом за счет наличия различных по форме и функции сосочков (*papillae linguae*), представляющих собой эпителиально-соединительнотканые выросты. Эти структуры выполняют как механические, так и вкусовые функции, обеспечивая участие языка в переработке пищи и восприятии вкусовых раздражителей. Сосочки языка классифицируются на несколько типов, отличающихся по форме, локализации и степени участия в сенсорной активности.

Наиболее крупными и функционально значимыми в контексте вкусового восприятия являются желобовидные сосочки (*papillae vallatae*). Они располагаются в виде поперечной дуги перед пограничной бороздой языка (*sulcus terminalis*), отделяющей тело языка от его корня. Их количество у взрослого человека обычно варьирует от 7 до 12. Каждое такое образование окружено кольцевидной бороздой и валиком, а в боковых стенках сосочков находятся многочисленные вкусовые почки, что делает их главным рецепторным полем для восприятия вкусовых стимулов.

Грибовидные сосочки (*papillae fungiformes*), как следует из их названия, имеют форму, напоминающую шляпку гриба. Они располагаются преимущественно на верхушке и краях языка, реже встречаются в центральной части его тела. Поверхность грибовидных сосочков тонкая, слабо ороговевающая, что способствует хорошей чувствительности. Вкус воспринимается за счет вкусовых лукович, находящихся в их эпителии.

На боковых краях языка, особенно в его заднебоковых отделах, располагаются листовидные сосочки (*papillae foliatae*) — продольные складки слизистой оболочки, разделенные бороздками. У взрослых они могут быть слабо выражены, тогда как у детей заметны значительно от-

четливее. Эти сосочки также содержат вкусовые рецепторы, однако с возрастом их функциональная активность уменьшается.

Наибольшее количество на поверхности языка приходится на нитевидные и конические сосочки (*papillae filiformes et conicae*). Эти сосочки выполняют преимущественно механическую функцию, участвуя в захвате, удержании и перемещении пищи во время жевания и глотания. Они лишены вкусовых рецепторов, но за счет плотного ороговения придают языку характерную шероховатую поверхность. Особенно густо они расположены в центральной части спинки языка и определяют его тактильную чувствительность.

Сосочковый аппарат языка представляет собой морфологически разнородную и функционально специализированную систему, сочетающую механические и сенсорные элементы, что обеспечивает эффективность участия языка в пищеварении и вкусовом анализе.

Задняя треть языка покрыта утолщенной слизистой оболочкой с характерной бугристой структурой. Такая поверхность обусловлена плотным скоплением лимфоидной ткани, формирующей язычную миндалину (*tonsilla lingualis*), которая входит в состав глоточного лимфоидного кольца и выполняет иммунную функцию.

Нижняя поверхность языка анатомически значительно отличается от его дорсальной части. Она характеризуется гладкой, тонкой слизистой оболочкой, через которую хорошо просматриваются сосуды, особенно подъязычные вены. Вдоль средней линии вентральной поверхности языка проходит уздечка языка (*frenulum linguae*) — тонкая вертикально ориентированная складка слизистой оболочки, соединяющая нижнюю поверхность языка с дном полости рта. Уздечка ограничивает чрезмерную подвижность языка, играя роль анатомического стабилизатора при артикуляции, глотании и движении пищи.

По бокам от основания уздечки находятся подъязычные сосочки (*carunculae sublinguales*) — небольшие возвышения слизистой, на верхушках которых открываются выводные протоки двух крупных слюнных желез: поднижнечелюстной (*ductus submandibularis*, или проток

Вартона) и подъязычной (*ductus sublingualis major*). Эти протоки обеспечивают поступление слюны непосредственно в ротовую полость, что играет ключевую роль в начальной фазе пищеварения и увлажнении пищи.

Латеральное подъязычных сосочков, вдоль дна ротовой полости, тянутся подъязычные складки (*plicae sublinguales*) — продольные возвышения слизистой оболочки, образованные подлежащими структурами, включая протоки малых подъязычных желез. Эти железы представляют собой группу мелких железистых образований, каждая из которых имеет свой собственный выводной проток. Их секрет поступает в ротовую полость через множество мелких устьев, размещенных вдоль подъязычных складок.

Вся эта анатомическая зона — область уздечки, подъязычных сосочков и складок — имеет важное клиническое значение. Она легко доступна для визуального осмотра, используется для введения лекарств (из-за обильного кровоснабжения), а ее элементы активно задействованы в диагностике и лечении патологий слюнных желез, в том числе камнеобразования и воспалений.

Мышечная система языка. Структурной особенностью языка является наличие как внутренних, так и наружных мышц. Внутренние мышцы располагаются исключительно внутри тела языка и не выходят за его пределы. Их сокращения изменяют форму органа, позволяя ему удлиняться, утолщаться, уплощаться или сворачиваться, что особенно важно для тонких координированных движений при артикуляции и переработке пищи. Наружные мышцы, напротив, начинаются от костных структур и прикрепляются к языку. Они обеспечивают его пространственное перемещение — вперед, назад, вверх и вниз — тем самым участвуя в формировании глотательного акта, артикуляции и перемещении пищевого болюса в ротовой полости. Такое строение позволяет языку выполнять сложные движения, необходимые для речи, глотания и пищевой обработки. По степени свободы движений среди органов человеческого тела язык является уникальным анатомическим образованием.

Наружные мышцы:

- *шилоязычная мышца (m. styloglossus)* — при сокращении поднимает язык и тянет его назад, участвуя в формировании пищевого комка и проглатывании;
- *подбородочно-язычная мышца (m. genioglossus)* — выдвигает язык вперед, уплощает его; активно функционирует при речи, жевании и дыхании;
- *подъязычно-язычная мышца (m. hyoglossus)* — отводит язык вниз и немного назад, способствуя его расслаблению и возвращению в покойное положение.

Внутренние мышцы языка залегают полностью внутри языка и не прикрепляется к костям. Их основная задача — изменение формы языка, позволяющее выполнять тонкие и точные движения, особенно важные при речи и артикуляции.

Среди внутренних мышц языка особую роль играют продольные, вертикальная и поперечная мышцы, каждая из которых вносит вклад в изменение формы органа. Продольные мышцы, представленные верхней и нижней (*m. longitudinalis superior et inferior*), способствуют укорочению языка и его отклонению кзади, участвуя в формировании артикуляционных движений и перемещении пищи. Вертикальная мышца (*m. verticalis*) способствует уплощению языка, делая его одновременно более широким и тонким, что имеет значение при прилегании языка к твердому небу и формировании отдельных звуков. Поперечная мышца (*m. transversus*) выполняет функцию сужения языка при симметричном сокращении, а при односторонней активности вызывает его отклонение в сторону, обеспечивая тонкую подвижность и асимметричную регуляцию движений.

На рис. 2.1 изображено схематично мышечное строение языка.

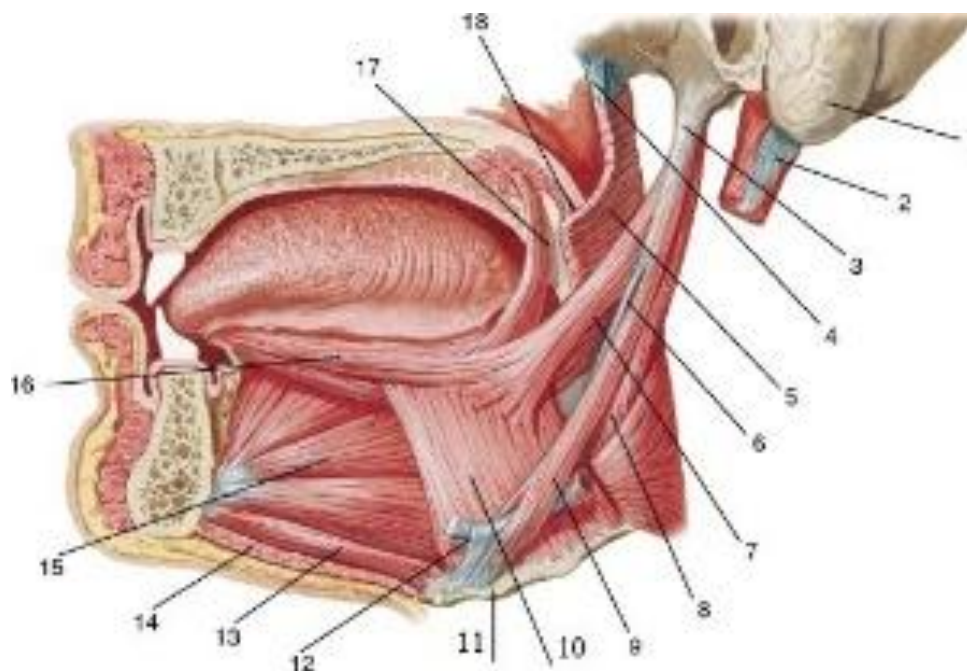


Рис. 2.1. Мышцы языка [7]:

- 1 — сосцевидный отросток; 2 — двубрюшная мышца;
- 3 — шиловидный отросток; 4 — глоточно-базилярная фасция;
- 5 — глотка, верхний констриктор глотки; 6 — шилонижнечелюстная связка;
- 7 — шилоязычная м.; 8 — шилоглоточная м.; 9 — шило-подъязычная м.;
- 10 — подъязычно-язычная м.; 11 — подъязычная кость;
- 12 — сухожилие двубрюшной м.; 13 — подбородочно-подъязычная м.;
- 14 — челюстно-подъязычная м.; 15 — подбородочно-язычная м.;
- 16 — нижняя продольная м.; 17 — небно-язычная м.; 18 — небно-глоточная м.

Таким образом, язык представляет собой не только мощный мышечный орган, но и высокоспециализированную структуру с уникальными морфофункциональными характеристиками. Его анатомическое строение обеспечивает участие в ключевых процессах пищеварения, речи и сенсорного восприятия, что подчеркивает его исключительное значение в клинической и функциональной анатомии.

Зубы. Зубы представляют собой специализированные твердые образования, фиксированные в костных ячейках челюстей — альвеолах верхней и нижней челюсти. Эти структуры являются неотъемлемой частью ротового аппарата и играют ведущую роль в механическом этапе

пищеварения, обеспечивая первичное измельчение пищи. Помимо участия в трофической функции, зубы оказывают заметное влияние на речевое оформление — они необходимы для точной артикуляции звуков и формируют основу фонетической выразительности.

Постоянный зубной комплект взрослого человека включает 32 зуба, равномерно распределенных между обеими челюстями. В каждой половине зубной дуги расположены резцы, клыки, малые и большие коренные зубы. Схематично строение изображено на рис. 2.2.

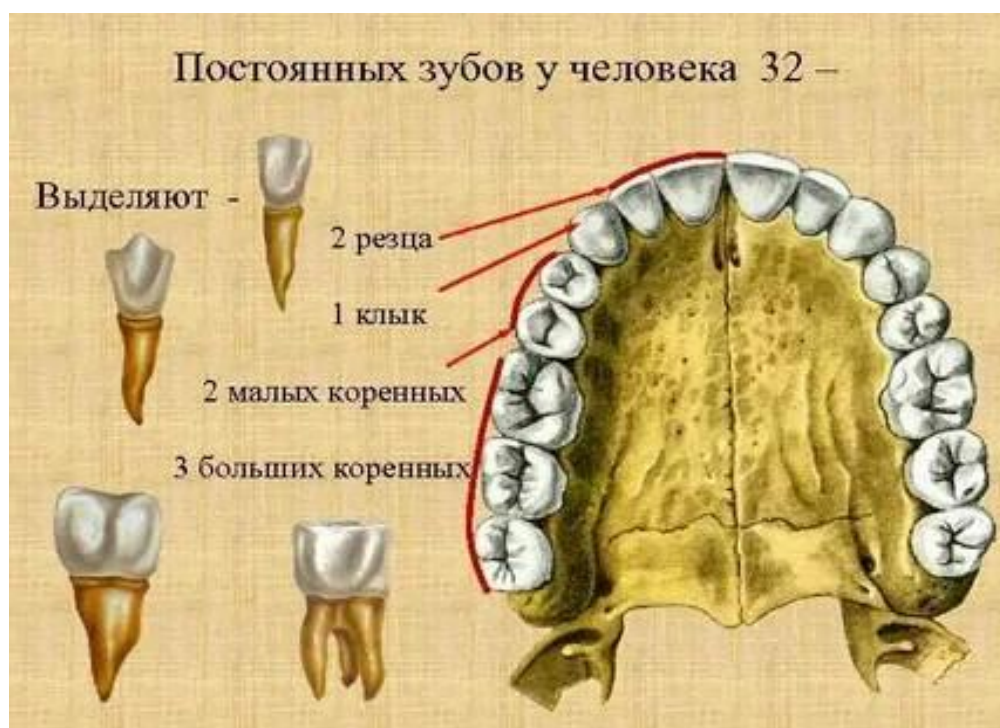


Рис. 2.2. Виды постоянных зубов [8]

Такая организация зубного ряда отражает функциональную специализацию: резцы приспособлены для откусывания, клыки — для удержания и разрывания, а премоляры и моляры — для размельчения и перетирания пищи. Третий моляр, или зуб мудрости, проявляется не у всех и может прорезываться в широком возрастном диапазоне или вообще отсутствовать.

Формирование зубной системы у человека происходит поэтапно. Первоначально прорезаются временные (молочные) зубы в количестве 20, начиная примерно с полугодовалого возраста. К трем годам их формирование, как правило, завершается. По структуре молочный прикус включает по два резца, один клык и два моляра в каждом квадранте. Постепенная их замена на постоянные зубы начинается около шести лет и в норме завершается к подростковому возрасту. Зубы мудрости прорезаются позднее, зачастую в возрасте от 17 до 30 лет, однако возможны значительные индивидуальные вариации, вплоть до полного их отсутствия.

Каждый зуб морфологически делится на три основные части. Наддесневая часть — коронка — покрыта прочной эмалью и служит основной функциональной поверхностью. Шейка зуба представляет собой переходную зону между коронкой и корнем, находящуюся вблизи десневого края. Корень — самая глубоко залегающая часть, погружен в костную ткань альвеолы и обеспечивает надежную фиксацию. В зависимости от функциональной принадлежности и анатомического положения, зуб может иметь один или несколько корней (рис. 2.3).

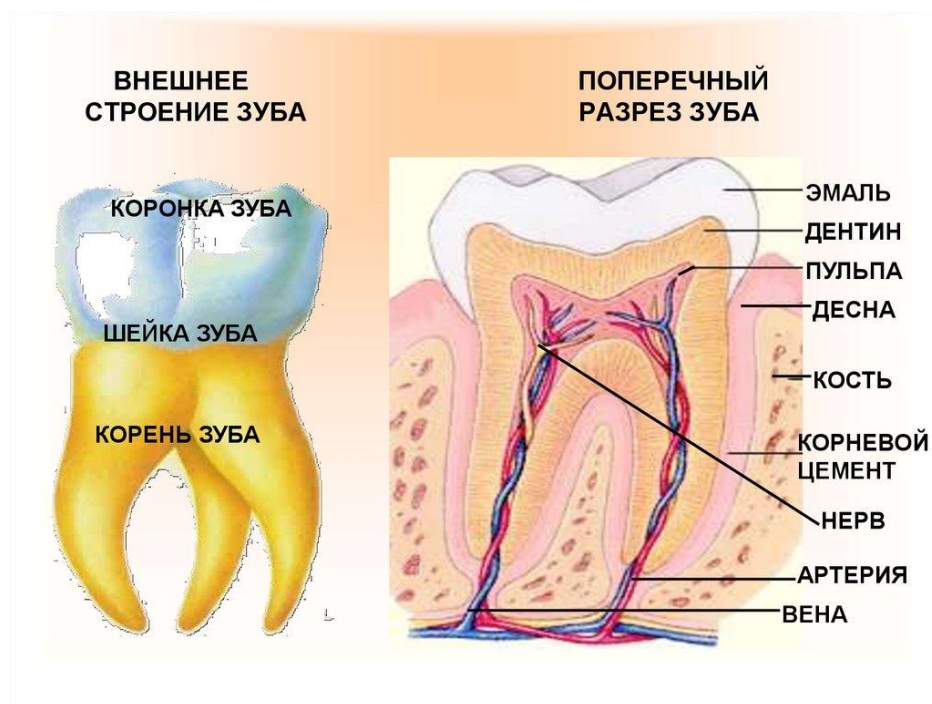


Рис. 2.3. Строение зуба (на примере моляра)

Внутреннее пространство зуба образует полость (*cavitas dentis*), которая продолжается в корневой канал (*canalis radialis dentis*). Эти структуры заполнены пульпой (*pulpa dentis*) — мягкой рыхлой соединительной тканью, содержащей кровеносные сосуды, лимфатические капилляры и чувствительные нервные волокна. Пульпа обеспечивает питание твердых тканей зуба и его сенсорную чувствительность, в том числе болевую реакцию при повреждении.

Зуб формируется из трех основных твердых тканей, каждая из которых имеет специфическую локализацию и функциональные особенности. Основной объем составляет дентин (*dentinum*) — минеральная ткань, обладающая относительной прочностью и эластичностью. Поверхность коронки покрыта эмалью (*enamelum*) — самой твердой тканью человеческого организма, богатой гидроксиапатитом и устойчивой к механическим и химическим воздействиям. Корень, в свою очередь, покрыт цементом (*cementum*) — костеподобной тканью, обеспечивающей прочное соединение зуба с периодонтом и костной тканью альвеолы.

Таким образом, зубы являются анатомически и функционально высокоорганизованными структурами, играющими критически важную роль в функционировании ротовой полости как части пищеварительной и речевой систем. Их морфологическое разнообразие, прочность и способность к координированной работе с окружающими тканями обеспечивают успешное выполнение комплекса задач, от приема пищи до участия в артикуляции речи.

Железы полости рта. Полость рта получает секрет как от крупных, так и от многочисленных мелких слюнных желез, которые в совокупности обеспечивают ее увлажнение, участие в начальной стадии пищеварения и поддержание гигиенического баланса. Мелкие слюнные железы — щечные, губные, небные и язычные — располагаются в толще слизистой оболочки соответствующих анатомических участков ротовой полости. Они функционируют непрерывно, обеспечивая базальную секрецию, необходимую для поддержания постоянной влажности,

защиты слизистой от пересыхания и создания благоприятной среды для ферментов слюны и микрофлоры полости рта. Их секрет обычно слизистый по характеру и выделяется малыми порциями, преимущественно вне акта приема пищи.

Крупные слюнные железы, в отличие от мелких, характеризуются выраженной анатомической капсулой, наличием разветвленной выводной системы и более обильным выделением секрета в ответ на пищевую или психологическую стимуляцию. Эти железы представлены тремя парными образованиями: околоушной (*glandula parotidea*), поднижнечелюстной (*glandula submandibularis*) и подъязычной (*glandula sublingualis*), каждая из которых обладает характерными топографо-анатомическими и функциональными особенностями.

Околоушная железа. Околоушная слюнная железа (*glandula parotidea*) представляет собой самую объемную из всех больших слюнных желез человека. Ее анатомическое положение ограничено заднечелюстной ямкой — пространством, расположенным между задней поверхностью ветви нижней челюсти и сосцевидным отростком височной кости. В краниокаудальном направлении железа простирается от уровня скуловой дуги до проекции угла нижней челюсти. Латерально она покрыта кожей и подкожной клетчаткой, тогда как медиальная поверхность граничит с жевательной и медиальной крыловидной мышцами, а также с рядом сосудов и нервов. Через ее толщу проходит наружная сонная артерия, а также лицевой нерв, который в пределах железистой ткани разветвляется на свои терминальные ветви, иннервирующие мимическую мускулатуру.

Выводной проток околоушной железы, известный как Стенонов проток (*ductus parotideus*), начинается от ее переднего края. Он имеет длину около 5–6 см и следует вперед, располагаясь на поверхности жевательной мышцы. Затем он огибает ее передний край и направляется вглубь, проходя через жировую клетчатку щеки и прободая щечную мышцу (*musculus buccinator*). Завершается путь протока в преддверии полости рта, где он открывается на слизистой оболочке щеки

напротив второго верхнего моляра в виде небольшого выступа — слизистого сосочка.

Анатомически околоушная железа заключена в плотную соединительнотканную капсулу — околоушную фасцию (*fascia parotidea*), которая отделяет ее от окружающих тканей и ограничивает распространение воспалительного процесса. Эта особенность приобретает особое значение при патологиях, таких как паротит или абсцедирование, когда фасциальные границы препятствуют расширению отека, но усиливают болевой синдром за счет повышения внутритканевого давления. Схематично слюнные железы изображены на рис. 2.4.

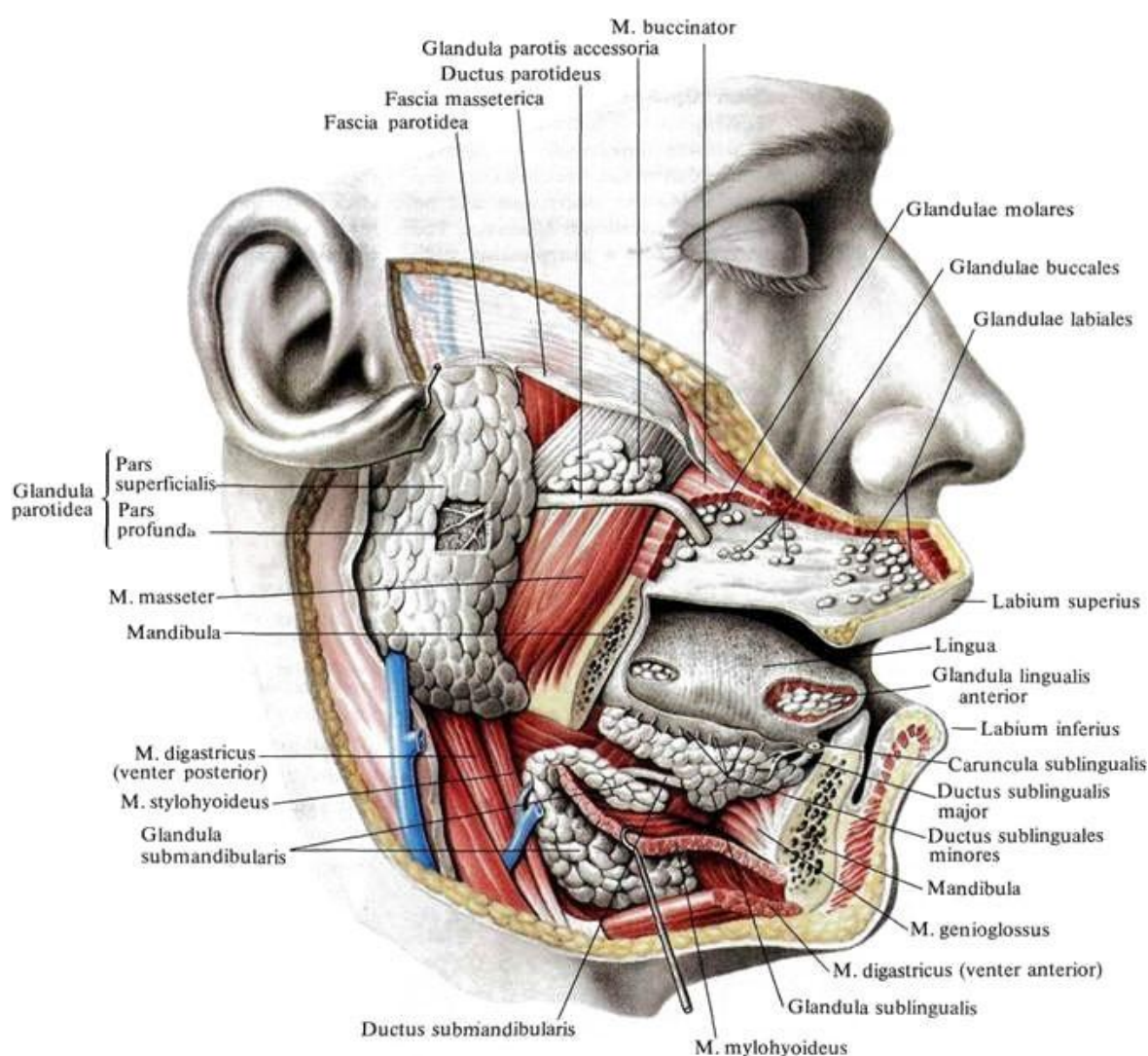


Рис. 2.4. Слюнные железы (схематично)

Поднижнечелюстная железа (glandula submandibularis). Поднижнечелюстная железа (*glandula submandibularis*) по своим морфологическим характеристикам и объему вырабатываемой секрции занимает промежуточное положение между околоушной и подъязычной слюнными железами. Она локализуется в одноименной ямке на внутренней поверхности нижней челюсти — в поднижнечелюстной ямке (*fossa submandibularis*). При этом ее масса частично выходит за пределы костного ложа, направляясь вверх и располагаясь вблизи верхней поверхности челюстно-подъязычной мышцы (*musculus mylohyoideus*), в непосредственной близости от дна полости рта. Такое расположение обуславливает анатомическую тесноту железы с соседними мягкотканными структурами и определяет специфику ее пальпации и визуализации в клинической практике.

Выводной проток этой железы — проток Вартона (*ductus submandibularis*) — начинается в ее заднем глубоком отделе и тянется вперед, вдоль основания ротовой полости. На всем протяжении он проходит между двумя важными мышечными структурами: медиально от него располагается подъязычно-язычная мышца (*musculus hyoglossus*), а латерально — челюстно-подъязычная мышца (*musculus mylohyoideus*). Такое анатомическое положение протока имеет значение как для нормальной физиологии слюноотделения, так и при хирургических вмешательствах в области дна полости рта. Завершается проток на подъязычном сосочке (*caruncula sublingualis*) — небольшом слизистом возвышении по обе стороны от уздечки языка, где он открывается в полость рта. Через этот проток в передний отдел ротовой полости поступает серомукозный секрет железы, богатый лизоцимом и муцином, участвующий в формировании пищевого комка и начальной фазе переваривания углеводов.

Подъязычная железа. Подъязычная слюнная железа (*glandula sublingualis*) — самая компактная из трех основных парных слюнных желез человека. Ее анатомическое расположение характеризуется близостью к поверхности: железа залегает неглубоко под слизистой оболочкой дна ротовой полости, между медиальной поверхностью тела

нижней челюсти и латеральным краем языка. Она лежит поверхностнее челюстно-подъязычной мышцы (*musculus mylohyoideus*), что делает ее визуально и пальпаторно доступной при осмотре. Клинически железа проявляется в виде продольно вытянутого слизистого утолщения — подъязычной складки (*plica sublingualis*), которая проходит вдоль дна полости рта и служит ориентиром для расположения ее протоков.

Секрет подъязычной железы отводится через главный выводной канал — *ductus sublingualis major*. Он может открываться в ротовую полость самостоятельно или впадать в проток Вартона, завершаясь на подъязычном сосочке. Дополнительно к основному протоку в железе заложено множество мелких канальцев (*ductus sublinguales minores*), количество которых варьирует от 8 до 20. Эти мелкие протоки открываются по всей протяженности подъязычной складки, обеспечивая равномерное распределение слюны в данной области. Такое строение обеспечивает равномерное распределение секрета по слизистой оболочке переднего отдела дна ротовой полости, поддерживая ее увлажнение и защиту от механических повреждений и пересыхания.

В отличие от околоушной железы, которая продуцирует преимущественно серозный секрет, подъязычная железа преимущественно слизистая по типу продукции, тогда как поднижнечелюстная железа имеет смешанный, серомукозный характер. Такое функциональное разнообразие обуславливает адаптацию слюнного аппарата к различным фазам пищеварения и условиям среды полости рта.

РАЗДЕЛ 3. ГЛОТКА (PHARYNX)

Глотка (*pharynx*) представляет собой вытянутую трубчатую структуру, построенную преимущественно из мышечных и соединительнотканых элементов. Она входит одновременно в состав двух функциональных систем — пищеварительной и дыхательной, обеспечивая транспорт воздуха из полости носа в гортань и далее в трахею, а пищевого комка из полости рта в пищевод. Такое анатомо-функциональное перекрестное расположение делает глотку важнейшим узлом регуляции дыхания и глотания, а также объектом клинического внимания в связи с риском аспирации и распространения инфекций. Помимо транспортной функции, глотка выполняет резонаторную роль в процессе голосообразования и участвует в обеспечении иммунной защиты организма за счет наличия лимфоидных образований.

Глотка представляет собой мышечно-мембранный канал, локализованный кзади от полостей носа, рта и гортани. Ее вертикальное протяжение начинается у основания черепа и завершается на уровне нижнего края перстневидного хряща, где она плавно переходит в начальный отдел пищевода. В топографическом отношении глотка проецируется на шейный отдел позвоночного столба, располагаясь непосредственно перед телами I–VI шейных позвонков. Ее верхняя граница начинается в области основания затылочной кости, в частности в области бугорка глоточного шва (*tuberculum pharyngeum*), а нижняя соответствует уровню перехода в пищевод, примерно на границе между VI и VII шейными позвонками.

Стенка глотки имеет типичное слоистое строение и состоит из четырех оболочек: слизистой, фиброзной, мышечной и наружной соединительнотканной (адвентициальной). Слизистая оболочка (*tunica mucosa*) адаптирована к различным функциональным условиям в разных отделах глотки. В носоглотке (*pars nasalis pharyngis*) она выстлана многорядным реснитчатым (мерцательным) эпителием с бокаловидными клетками, типичным для дыхательных путей, что обеспечивает му-

коцилиарный клиренс и удаление частиц из верхних дыхательных путей. В тех отделах глотки, которые участвуют в прохождении пищевого комка, — а именно в ротоглотке (*pars oralis pharyngis*) и гортаноглотке, — слизистая оболочка выстлана многослойным плоским неороговевающим эпителием. Такой тип эпителия морфологически приспособлен к регулярному механическому воздействию, связанному с прохождением пищи, и обеспечивает надежную защиту подлежащих тканей.

Слизистый слой плотно соединен с глубже лежащей фиброзной оболочкой — так называемой глоточно-базилярной фасцией, которая выполняет роль внутреннего опорного каркаса стенки глотки, придавая ей структурную устойчивость. Эта структура особенно выражена в верхнем отделе глотки, где отсутствует полноценная мышечная стенка. Фасция обеспечивает устойчивость и поддерживает форму глотки, являясь местом прикрепления мышечных элементов.

Кнаружи от фиброзной оболочки располагается мышечная оболочка (*tunica muscularis*), образованная поперечно-полосатыми волокнами и обеспечивающая двигательную активность глотки. Она состоит из двух функционально направленных слоев. Наружный циркулярный слой представлен тремя сжимателями глотки: верхним, средним и нижним (*musculi constrictores pharyngis superior, medius et inferior*), которые поочередно сокращаются во время акта глотания, продвигая пищу в пищевод. Внутренний продольный слой включает мышцы, поднимающие глотку: шилоглоточную (*musculus stylopharyngeus*) и небно-глоточную (*musculus palatopharyngeus*). Их координированные сокращения участвуют в укорочении и расширении просвета глотки при проглатывании пищевого комка.

Наружная поверхность глотки покрыта рыхлой соединительной тканью, известной как щечно-глоточная фасция (*fascia buccopharyngea*), которая обеспечивает подвижность глотки относительно окружающих структур и выполняет функцию адвентициальной оболочки. Эта фасция плавно переходит в окружающие фасциальные листки шеи, формируя

анатомические пространства, через которые может распространяться инфекция, что имеет большое значение в клинической практике.

Таким образом, глотка является не только анатомическим соединением между отделами дыхательного и пищеварительного трактов, но и активно функционирующим органом, в котором сочетаются двигательная, дыхательная, защитная, резонаторная и иммунная функции. Ее сложное строение и тесные взаимоотношения с окружающими структурами обуславливают ее важность в морфофункциональной и клинической анатомии головы и шеи.

Для описания строения и функций глотки ее принято делить на три отдела: носоглотку, ротоглотку и гортаноглотку.

Носоглотка. Носоглотка (*nasopharynx*) представляет собой верхний отдел глотки, расположенный кпереди от I–II шейных позвонков и выше уровня мягкого неба. Она выполняет исключительно дыхательную функцию, обеспечивая свободное прохождение воздуха из полости носа в нижележащие отделы дыхательных путей. Благодаря прочной фиксации к костным структурам основания черепа, ее стенки не спадаются. Передняя стенка носоглотки содержит хоаны — задние отверстия носовых ходов, обеспечивающие прямое сообщение между носовой полостью и глоточным пространством. На латеральных стенках этого отдела глотки расположены глоточные отверстия слуховых труб (*ostia pharyngea tubae auditivae*), посредством которых носоглотка анатомически и функционально соединяется с полостью среднего уха, обеспечивая выравнивание давления по обе стороны барабанной перепонки. Эти образования играют важную роль в поддержании давления на барабанной перепонке, обеспечивая нормальную слуховую функцию. К задним краям устьев слуховых труб прилежат трубные миндалины (*tonsillae tubariae*) — лимфоидные образования, участвующие в иммунной защите.

В верхнем отделе носоглотки, в области перехода ее свода в заднюю стенку по средней линии, располагается непарное лимфоидное образование — глоточная миндалина (*tonsilla pharyngea*). Она особенно хорошо выражена в детском возрасте, нередко подвергается гипертро-

фии и может оказывать влияние на проходимость воздухоносных путей. Совокупность всех лимфоэпителиальных структур, включая глоточную, парные небные, язычную миндалину, а также элементы, расположенные в области слуховых труб, формирует так называемое глоточное кольцо Вальдейера-Пирогова. Эта система образует первую линию иммунологической защиты на пути микроорганизмов, проникающих через ротовую и носовую полости, обеспечивая их раннюю инактивацию и запуск местного иммунного ответа.

Ротоглотка. Ротоглотка (*oropharynx*) представляет собой средний отдел глоточной трубки и анатомически проецируется на уровень тела третьего шейного позвонка. Сверху она ограничена мягким небом, снизу — корнем языка, а по бокам — небно-язычными и небно-глоточными дугами, формирующими стенки зева. Связь ротоглотки с ротовой полостью осуществляется через перешеек зева (*isthmus faucium*). В отличие от носоглотки, выполняющей исключительно дыхательную функцию, ротоглотка является участком пересечения респираторного и пищеварительного трактов. Такое анатомо-функциональное пересечение требует высокой согласованности движений мышц и точной нейронной регуляции для обеспечения безопасного прохождения воздуха и пищевого болюса. Ротоглотка играет ключевую роль в формировании глотательного рефлекса и участвует в иммунной защите: в ее стенках располагаются наиболее активные элементы глоточного кольца — парные небные миндалины и язычная миндалина, расположенная на корне языка.

Гортаноглотка. Гортаноглотка (*laryngopharynx*) представляет собой самый нижний сегмент глоточной трубки. Ее верхняя граница проходит на уровне верхнего края надгортанника, а нижняя достигает основания перстневидного хряща, где происходит переход глотки в начальный отдел пищевода. Этот анатомический участок соответствует приблизительно шестому шейному позвонку (С6). Гортаноглотка локализуется кзади от гортани и непосредственно прилежит к ней. На ее передней стенке расположен вход в гортань (*aditus laryngis*), через который воздух поступает в нижележащие отделы дыхательной системы —

гортань и трахею. Эта зона является критическим участком функционального разделения путей прохождения воздуха и пищи. Во время акта глотания мягкое небо и надгортанник координированно изолируют дыхательные пути, направляя пищевой комок в пищевод. По бокам от входа в гортань находятся грушевидные углубления (*recessus piriformes*) — анатомические желобки, по которым пища безопасно обходит вход в гортань и направляется в пищевод. Нарушение координации в этой области может привести к аспирации, рефлексорному кашлю, чувству удушья, а также к обратному проникновению воздуха в пищеварительный тракт, сопровождающемуся вздутием живота или отрыжкой.

Таким образом, три анатомических отдела глотки последовательно обеспечивают переключение между дыхательной и пищеварительной функциями, защищают организм от внешних патогенов за счет лимфоидных структур, а также участвуют в регуляции давления, фонации и рефлексорных действиях, таких как кашель и глотание. Их морфофункциональное разнообразие отражает высокую степень адаптации к комплексным задачам, решаемым глоткой в рамках верхних отделов пищеварительной и дыхательной систем.

РАЗДЕЛ 4. ПИЩЕВОД (ESOPHAGUS)

Пищевод (*esophagus*) — это узкий, удлинённый трубчатый орган, входящий в состав пищеварительной системы и выполняющий функцию перемещения пищевого комка из глотки в желудок. Морфологически он представляет собой непосредственное продолжение глотки и начинается на уровне шестого шейного позвонка (C6), а его дистальный конец достигает одиннадцатого грудного позвонка (Th11), где пищевод впадает в желудок, соединяясь с его кардиальным отделом. У взрослого человека длина пищевода в среднем составляет около 25 см, при этом его просвет в состоянии покоя спавшийся, но способен значительно расширяться при прохождении пищи.

В анатомической структуре пищевода выделяют четыре отдела, каждый из которых характеризуется особыми топографо-анатомическими условиями: шейный, грудной, диафрагмальный, брюшной. Шейный отдел расположен в области шеи, позади трахеи и впереди позвоночника, и ограничен сверху глоткой, а снизу — верхним краем грудины. В грудной полости пищевод продолжается в заднем средостении. Здесь он располагается спереди от тел грудных позвонков и позади от таких структур, как трахея, дуга аорты, перикард и левое предсердие. Далее пищевод переходит в короткий диафрагмальный сегмент, проходящий через пищеводное отверстие диафрагмы на уровне десятого грудного позвонка (Th10). Этот участок обеспечивает переход органа из грудной в брюшную полость. Завершается пищевод брюшным отделом — самым коротким из всех его сегментов, который пролегает между диафрагмой и верхней частью желудка и заканчивается резким впадением в его кардиальный отдел.

Особое анатомическое и функциональное значение имеет участок перехода пищевода в желудок, где формируется антирефлюксный механизм. Его обеспечивают острый угол впадения пищевода в желудок (угол Гиса), циркулярные волокна нижнего пищеводного сфинктера и ножки диафрагмы, окружающие пищеводное отверстие. Совместная

работа этих структур препятствует ретроградному току желудочного содержимого в пищевод, защищая слизистую от воздействия кислоты и ферментов.

Стенка пищевода состоит из трех основных оболочек, типичных для полых органов пищеварительной системы: слизистой, мышечной и наружной оболочки. Слизистая пищевода выстлана многослойным плоским неороговевающим эпителием, обладающим высокой устойчивостью к механическому трению, вызываемому прохождением пищевых масс. Благодаря хорошо развитой подслизистой основе (*tela submucosa*), слизистая обладает высокой степенью подвижности и образует продольные складки, которые легко расправляются при растяжении стенки во время глотания.

Мышечная оболочка пищевода состоит из двух слоев: внутреннего циркулярного и наружного продольного. Ее отличительной особенностью является смена типа мышечной ткани по ходу пищевода: в верхней трети преобладает поперечно-полосатая (скелетная) мускулатура, обеспечивающая произвольный контроль; в средней части встречаются как скелетные, так и гладкие мышечные волокна; в нижней трети — исключительно гладкомышечные клетки. Такое анатомо-функциональное построение пищевода обеспечивает постепенный переход управления глотанием от сознательных, произвольных механизмов к автономным, рефлекторным процессам. Это создает условия для скоординированной перистальтики — волнообразных сокращений, направленных на эффективное продвижение пищевого болюса в сторону желудка.

Снаружи пищевод покрыт разными типами оболочек в зависимости от его отдела. В области шеи и грудной клетки внешняя оболочка представлена адвентицией — рыхлой соединительной тканью, посредством которой орган прикрепляется к прилегающим анатомическим образованиям. В брюшном сегменте, располагающемся ниже диафрагмы, пищевод покрывается серозной оболочкой (*tunica serosa*), которая является производной брюшины. Наличие серозного покрова способствует

свободному скольжению органа среди органов брюшной полости, что особенно важно при дыхательных и перистальтических движениях.

Можно сказать, что пищевод представляет собой не просто транспортную трубку, а морфологически и функционально специализированный орган, адаптированный к сложному механизму глотания, сочетающему произвольные и рефлекторные компоненты. Его анатомическое положение и особенности строения определяют множество клинических аспектов, включая заболевания, связанные с моторикой, рефлюксом и сдавливающими патологиями средостения.

Сфинктеры и сужения. Сфинктерный аппарат пищевода располагается на проксимальном и дистальном концах пищевода.

Глоточно-пищеводный (верхний) сфинктер — регулирует поступление пищи из глотки и предотвращает заглатывание воздуха.

Нижний пищеводный сфинктер (кардиальный, гастроэзофагеальный) — обеспечивает запираение входа в желудок и препятствует гастроэзофагеальному рефлюксу. Его функция поддерживается как за счет тонуса гладкой мускулатуры, так и за счет анатомических факторов, включая давление со стороны диафрагмы и острый угол впадения пищевода в желудок.

Анатомически в пищеводе различают три физиологических сужения — участки, на которых просвет органа естественным образом сужается по сравнению с его остальной протяженностью. Эти сужения имеют важное клиническое значение, поскольку именно в этих зонах наиболее вероятна задержка инородных тел, замедление продвижения пищи, а также развитие различных патологических процессов, таких как эзофагиты, эрозивные изменения, стриктуры и опухолевые поражения.

Первое сужение — глоточное — находится в области перехода глотки в пищевод, на уровне VI шейного позвонка. Это наивысший участок пищевода, где просвет ограничивается активностью верхнего пищеводного сфинктера (*m. cricopharyngeus*), играющего роль клапана между глоткой и пищеводом. Здесь осуществляется регуляция прохож-

дения пищевого комка и предотвращается ретроградный заброс содержимого из пищевода в глотку.

Второе сужение — бронхо-аортальное — находится на уровне грудных позвонков Th4–Th5, в области пересечения пищевода с дугой аорты и бифуркацией трахеи. Сдавление пищевода снаружи со стороны этих крупных анатомических структур обуславливает второе физиологическое сужение, которое является одной из наиболее частых зон задержки инородных тел при их случайном проглатывании, а также предрасположенной областью для механических раздражений и воспалений.

Третье сужение — диафрагмальное — располагается в месте прохождения пищевода через пищеводное отверстие диафрагмы (*hiatus oesophageus*), на уровне X грудного позвонка. Здесь пищевод окружен мышечными волокнами ножек диафрагмы, образующими нижний пищеводный сфинктер. Этот участок выполняет важную функцию в механизме антирефлюксной защиты, препятствуя забросу желудочного содержимого в пищевод. Однако его нарушение может приводить к развитию гастроэзофагеальной рефлюксной болезни (ГЭРБ).

Все три сужения пищевода — глоточное, бронхо-аортальное и диафрагмальное — представляют собой анатомически обоснованные, физиологически значимые участки, отражающие взаимодействие пищевода с соседними структурами и оказывающие влияние на нормальное продвижение пищевого болюса. Знание их точного расположения особенно важно в эндоскопической диагностике, хирургии, а также при интерпретации лучевых методов исследования.

Глотание. Глотание (деглотция) представляет собой сложный физиологический акт, обеспечивающий перемещение пищевого болюса из ротовой полости в желудок. Этот процесс включает в себя последовательную работу различных анатомических структур и регулируется как произвольными, так и непроизвольными механизмами. Глотание условно подразделяется на три последовательные стадии: оральную (произвольную), фарингеальную и пищеводную, каждая из которых имеет свои анатомо-функциональные особенности.

1. Оральная (произвольная) стадия.

Эта стадия инициируется сознательно. После механического измельчения пищи и ее смешивания со слюной образуется пищевой комок (болюс), пригодный для проглатывания. Губы и челюсти смыкаются, кончик языка приподнимается и, прижимаясь к твердому небу, направляет болюс к зеву. При продвижении пищевого комка в ротоглотку наступает точка невозврата — дальнейшие этапы глотания происходят автоматически и не поддаются произвольному контролю.

2. Фарингеальная (глоточная) стадия.

Эта стадия является непроизвольной и начинается с момента попадания пищевого болюса в ротоглотку. Она представляет собой критически важную фазу, обеспечивающую безопасный перенос пищи через перекрест дыхательных и пищеварительных путей. В этот момент происходит ряд скоординированных защитных и моторных реакций:

- подъем мягкого неба и его прижатие к задней стенке глотки предотвращает ретроградное попадание пищи в носовую полость;
- подъем гортани и опускание надгортанника обеспечивают закрытие входа в гортань. Голосовые складки смыкаются, предотвращая попадание пищи в дыхательные пути;
- дыхание временно подавляется (рефлекторная апноэ);
- начинается перистальтическая волна сокращений глотки, сопровождающаяся расслаблением верхнего пищеводного сфинктера, обеспечивая проход болюса в пищевод;
- если пищевые частицы или жидкость попадают в преддверие гортани до ее герметизации, активируются чувствительные рецепторы, вызывая защитный кашлевой рефлекс.

3. Пищеводная стадия.

На этом этапе болюс перемещается по пищеводу в желудок посредством перистальтических сокращений гладкой мускулатуры, которые также регулируются непроизвольно. Различают два типа перистальтики.

Первичная перистальтика — продолжение волны сокращений, начавшейся в глотке; обеспечивает продвижение пищевого болюса со скоростью 8–10 с от глотки до желудка.

Вторичная перистальтика — возникает рефлексорно в ответ на растяжение стенки пищевода, если первичная волна не обеспечивает полного перемещения болюса. Она продолжается до полного очищения пищевода.

Гастроэзофагеальный (нижний пищеводный) сфинктер в норме находится в тоническом сокращении и препятствует обратному току (рефлюксу) желудочного содержимого. Перед поступлением болюса в желудок сфинктер временно расслабляется, координируясь с перистальтической волной.

Дополнительную роль в продвижении пищи играет секреция слизи подслизистыми железами пищевода, которая облегчает скольжение болюса.

Скорость транзита пищевого комка зависит от его физико-химических характеристик и положения тела. В вертикальном положении жидкость достигает желудка в течение ~1 с, полутвердая пища — за 4–5 с, а твердая — в среднем, за 9–10 с.

РАЗДЕЛ 5. ЖЕЛУДОК (GASTER)

Желудок (*gaster*) представляет собой расширенный отдел пищеварительного тракта, имеющий мешковидную форму и располагающийся между терминальным отделом пищевода и начальной частью тонкой кишки — двенадцатиперстной кишкой. Этот орган играет ключевую роль в начальной фазе пищеварения, где пища не только подвергается интенсивному механическому воздействию — перемешиванию и фрагментации, — но и проходит значительный этап химической трансформации. Желудочный сок, выделяемый его слизистой оболочкой, содержит компоненты, необходимые для расщепления белков, включая соляную кислоту, фермент пепсин и ряд других активных веществ. В результате пищевой комок постепенно превращается в полужидкую массу — химус (*chyme*), который затем дозированно поступает в двенадцатиперстную кишку для продолжения пищеварительного процесса. Средний объем желудка у взрослого человека варьирует от 1 до 1,5 л, однако его стенки обладают значительной растяжимостью и могут временно вмещать до 3 л содержимого.

С анатомической точки зрения желудок располагается преимущественно в области надчревя (эпигастрия), однако его проксимальные отделы — в том числе дно и часть тела — выходят за пределы этой зоны и частично занимают левое подреберье. Структурно орган образован двумя стенками: передней и задней, которые сходятся по краям, формируя две кривизны. Меньшая кривизна (*curvatura minor*), направленная вверх и вправо, отличается компактностью и служит местом прикрепления структур малого сальника. В противоположность ей, большая кривизна (*curvatura major*) ориентирована вниз и влево, имеет более протяженный ход и обеспечивает фиксацию большого сальника. Продольная ось желудка расположена под наклоном: она направлена сверху вниз, сзади вперед и слева направо, что отражает его диагональное положение в брюшной полости.

Вход в желудок со стороны пищевода — кардиальное отверстие — расположен у левой стороны позвоночника на уровне XI грудного позвонка. На противоположном полюсе органа, в месте перехода желудка в двенадцатиперстную кишку, находится привратник (pylorus), функционирующий как регулирующий клапан. Он проецируется на уровень I поясничного позвонка, с локализацией правее средней линии тела.

В плане взаимоотношений с окружающими структурами желудок имеет обширные топографические связи. Его дно непосредственно прилежит к левому куполу диафрагмы, что обуславливает их взаимное влияние при дыхательных движениях и изменении объема желудка. Задняя поверхность органа контактирует с рядом ретроперитонеальных образований, включая селезенку, левый надпочечник, верхний полюс левой почки и переднюю поверхность поджелудочной железы. Совокупность этих анатомических контактов формирует так называемое «желудочное ложе». Нижние отделы желудка граничат с поперечно-ободочной кишкой и ее брыжейкой (*mesocolon transversum*), что приобретает особое значение при проведении операций и оценке путей распространения патологических процессов.

Передняя стенка желудка, особенно в области так называемого «свободного треугольника» (ограниченного краем печени, реберной дугой и пупком), может прилегать непосредственно к передней брюшной стенке. Это делает орган частично доступным для клинического обследования — пальпации и перкуссии — при его значительном наполнении. В состоянии функционального опорожнения желудок смещается глубже и перекрывается петлями поперечно-ободочной кишки, что затрудняет его физикальное выявление.

Итак, желудок представляет собой ключевое звено в морфофункциональной организации пищеварительного тракта, адаптированное к временной аккумуляции, перемешиванию и первичной ферментативной обработке пищевых масс, а его сложные анатомические взаимоотношения с соседними структурами делают его важным объектом в клинической практике и хирургии органов брюшной полости.

Форма и части желудка. Желудок имеет J-образную форму, что позволяет условно выделить в нем вертикальную и горизонтальную части. Между ними располагается угловая вырезка (*incisura angularis*), служащая важным анатомическим ориентиром. По анатомическим и функциональным признакам в желудке различают следующие отделы.

Кардиальная часть (*pars cardiaca*) — область входа пищевода в желудок. Здесь расположен кардиальный сфинктер, препятствующий обратному току содержимого в пищевод.

Дно желудка (*fundus ventriculi*) представляет собой куполообразный верхний отдел органа, расположенный выше и влево от кардиального отверстия. Этот участок служит своего рода сводом желудка и нередко содержит пузырь газа. Угол между дном и кардиальной частью формирует естественный анатомический барьер, который препятствует обратному току содержимого желудка в пищевод, тем самым снижая риск развития гастроэзофагеального рефлюкса. Кроме того, такая конфигурация уменьшает вероятность образования грыжи пищеводного отверстия диафрагмы, играя важную роль в поддержании нормального положения желудка.

Тело желудка (*corpus ventriculi*) — самая крупная часть, находящаяся между дном и угловой вырезкой. Боковые границы тела образуют малая кривизна (*curvatura minor*) и большая кривизна (*curvatura major*).

Пилорическая часть (*pars pylorica*) — нижний отдел желудка, располагающийся между угловой вырезкой и привратником. Включает пилорическую пещеру (*antrum pyloricum*) — расширенную проксимальную часть; пилорический канал (*canalis pyloricus*) — суженную дистальную часть, заканчивающуюся пилорическим сфинктером (*m. sphincter pylori*), регулирующим эвакуацию химуса в двенадцатиперстную кишку.



Рис. 5.1. Схематичное изображение желудка, части пищевода и двенадцатиперстной кишки

Микроанатомия стенки. В стенке желудка можно выделить *четыре слоя*, которые являются характерными для всего пищеварительного тракта:

- слизистая оболочка желудка (*tunica mucosa*) — образует заметные складки (*plicae gastricae*), больше выраженные в теле желудка. Включает желудочные железы, секретирующие желудочный сок. Вдоль малой кривизны складки идут продольно и образуют «желудочную дорожку» Вальдейера, по которой жидкое содержимое может миновать кардиальную часть желудка и быстрее достигать привратника;
- подслизистая основа (*tela submucosa*) — обеспечивает подвижность слизистой и ее способность образовывать складки;
- мышечная оболочка желудка (*tunica muscularis*) представляет собой многослойную структуру, образованную тремя взаимно перпендикулярно ориентированными слоями гладкомышечных волокон. Такая

организация обеспечивает мощную и координированную двигательную активность стенки органа, способствуя тщательному перемешиванию химуса и его постепенному продвижению в направлении тонкой кишки. Внутренний слой представлен косыми волокнами, играющими ключевую роль в интенсивном механическом перераспределении химуса;

- снаружи желудок покрыт серозной оболочкой (*tunica serosa*) — висцеральным листком брюшины, который обеспечивает его подвижность и свободное скольжение по отношению к соседним органам в пределах брюшной полости.

В области перехода желудка в двенадцатиперстную кишку, на уровне пилорического отверстия, располагается привратниковая заслонка (*valvula pylorica*) — анатомическое образование в виде циркулярной складки слизистой оболочки. Эта структура выполняет функцию физиологического клапана, предотвращая ретроградный ток содержимого из тонкого кишечника обратно в желудок. Кроме того, заслонка регулирует объем и ритм поступления кислого химуса в двенадцатиперстную кишку, обеспечивая его постепенное смешивание с щелочным содержимым тонкой кишки и предотвращая повреждение кишечного эпителия.

Внутренняя поверхность желудка покрыта слизистой оболочкой, которая имеет характерный рельеф, формируя множественные поля — *areae gastricae*. На этих участках открываются небольшие углубления — желудочные ямки (*foveolae gastricae*), в глубине которых расположены устья протоков желез. В области дна и тела желудка функционируют собственные желудочные железы, секреторная активность которых направлена на выработку ключевых компонентов желудочного сока: соляной кислоты, фермента пепсиногена, слизи, а также внутреннего фактора Касла — гликопротеина, необходимого для всасывания витамина В12 в тонкой кишке.

Железы привратника — преимущественно секретируют слизь и гормоны (в частности, гастрин).

Серозная оболочка и связочный аппарат. Серозная оболочка желудка (*tunica serosa*) представлена висцеральной брюшиной (*peritoneum viscerale*), которая полностью покрывает орган со всех сторон, что определяет его интраперитонеальное положение. Важнейшей особенностью такого расположения является участие серозной оболочки в формировании связочного аппарата желудка, который представляет собой систему брюшинных дупликатур, соединяющих его с соседними органами и анатомическими структурами.

В области малой и большой кривизны между листками брюшины проходят сосудисто-нервные пучки, обеспечивающие кровоснабжение, иннервацию и лимфоотток от желудка. В этих же зонах формируются ключевые желудочные связки, каждая из которых имеет анатомическое и функциональное значение.

Печеночно-желудочная связка (*ligamentum hepatogastricum*) входит в состав малого сальника (*omentum minus*) и протягивается от ворот печени к участку малой кривизны желудка. В ее толще проходят важные сосудисто-нервные элементы: ветви левой желудочной артерии и одноименной вены, лимфатические коллекторы и нервы, обеспечивающие иннервацию и кровоснабжение прилежащих органов. Эта связка выполняет двойную функцию — с одной стороны, она стабилизирует положение анатомических структур, а с другой служит каналом для проведения сосудов и нервов между печенью и желудком.

Желудочно-ободочная связка (*ligamentum gastrocolicum*), являющаяся частью переднего листка большого сальника (*omentum majus*), соединяет большую кривизну желудка с поперечно-ободочной кишкой. Через нее проходят ветви правой и левой желудочно-сальниковых артерий, участвующие в кровоснабжении как желудка, так и толстого кишечника. Эта связка не только поддерживает пространственное расположение органов, но и играет роль анатомического маршрута, по которому могут распространяться воспалительные и инфильтративные процессы в брюшной полости.

Желудочно-селезеночная связка (*ligamentum gastrosplenale*) представляет собой анатомическое соединение между задней поверхностью большой кривизны желудка и воротами селезенки. Она содержит сосуды, направляющиеся к селезенке, и, подобно другим связкам брюшины, одновременно выполняет поддерживающую и проводящую функции. Она содержит короткие желудочные артерии (*arteriae gastricae breves*) и ветвь левой желудочно-сальниковой артерии. Эта связка обеспечивает функциональную и анатомическую связь между двумя органами, участвующими в кроветворении и иммунной защите.

Желудочно-диафрагмальная связка (*ligamentum gastrophrenicum*) соединяет дно желудка с левой частью диафрагмы. Ее роль заключается в стабилизации верхнего полюса желудка и ограничении его избыточной подвижности при дыхательных движениях и изменении положения тела.

Совокупность этих связок формирует связочный аппарат желудка, который не только фиксирует орган в пределах брюшной полости, но и обеспечивает прохождение жизненно важных сосудисто-нервных структур. Эти анатомические образования имеют значение не только в норме, но и в условиях патологии — при грыжах, опухолях, перитоните и хирургических вмешательствах, требующих точного знания пространственных взаимоотношений желудка с окружающими структурами.

Основные функции желудка. Желудок выполняет ряд ключевых функций в процессе пищеварения:

- временное хранение пищи до передачи ее в нижележащие отделы пищеварительного тракта;
- механическое измельчение и перемешивание пищевого содержимого с желудочным соком до образования химуса;
- химическое расщепление белков до полипептидов под действием пепсинов;

- регулируемое опорожнение химуса в двенадцатиперстную кишку в темпе, согласованном с ее пищеварительной и всасывающей способностью;
- секреция внутреннего фактора, необходимого для всасывания витамина В12 в подвздошной кишке.

Механизмы опорожнения желудка. После поступления пищи в желудок она временно концентрируется в его теле. Периферически расположенная пища подвергается воздействию желудочного сока, тогда как центральные участки сохраняют активность ферментов слюны до инактивации соляной кислотой.

Волны перемешивания, возникающие каждые 20 с, способствуют однородности химуса и его продвижению к привратнику. Перистальтические сокращения усиливаются по направлению к антральному отделу, где формируются сильные волны, проталкивающие химус через пилорический сфинктер в ограниченных объемах.

Опорожнение регулируется рядом факторов: изотонические жидкости покидают желудок быстрее; кислые и жирные продукты — медленнее; только пищевые массы диаметром < 2–3 мм могут пройти в двенадцатиперстную кишку. Первыми покидают желудок углеводы, затем белки и в последнюю очередь жиры.

Регуляция опорожнения желудка осуществляется взаимодействием нервных и гормональных сигналов.

Нервные (положительные) сигналы — растяжение стенки активирует вагус, усиливая перистальтику и расслабление сфинктера.

Гормональные (отрицательные) сигналы — гастрин, секретируемый G-клетками в ответ на белки и другие стимулы, усиливает перистальтику, но также повышает тонус сфинктера, замедляя эвакуацию.

Сигналы из тонкой кишки. Энтерогастральный рефлекс в ответ на раздражение рецепторов двенадцатиперстной кишки снижает моторику желудка.

Гормональные — секретин, холецистокинин (ХЦК), желудочный ингибирующий пептид (GIP) тормозят моторику желудка и усиливают сокращение пилорического сфинктера.

Желудочная секреция представляет собой сложный, высокоорганизованный физиологический процесс, в ходе которого слизистая оболочка желудка ежедневно продуцирует от 2 до 3 л желудочного сока, содержащего ферменты, соляную кислоту и слизь. Секреторная активность обеспечивается различными типами клеток, локализованных как на поверхности слизистой, так и в глубине железистого аппарата. Поверхностные эпителиальные клетки секретируют слизь и бикарбонат, формируя устойчивый щелочной барьер, предохраняющий желудок от автолиза и кислотных повреждений.

В области тела и дна желудка расположены собственно желудочные железы, представленные несколькими основными типами клеток. Слизистые клетки желез продуцируют слизь, отличающуюся по составу от слизи поверхностного эпителия. Главные (пептические) клетки секретируют неактивную форму протеолитического фермента — пепсиноген, который при воздействии кислой среды быстро превращается в активный пепсин, участвующий в расщеплении белков до полипептидов. Parietalные клетки желудка ответственны за выработку соляной кислоты с экстремально низким рН (порядка 0,8), которая активирует пепсиноген, создает бактерицидную среду и участвует в денатурации белков, а также за секрецию внутреннего фактора, необходимого для абсорбции витамина В₁₂ в подвздошной кишке. Эндокринные энтерохромаффиноподобные клетки выделяют гистамин, который регулирует активность париетальных клеток посредством H₂-рецепторов. В пилорическом отделе желудка располагаются пилорические железы, в которых находятся G-клетки, продуцирующие гастрин — гормон, стимулирующий секрецию HCl и усиление моторной активности желудка, и D-клетки, выделяющие соматостатин — ингибитор гастриновой секреции и регулятор обратной связи.

Даже в межпищеварительный период желудок сохраняет секреторную активность, продуцируя небольшое количество слизи для поддержания защитного барьера. Эмоциональные и психогенные факторы могут повышать уровень этой базальной секреции, демонстрируя влияние центральной нервной системы на функции ЖКТ. Помимо этого, важным эндокринным компонентом желудочной регуляции является грелин — пептидный гормон, выделяемый желудком натощак. Он играет роль сигнала голода, стимулируя гипоталамические центры аппетита и способствуя началу пищевого поведения. После приема пищи уровень грелина в крови резко снижается, что связано с насыщением.

Секреция желудочного сока осуществляется в три фазы, которые частично перекрываются. Первая, мозговая фаза, начинается еще до непосредственного поступления пищи в желудок, активируясь под воздействием зрительных, обонятельных и вкусовых стимулов. Импульсы передаются по блуждающему нерву, вызывая как прямое возбуждение желудочных желез, так и опосредованную стимуляцию гастрина. Эта фаза обеспечивает до 30 % общей секреции. Вторая, желудочная фаза, активируется непосредственно при попадании пищи в желудок. Растяжение стенок и химическое воздействие пищевых компонентов стимулируют нервные рецепторы и гастриновые механизмы, благодаря чему реализуется до 60 % объема секреции. Заключительная, кишечная фаза, обеспечивающая около 5 % секреции, начинается при поступлении химуса в двенадцатиперстную кишку и связана преимущественно с тормозным регуляторным влиянием. Под действием кислоты и жиров, содержащихся в химусе, активируется секреция гормонов — секретина, холецистокинина и желудочного ингибирующего пептида, которые снижают активность G-клеток и чувствительность париетальных клеток к гастрину, тем самым ограничивая дальнейшую секрецию соляной кислоты.

Таким образом, желудочная секреция представляет собой тонко регулируемый, многоэтапный процесс, обеспечивающий оптимальные условия для начала пищеварения, защиты слизистой и координации с последующими отделами желудочно-кишечного тракта.

РАЗДЕЛ 6. ТОНКАЯ КИШКА (INTESTINUM TENUE)

Тонкий кишечник (*intestinum tenue, enteron*) представляет собой удлинённый, узкий и высокоспециализированный сегмент пищеварительной трубки, начинающийся от привратника желудка (*pylorus*) и заканчивающийся на уровне илеоцекального соединения, где он переходит в толстую кишку. Его основная функция заключается в переваривании пищи и всасывании питательных веществ, воды, витаминов и электролитов. Общая длина тонкого кишечника у взрослого человека составляет от 5 до 6 м, а внутренняя поверхность значительно увеличена за счёт наличия складок, ворсинок и микроворсинок.

С точки зрения анатомии и физиологии тонкий кишечник делится на три основных последовательно расположенных сегмента: двенадцатиперстную кишку, тощую и подвздошную кишки. Среди них наибольшей анатомической стабильностью и конструктивной сложностью отличается двенадцатиперстная кишка, которая представляет собой начальный и самый короткий участок тонкого кишечника, — её длина варьирует от 25 до 30 см. По форме она напоминает изогнутую дугу или подкову, охватывающую головку поджелудочной железы. Основная часть этого отдела располагается ретроперитонеально, то есть вне полости брюшины, за исключением переднего начального сегмента (луковицы) и терминального участка, что придает ей особое топографическое положение.

Структурно двенадцатиперстная кишка подразделяется на четыре анатомических отдела. Верхний горизонтальный сегмент (*pars horizontalis superior*) начинается сразу за привратником желудка и направляется вправо и слегка назад. За ним следует нисходящий отдел (*pars descendens*), пролегающий вдоль правого края поясничного отдела позвоночника вплоть до уровня третьего поясничного позвонка (L3). Здесь кишка делает поворот медиально, переходя в нижний горизонтальный отдел (*pars horizontalis inferior*), который пересекает позвоночный столб и проходит непосредственно перед нижней полой веной.

Далее начинается восходящий сегмент (*pars ascendens*), направленный вверх и заканчивающийся на уровне второго поясничного позвонка (L2). Здесь происходит резкий поворот — двенадцатиперстнотощекишечный переход (*flexura duodenojejunalis*), который маркирует границу между проксимальным и средним отделами тонкой кишки. Этот анатомический изгиб фиксирован к задней брюшной стенке специальным мышечным образованием — подвешивающей мышцей двенадцатиперстной кишки (*musculus suspensorius duodeni*), играющей важную роль в стабилизации положения кишки и в механизме продвижения пищевого содержимого.

Слизистая оболочка двенадцатиперстной кишки варьирует по своему строению вдоль длины органа. В начальном отделе — луковице — она гладкая и не содержит складок. Однако в последующих участках формируются циркулярные складки (*plicae circulares*), увеличивающие всасывающую поверхность. Особенность нисходящей части — наличие на ее медиальной стенке продольной складки, на вершине которой располагается большой дуоденальный сосочек (*papilla duodeni major*), где выходят желчный и панкреатический протоки. В некоторых случаях в стенке двенадцатиперстной кишки выше основного сосочка можно обнаружить малый дуоденальный сосочек (*papilla duodeni minor*). Через него, при наличии, открывается добавочный проток поджелудочной железы, обеспечивающий дополнительный отток панкреатического секрета в просвет кишечника и создающий резервный путь для ферментативной активации пищеварения.

С топографической точки зрения двенадцатиперстная кишка располагается в непосредственной близости от ряда критически важных органов. Ее отделы прилежат к правой доле печени, структурам желчевыводящей системы, воротной вене, а также к правой почке и поджелудочной железе, особенно в области ее головки. Кроме того, дуоденальная петля контактирует с поперечно-ободочной кишкой и ее брыжейкой. Такая плотная анатомическая укладка делает двенадцатиперстную кишку важным центром топографической анатомии верхнего этажа

брюшной полости, что имеет значение как в физиологических, так и в патологических состояниях.

Таким образом, тонкий кишечник и особенно его начальный отдел — двенадцатиперстная кишка — являются важнейшими звеньями пищеварительной системы, обеспечивающими продолжение процессов переваривания и начало интенсивного всасывания. Их сложная анатомическая конфигурация и взаимоотношения с другими органами обуславливают их значимость в клинической анатомии и абдоминальной хирургии.

Тощая и подвздошная кишки. Тощая и подвздошная кишки не имеют четкой границы и их можно оценивать как единую структуру. Тонкий кишечник расположен интраперитонеально и фиксирован к задней брюшной стенке брыжейкой (*mesenterium*), внутри которой проходят артерии, вены, лимфатические сосуды и нервы, обеспечивающие трофику и иннервацию кишечной стенки.

Примерно $\frac{2}{5}$ общей длины тонкого кишечника составляет тощая кишка, а оставшиеся $\frac{3}{5}$ — подвздошная. Тощая кишка отличается более широким просветом, толстой стенкой и обильным кровоснабжением. Ее петли, как правило, расположены в верхнем левом квадранте брюшной полости. Напротив, петли подвздошной кишки чаще локализуются в нижнем правом квадранте. Эти различия отражают не только анатомическую, но и функциональную специализацию отделов, включая различия в интенсивности всасывания и составе кишечного содержимого.

Подвздошная кишка открывается в слепую кишку через илеоцекальное отверстие, снабженное илеоцекальным клапаном, предотвращающим обратный ток содержимого из толстой кишки. Непосредственно перед отверстием находится илеоцекальный сфинктер, регулирующий поступление химуса.

Микроскопическое строение. Микроскопическая организация стенки тонкого кишечника отражает его высокую морфофункциональную специализацию, направленную на обеспечение интенсивного пищеварения и эффективного всасывания нутриентов. Как и большинство

полых структур в пищеварительном тракте, стенка тонкой кишки имеет четырехслойное строение. Внутренний слой представлен слизистой оболочкой (*tunica mucosa*), которая обладает наиболее выраженной степенью дифференцировки, обеспечивая всасывательную и секреторную функции. Подслизистая основа (*tela submucosa*), следующая за ней, содержит сосуды, нервные сплетения и соединительную ткань, обеспечивая трофику и регуляцию слизистого слоя. Далее следует мышечная оболочка (*tunica muscularis*), ответственная за перистальтику и продвижение химуса по кишечнику. Наружный слой образует серозная оболочка (*tunica serosa*), производная брюшины, обеспечивающая скольжение кишечных петель и их пространственную подвижность в брюшной полости.

Слизистая является наиболее функционально активным слоем и образует внутреннюю поверхность кишки. Ее структура адаптирована к выполнению задач по всасыванию и секреторной активности. На всем протяжении тонкой кишки слизистая формирует постоянные циркулярные складки (*plicae circulares*), или клапаны Керкрина, которые представляют собой выступы, образованные не только слизистой, но и подслизистой оболочкой. Эти структуры существенно увеличивают всасывательную поверхность и замедляют продвижение химуса, обеспечивая более длительный контакт пищевого содержимого со слизистой и тем самым повышая эффективность всасывания. Особенно выражены циркулярные складки в области двенадцатиперстной и тощей кишки, где процессы пищеварения наиболее интенсивны.

Поверхность этих складок, как и вся внутренняя поверхность тонкой кишки, покрыта кишечными ворсинками (*villi intestinales*) — плотным слоем тонких эпителиальных выростов длиной от 0,5 до 1 мм. Эти ворсинки значительно увеличивают площадь поверхности слизистой и играют ключевую роль в всасывании питательных веществ. Морфологически каждая ворсинка состоит из соединительнотканного остова, содержащего гладкомышечные волокна, артериолу, венулу, густую капиллярную сеть и центральный лимфатический капилляр, известный

как хилиферный сосуд. Благодаря наличию гладкомышечных клеток ворсинки способны к ритмическим сокращениям, что способствует лучшему перемешиванию содержимого и транспортировке питательных веществ в сосудистое русло.

Непосредственно под слизистой оболочкой располагается подслизистая основа (*tela submucosa*) — слой, сформированный рыхлой соединительной тканью, в котором проходят кровеносные и лимфатические сосуды, а также элементы нервной регуляции, включая подслизистое сплетение Мейсснера (*plexus submucosus Meissneri*). Эта структура играет ключевую роль в обеспечении питания клеток слизистой оболочки, а также участвует в тонкой настройке местной моторной активности и секреторных процессов за счет взаимодействия с клетками слизистой и подслизистой железистой ткани.

Мышечная оболочка состоит из двух слоев гладкой мускулатуры: внутреннего циркулярного и наружного продольного. Согласованная работа этих слоев обеспечивает перистальтику и сегментационные сокращения, необходимые для продвижения, перемешивания и перемещения химуса вдоль тонкой кишки. Между слоями располагается межмышечное (ауэрбахово) нервное сплетение (*plexus myentericus Auerbachii*), регулирующее двигательную активность кишечной стенки.

Снаружи тонкая кишка покрыта серозной оболочкой (*tunica serosa*) — висцеральным листком брюшины, который выполняет роль скользящей поверхности, уменьшающей трение между органами брюшной полости, и формирует основу для закрепления кишки в брюшинных складках и брыжейке.

Таким образом, микроскопическое строение стенки тонкой кишки отражает ее высокоспециализированную функцию: сочетание анатомических адаптаций, таких как складки, ворсинки и обильная сосудисто-нервная сеть, создает идеальные условия для максимально эффективного переваривания и всасывания веществ, поступающих с пищей.

Апикальная поверхность эпителия ворсинок покрыта щеточной каемкой, образованной микроворсинками (около 600 на клетку), что увеличивает площадь всасывания. Общая площадь поверхности слизистой оболочки тонкого кишечника составляет около 250 м², что эквивалентно площади теннисного корта.

Между ворсинками расположены крипты Либеркюна — простые трубчатые железы, вырабатывающие жидкий секрет. В подслизистом слое двенадцатиперстной кишки расположены бруннеровы железы, продуцирующие щелочной секрет, богатый муцином, для защиты слизистой оболочки от кислого химуса.

Лимфоидные структуры. В слизистой и подслизистой оболочках особенно подвздошной кишки находятся пейеровы бляшки (*folliculi lymphatici aggregati*) — скопления лимфоидной ткани, входящие в систему MALT (мукозо-ассоциированной лимфоидной ткани). В тощей кишке встречаются одиночные лимфатические фолликулы.

Клеточный состав и обновление. Эпителий тонкой кишки состоит из нескольких типов клеток, включая энтероциты, бокаловидные клетки, клетки Панета и эндокринные клетки. Эпителиальные клетки обновляются еженедельно за счет пролиферации стволовых клеток в криптах. Эти клетки мигрируют по направлению к вершине ворсинок, где подвергаются апоптозу и слущиваются в просвет кишечника. Нарушение этого процесса, например, при голодании, может привести к атрофии ворсинок и снижению всасывательной функции.

РАЗДЕЛ 7. ТОЛСТАЯ КИШКА (INTESTINUM CRASSUM)

Толстая кишка — конечный отдел пищеварительного тракта. Начинается от илеоцекального клапана, в месте впадения подвздошной кишки, и заканчивается анальным отверстием (*anus*). Ее основная физиологическая роль заключается в завершении процессов пищеварения: всасывании воды, электролитов и некоторых витаминов, а также в формировании, уплотнении и выведении каловых масс. Общая длина толстой кишки у взрослого человека варьирует от 1,5 до 2 м.

Анатомически и функционально толстая кишка подразделяется на несколько последовательно расположенных сегментов. Начальным ее отделом является слепая кишка (*caecum*) — мешкообразное расширение, расположенное в правой подвздошной области. От купола слепой кишки отходит червеобразный отросток — узкий, трубчатый вырост, обладающий развитой лимфоидной тканью и выполняющий иммунологическую функцию. Восходящая ободочная кишка (*colon ascendens*) направляется вверх вдоль правого латерального края брюшной полости, достигая уровня правого подреберья, где переходит в поперечную ободочную кишку (*colon transversum*). Последняя пролегает горизонтально, пересекает верхнюю часть брюшной полости и направляется от правого к левому подреберью. Здесь она, огибая селезеночный изгиб, переходит в нисходящую ободочную кишку (*colon descendens*), которая спускается вдоль левого бокового края живота. В нижней части эта кишка переходит в сигмовидный отдел (*colon sigmoideum*), представляющий собой извитый, подвижный участок, формирующий петлю перед переходом в терминальный сегмент — прямую кишку. Завершается кишечный тракт анальным каналом (*canalis analis*), ведущим к наружному отверстию.

Такое последовательное строение обеспечивает этапное продвижение кишечного содержимого, его уплотнение за счет активного всасывания воды, а также регуляцию акта дефекации посредством коорди-

нированной работы гладкой мускулатуры, нервных структур и аноректального сфинктерного аппарата.

Толстая кишка обладает рядом морфологических признаков, позволяющих отличить ее от тонкой кишки как на макро-, так и на микроскопическом уровне. Одной из наиболее характерных особенностей являются ленты ободочной кишки (*teniae coli*) — три продольно идущих утолщения наружного мышечного слоя, которые представляют собой локальные сгущения продольной гладкой мускулатуры. В зависимости от положения на поверхности кишки, различают свободную ленту (*tenia libera*), сальниковую (*tenia omentalis*) — обращенную в сторону большого сальника, и брыжеечную (*tenia mesocolica*) — расположенную со стороны прикрепления брыжейки. Поскольку общая длина теней меньше длины самой кишки, между ними образуются выпячивания стенки — гаустры (*haustra coli*), придающие кишечнику характерный сегментированный, камероподобный вид.

Еще одной особенностью толстой кишки являются сальниковые отростки (*appendices epiploicae*) — мелкие жировые выросты серозной оболочки, содержащие жировую ткань и кровеносные сосуды. Они располагаются вдоль ободочной кишки в виде вытянутых образований и служат дополнительным анатомическим ориентиром, позволяющим отличить толстую кишку от тонкой при визуальной или пальпаторной диагностике во время хирургических вмешательств или анатомических препарирований.

Толстая кишка — это анатомически сложно организованный и функционально активный отдел пищеварительного тракта, обладающий рядом уникальных морфологических признаков, направленных на обеспечение реабсорбции воды, формирование каловых масс и их эвакуацию. Ее тесные взаимоотношения с соседними органами, а также структурные особенности играют важную роль в клинической анатомии, хирургии и гастроэнтерологии.

Гистологическое строение. Стенка толстой кишки имеет типичную для полых органов строение и состоит из четырех concentрически расположенных оболочек, каждая из которых выполняет определенные морфологические и функциональные задачи. Это — слизистая оболочка, подслизистая основа, мышечная оболочка и серозная оболочка.

Слизистая толстого кишечника выстилает изнутри кишку и обладает рядом особенностей, отличающих ее от слизистой тонкого кишечника. В толстой кишке отсутствуют кишечные ворсинки и пейеровы бляшки, характерные для тонкой кишки, что отражает специфику функций — не столько всасывания питательных веществ, сколько обратного всасывания воды и формирования каловых масс. Вместо ворсинок здесь развиты полулунные складки (*plicae semilunares*), которые располагаются между гаустрами и соответствуют ритму чередования сегментированных расширений стенки. Эпителий слизистой оболочки образует многочисленные кишечные крипты (*glandulae intestinales*, или крипты Либеркюна), глубоко погружающиеся в подслизистую основу. Клеточный состав эпителия включает всасывающие клетки (энтероциты), бокаловидные клетки, секретирующие слизь и эндокринные клетки, участвующие в локальной регуляции моторики и секреции.

В слизистой также располагаются одиночные лимфоидные фолликулы (*folliculi lymphatici solitarii*) — агрегаты лимфоидной ткани, обеспечивающие иммунную защиту и участвующие в контроле местной микрофлоры. Они особенно многочисленны в области червеобразного отростка и прямой кишки.

Подслизистая оболочка представлена волокнистой соединительной тканью и содержит сосуды, лимфатические капилляры, элементы подслизистого нервного сплетения, регулирующего секреторную активность слизистой и кровоснабжение. Этот слой придает стенке определенную подвижность и способность адаптироваться к изменениям объема содержимого.

Мышечная оболочка толстой кишки состоит из двух слоев гладкомышечных волокон: внутреннего циркулярного, равномерно распределенного по всей окружности, и наружного продольного (*stratum longitudinale*). В ободочной кишке продольный слой неравномерно утолщен и образует три характерные ленты ободочной кишки (*teniae coli*) — свободную, сальниковую и брыжеечную, которые обуславливают формирование гаустр и сегментацию содержимого. Такое строение способствует эффективной реализации перистальтических волн и локальных сокращений, обеспечивающих продвижение и уплотнение кишечного содержимого.

Серозная оболочка (*tunica serosa*), покрывающая большую часть толстой кишки, является висцеральным листком брюшины (*peritoneum viscerale*). Она выполняет роль скользящей оболочки, способствующей свободному перемещению петель кишки в брюшной полости, и участвует в образовании сальниковых отростков (*appendices epiploicae*) — характерных жировых выростов, содержащих сосуды. В ретроперитонеальных отделах (например, в восходящей и нисходящей ободочной кишке) серозная оболочка частично заменяется адвентицией (*tunica adventitia*) — соединительнотканной оболочкой, фиксирующей орган к задней брюшной стенке.

Резюмируя, строение стенки толстой кишки отражает ее морфофункциональную специализацию: способность к реабсорбции воды, формированию каловых масс, их транспортировке и подготовке к эвакуации. Каждая оболочка участвует в сложной координации процессов пищеварения, моторики и защиты, что делает толстую кишку важным звеном в общей структуре желудочно-кишечного тракта.

Отделы толстой кишки. *Слепая кишка (Caecum).* Слепая кишка (*caecum*) является начальным отделом толстой кишки и располагается в правой подвздошной ямке. Она сообщается с подвздошной кишкой посредством илеоцекального клапана (*valva ileocaecalis*) — полулунной

заслонки, снабженной мышечным кольцом (*m. sphincter ileocaecalis*), которое выполняет роль анатомического и функционального сфинктера, препятствующего ретроградному току содержимого из толстой кишки в тонкую.

От медиально-задней поверхности слепой кишки отходит червеобразный отросток — узкая, извитая трубка длиной 7–9 см. Он обладает высокой подвижностью за счет наличия собственной брыжейки (*mesoappendix*) и содержит значительное количество лимфоидной ткани в составе своей стенки, что делает его существенным элементом иммунной защиты, особенно в детском возрасте. Эта же особенность обуславливает его склонность к воспалительным процессам.

Восходящая ободочная кишка. Восходящая ободочная кишка продолжается непосредственно от слепой и направляется вверх до уровня печени. Здесь образует правый изгиб ободочной кишки (*flexura coli dextra*), также называемый печеночным изгибом. Этот отдел занимает мезоперитонеальное положение, его задняя поверхность прилежит к задней брюшной стенке и не имеет серозного покрова.

Поперечная ободочная кишка. Поперечная ободочная кишка тянется от печеночного изгиба поперек до селезеночного изгиба (*flexura coli sinistra*). Она обладает интраперитонеальным положением и имеет собственную брыжейку. Поперечная ободочная кишка формирует дугу, причем ее левый конец обычно располагается выше правого, что связано с топографией расположенных рядом органов — печени и желудка.

Нисходящая ободочная кишка. Нисходящая ободочная кишка (*colon descendens*) продолжается от селезеночного изгиба и следует вниз вдоль левой боковой стенки живота до уровня гребня подвздошной кости. Здесь она переходит в сигмовидную кишку. Нисходящий отдел также имеет мезоперитонеальное расположение: он частично покрыт брюшиной, при этом его задняя поверхность прилежит к забрюшинным структурам.

Сигмовидная кишка. Сигмовидная кишка (*colon sigmoideum*) соединяет нисходящую ободочную кишку с прямой и располагается в нижнем левом квадранте живота. Ее форма напоминает латинскую букву «S», формируя одну или несколько извитых петель. Верхняя граница сигмовидной кишки соответствует уровню подвздошного гребня, а нижняя — мыса крестца (*promontorium ossis sacri*). Сигмовидная кишка (*colon sigmoideum*) располагается внутрибрюшинно (интраперитонеально) и снабжена собственной брыжейкой — *mesocolon sigmoideum*, что обеспечивает ее значительную анатомическую подвижность. Такая мобильность имеет клиническое значение, особенно в контексте патологических состояний, таких как заворот кишки, когда избыточная подвижность может приводить к нарушению проходимости и кровоснабжения.

Прямая кишка. Заключительным отделом толстой кишки служит прямая кишка (*rectum*), локализованная в пределах полости малого таза. Ее начало соответствует уровню мысовидного выступа крестца, после чего она следует вниз и заканчивается анальным каналом (*canalis analis*). В продольной проекции прямая кишка формирует два физиологических изгиба: первый — крестцовый изгиб (*flexura sacralis*), обращен выпуклостью кзади и повторяет контуры крестца; второй — промежностный изгиб (*flexura perinealis*), направлен в противоположную сторону, вперед и книзу, соответствуя переходу кишки через тазовое дно к анальному отверстию. Анатомически различают тазовую часть (*pars pelvina*), включающую ампулу прямой кишки (*ampulla recti*) — наиболее широкий ее участок, и анальный канал, завершающий пищеварительный тракт и заканчивающийся наружным отверстием — анусом.

Исходя из вышеизложенного, можно понять, что толстая кишка имеет сложное сегментарное строение и топографические особенности, определяющие ее функцию по последовательному уплотнению и выведению пищевых остатков. Анатомическое разнообразие ее отделов важно учитывать при клиническом обследовании, хирургических вмешательствах и диагностике заболеваний кишечника. На рис. 7.1 схематично изображены отделы толстого кишечника.

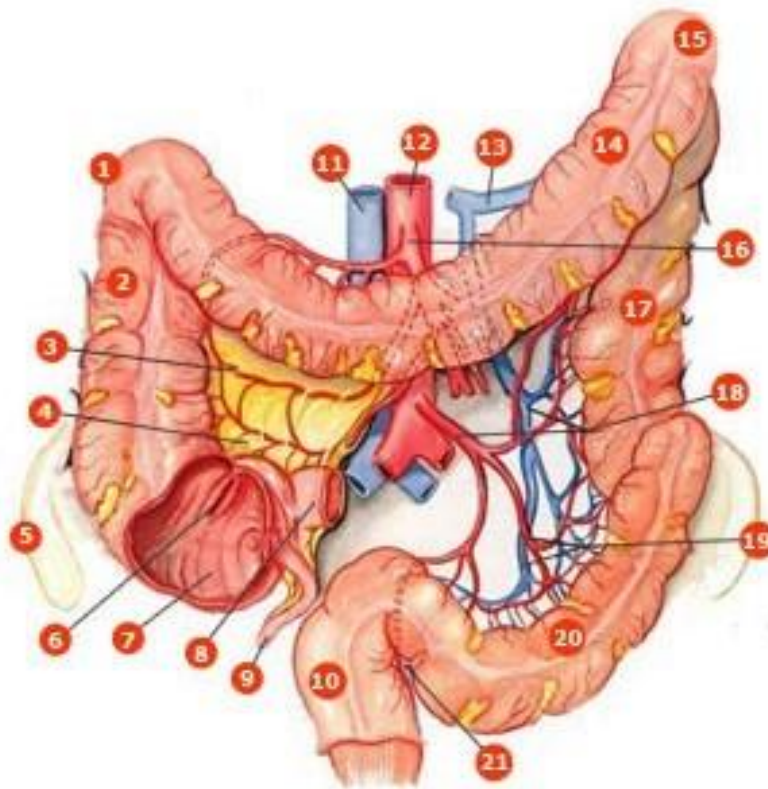


Рис. 7.1. Толстая кишка:

- 1 — печеночный изгиб (правая ободочная кишка);
- 2 — восходящая ободочная кишка; 3 — правая ободочная артерия;
- 4 — брыжейка; 5 — подвздошная кость; 6 — илеоцекальный клапан;
- 7 — слепая кишка; 8 — подвздошная кишка; 9 — червеобразный отросток;
- 10 — прямая кишка; 11 — нижняя полая вена; 12 — аорта;
- 13 — селезеночная вена; 14 — поперечная ободочная кишка;
- 15 — селезеночный изгиб (ободочная кишка);
- 16 — верхняя брыжеечная артерия; 17 — нисходящая ободочная кишка;
- 18 — нижняя брыжеечная артерия и вена; 19 — сигмовидная артерия и вена;
- 20 — сигмовидная кишка; 21 — верхняя геморроидальная артерия и вена

Синтопические особенности. Прямая кишка (*rectum*), являющаяся терминальным отделом толстой кишки, располагается в полости малого таза и имеет сложные топографо-анатомические взаимоотношения с окружающими органами, которые различаются у мужчин и женщин. Задняя поверхность прямой кишки прилежит к крестцу и копчику, отделяясь от них слоем рыхлой соединительной ткани, что обеспечивает ее подвижность и доступность при трансректальных вмешательствах.

У мужчин спереди от прямой кишки располагаются органы мочеполовой системы: предстательная железа (*prostata*), семенные пузырьки (*vesiculae seminales*) и семявыносящие протоки (*ductus deferentes*). Между прямой кишкой и мочевым пузырем формируется прямокишечно-пузырное углубление (*excavatio rectovesicalis*) — наиболее низко расположенное место брюшной полости в положении стоя, имеющее важное значение при скоплении патологической жидкости или гноя.

У женщин передняя стенка прямой кишки прилежит к задней стенке влагалища, а выше — к матке, формируя между собой прямокишечно-маточное углубление (*excavatio rectouterina*), также известное как пространство Дугласа. Это анатомическое образование играет значимую роль в гинекологии, так как является точкой скопления экссудата при воспалительных процессах, и используется при трансвагинальных или трансректальных диагностических процедурах.

Серозное покрытие прямой кишки варьирует в зависимости от уровня:

- в верхней трети — она покрыта висцеральной брюшиной (интраперитонеально);
- в средней трети — серозная оболочка имеется только на передней поверхности (мезоперитонеально);
- в нижней трети — брюшинное покрытие отсутствует полностью (экстраперитонеально).

Анальный канал (*canalis analis*). Анальный канал является дистальной частью прямой кишки, его длина составляет около 4 см. Этот участок отличается анатомической и гистологической спецификой, отражающей переход пищеварительного тракта во внешнюю среду. В пределах анального канала происходит смена эпителия: цилиндрический эпителий прямой кишки сменяется многослойным плоским неороговевающим эпителием, а ближе к кожной части — ороговевающим, что обеспечивает защиту от механических и химических воздействий.

На внутренней поверхности канала располагаются характерные анатомические структуры:

Прямокишечные столбы (*columnae anales*) — 8–10 продольных слизистых складок, содержащих артерии и вены;

Анальные пазухи (*sinus anales*) — небольшие углубления между столбами, в которых могут задерживаться остатки кала, провоцируя воспаление;

Геморроидальная зона (*zona hemorrhoidalis*) — область подслизистого слоя, в которой располагается обширное венозное сплетение, формируемое анастомозами между верхними (*vv. rectales superiores*) и средними и нижними прямокишечными венами (*vv. rectales mediae et inferiores*). Патологическое расширение этих вен ведет к развитию геморроя, одного из наиболее распространенных заболеваний прямой кишки.

Мышечная оболочка анального канала состоит из двух сфинктерных компонентов:

1) внутренний анальный сфинктер (*m. sphincter ani internus*) — утолщение циркулярного слоя гладкой мускулатуры, функционирующее непроизвольно и контролируемое вегетативной нервной системой;

2) наружный анальный сфинктер (*m. sphincter ani externus*) — произвольная поперечно-полосатая мышца, входящая в состав мышц тазового дна (*m. levator ani*), участвующая в сознательном контроле акта дефекации.

Таким образом, прямая кишка и анальный канал представляют собой анатомически и функционально сложные структуры, сочетающие в себе элементы пищеварительной, опорно-двигательной и мочеполовой систем. Их синтопия, особенности иннервации, кровоснабжения и строения играют ключевую роль в обеспечении нормального акта дефекации, а также в хирургической и диагностической практике.

РАЗДЕЛ 8. ПЕЧЕНЬ И ЖЕЛЧЕВЫВОДЯЩИЕ ПУТИ (HEPAR ET VIAE BILIARES)

Макроскопическая структура. Печень — крупнейшая железа организма и центральный орган метаболической регуляции, массой около 1,5 кг. Она относится к добавочным железам пищеварительной системы. Располагается преимущественно в правом подреберье, частично занимая эпигастральную область и левое подреберье. Орган локализуется непосредственно под диафрагмой и, как правило, проецируется на уровень V–X ребер. Вследствие анатомической связи с диафрагмой посредством серповидной связки, печень подвижна: ее положение изменяется при дыхании и перемене позы.

Серповидная связка печени (*ligamentum falciforme hepatis*) представляет собой удвоение листков брюшины, натянутое между диафрагмой и внутренней поверхностью передней брюшной стенки. Эта структура проходит по верхнему краю печени, анатомически разделяя ее на правую и левую доли. В пределах свободного нижнего края связки проходит круглая связка печени (*ligamentum teres hepatis*) — остаток облитерированной пупочной вены, функционировавшей в эмбриональном периоде как один из ключевых путей кровообращения между плацентой и организмом плода. Несмотря на утрату сосудистой функции после рождения, эта структура сохраняет топографическое и эмбриологическое значение.

В печени различают четыре поверхности: диафрагмальную, висцеральную, переднюю и заднюю. Диафрагмальная поверхность является наиболее обширной и обращена вверх, кпереди и частично вперед. Она гладкая, выпуклая и повторяет форму купола диафрагмы, от которой отделена тонким слоем висцеральной брюшины. Это позволяет печени свободно скользить относительно диафрагмы при дыхательных движениях.

Висцеральная поверхность печени, напротив, неровная и ориентирована вниз и кзади. На ней обнаруживаются множественные отпечатки органов, с которыми она тесно соприкасается. К ним относятся желудок, двенадцатиперстная кишка, желчный пузырь, поперечно-ободочная кишка, а также правые почка и надпочечник. В этой же области находится ключевая анатомическая структура — ворота печени. Это глубокая поперечная борозда, в пределах которой сосредоточены основные сосудистые и желчные пути, обеспечивающие трофику и функциональную связь печени с другими органами. Через ворота в орган поступает кровь по воротной вене, собирающей венозный отток от органов пищеварительной системы, а также проходит собственная печеночная артерия, обеспечивающая приток артериальной крови. Здесь же начинаются печеночные протоки, по которым желчь покидает орган, направляясь в желчные пути. Кроме того, в воротах располагаются правый и левый печеночные протоки, отводящие желчь, синтезированную в гепатоцитах, а также лимфатические сосуды и ветви вегетативных нервов, регулирующие тонус сосудов и секреторную активность. Таким образом, ворота печени представляют собой центральную функциональную область, через которую осуществляется связь органа с основными магистральными структурами брюшной полости.

Функционально и анатомически печень делится на правую и левую доли, каждая из которых получает автономное кровоснабжение: отдельные ветви печеночной артерии и воротной вены обеспечивают приток крови, а отток желчи осуществляется, соответственно, через правый и левый печеночные протоки. Такое деление имеет не только морфологическое, но и хирургическое значение, поскольку каждая доля функционирует как относительно самостоятельная единица. Сосудистая архитектура печени лежит в основе ее хирургического деления на сегменты, каждый из которых обладает автономным кровоснабжением, оттоком желчи и иннервацией.

Схематично, печень изображена на рис. 8.1.

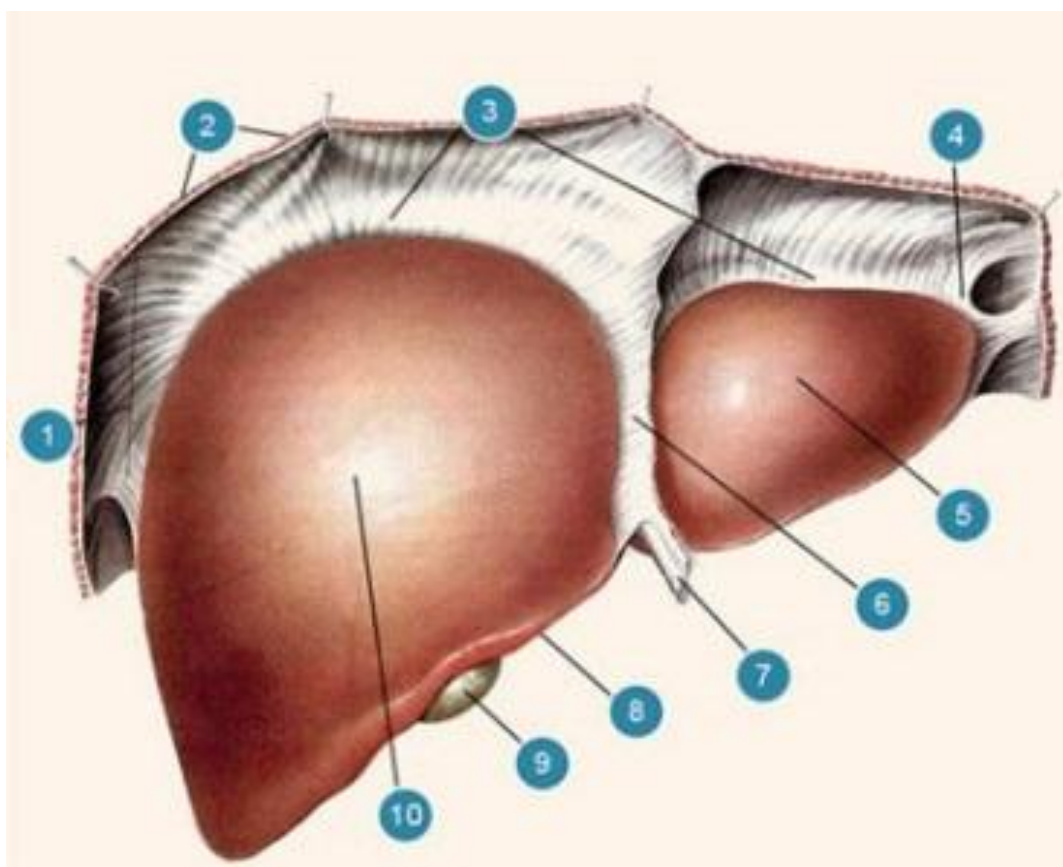


Рис. 8.1. Схематичное изображение печени [8]:
 1 — правая треугольная связка; 2 — диафрагма;
 3 — венечная связка печени; 4 — левая треугольная связка;
 5 — левая доля печени; 6 — серповидная связка;
 7 — круглая связка печени; 8 — нижний край печени;
 9 — дно желчного пузыря; 10 — правая доля печени

Микроскопическая структура. Печень покрыта плотной фиброзной капсулой (капсула Глиссона), которая в области ворот утолщается и формирует соединительнотканые влагалища вокруг элементов печеночной триады: воротной вены, печеночной артерии и междольковых желчных протоков.

Паренхима печени организована в дольки гексагональной формы диаметром около 1 мм. Каждая долька образована тяжами гепатоцитов — функционально активных печеночных клеток, между которыми пролегают синусоидные капилляры. Печеночные синусоиды — специализированные капилляры с фенестрированным эндотелием, лишенные базальной

мембраны. Среди эндотелиальных клеток встречаются макрофаги (клетки Купфера), обеспечивающие фагоцитарную активность. Между эндотелием синусоидов и гепатоцитами располагается пространство Диссе, заполненное плазмой, обеспечивающее интенсивный обмен веществ между кровью и печеночными клетками.

Кровоснабжение печени осуществляется по системе двойного притока, что отражает ее уникальную анатомо-физиологическую организацию. Кровоснабжение печени осуществляется двумя основными сосудистыми путями, отражающими ее уникальную двойную васкуляризацию. Примерно треть объема крови поступает по собственной печеночной артерии, которая транспортирует насыщенную кислородом артериальную кровь, необходимую для метаболической активности гепатоцитов. Основной же объем — около 70 % — обеспечивается воротной веной (*vena portae*), по которой в печень поступает венозная кровь, обогащенная питательными веществами, продуктами всасывания и метаболитами, поступающими из кишечника, желудка, поджелудочной железы и селезенки. Такое распределение кровотока отражает двойную функциональность печени — как органа обмена веществ и как фильтра, перерабатывающего соединения, поступающие из пищеварительного тракта. Такая система кровотока позволяет печени одновременно получать кислород для питания собственной ткани и субстраты для метаболической переработки.

Собственная печеночная артерия (*arteria hepatica propria*) является ветвью чревного ствола и после входа в печень через ее ворота делится на правую и левую ветви, каждая из которых направляется к соответствующей анатомической доле печени. Эти артериальные сосуды обеспечивают оксигенацию паренхимы и структур билиарного дерева.

Основной объем крови, проходящей через печень, поступает по воротной вене, которая собирает кровь от желудка, кишечника, селезенки, поджелудочной железы и желчного пузыря. Воротная вена формируется позади шейки поджелудочной железы в результате слияния селезеночной вены с верхней брыжеечной веной. В некоторых случаях

в процесс также вовлекается нижняя брыжеечная вена, которая может впадать как в селезеночную, так и в верхнюю брыжеечную вену. При входе в ворота печени воротная вена, подобно артерии, делится на правую и левую ветви, которые далее ветвятся в толще органа.

Такое сочетание артериального и портального притока обеспечивает печени высокую степень функциональной нагрузки: с одной стороны, она получает богатую кислородом кровь, необходимую для метаболически активных гепатоцитов, а с другой — венозную кровь, содержащую питательные вещества и потенциально токсичные соединения, подлежащие нейтрализации, переработке и/или включению в метаболические процессы. Оба типа сосудов — артериальные и венозные — разветвляются внутри печени, образуя синусоидную капиллярную сеть, где происходит смешивание крови и ее контакт с гепатоцитами. Этот уникальный механизм обеспечивает обмен веществ между кровью и печеночной паренхимой, лежащий в основе детоксикационной, метаболической и секреторной функций печени.

Таким образом, синусоиды получают смешанную кровь, в которой гепатоциты извлекают кислород, питательные вещества, продукты пищеварения, а также ксенобиотики. В результате метаболической активности клетки печени синтезируют и секретируют белки, ферменты, гормоны, преобразуют и обезвреживают токсины, участвуют в регуляции уровня глюкозы, липидов и аминокислот, а также в образовании желчи.

Кровь, циркулирующая в синусоидах печени, после контакта с гепатоцитами собирается в центральные вены печеночных долек. Эти вены далее объединяются и впадают в более крупные. Печеночные вены соединяются с нижней полой (*vena cava inferior*), обеспечивая венозный отток из печени.

Желчь, синтезируемая гепатоцитами, выделяется в желчные каналы, пролегающие между смежными клетками. Далее желчь поступает в междольковые желчные протоки, которые объединяются в более крупные внутripеченочные протоки.

Желчевыводящая система. Желчевыводящая система представляет собой сложную анатомо-функциональную структуру, включающую внутрипеченочные и внепеченочные компоненты, обеспечивающие транспорт желчи от места ее синтеза в гепатоцитах до просвета двенадцатиперстной кишки. Этот процесс играет ключевую роль в пищеварении, в частности — в эмульгировании и всасывании жиров, а также в выведении продуктов метаболизма, включая билирубин и холестерин.

Внутрипеченочная часть желчевыводящей системы начинается на уровне желчных канальцев, расположенных между гепатоцитами в пределах печеночных балок. Первичная желчь, вырабатываемая гепатоцитами, собирается в мельчайшие внутрипеченочные канальцы, которые постепенно сливаются в междольковые желчные протоки. Эти мелкие структуры формируют сложную сеть, которая по мере объединения формирует все более крупные протоки, направляющиеся в сторону ворот печени. Здесь берет начало внепеченочная часть желчевыводящей системы, представлена правым и левым печеночными протоками, отходящими от соответствующих долей печени. Эти два протока объединяются, формируя общий печеночный проток длиной около 4 см. Далее он соединяется с пузырным протоком, отходящим от желчного пузыря, образуя общий желчный проток — *ductus choledochus*, длина которого обычно составляет от 8 до 10 см.

Общий желчный проток направляется вниз, проходя позади начального отдела двенадцатиперстной кишки, затем проникает в толщу головки поджелудочной железы. В нижней части своего хода он соединяется с главным протоком поджелудочной железы (*ductus pancreaticus*), и вместе они формируют расширение — печечно-поджелудочную ампулу, или ампулу Фатера (*ampulla hepatopancreatica*). Эта структура открывается в просвет нисходящей части двенадцатиперстной кишки, обеспечивая поступление желчи и панкреатического секрета в кишечник и тем самым играя ключевую роль в инициации кишечного пищеварения. На уровне ампулы располагается сфинктер Одди (*m. sphincter ampullae hepatopancreaticae*), регу-

лирующий поступление желчи и панкреатического сока в кишечник и предотвращающий их ретроградное движение.

В случае закрытия сфинктера Одди желчь по пузырному протоку поступает в желчный пузырь, где хранится и концентрируется. Желчный пузырь находится на висцеральной поверхности, имеет грушевидную форму, длину около 7–10 см и вместимость до 60 мл. Его стенка обладает сократительной активностью, регулируемой вегетативной нервной системой и гормональными сигналами, в частности — холецистокинином. Пузырный проток соединяется с общим печеночным протоком и снабжен спиральной складкой слизистой оболочки, поддерживающей его проходимость в различных функциональных условиях.

Таким образом, желчевыводящая система представляет собой координированную сеть анатомических структур, участвующих в динамичном процессе секреции, хранения и доставки желчи. Ее функциональное состояние тесно связано с деятельностью печени, желчного пузыря, поджелудочной железы и двенадцатиперстной кишки, а нарушения на любом из этапов могут приводить к серьезным патологическим состояниям, таким как холестаз, желчнокаменная болезнь или панкреатит.

Функции. Печень является жизненно важным органом, выполняющим широкий спектр метаболических, секреторных и детоксикационных функций.

Гепатоциты — основные структурно-функциональные единицы печени — находятся в тесном контакте с плазмой крови, циркулирующей через печеночные синусоиды. В синусоиды поступает смешанная кровь: артериальная — из ветвей печеночной артерии и венозная — из воротной вены, содержащая питательные вещества, всосавшиеся в кишечнике. Метаболическая активность печени обеспечивает гомеостаз и жизнеспособность организма:

- обмен углеводов, липидов и белков. Клетки печени принимают непосредственное участие в гликогенезе, гликогенолизе, глюконеогенезе, синтезе жирных кислот, триглицеридов, в трансаминировании и дезаминировании аминокислот;

- синтез большинства белков плазмы крови, за исключением иммуноглобулинов. К числу синтезируемых белков относятся альбумин, белки системы комплемента, факторы свертывания крови, а также транспортные белки для липидов и гормонов;

- секреция желчи — важного компонента пищеварения, необходимого для эмульгирования и абсорбции жиров в тонкой кишке;

- детоксикация аммиака путем его превращения в менее токсичную мочевины;

- депонирование ряда веществ, включая железо (в составе ферритина) и жирорастворимые витамины (А, D, Е, К);

- участие в активации витамина D под влиянием паратиреоидного гормона;

- биотрансформация гормонов и лекарственных средств, с последующим выведением метаболитов с желчью или мочой.

Желчь. Желчь вырабатывается гепатоцитами непрерывно и выделяется в желчные каналы, откуда поступает в систему желчных протоков. Это светло-желтая или зеленоватая жидкость, сходная по составу с плазмой крови, имеющая слабощелочной рН (от 7 до 8). Она содержит желчные кислоты, желчные пигменты, холестерин, фосфолипиды (преимущественно лецитин), слизь и воду. При прохождении по внутрипеченочным и внепеченочным желчным протокам желчь модифицируется: эпителиальные клетки добавляют богатую бикарбонатами жидкость, которая составляет до 50 % ее конечного объема. Общий суточный объем секреции желчи у взрослого человека составляет 600–1 000 мл.

Желчь транспортируется по общему печеночному протоку в двенадцатиперстную кишку или депонируется в желчном пузыре, откуда поступает в кишечник во время пищеварения. В двенадцатиперстной кишке желчь взаимодействует с химусом, панкреатическим соком и кишечным секретом, обеспечивая эмульгирование жиров и подготовку к их ферментативному расщеплению.

Желчь представляет собой сложную биологическую жидкость, в основном состоящую из желчных кислот. Последние синтезируются гепатоцитами из холестерина и отвечают за эмульгирование жиров и доступность жирорастворимых веществ. Среди первичных желчных кислот различают холевую и хенодезоксихолевую, которые в печени связываются с аминокислотами — глицином или таурином. В результате этой реакции образуются желчные соли, преимущественно в виде натриевых соединений, обладающие высокой поверхностной активностью.

После поступления в кишечник первичные желчные кислоты подвергаются бактериальной трансформации: под действием микрофлоры они превращаются во вторичные желчные кислоты, в частности дезоксихолевую и литохолевую. Эти процессы завершают цикл превращений желчных кислот, часть из которых затем реабсорбируется и возвращается в печень в составе энтерогепатической циркуляции.

Желчные соли обладают амфипатическими свойствами — каждая молекула содержит как гидрофильные, так и гидрофобные радикалы. В водной среде они образуют мицеллы — агрегаты, в которых гидрофильные группы ориентированы наружу, а гидрофобные — внутрь. Это обеспечивает растворение и транспортировку в составе мицелл липофильных веществ, таких как холестерин и фосфолипиды, которые также выделяются гепатоцитами в желчь. Таким образом, желчь играет ключевую роль в выведении холестерина из организма. При превышении допустимой концентрации холестерина, которая может быть удержана мицеллами, он кристаллизуется, что может привести к образованию холестериновых желчных камней.

Выведение желчных пигментов и других продуктов обмена. Желчь выполняет не только пищеварительную, но и важнейшую экскреторную функцию, обеспечивая выведение из организма ряда веществ, не подлежащих повторному использованию. К ним относятся желчные пигменты, холестерин, избыток металлов, лекарственные соединения и продукты азотистого обмена. Центральное место среди желчных пигментов занимает билирубин — конечный продукт катаболизма гемо-

глобина, возникающий при физиологическом разрушении старых эритроцитов в клетках ретикулоэндотелиальной системы, преимущественно в селезенке, печени и костном мозге.

Первоначально билирубин циркулирует в крови в несвязанной (непрямой) форме, будучи ассоциированным с альбумином, что препятствует его свободному прохождению через почечный фильтр. Попадая в печень, он активно захватывается гепатоцитами, где подвергается конъюгации с глюкуроновой кислотой под действием фермента глюкуронилтрансферазы. В результате образуется конъюгированный (прямой) билирубин, обладающий водорастворимостью и способный выделяться в составе желчи в просвет желчных канальцев. Именно он придает желчи характерный желто-золотистый цвет.

В процессе прохождения через кишечник билирубин подвергается дальнейшим преобразованиям. В толстой кишке, под действием ферментов кишечной микрофлоры, он превращается в уробилиногены и затем в стеркобилин, который придает каловым массам коричневую окраску. Это превращение служит важным диагностическим маркером нормального кишечного обмена и желчевыделения. Часть уробилиногенов подвергается обратному всасыванию через стенку кишечника, попадает в кровоток, фильтруется почками и выделяется с мочой в виде уробилина, придавая ей соломенно-желтый цвет.

Таким образом, экскреторная роль желчи реализуется через выведение билирубина и его производных, которые не только участвуют в окрашивании физиологических выделений, но и отражают функциональное состояние печени, желчевыводящих путей и микрофлоры кишечника. Нарушения на любом этапе этих процессов могут приводить к клиническим проявлениям, таким как желтуха, ахоличный стул или изменение цвета мочи.

РАЗДЕЛ 9. ПОДЖЕЛУДОЧНАЯ ЖЕЛЕЗА (PANCREAS)

Поджелудочная железа представляет собой крупную железу пищеварительной системы, выполняющую одновременно экзокринные и эндокринные функции, что позволяет отнести ее к органам смешанной секреции. Экзокринный компонент участвует в выработке пищеварительных ферментов, тогда как эндокринный — в регуляции углеводного обмена за счет продукции гормонов.

Анатомически поджелудочная железа располагается в тесной топографической связи с двенадцатиперстной кишкой, дугообразно огибающей ее головку. Такое положение обуславливает как плотное анатомическое прилегание, так и функциональное единство этих двух структур. Через систему выводных протоков поджелудочная железа напрямую сообщается с просветом нисходящей части двенадцатиперстной кишки, обеспечивая поступление панкреатического секрета, богатого пищеварительными ферментами. Этот секрет содержит биологически активные вещества, участвующие в расщеплении всех основных компонентов пищи: белков, жиров и углеводов. Ферментативная активность поджелудочной железы играет решающую роль в пищеварении.

Поджелудочная железа выполняет экзокринную и эндокринную функции. Железа является органом внешней секреции, выделяя ферменты, и участвует в регуляции углеводного обмена за счет продукции гормонов, таких как инсулин и глюкагон, синтезируемых в островках Лангерганса. Это делает ее ключевым элементом, обеспечивающим не только процессы пищеварения, но и поддержание общего метаболического гомеостаза организма.

Строение. Железа располагается в верхнем этаже брюшной полости, поперечно, на уровне I–II поясничных позвонков. Она является забрюшинным органом (*extraperitoneal*), покрытым брюшиной только на передней поверхности тела. Средняя длина железы составляет 12–15 см, масса — около 100 г.

В поджелудочной железе анатомически выделяют **четыре отдела**:

Головка (*caput pancreatis*) — наиболее объемная часть, окруженная дугой двенадцатиперстной кишки. Позади нее проходят важные сосудистые структуры: воротная вена, нижняя полая вена и абдоминальная часть аорты.

Шейка (*collum pancreatis*) — суженная часть, соединяющая головку с телом.

Тело (*corpus pancreatis*) — направлено влево и вверх, проходит позади желудка и впереди позвоночника. Позади тела находятся левая почка, надпочечник и селезеночная вена.

Хвост (*cauda pancreatis*) — наиболее подвижная часть, направленная к воротам селезенки и часто соприкасающаяся с ней.

Поджелудочная железа плотно прилежит к задней стенке брюшной полости и отделена от желудка тонким листком брюшины.

Протоковая система. Внутри паренхимы поджелудочной железы проходит главный панкреатический проток (*ductus pancreaticus major*, или проток Вирсунга), который представляет собой основной путь оттока панкреатического секрета. Проток начинается в области хвоста железы и направляется в сторону головки, пролегая практически по всей длине органа. По ходу своего следования он постепенно принимает в себя более мелкие междольковые и внутридольковые протоки.

В толще головки поджелудочной железы главный панкреатический проток, как правило, объединяется с общим желчным протоком (*ductus choledochus*). В месте их слияния формируется расширенное отделение — ампула Фатера (*ampulla hepatopancreatica*), представляющая собой общее резервуарное пространство для желчи и панкреатического секрета. Эта анатомическая структура открывается в просвет нисходящего отдела двенадцатиперстной кишки, обеспечивая синхронное поступление пищеварительных ферментов и компонентов желчи, необходимых для активации ферментативных процессов в просвете кишечника.

Здесь расположен сфинктер Одди (*m. sphincter ampullae hepatopancreaticae*) — кольцевая мышца, регулирующая поступление желчи и панкреатического секрета в просвет кишки. Такая анатомическая и функциональная интеграция обеспечивает слаженную работу гепатобилиарной и панкреатической систем в едином контексте — координируя поступление пищеварительных соков в момент наибольшей потребности, то есть в ответ на поступление химуса в тонкую кишку.

В некоторых случаях из головки железы отходит добавочный панкреатический проток (*ductus pancreaticus accessorius*, проток Санторини), впадающий отдельно в двенадцатиперстную кишку через малый дуоденальный сосочек.

Экзокринная часть. Экзокринный отдел составляет основную массу паренхимы железы (около 98 %) и морфологически представлен серозными ацинусами — группами секреторных клеток, формирующих дольки. Каждая долька содержит ацинусы, в которых секретируются ферменты, участвующие в переваривании белков (трипсин, химотрипсин), жиров (липаза), углеводов (амилаза), а также бикарбонаты, нейтрализующие кислотное содержимое желудка.

Секрет поступает из ацинусов в систему внутридольковых, а затем междольковых протоков, в конечном итоге попадая в главный панкреатический проток. Секреция регулируется гормонами гастроинтестинального тракта, в частности холецистокинином и секретинном.

Экзокринная часть поджелудочной железы играет ключевую роль в пищеварении, вырабатывая панкреатический сок. Сок поступает в просвет двенадцатиперстной кишки, где вступает во взаимодействие с химусом, желчью и кишечным секретом, формируя условия для интенсивного расщепления пищевых веществ в начальном отделе тонкого кишечника. Несмотря на небольшую массу (около 100 г), поджелудочная железа выделяет до 1,5 л жидкости в сутки. Сок железы включает ферменты, способные гидролизовать белки, липиды, углеводы и нуклеиновые кислоты, а также значительное количество ионов бикарбоната, нейтрализующих кислый химус, поступающий из желудка.

Среди ферментов поджелудочной железы особое место занимают панкреатическая амилаза, участвующая в расщеплении углеводов, липаза и фосфолипаза, обеспечивающие переваривание липидов, а также рибонуклеаза и дезоксирибонуклеаза, действующие на нуклеиновые кислоты. Ведущую роль играют протеолитические ферменты, к числу которых относятся трипсин и химотрипсин, участвующие в расщеплении белков. Эти ферменты синтезируются в неактивной форме (в виде зимогенов), что предохраняет ткань железы от самопереваривания. Их активация происходит только после попадания в просвет двенадцатиперстной кишки, где кишечный фермент энтерокиназа инициирует превращение трипсиногена в активный трипсин, который затем автокаталитически активирует другие протеазы. Дополнительной защитной мерой является выработка клетками поджелудочной железы ингибитора трипсина, предотвращающего преждевременную активацию ферментов внутри самой железы.

Функциональный резерв поджелудочной железы исключительно высок: она способна синтезировать в 10 раз больше ферментов, чем необходимо для полноценного переваривания пищи. Даже после удаления до 90 % паренхимы железы оставшиеся 10 % могут обеспечивать достаточную ферментативную активность и предотвращать развитие клинически значимых нарушений пищеварения.

Регуляция панкреатической секреции осуществляется по типу, аналогичному желудочной секреции, и включает три фазы: мозговую, желудочную и кишечную. В мозговой (цефалической) фазе стимуляция секреции возникает до поступления пищи в желудок, под влиянием вкусовых, зрительных и обонятельных раздражителей. Эта фаза реализуется посредством активации парасимпатических волокон блуждающего нерва, который оказывает как прямое стимулирующее действие на ацинарные клетки поджелудочной железы, так и косвенное, через стимуляцию секреции гастрина, способствующего усилению панкреатической секреции.

Желудочная фаза связана с растяжением стенок желудка и присутствием в его полости пептидов и аминокислот, которые способствуют секреции гастрина. Этот гормон, попадая в кровь, достигает поджелудочной железы и индуцирует выделение ферментативно насыщенного панкреатического сока. Однако наибольшее значение имеет кишечная фаза, которая начинается при поступлении кислого химуса в двенадцатиперстную кишку. Главным стимулом является соляная кислота, на которую реагируют S-клетки слизистой оболочки, выделяя секретин. Этот гормон активирует секрецию большого объема панкреатического сока, богатого ионами бикарбоната, что способствует нейтрализации кислотности химуса и созданию оптимального pH (приблизительно 6,8) для действия ферментов.

Дополнительно, при наличии жиров в химусе слизистая двенадцатиперстной кишки и проксимального отдела тощей кишки выделяет холецистокинин (ХЦК) и желудочный ингибирующий пептид (GIP). Эти гормоны через кровь достигают поджелудочной железы и стимулируют выделение ферментативно активного секрета, обеспечивая полноценное расщепление пищевых субстратов. Таким образом, панкреатическая секреция — это высокоорганизованный и адаптивный процесс, строго регулируемый нейрогуморальными механизмами, обеспечивающий эффективное переваривание основных компонентов пищи.

Эндокринная часть. Эндокринная часть поджелудочной железы представлена островками Лангерганса — скоплениями специализированных клеток, рассеянными в толще паренхимы между дольками экзокринной ткани. Эти клеточные образования играют ключевую роль в регуляции углеводного, жирового и белкового обмена, выполняя гормональную функцию, направленную на поддержание метаболического гомеостаза.

Внутри островков различают несколько типов клеток, каждая из которых обладает специфическим гормональным профилем. Наиболее многочисленные β -клетки ответственны за синтез инсулина, основного анаболического гормона, снижающего уровень глюкозы в крови путем

усиления ее поглощения тканями и стимуляции образования гликогена в печени и мышцах. α -клетки, напротив, продуцируют глюкагон, который оказывает противоположное действие — стимулирует гликогенолиз и глюконеогенез, способствуя повышению концентрации глюкозы в крови, особенно в условиях ее дефицита.

δ -клетки секретируют соматостатин — универсальный ингибитор, оказывающий тормозящий эффект как на экзокринную, так и на эндокринную секрецию. Он модулирует активность соседних α - и β -клеток, а также снижает продукцию желудочных и кишечных ферментов, действуя на уровне всей пищеварительной системы. Менее многочисленные PP-клетки (или F-клетки) продуцируют панкреатический полипептид, который участвует в регуляции моторики и секреторной активности желудочно-кишечного тракта, а также оказывает влияние на аппетит и метаболизм.

Такое многообразие клеточных типов в пределах островков Лангерганса обеспечивает точную и согласованную гормональную регуляцию обменных процессов, отражающую функциональную сложность поджелудочной железы как органа внутренней секреции. Нарушения баланса между продукцией этих гормонов лежат в основе ряда эндокринных заболеваний, таких как сахарный диабет, гипогликемические состояния и синдромы функциональной гиперсекреции.

Таким образом, поджелудочная железа представляет собой уникальный орган, сочетающий пищеварительную и гормональную регуляцию, обеспечивая как расщепление нутриентов, так и гомеостаз глюкозы.

РАЗДЕЛ 10. БРЮШИНА И БРЫЖЕЙКИ

Брюшина (*peritoneum*) — это серозная оболочка, выстилаящая внутренние стенки брюшной полости и органы, находящиеся в ее пределах. Она представляет собой производное целомической выстилки и относится к числу серозных оболочек наряду с плеврой и перикардом.

Морфологически брюшина состоит из двух компонентов:

Мезотелий — однослойный плоский эпителий, выполняющий секреторную и барьерную функции;

Субмезотелиальный слой — тонкий слой рыхлой соединительной ткани, содержащей кровеносные и лимфатические сосуды, нервы и фиброциты.

Мезотелий синтезирует серозную (перитонеальную) жидкость, которая увлажняет серозную поверхность, способствуя свободному скольжению органов друг относительно друга, минимизируя трение при дыхательных и перистальтических движениях.

Анатомическое деление брюшины. Брюшина (*peritoneum*) представляет собой серозную оболочку, формирующую выстилку внутренней поверхности брюшной полости и одновременно покрывающую большинство находящихся в ней органов. Эта оболочка состоит из двух анатомических листков: париетального, выстилающего стенки полости изнутри, и висцерального, плотно облегающего органы. Между ними находится щелевидное пространство — брюшинная полость (*cavitas peritonealis*), в которой содержится минимальное количество серозной жидкости. Этот секрет выполняет важную физиологическую функцию, уменьшая трение при движении органов и обеспечивая их свободное скольжение, что необходимо для нормальной моторики и предотвращения травматизации тканей.

С точки зрения полового диморфизма, брюшинная полость у мужчин является полностью замкнутым пространством. У женщин же она сообщается с внешней средой посредством маточных труб, полости матки и влагалища, что обуславливает потенциальную возможность восходящего распространения инфекции, особенно в условиях наруше-

ния барьерных механизмов. Этот анатомический факт имеет существенное клиническое значение, особенно в контексте гинекологических и абдоминальных инфекционных процессов.

Брюшная полость выполняет не только механическую и трофическую, но и морфофункциональную роль, создавая подвижную среду, в которой органы сохраняют относительную автономию, адаптируясь к изменениям внутрибрюшного давления. В зависимости от степени покрытости органа брюшиной, их принято классифицировать на интраперитонеальные, мезоперитонеальные и экстраперитонеальные. Интраперитонеальными называют органы, которые почти полностью окружены висцеральным листком брюшины и соединены с задней стенкой брюшной полости посредством брыжеек. Такая анатомическая конфигурация обеспечивает значительную подвижность этих структур и возможность их смещения в пределах полости. К интраперитонеальным органам относят желудок, селезенку, петли тонкого кишечника, печень, а также некоторые отделы ободочной кишки, в частности поперечную и сигмовидную.

В отличие от них, мезоперитонеальные органы характеризуются частичным покрытием брюшиной — обычно только с передней и боковых сторон, в то время как задняя поверхность прилежит непосредственно к забрюшинной клетчатке. К числу таких органов относятся восходящая и нисходящая ободочные кишки. Их анатомическое положение обуславливает меньшую степень подвижности по сравнению с интраперитонеальными структурами и влияет на особенности клинических доступов при хирургических вмешательствах. Экстраперитонеальные, или ретроперитонеальные органы, включая почки, надпочечники и поджелудочную железу, располагаются позади париетального листка брюшины и не окружены ею полностью. Такое расположение имеет важное значение в хирургии и клинической анатомии, особенно при доступе к органам и оценке распространения патологических процессов, таких как воспаления или опухоли.

Брюшина также формирует многочисленные складки, связки и карманы, обладающие клинико-анатомическим значением. В нижней

части передней брюшной стенки, между пупком и лобковой костью, расположены пупочные складки: одна срединная (*plica umbilicalis mediana*) — представляет собой облитерированный мочевой проток (урахус), а также парные медиальные (*plicae umbilicales mediales*) — остатки облитерированных пупочных артерий, и латеральные (*plicae umbilicales laterales*) — содержащие нижние надчревные сосуды. Между этими складками формируются паховые и надмочепузырные ямки (*fossae inguinales et supravesicales*) — участки истончения брюшной стенки, представляющие собой потенциальные грыжевые ворота. Именно через них могут образовываться паховые и бедренные грыжи, что делает эти зоны важными ориентирами в диагностике и оперативной хирургии.

Таким образом, брюшина не только формирует серозное покрытие и выстилку полости, но и активно участвует в организации топографии внутренних органов, формировании связочного аппарата и клинически значимых анатомических пространств.

Связки брюшины. Брюшина выполняет не только покровную и защитную функции, но также играет важную роль в организации внутренней анатомии брюшной полости. За счет образования складок она формирует связки, которые обеспечивают фиксацию органов в определенном положении и одновременно служат проводниками для сосудов, лимфатических путей и нервов.

Эти брюшинные связки представляют собой двойные листки висцеральной и париетальной брюшины, между которыми проходят анатомические структуры, соединяющие органы между собой или прикрепляющие их к стенкам полости.

Брюшина, переходя с диафрагмы на печень, формирует серповидную (*lig. falciforme*) и венечную (*ligg. coronaria*) связки, посредством которых печень прикрепляется к диафрагме и передней брюшной стенке. Эти структуры участвуют в ограничении печеночной и преджелудочной брюшинных сумок, составляющих верхний этаж брюшинной полости.

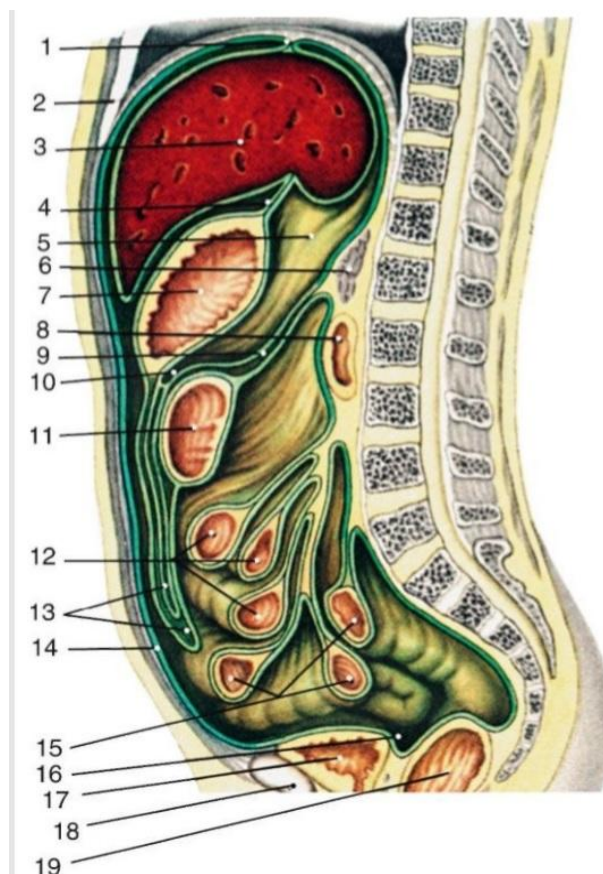


Рис. 10.1. Брюшина [7]:

- 1 — круглая связка печени; 2 — серповидная; 3 — венечная;
 4 — печеночно-желудочная; 5 — печеночно-двенадцатиперстная;
 6 — желудочно-ободочная; 7 — желудок; 8 — желудочно-селезеночная;
 9 — желудочно-поджелудочная; 10 — большой сальник;
 11 — ободочная кишка; 12 — петли тонкой кишки;
 13 — часть большого сальника; 14 — париетальная брюшина;
 15 — петли подвздошной кишки; 16 — дугласово пространство;
 17 — мочевого пузыря; 18 — симфиз; 19 — прямая кишка

Брыжейка (*mesenterium*) представляет собой дупликацию брюшины —натянутую между задней стенкой брюшной полости и интраперитонеальными органами. Брыжейка фиксирует органы и одновременно обеспечивает их относительную подвижность. В толще брыжейки пролегают кровеносные и лимфатические сосуды, нервные волокна и жировая ткань, формирующие сосудисто-нервный пучок, обеспечивающий питание, иннервацию и лимфоотток от соответствующих участков пи-

щеварительного тракта. К классическим примерам брыжеек относятся брыжейка тонкой кишки, брыжейка поперечно-ободочной кишки (*mesocolon transversum*) и брыжейка желудка (*mesogastrium*). Каждая из них играет важную роль в пространственной организации органов, а также в проведении хирургических манипуляций и доступов к сосудам или лимфатическим узлам.

Особое значение в анатомии брюшной полости имеют сальники (*omentum*) — производные висцеральной брюшины, представляющие собой широкие складки, идущие от желудка к другим органам. Они выполняют опорную, барьерную, изолирующую и иммунную функции, участвуя в локализации воспалительных процессов и защите органов от распространения инфекции. Наиболее объемным из них является большой сальник (*omentum majus*), который свисает вниз подобно фартуку, прикрывая передние поверхности петель тонкой кишки. В его структуре содержится значительное количество жировой ткани, лимфатические фолликулы и мелкие сосуды, за счет чего он активно участвует в иммунологической защите и ограничении патологических очагов, например, при перитоните или прободении язвы.

Малый сальник (*omentum minus*) представляет собой дубликатуру брюшины между малой кривизной желудка, двенадцатиперстной кишкой и висцеральной поверхностью печени. В толще малого сальника, в его правой части — печеночно-дуоденальной связке (*ligamentum hepatoduodenale*), пролегают элементы так называемой печеночной триады: воротная вена (*vena portae hepatis*), собственная печеночная артерия (*arteria hepatica propria*) и общий желчный проток (*ductus choledochus*). Эта анатомическая область имеет важнейшее клиническое значение, поскольку соответствует воротам печени и используется как ориентир при различных хирургических вмешательствах, включая доступ к гепатобилиарной зоне и проведение сосудистого контроля.

Сальниковая сумка (*bursa omentalis*) — важное анатомическое пространство, расположенное позади желудка и малого сальника, ограниченное спереди — *omentum minus*, сзади — париетальной брюшиной, покры-

вающей поджелудочную железу и крупные сосуды. Сальниковая сумка сообщается с остальной брюшинной полостью через винсловое отверстие (*foramen epiploicum*), анатомически ориентирующееся по *lig. hepatoduodenale*, в толще которого проходят элементы печеночной триады.

Функции брюшины. Брюшина выполняет множество физиологически значимых функций:

- *защитная* — обеспечивает барьер между полостью и органами, ограничивает распространение инфекций;
- *опорная* — фиксирует органы в их анатомических положениях;
- *резорбтивная* — всасывает излишки жидкости, продукты воспаления и распада;
- *секреторная* — вырабатывает серозную жидкость;
- *иммунная* — в сальнике и брыжейке содержатся иммунные клетки (макрофаги, лимфоциты);
- *пластическая* — в случае воспаления органы и сальник могут формировать защитные сращения.

Топографо-анатомическое пространство брюшной полости принято условно делить на три функциональных уровня, или этажа, каждый из которых характеризуется определенным расположением органов и взаимоотношениями между ними. Эти этажи — верхний, средний и нижний — представляют собой ориентиры для описания брюшинных полостей и путей распространения патологических процессов.

Верхний этаж располагается между диафрагмой и брыжейкой поперечно-ободочной кишки и включает несколько анатомически обособленных пространств, ограниченных брюшинными листками. Среди них — участки вокруг печени, желудка и сальниковая сумка, находящаяся позади желудка. Последняя сообщается с остальной полостью через эпиплоическое (винслово) отверстие в области печеночно-дуоденальной связки, в которой проходят элементы печеночной триады: воротная вена, печеночная артерия и общий желчный проток.

Средний этаж расположен между поперечной ободочной кишкой и входом в малый таз. Здесь находятся корень брыжейки тонкой кишки, пересекающий важные сосудисто-нервные структуры (аорту, нижнюю полую вену, правый мочеточник), а также латеральные каналы и брыжечные синусы, через которые распространяются воспаления и экссудаты.

Нижний этаж соответствует тазовой полости. Брюшина здесь покрывает тазовые органы и образует углубления, зависящие от пола. У мужчин формируется прямокишечно-пузырное углубление — наименьшая точка брюшинной полости в вертикальном положении. У женщин аналогичную функцию выполняет прямокишечно-маточное углубление (углубление Дугласа), часто вовлекаемое при воспалительных или гинекологических заболеваниях.

РАЗДЕЛ 11. ТОПОГРАФИЧЕСКАЯ АНАТОМИЯ

В верхней части брюшной полости, преимущественно в правом подреберье, располагается печень. Ее скелетотопическая проекция охватывает IV межреберье по правой среднеключичной линии и V межреберье по левой окологрудинной, опускаясь до уровня XI реберного хряща по позвоночной линии. С анатомической точки зрения печень находится в тесном контакте с рядом органов: диафрагмой, желудком, пищеводом, двенадцатиперстной кишкой, ободочной кишкой, правой почкой и надпочечником.

Желчный пузырь располагается на нижней (висцеральной) поверхности печени, в продольной борозде между ее долями. Проекция дна пузыря на переднюю брюшную стенку соответствует пересечению правой парастеральной линии с горизонталью, проходящей через передние окончания X ребер. Анатомически он соприкасается с печенью, правым изгибом ободочной кишки и верхним отделом двенадцатиперстной кишки.

Желчевыводящие пути начинаются внутри печени и представлены системой мелких внутripеченочных протоков, сливающихся в правый и левый печеночные протоки. Их объединение формирует общий печеночный проток, который, соединяясь с пузырным протоком, образует общий желчный проток, транспортирующий желчь в двенадцатиперстную кишку. Последний делится на четыре отдела: наддуоденальный, задуденальный, панкреатический и дуоденальный. Он открывается на большом сосочке двенадцатиперстной кишки, через который желчь поступает в просвет кишки.

Желудок локализован преимущественно в левой части верхнего отдела живота. Его верхние отделы (кардиальный, дно и часть тела) проецируются в левом подреберье, а нижняя часть и пилорический отдел — в эпигастральной области. Кардиальная часть желудка находится на уровне XI грудного позвонка позади VII реберного хряща слева; дно достигает уровня V ребра, а пилорическая часть располагается на

уровне VIII правого реберного хряща. Он граничит с диафрагмой, левой долей печени, передней брюшной стенкой, поджелудочной железой, селезенкой и левыми надпочечником и почкой.

Двенадцатиперстная кишка охватывает головку поджелудочной железы и занимает положение в надчревной и пупочной областях. Начинается она от привратника на уровне I поясничного позвонка, нисходит до уровня нижнего края III позвонка и переходит в тощую кишку в районе II поясничного позвонка. Соседствует с печенью, почкой, поджелудочной железой, сосудами и поперечноободочной кишкой.

Селезенка находится глубоко в левом подреберье, скелетотопически между IX и XI ребрами. Ее продольная ось совпадает с направлением X ребра. Она прилегает к желудку, почке, надпочечнику и диафрагме, а также селезеночному изгибу ободочной кишки.

Поджелудочная железа располагается ретроперитонеально, охватывая надчревную область и частично левое подреберье. Головка лежит справа от I–II поясничных позвонков, тело — напротив тела I позвонка, а хвост достигает XI–XII ребер. В синтопическом отношении она граничит с желудком, двенадцатиперстной и поперечноободочной кишками, почками, сосудами и селезенкой.

Тощая и подвздошная кишки занимают большую часть нижнего этажа брюшной полости. Топографически петли тощей кишки преобладают в левом верхнем квадранте, а подвздошной — в правом нижнем. Начало тонкой кишки — *flexura duodenojejunalis* — проецируется слева от тела II поясничного позвонка, а конец, то есть илеоцекальное соединение, — в области правого крестцово-подвздошного сочленения. Спереди они граничат с передней брюшной стенкой, сверху — с поперечноободочной кишкой, сзади — с забрюшинными структурами (в том числе почками), снизу — с органами таза.

Толстая кишка начинается слепой кишкой, расположенной в правой подвздошной ямке. Ее скелетотопия определяется по точке Мак-Бурнея.

Далее следует восходящая ободочная кишка, проходящая по правой боковой области, затем поперечноободочная — от правого до левого подреберья. Ее верхняя граница доходит до уровня X ребер, а нижняя может опускаться до пупка. Нисходящая кишка лежит в левой боковой области, а сигмовидная — в левой подвздошной и надлобковой. Прямая кишка начинается от III крестцового позвонка и располагается в полости таза. У мужчин она прилежит к предстательной железе, мочевому пузырю и семенным пузырькам, у женщин — к матке, влагалищу и мочевому пузырю. На всем протяжении органы толстой кишки демонстрируют вариативные перитонеальные отношения и занимают строго определенные анатомические области.

РАЗДЕЛ 12. КЛИНИЧЕСКАЯ АНАТОМИЯ

Клиническая анатомия представляет собой важное направление медицинской науки, лежащее на стыке нормальной анатомии и клинической медицины. Она рассматривает анатомическое строение органов и систем человека в аспекте их значения для диагностики, лечения и профилактики заболеваний. В рамках пищеварительной системы клиническая анатомия играет ключевую роль в понимании механизмов развития патологий, выборе адекватных методов обследования и оперативного вмешательства.

Язвенная болезнь. Язвенная болезнь характеризуется образованием дефектов слизистой оболочки желудка или двенадцатиперстной кишки, проникающих в подслизистый слой и глубже. С анатомической точки зрения важным является знание локализации язв, особенностей кровоснабжения и иннервации пораженных участков. Чаще всего язвы локализуются в малой кривизне желудка и в луковице двенадцатиперстной кишки, что связано с анатомически уязвимыми зонами снижения кровотока и повышенной кислотной агрессии. Осложнения язв, такие как перфорация, пенетрация и кровотечение, требуют четкого знания топографии соседних структур.

Гастроэзофагеальный рефлюкс. ГЭРБ представляет собой патологическое состояние, связанное с забросом желудочного содержимого в пищевод, что приводит к воспалению слизистой оболочки пищевода (рефлюкс-эзофагит). Понимание клинической анатомии пищеводно-желудочного перехода, нижнего пищеводного сфинктера, а также диафрагмального отверстия пищевода крайне важно для диагностики и лечения заболевания. В частности, слабость или анатомические дефекты диафрагмального сфинктерного аппарата способствуют развитию рефлюкса. Эндоскопическое исследование позволяет визуализировать степень поражения слизистой и наличие осложнений (эрозии, язвы, стриктуры, пищевод Барретта).

Грыжи. Грыжи — это выхождения органов брюшной полости через патологические или анатомически слабые участки брюшной стенки или диафрагмы. Наиболее распространенными являются паховые, пупочные и послеоперационные грыжи. Клиницисту необходимо четко ориентироваться в анатомии брюшной стенки: строении пахового канала, белой линии живота, апоневрозов мышц, фасциальных слоев. Диафрагмальные грыжи, такие как грыжи пищеводного отверстия, тесно связаны с нарушением анатомических взаимоотношений органов грудной и брюшной полостей. Эти знания важны не только для диагностики, но и для выбора метода хирургического лечения (например, при лапароскопической герниопластике).

Методы визуализации. Для диагностики вышеуказанных состояний применяются современные методы медицинской визуализации:

Эндоскопия (эзофагогастродуоденоскопия) позволяет визуально оценить состояние слизистой оболочки желудка, пищевода, двенадцатиперстной кишки, выявить язвы, эрозии, источники кровотечения.

Ультразвуковое исследование (УЗИ) используется при подозрении на грыжи, а также для оценки состояния органов брюшной полости в целом.

Компьютерная томография (КТ) обеспечивает высокоточное послойное изображение анатомических структур, что особенно важно при дифференциальной диагностике и планировании оперативного вмешательства.

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

Раздел 1. Общие сведения о пищеварительной системе:

1. Назовите функции пищеварительной системы.
2. Что входит в состав пищеварительного тракта?
3. Какие структуры относятся к вспомогательным органам пищеварения?
4. Опишите анатомические ориентиры передней и задней поверхности туловища для проекции органов пищеварения.

Раздел 2. Полость рта:

1. Назовите анатомические границы ротовой полости.
2. Каковы функции языка и его морфологическое строение?
3. Какие типы сосочков языка существуют и какова их функция?
4. Перечислите крупные и мелкие слюнные железы полости рта.

Раздел 3. Глотка:

1. Назовите отделы глотки и особенности их эпителия.
2. Какова функция глотки в дыхательной и пищеварительной системах?
3. Перечислите мышцы глотки и их роль в акте глотания.
4. Что такое глоточное кольцо Вальдейера-Пирогова?

Раздел 4. Пищевод:

1. Дайте анатомическую характеристику пищевода и его отделов.
2. Где расположены физиологические сужения пищевода?
3. Опишите строение стенки пищевода.
4. Каковы стадии акта глотания?

Раздел 5. Желудок:

1. Назовите анатомические части желудка.
2. Каково микроскопическое строение стенки желудка?
3. Какие функции выполняет желудок?
4. Что такое желудочная дорожка Вальдейера?

Раздел 6. Тонкая кишка:

1. Перечислите отделы тонкой кишки.
2. В чем заключаются морфологические особенности слизистой оболочки тонкой кишки?
3. Что такое ворсинки и крипты Либеркюна?
4. Где расположены бруннеровы железы и какова их функция?

Раздел 7. Толстая кишка:

1. Перечислите отделы толстой кишки.
2. Каковы особенности строения слизистой оболочки толстой кишки?
3. Назовите функции толстой кишки.
4. Что такое гаустры и теннии?

Раздел 8. Печень и желчевыводящие пути:

1. Каковы анатомические доли и сегменты печени?
2. Опишите путь желчи от печени до двенадцатиперстной кишки.
3. Каково микроскопическое строение печени?
4. Назовите основные функции печени и желчи.

Раздел 9. Поджелудочная железа:

1. Опишите анатомическое строение поджелудочной железы.
2. Что входит в состав экзокринной части поджелудочной железы?
3. Назовите гормоны эндокринной части железы и их функции.
4. Как осуществляется отток панкреатического сока?

Раздел 10. Брюшина и брыжейки:

1. Что такое брюшина и каково ее строение?
2. Перечислите функции брюшины.
3. Какие связки и сальники формирует брюшина?
4. Что такое брыжейка и каково ее значение?

Раздел 11. Топографическая анатомия:

1. Где проецируются органы пищеварительной системы на поверхности тела?

2. Опишите синтопию желудка, печени, поджелудочной железы.
3. Что такое сальниковая сумка и ее сообщение с остальной полостью?
4. Каковы особенности топографии тонкой и толстой кишки?

Раздел 12. Клиническая анатомия:

1. Что такое гастроэзофагеальный рефлюкс и его анатомическая основа?
2. Какие осложнения язвенной болезни возможны и с чем они связаны?
3. Назовите клинически значимые грыжи и их анатомические ворота.
4. Какие методы визуализации применяются для оценки органов пищеварения?

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Пищеварительная система человека является неотъемлемой частью целостного функционирования организма, обеспечивая его энергией и строительными компонентами за счет поступающих с пищей веществ. Ее анатомическое строение, физиологические процессы и тончайшие механизмы регуляции представляют собой сложный и взаимосвязанный комплекс, знание которого является основополагающим для понимания многих аспектов медицины.

В рамках данного учебного пособия были подробно рассмотрены органы пищеварительной системы, начиная с ротовой полости и заканчивая толстой кишкой. Особое внимание уделено структурной организации органов, их топографическим взаимосвязям, кровоснабжению, иннервации и микроскопическим особенностям тканей. Описаны механизмы переработки пищи, начиная от ее механического измельчения и ферментативного расщепления до всасывания питательных веществ в тонкой кишке и удаления непереваренных остатков в толстой кишке.

Значимость изучения пищеварительной системы выходит далеко за рамки анатомии. Полученные знания служат прочной основой для последующего освоения физиологии, биохимии, гистологии и патологической анатомии. Кроме того, понимание нормальной анатомии пищеварительного тракта необходимо для адекватной интерпретации клинических проявлений заболеваний, инструментальных и лабораторных методов диагностики, а также для выбора рациональных терапевтических подходов в гастроэнтерологической практике.

Таким образом, освоение материала настоящего учебного пособия способствует формированию у студентов целостного представления о строении и функциях пищеварительной системы, углублению клинического мышления, развитию аналитических способностей и подготовке к практической деятельности в сфере здравоохранения.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Международная анатомическая терминология / под редакцией Л.Л. Колесникова. — Москва : Медицина, 2003. — 424 с.
2. *Никитюк Д.Б., Николенко В.Н., Чава С.В.* Анатомия человека. В 2 томах. Т. 1 / под редакцией М.Р. Сапина. — Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2012. — 528 с.
3. *Дистель В.А., Сунцов В.Г., Вагнер В.Д.* Зубочелюстные аномалии и деформации. — Москва : Медицинская книга, 2001. — 102 с.
4. Нормальная анатомия человека : учебник. В 2 томах. Т. 1 / под редакцией И.В. Гайворонского. — Санкт-Петербург : Спецлит, 2003. — 560 с.
5. Оперативная хирургия и топографическая анатомия : учебник / под редакцией Г.Е. Островерхова, Ю.Б. Бомаша, Д.Н. Лубоцкого. — 5-е изд., перераб. и доп. — Москва : Медицинское информационное агентство, 2005. — 735 с.
6. *Привес М.Г., Лысенков М.Г., Бушкович В.И.* Анатомия человека : учебник. — 12-е изд. — Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2004. — 720 с.
7. *Синельников Р.Д.* Атлас анатомии человека. В 5 томах. Т. 2. — Москва : Медицина, 1989. — 344 с.
8. *Фениш Х., Даубер В.* Карманный атлас анатомии человека. — Санкт-Петербург : ДИЛЯ, 2010. — 576 с.
9. *Netter F.H.* Atlas of Human Anatomy. — 7th ed. — Philadelphia : Saunders Elsevier, 2019. — 587 p.
10. *Standring S.* Gray's Anatomy: The Anatomical Basis of Clinical Practice. — 42nd ed. — Amsterdam : Elsevier, 2020. — 1 606 p.

Интернет-ресурсы:

1. Официальный Telegram-канал Э.С. Кафарова. — URL: <https://t.me/edgarkafarov>.
2. Сообщество ВКонтакте «Анатомия человека | Эдгар Кафаров». — URL: <https://vk.com/anatomyeducation>.

3. Канал Эдгара Кафарова на Яндекс-Дзене. — URL: <https://dzen.ru/edgarkafarov>.

4. Учебно-образовательная платформа «Академия Эдгара Кафарова», «Anatomy-education» с выдачей сертификата. — URL: <https://anatomy-education.ru/>.

ПРИЛОЖЕНИЯ

ПРИЛОЖЕНИЕ А

Таблицы кровоснабжения

Таблица А1

Артериальное кровоснабжение органов пищеварения

Орган	Артерии
Пищевод	Пищеводные ветви грудной аорты. Ветви щитовидной артерии. Левая желудочная артерия
Желудок	Левая и правая желудочные артерии. Левая и правая желудочно-сальниковые. Короткие желудочные артерии
Двенадцатиперстная кишка	Верхняя и нижняя панкреатодуоденальные артерии
Тонкая кишка (тощая, подвздошная)	Кишечные артерии от верхней брыжеечной артерии
Толстая кишка	Правая, средняя и левая ободочные. Сигмовидные артерии
Прямая кишка	Верхняя, средняя и нижняя прямокишечные артерии
Печень	Печеночная артерия <i>propria</i> от чревного ствола
Поджелудочная железа	Ветви чревного ствола; верхняя и нижняя панкреатодуоденальные артерии
Желчный пузырь	Пузырная артерия от печеночной

Таблица А2

Венозный отток органов пищеварения

Орган	Венозный отток
Пищевод	Вены пищевода → непарная/полунепарная вены → верхняя полая; левая желудочная вена → воротная

Орган	Венозный отток
Желудок	Левая и правая желудочные вены; короткие желудочные → селезеночная → воротная
Тонкая кишка	Вены тощей и подвздошной кишки → верхняя брыжеечная → воротная
Толстая кишка	Правая и средняя ободочные → верхняя брыжеечная; левая и сигмовидные → нижняя брыжеечная
Прямая кишка	Верхняя прямокишечная → нижняя брыжеечная → воротная; средняя и нижняя → нижняя полая
Печень	Воротная вена → печень → печеночные вены → нижняя полая
Поджелудочная железа	Вены поджелудочной железы → верхняя брыжеечная и селезеночная вены
Желчный пузырь	Вены желчного пузыря → печеночные вены → нижняя полая/воротная

ПРИЛОЖЕНИЕ Б

Латинская терминология

Systema digestorium — пищеварительная система
Tractus digestorius — пищеварительный тракт
Organum — орган
Peritoneum — брюшина
Mesenterium — брыжейка
Cavitas oris — полость рта
Labia oris — губы
Buccae — щеки
Palatum durum/molle — твердое/мягкое небо
Lingua — язык
Dentes — зубы
Glandulae salivariae — слюнные железы
Glandula parotis — околоушная железа
Glandula submandibularis — поднижнечелюстная железа
Glandula sublingualis — подъязычная железа
Pharynx — глотка
Nasopharynx — носоглотка
Oropharynx — ротоглотка
Laryngopharynx — гортаноглотка
Tonsilla palatina — небная миндалина
Esophagus — пищевод
Pars cervicalis — шейная часть
Pars thoracica — грудная часть
Pars abdominalis — брюшная часть
Ventriculus/Gaster — желудок
Cardia — кардиальный отдел
Fundus ventriculi — дно желудка
Corpus ventriculi — тело желудка

Antrum pyloricum — пилорический (преддверный) отдел
Canalis pyloricus — привратниковый канал
Pylorus — привратник
Intestinum tenue — тонкая кишка
Duodenum — двенадцатиперстная кишка
Bulbus duodeni — луковица
Jejunum — тощая кишка
Ileum — подвздошная кишка
Intestinum crassum — толстая кишка
Caecum — слепая кишка
Appendix vermiformis — червеобразный отросток
Colon ascendens — восходящая ободочная
Colon transversum — поперечная ободочная
Colon descendens — нисходящая ободочная
Colon sigmoideum — сигмовидная кишка
Rectum — прямая кишка
Canalis analis — анальный канал
Hepar — печень
Lobus dexter/sinister — правая/левая доля
Ductus hepaticus dexter/sinister — правый/левый печеночный проток
Ductus hepaticus communis — общий печеночный проток
Vesica biliaris/fellea — желчный пузырь
Ductus cysticus — пузырный проток
Ductus choledochus — общий желчный проток
Pancreas — поджелудочная железа
Caput pancreatis — головка
Corpus pancreatis — тело
Cauda pancreatis — хвост
Ductus pancreaticus — основной проток
Ductus pancreaticus accessorius — добавочный проток