

МИНИСТЕРСТВО ЗДРАВООХРАНЕНИЯ РЕСПУБЛИКИ
БЕЛАРУСЬ

УЧРЕЖДЕНИЕ ОБРАЗОВАНИЯ
«ГРОДНЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ МЕДИЦИНСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ»

Е.С. Околокулак
К.М. Ковалевич
Ю.М. Киселевский

АНАТОМИЯ ЧЕЛОВЕКА

Допущено Министерством образования Республики Беларусь в
качестве учебного пособия для студентов учреждений,
обеспечивающих получение высшего образования по
специальности «Сестринское дело»

Под редакцией Е. С. Околокулака

Гродно
ГрГМУ
2008

УДК 611 (075.8)

ББК 28.86.я73

А64

Авторы: зав. каф. анатомии человека, проф. Е.С. Околокулак;
доц. К.М. Ковалевич;
доц. Ю.М. Киселевский.

Рецензенты: проф. кафедры нормальной анатомии человека УО «БелГМУ», д-р мед. наук, заслуженный деятель науки, лауреат Государственной премии РБ, член-корреспондент АМН РБ П.И. Лобко;
зав. каф. анатомии человека УО «Гомельский государственный медицинский университет», канд. мед. наук, доц. В.Н. Жданович.

Анатомия человека : учебное пособие для студентов учреждений, обеспечивающих образование по специальности «Сестринское дело» / Е.С. Околокулак, К.М. Ковалевич, Ю.М. Киселевский. Под редакцией Е.С. Околокулака. – Гродно : ГрГМУ, 2008. – 424 с.
ISBN 978-985-496-398-3

Учебное пособие «Анатомия человека» написано в соответствии с типовой программой по курсу «Анатомия человека» для студентов высших учебных медицинских заведений, утвержденной 28 мая 2004 года (№02-09/07).

В пособии освещены вопросы всех разделов анатомии человека. Акценты расставлены на клинической анатомии.

Все части учебного пособия иллюстрированы оригинальными схемами и рисунками, демонстрирующими строение и связи структурных образований организма человека.

Предназначено для преподавателей и студентов медицинских университетов, обеспечивающих получение высшего образования по специальности «сестринское дело».

УДК 611 (075.8)

ББК 28.86.я73

ISBN 978-985-496-398-3

© Околокулак Е.С., Ковалевич К.М., Киселевский Ю.М., 2008

© УО «ГрГМУ», 2008

ПРЕДИСЛОВИЕ

Анатомия человека – фундаментальная медико-биологическая наука, которая закладывает основу медицинского образования, вооружает врача многочисленными фактами, объясняющими положение человека в природе. Анатомия человека изучает форму и строение человеческого организма (составляющих его органов и систем) и исследует закономерности развития этого строения в связи с его функцией.

Предлагаемый учебник «Анатомия человека» предназначен, в первую очередь, для студентов факультета медицинской диагностики и реабилитации и является первым в нашей стране анатомическим изданием подобного рода. Написанию данного учебника предшествовал выпуск ряда учебных пособий по анатомии для указанного факультета.

С другой стороны, определено известно, что для лиц, получающих медицинское или биологическое образование в университетах или педагогических институтах, анатомия человека – одна из базовых дисциплин. Поэтому появление настоящего учебника в арсенале средств обучения можно рассматривать и как гармоничное дополнение к основному учебнику и атласу по анатомии, которое будет способствовать экономии учебного времени студента и преподавателя, а также повышать эффективность изучения и преподавания анатомии. В связи с этим, данный учебник может быть использован студентами и специалистами биологического и медицинского профиля, учащимися и преподавателями старших классов школ и медицинских колледжей, а также полезен широкому кругу читателей, интересующихся проблемами биологии и медицины.

Настоящий учебник – долгий и творческий труд коллектива кафедры анатомии человека (зав. кафедрой – профессор Оксалиуран Е.С.) Гродненского государственного медицинского университета. Авторы будут благодарны за критические замечания, дополнения и пожелания, высказанные в адрес книги.

Авторский коллектив

ВВЕДЕНИЕ

Анатомия человека – фундаментальная дисциплина медицины

В медицинском вузе анатомия – первая наука, которая приоткрывает занавес будущей врачебной деятельности, закладывает основы специальных медицинских знаний. Вместе с физиологией анатомия составляет основу медицинского образования, так как знание форм и строения тела живого человека является непременным условием понимания жизненных отправлений здорового и больного человеческого организма и ясного представления о причинах болезней, а, следовательно, и их профилактики и лечения. Без овладения анатомическими знаниями, без понимания строения и развития организма не может обойтись ни одна врачебная специальность. Так, знаменитый российский врач и ученый Е. Мухин в начале 19-го века сказал: "Врач – не анатом не только бесполезен, но и вреден". Что же изучает анатомия человека? Какое содержание вкладывается в этот термин? Название анатомия происходит от древнегреческого *anatemnein* – рассекаю, расчленяю.

Такое определение многие века вполне соответствовало содержанию предмета, а также методу исследования, которым это содержание выявлялось. Первым и основным методом исследования человека был метод расчленения трупа, поэтому старая описательная анатомия искала ответ, на вопрос как устроен организм. Она ограничивалась лишь описанием формы и строения мертвого тела. Бурный рост естествознания в XIX, и особенно в XX веке значительно расширил содержание анатомии как науки, она с успехом стала использовать для своего развития достижения других наук. Это расширение и углубление содержания предмета произошло не просто от повышения любознательности ученых, а в полном соответствии с положением теории познания окружающей действительности и о ведущем значении практики для развития науки. Потребности медицины поставили перед анатомами задачи изучения строения

живого тела в связи с функцией органов, с учетом возраста и изменяющихся условий внешней среды (например, длительное пребывание при повышенном атмосферном давлении или в невесомости при космических полетах).

В настоящее время *анатомия человека представляет науку, изучающую форму и строение человеческого организма, его органов и систем во взаимосвязи с функциональными возможностями, закономерностями в развитии и взаимодействия с окружающей средой.*

Современная анатомия стремится выяснить, не только как устроен организм, но и почему он так устроен. Естественно, чтобы понять строение столь совершенного существа, каким является человек, необходимо сравнивать одинаковые анатомические признаки человека и животных – от наиболее простых и до приматов. Исследованиями такого рода занимается самостоятельная наука – *сравнительная анатомия*, которая позволяет понять историю происхождения человеческого организма как отдельного рода.

В развитии человека различают *исторический* и *индивидуальный* аспекты.

В *историческом аспекте* выделяют две составляющих, участвующих в выяснении закономерностей в строении человека:

1. *Филогенез* (от *phylon* – род, *genesis* – развитие) – развитие рода в процессе эволюции животных. Сравнительные данные филогенеза животных помогают понять закономерности отдельных этапов в развитии нормальных и аномальных структур человеческого вида.
2. *Антропогенез* (*anthropos* – человек) рассматривает историю становления человеческого рода. Здесь становление анатомических форм и структур сравнивается, в основном, с наиболее близкими видами в биологической иерархии – человекообразными обезьянами и ископаемыми предками человека.

Наконец, процесс *индивидуального развития* человека от первых месяцев внутриутробного периода (*эмбриогенез, embryo* – зародыш) до старения, которое исследуется *геронтологией* (от *heron, herontos* – старик), составляет понятие *онтогенез* (*onthos* –

особь). Особенности развития анатомических структур человека после рождения являются предметом возрастной анатомии.

Рассмотрение вопросов онто- и филогенеза в курсе анатомии человека позволяет понять происхождение пороков и аномалий развития органов.

Виды анатомии человека

Данные анатомии применяются во многих областях знаний и практической деятельности человека. В зависимости от целей применения анатомии и соответственно задачам обучения, анатомия как наука подразделяется на несколько видов:

1. *Систематическая анатомия.* Из-за обширности материала по строению тела человека в целом и сложности его изучения, организм искусственно разделяется на части – системы органов, и изучение предмета производится последовательно по системам. Такой подход наиболее приемлем для начинающих изучать анатомию, т. к. сложное здесь раскладывается на более простые части.

2. *Топографическая анатомия* (от *topos* – место) изучает строение тела человека по областям. Особое внимание уделяет пространственному соотношению анатомических структур. Имеет непосредственное прикладное значение для хирургии (хирургическая анатомия). Элементы топографической анатомии обязательно освещаются и при изложении систематической анатомии.

3. *Пластическая анатомия* изучает внешние формы тела человека, которые определяются развитием костного скелета, выступающих костных бугров и гребней, контурами и тонусом мышц, распределением подкожной клетчатки, кожными складками. Внутреннее строение изучается только с точки зрения его влияния на внешние формы. Она имеет большое значение в изобразительном искусстве – живописи, графике, скульптуре, театральном искусстве. Однако пластическая анатомия представляет интерес и для врача, т.к., наблюдая изменения

внешних форм человека, врач может судить о состоянии его здоровья.

4. *Сравнительная анатомия* служит для изучения исторического развития человеческого организма. Сравнивается строение тела человека со строением тела животных, стоящих на различных ступенях эволюции, чтобы понять происхождение, развитие и становление особенностей строения органов человека. Сравнительная анатомия устанавливает сходство строения отдельных органов у человека и животных, а также отличия, которые отделяют человека от животных.

5. *Анатомическая антропология* – наука о человеке, изучает строение тела человека, в основном, на организменном и популяционном уровнях. Исследует историческое развитие человека и его становление как биологического вида (антропогенез), для чего широко используется изучение ископаемых остатков ранее живших на Земле предков человека и близких к нему видов. Антропология изучает расовые, этнические, половые, возрастные особенности человека, устанавливает границы изменчивости анатомических признаков и определяющие изменчивость факторы.

Существует еще вид анатомии – *патологическая анатомия*, которая изучает изменения органов человека при их болезнях или, другими словами, при патологии. Поэтому, в отличие от патологической анатомии, систематическая анатомия называется еще нормальной анатомией.

Методы исследования в анатомии человека

Одним из основных методов изучения строения органов, как и на описательном этапе развития анатомии, является препарирование трупа.

Антропометрия служит для измерения внешних анатомических структур и их взаимоотношений, для выявления индивидуальных особенностей строения человека.

Коррозия – расплавление тканей вокруг предварительно заполненных затвердевающей массой полых органов кислотой или щелочью.

Рентгеноскопия – осмотр структур под рентгеновскими лучами, рентгенография – фиксирование структур на рентгеновской пленке для изучения формы органов и их функциональных особенностей у живого человека.

Эндоскопия – осмотр у живого человека поверхности слизистых оболочек, окраски и рельефа многих внутренних органов после введения внутрь специальных оптических приборов.

Ультразвуковое сканирование используется, в основном, у живого человека для выявления изменений формы и строения внутренних органов.

Электромагнитное сканирование (ядерно-магнитный резонанс) – детальное изучение структур органов живого человека, основанное на разной интенсивности магнитных полей.

Математический метод – для вычисления разных количественных показателей в соотношениях анатомических структур и для получения усредненных данных.

Эти методы в анатомических исследованиях часто применяются комбинированно. Например, инъекция сосудов контрастной массой, затем их рентгенография, препарирование, морфометрия, математическая обработка и т.д.

Структурная организация человеческого организма

Одним из основных понятий анатомии является морфологическая структура или форма, которая представляет собой организацию морфологического субстрата в пространстве и имеет определенную функцию. Как не может быть функции без структуры, так и морфологической структуры без функции.

С морфологических позиций можно выделить следующие уровни организации строения тела человека:

- 1) организменный (организм человека – как единое целое);
- 2) системоорганный (системы органов);

- 3) органный (органы);
- 4) тканевой (ткани);
- 5) клеточный (клетки);
- 6) субклеточный (клеточные органеллы и корпускулярно-фибриллярно-мембранные структуры).

Следует отметить, что в представленной иерархической схеме структурной организации тела человека прослеживается четкая соподчиненность. Организменный, системоорганный и органный уровни строения тела человека являются анатомическими объектами исследования. Тканевой, клеточный и субмикроскопический – объектами гистологических, цитологических и ультраструктурных исследований.

Изучение структурной организации тела человека целесообразно начинать с простейшего морфологического уровня – клеточного, основным элементом которого является клетка. Тело взрослого человека состоит из огромного количества клеток (примерно 10^{12-14}). Только в центральной нервной системе их насчитывается свыше 14 млрд.

Клетка – основная элементарная структурная единица организма. *Ткань* – исторически сложившаяся система организма, которая состоит из клеток определенного общего строения и функции, и связанного с ними промежуточного вещества.

Ткани в организме не существуют изолированно. Они участвуют в построении органов.

Орган (от *organon* – орудие) - часть тела, которая является относительно целостным образованием, занимает определенное положение и имеет определенную форму, строение, функцию. Орган имеет определенные взаимоотношения с другими частями тела и построен из нескольких тканей, из которых, однако, одна или две преобладают, чем и определяется специфическая функция того или другого органа. Например, главной рабочей тканью печени является эпителиальная, она построена, в основном, из печеночного эпителия, который составляет паренхиму печени. Между дольками печени имеются прослойки соединительной ткани, образующие вместе с капсулой строуму этого органа. В печени имеется широко разветвленная сеть кровеносных сосудов и выносящих желчь желчных путей, в строении стенок которых участвует гладкая мышечная ткань. В

ворота печени вступают вегетативные нервы, которые сопровождают кровеносные сосуды. Таким образом, в строении печени участвуют все основные типы тканей. Печень занимает определенное место – правое подреберье и надчревную область брюшной полости, имеет определенную форму, строение и выполняет определенные функции. В процессе онтогенеза число органов меняется, ряд органов существует только во внутриутробном периоде развития и отсутствует на более поздних стадиях развития, например, жаберные дуги, клоака, плацента с пуповиной и т.д.

У животных и у человека многие органы функционально дополняют друг друга. Такие совокупности органов составляют системы органов и аппараты.

Система органов – это совокупность органов анатомически и топографически связанных друг с другом, имеющих сходное строение, общее происхождение в фило- и онтогенезе и выполняющих общую функцию. Например, пищеварительная система, состоящая из многих органов, развившихся из всех отделов первичной кишки, в организме осуществляет функцию пищеварения в целом и обеспечение его питательными веществами.

В отличие от систем органов имеются группы органов, которые не объединены одинаковым строением и общим источником развития, но выполняют одну функцию. Они составляют *аппарат*. В аппарате для выполнения сложного акта объединяются органы нескольких систем. Например, аппарат движения объединяет костную систему, соединения костей, мышечную систему. Голосовой аппарат – хрящи, связки, мышцы, полости гортани, ротовая и носовая полость.

Все органы человека можно разделить на органы вегетативной и анимальной, то есть растительной и животной жизни. К первым относятся пищеварительная, дыхательная, мочеполовая, сердечно-сосудистая и эндокринная системы, так как они обеспечивают функции организма, присущие любому биологическому объекту, в том числе и растениям, в то время как опорно-двигательный аппарат, органы чувств и нервная система имеются только у животных. Органы животной жизни называются «сомой», внутри которой расположены грудная и

брюшная полости, в которых находятся внутренности. Отдельно не может существовать ни одна система органов, так как они вместе, взаимно дополняя и обслуживая друг друга, представляют собой качественно новое структурно-функциональное единое целое – организм. При этом в организме постоянно осуществляется регуляция работы отдельных органов и систем при помощи нервной и эндокринной систем, которые совместно осуществляют нервно-гуморальную регуляцию.

Организм состоит из целого ряда структур разного уровня: от субклеточных до организма как единого целого. Наука о строении организма на разных уровнях организации составляющих его структур в связи с их функциями и развитием называется морфологией (от греч. *morphos* – форма). Этот термин ввел в естествознание в конце XVIII века великий немецкий поэт Гете. Анатомия – более узкое понятие, так как, в отличие от гистологии, эмбриологии и патологии, является разделом морфологии, который изучает, в основном, видимые невооруженным глазом, то есть макроскопические объекты. К морфологии относится и упоминавшаяся выше патологическая анатомия.

Анатомические термины и анатомическая номенклатура

При описании анатомических структур применяется анатомическая терминология. Для обозначения положения анатомических структур пользуются понятиями оси и плоскости. Их различают 3 (по отношению к стоящему человеку): 1). Сагиттальная - идет спереди назад вертикально или продольно к телу, одна из сагиттальных плоскостей, которая делит тело на правую и левую половину называется - срединной. 2). Тоже вертикально, но под прямым углом к сагиттальной, идет фронтальная плоскость. 3). Горизонтальная плоскость составляет прямой угол с обеими предыдущими. То, что располагается ближе к срединной плоскости, называется медиальным, дальше –

латеральным. В переднезаднем направлении: передний, или вентральный и задний, или дорсальный (от *venter* – живот, *dorsum* – спина). В вертикальном направлении: верхний, или краниальный, нижний, или каудальный (от *cranium* – череп, *cauda* – хвост). По отношению к конечностям: проксимальный – ближе к туловищу, и дистальный – дальше от него.

Анатомическая терминология может быть представлена как на национальном языке, в данном случае, на русском, так и на международном – латинском. Большинство терминов в анатомии взято из латинского, древнегреческого и арабского языков.

Для взаимопонимания специалистов разных отраслей медицины и разных национальностей принята единая международная анатомическая номенклатура на латинском языке: в 1895 году - Базельская, в 1955 – Парижская. Отдельные термины изменяются и в настоящее время.

Основные этапы онтогенеза

Во внутриутробном (пренатальном) развитии выделяют два периода: эмбриональный и фетальный.

В эмбриональном периоде (первые 2 месяца беременности) происходит начальное развитие зародыша (эмбриона). Оно состоит из 5 фаз:

1. Оплодотворение – образование зиготы (первые часы развития).

2. Дробление – зигота делится на клетки (бластомеры), из которых образуются эмбриобласт и трофобласт (1-2 недели).

3. Гастрюляция – образование гастрюлы, то есть превращение двухслойного зародыша в трехслойный (наружный слой – эктодерма, внутренний – энтодерма, средний – мезодерма). Кроме того, в этот период возникает осевой комплекс зачатков, состоящий из хорды, нервной пластинки (нервной трубки) и мезодермы (3-я неделя).

4. Обособление тела зародыша от внезародышевых частей. В этот период происходит преобразование зародышевых листков, особенно, среднего, который первоначально представлен

метамерно расположенными справа и слева от хорды сомитами, связанными при помощи сегментных ножек (нефротомов) с вентральными несегментированными отделами мезодермы (спланхнотомами). Каждый сомит дифференцируется на 3 участка: дорсолатеральный (дерматом), медиовентральный (склеротом) и промежуточный (миотом). Спланхнотомы (боковые пластинки) подразделяются на два листка: пристеночный (париетальный) и внутренностный (висцеральный) (4-5 неделя).

5. Развитие органов (органогенез) и тканей (гистогенез) (5-8 неделя).

В *фетальном периоде* (3-9 месяц) идет дальнейшее развитие и рост органов.

Внеутробный (постнатальный) этап развития длится от момента рождения до смерти и подразделяется на периоды: новорожденности (до 1-го месяца), грудной (до 1-го года), нейтрального детства (до 7 лет), отрочества, или бисексуального детства (до 11-12 лет, здесь и дальше первая цифра приводится для женского пола, вторая – для мужского), подростковый (до 15-16 лет), юношеский (до 20-21 года), первый зрелый возраст (до 35 лет) и второй зрелый возраст (до 55-60 лет), пожилой возраст (до 75 лет), старческий (до 90 лет) и после 90 лет – долгожители. Во все эти периоды организм человека постоянно изменяется и имеет определенные анатомические особенности, которые являются предметом исследования возрастной анатомии.

История развития анатомии

Еще в первобытном обществе люди знали о строении и функциях основных органов организма животных и человека, о чем свидетельствуют наскальные рисунки эпохи палеолита. Многие века медицинские знания и навыки базировались на основе анатомических знаний. В Европе первыми учеными, оставившими после себя письменные сведения о строении человеческого организма, были Демокрит и Гиппократ из Древней Греции (5-4 век до н.э.). Обобщил анатомические

данные врач Древнего Рима Клавдий Гален («Канон врачебной науки», 2-й век н.э.).

Начало нового, научного этапа в развитии анатомии приходится на эпоху Возрождения и связано с трудами великих ученых этой эпохи: Ленаардо да Винчи и Андрея Везалия, которые построили фундамент научной анатомии. 16-й век выдвинул целую плеяду выдающихся анатомов. Продолжателями Везалия были Евстахий, Коломбо, Фаллопий, Боталло, Фабриций, Варолий, описавшие различные органы тела человека. Анатомы 16-го века создали прочный фундамент описательной анатомии.

В 19-м веке и по настоящее время развивается функциональная анатомия – строение органов и их изменчивость в связи с их функцией (высокогорные, подводные, космические условия), повышенные и пониженные физические нагрузки и др. В это же время формируется новый вид анатомии – анатомическая антропология. С середины 20 века в связи с развитием генетики стало развиваться новое направление в анатомии: каузально-системное, когда стали изучать не только как устроен организм, но и почему он так устроен.

Научная история анатомии Беларуси берет начало со времени открытия в 1775 году Гродненской медицинской академии. Первыми профессиональными анатомами были профессора Ж. Э. Жилибер, К. И. Вирион, В. В. Пеликан, А. Белькевич и Л. С. Севрук.

Одним из первых антропологов Беларуси был И. Ясинский, воспитанник Гродненской медицинской академии и Виленского университета, доктор философии, медицины и хирургии, автор книги «Антропология о физических и моральных качествах человека».

В 1725 году в Петербурге была создана Российская Академия Наук, позже – Московский университет, где были организованы кафедры анатомии. Из русских ученых-анатомов 18-го века известны А.П. Протасов, С.Г. Зыбелин, П.М. Шумлянский, М.И. Шеин, К.И. Щепин, Н.М. Максимович-Амбодик.

Второй период, научный, в России начался в 19-м веке. Этому способствовало открытие в Петербурге Медико-хирургической академии, где П.А. Загорским (1764-1846)

основана первая научная анатомическая школа. Выдающиеся ученые-анатомы - И.В. Буяльский, П.А. Наранович, Н.И.Пирогов, П.Ф. Лесгафт, В.А. Бец, Д.Н. Зернов, В.М. Бехтерев.

В двадцатом веке мировое признание получили школы В.Н. Тонкова, В.П. Воробьева, Г.М. Иосифова, Д.А. Жданова, В.Н. Шевкуненко, М.Ф. Иваницкого, М.Г. Привеса, В.В. Куприянова.

Высшее медицинское образование в Беларуси возобновилось только в 1921 году с открытием медицинского факультета Белорусского государственного университета. Образование кафедры анатомии связано с именем профессора Московского университета П.И. Карузина, который занимался хозяйственными вопросами ее организации и набором преподавательского состава. Первый учебный год читал лекции, периодически приезжая из Москвы. Последующие 12 лет (1922-1934) кафедрой заведовал профессор С.И. Лебедин. Он продолжил оборудование и оснащение кафедры, создание анатомического музея, заложил научное направление кафедры – эмбриоанатомию, сконструировал прибор для графических реконструкций, разрабатывал вопросы теоретической анатомии. В преподавании следовал традициям Московского университета: объяснение строения с позиции онто- и филогенеза, увязывание анатомических данных с клинической практикой. Профессор С. И. Лебедин признан организатором кафедры и основателем школы белорусских эмбриологов: его ученики – академики Д. М. Голуб и П.Я. Герке, профессор З.К. Слободин.

Академик Давид Моисеевич Голуб (1801–2001) заведовал кафедрой с 1934 по 1975 год. Он разработал проблему эмбрионального развития периферической нервной системы и как ее продолжение – экспериментальное обоснование возможности реиннервации внутренних органов. Под руководством Д. М. Голуба выполнили докторские диссертации П. И. Лобко, А. С. Леонтьев, И. И. Новиков и другие, подготовлено несколько десятков кандидатов наук.

В 1934 году был открыт Витебский медицинский институт. С момента организации до 1937 г. кафедрой по совместительству заведовал профессор С. И. Лебедин, затем до 1951г. – профессор

В. И. Ошкадеров, который изучал лимфатические сосуды скелета. Его преемница по кафедре, профессор З. И. Ибрагимова с сотрудниками изучали сравнительную анатомию костного лабиринта, васкуляризацию и иннервацию органа слуха, кровоснабжение лимфатических узлов. Ныне кафедру возглавляет доктор медицинских наук А. К. Усович.

В 1958 году открыт Гродненский медицинский институт. Первые лекции читал академик Д. М. Голуб. До 1981 года кафедрой анатомии заведовал профессор А. Н. Габузов, который изучал анатомию сосудов головного мозга, решал проблемы становления молодой кафедры. С 1982 по 2001 год кафедрой руководил член-корреспондент Международной академии интегративной антропологии профессор С. С. Усоев, с 2001 года по настоящее время заведует кафедрой профессор Е. С. Околокулак. Кафедра изучает анатомическую изменчивость при хромосомных и генных мутациях, обосновывает наличие нормальных, аномальных и условно-аномальных конституций, а также исследует вариантную анатомию, связывая ее с развитием разных нозологических форм заболеваний человека. По данным тематикам защищены докторские и кандидатские диссертации.

Кафедра анатомии человека (заведующий – доцент В.Н. Жданович) Гомельского медицинского института, открытого в 1991 году, находится в периоде становления: развивается музей, ведется подготовка кадров.

ОПОРНО-ДВИГАТЕЛЬНЫЙ АППАРАТ

Одним из главных свойств всех животных и человека является передвижение. Эта функция выполняется опорно-двигательным аппаратом (аппарат движения), представленным двумя частями: пассивной (кости и их соединения) и активной частью (мышцами).

УЧЕНИЕ О КОСТЯХ – ОСТЕОЛОГИЯ (OSTEOLOGIA)

Скелет, skeleton, (от греч. *skeletos* – высушенный, высохший) состоит из более 200 костей (рис. 1), выполняющих механические (опорная, защитная и локомоторная) и биологические функции (участие в минеральном обмене веществ и кроветворении).

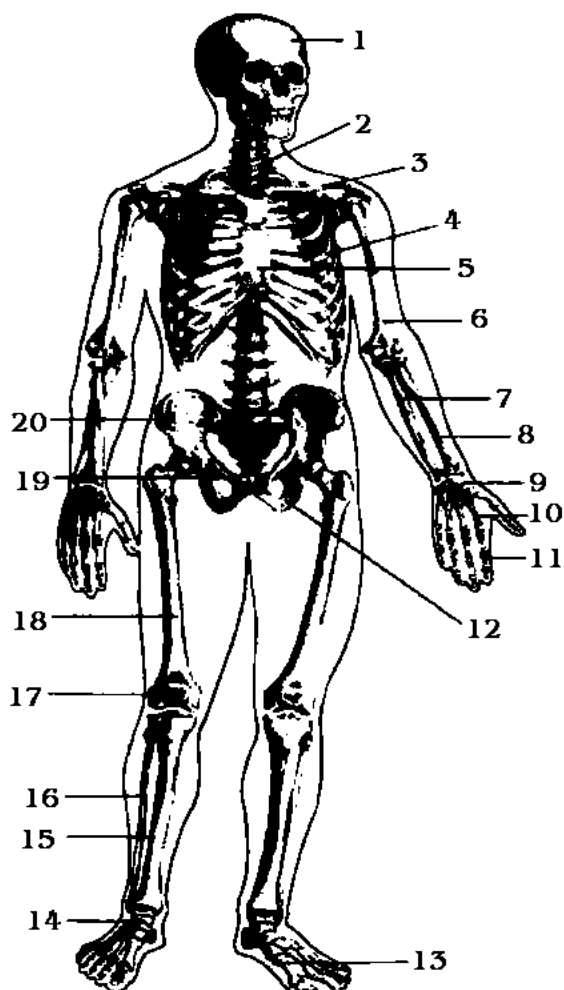


Рис. 1. Скелет человека (вид спереди):

- 1 – cranium;*
- 2 – columna vertebralis;*
- 3 – clavicula;*
- 4 – costa IV;*
- 5 – sternum;*
- 6 – humerus;*
- 7 – ulna;*
- 8 – radius;*
- 9 – carpus;*
- 10 – metacarpus;*
- 11 – ossa digitorum;*
- 12 – os ischii;*
- 13 – metatarsus;*
- 14 – tarsus;*
- 15 – tibia;*
- 16 – fibula;*
- 17 – patella;*
- 18 – femur;*

Скелет условно подразделяют на *осевой* (позвоночный столб и череп) и *добавочный* (кости верхних и нижних конечностей).

Кости представлены костной тканью, которая относится к соединительной и состоит из клеток и плотного межклеточного вещества, богатого коллагеном и минеральными компонентами, определяющими физико-химические свойства костной ткани (твердость и упругость). Костная ткань содержит около 33% органических веществ (коллаген, гликопротеиды и др.) и 67% неорганических веществ (соли, цитраты, кристаллы гидроксиапатита, более 30 микроэлементов).

Выделяют два типа клеток костной ткани: *остеобласты* – молодые костные клетки, которые постепенно дифференцируются в остеоциты, нарабатывая вокруг себя костный матрикс, пропитанный солями кальция и *остеоциты* – зрелые многоотростчатые клетки, расположенные в костных лакунах, замурованные в костном матриксе. Отростки их контактируют между собой. Остеоциты не делятся. Кроме того, в костной ткани располагаются и *остеокласты* – крупные многоядерные клетки, разрушающие кость и хрящ.

Строение кости. Кость как орган

Различают два типа костной ткани – *ретикулофиброзную* (*грубоволокнистую*) и *пластинчатую*. Первая характерна для покровных костей черепа. В ней одновременно с образованием остеоцитов образуется межклеточное вещество и коллагеновые волокна, а между ними основное вещество уплотняется и формирует костные балки (перекладины). Вторая, пластинчатая ткань образуется из первой при врастании в кость сосудов и представлена костными пластинками толщиной от 4 до 15 мкм, которые состоят из остеоцитов и межклеточного тонковолокнистого костного вещества.

В зависимости от расположения костных пластинок различают *компактное (плотное)* вещество, **substantia compacta** и *губчатое (substantia spongiosa)* костное вещество (трабекулярная кость). В компактном веществе костные

пластинки расположены в определенном порядке, образуя сложные образования – *остеоны* – структурные единицы кости. Остеон состоит из 5-20 цилиндрических пластинок, вставленных одна в другую. В центре остеона – *центральный канал* (*Гаверсов*). Между остеонами располагаются вставочные, промежуточные (интерстициальные) пластинки, кнаружи от них находятся наружные окружающие (генеральные) пластинки, кнутри – внутренние окружающие (генеральные) пластинки (рис. 2).

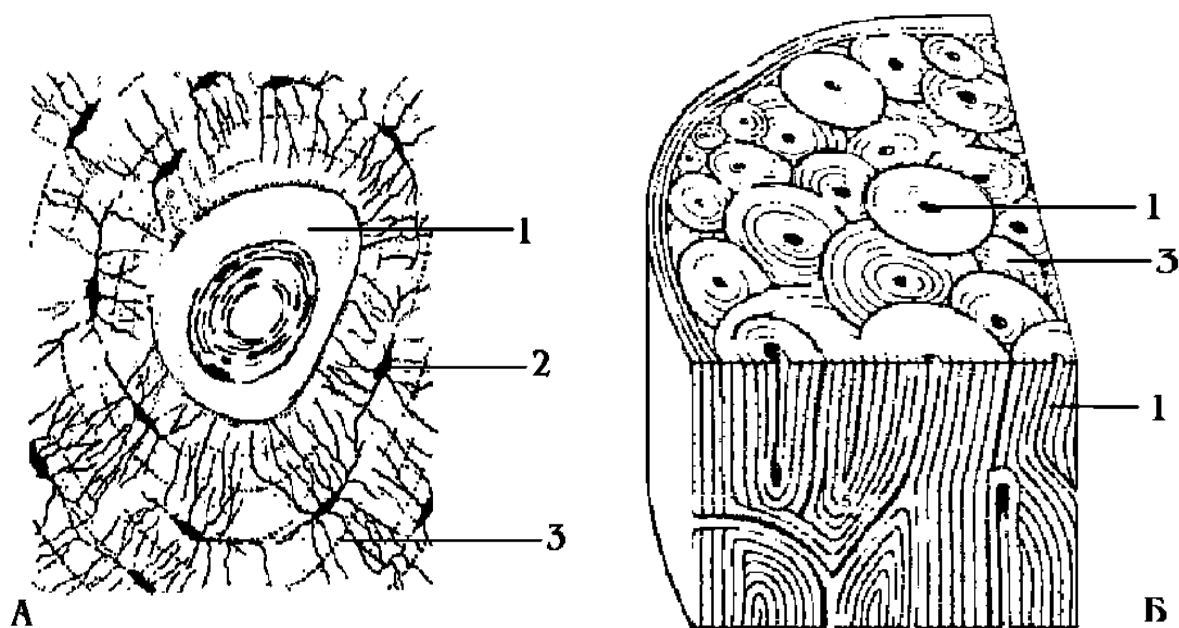


Рис. 2. Схема строения кости (остеон):

1 – Гаверсов канал; 2 – остеоцит; 3 – пластинка остеона

Губчатое костное вещество состоит из весьма тонких костных пластинок и перекладин, перекрещивающихся между собой и образующих ячейки, заполненные костным мозгом. Перекладины губчатого вещества расположены в определенном порядке. Их направление соответствует действию на кость сил сжатия и растяжения. Трубоччатое и арочное строение кости обуславливает наибольшую прочность при меньшей массе и минимальной затрате костного материала (П. А. Лесгафт), что объясняет взаимообусловленность и взаимосвязь формы и выполняемой костью функции. Этот факт положен в основу международной классификации костей (табл.1; рис.3).

Таблица 1***Международная классификация костей***

Вид кости	Характеристика (части кости)
Длинная (трубчатая) кость, os longum, рис.3 (1)	Тело (диафиз), метафиз, эпифиз, апофизы (отростки, выступы-бугры)
Короткая (губчатая) кость, os breve, рис.3 (3)	-
Плоская кость, os planum, рис.3 (2,4)	Края, углы
Ненормальная (смешанная) кость, os irregulare	Отдельные части имеют разный вид остеогенеза
Воздухоносная кость, os pneumaticum, рис.3 (5)	Воздухоносная полость

Наиболее приемлемой считается классификация костей по М. Г. Привесу с учетом формы (строения), функции и развития (табл. 2; рис. 3).

Таблица 2***Классификация костей по М. Г. Привесу***

I. Трубчатые, рис.3 (1)	1.Длинные 2.Короткие
II.Губчатые, рис.3 (3)	1.Длинные 2.Короткие 3.Сесамовидные
III.Плоские, рис.3 (2,4,5)	1.Кости черепа 2.Кости поясов
IV.Смешанные	

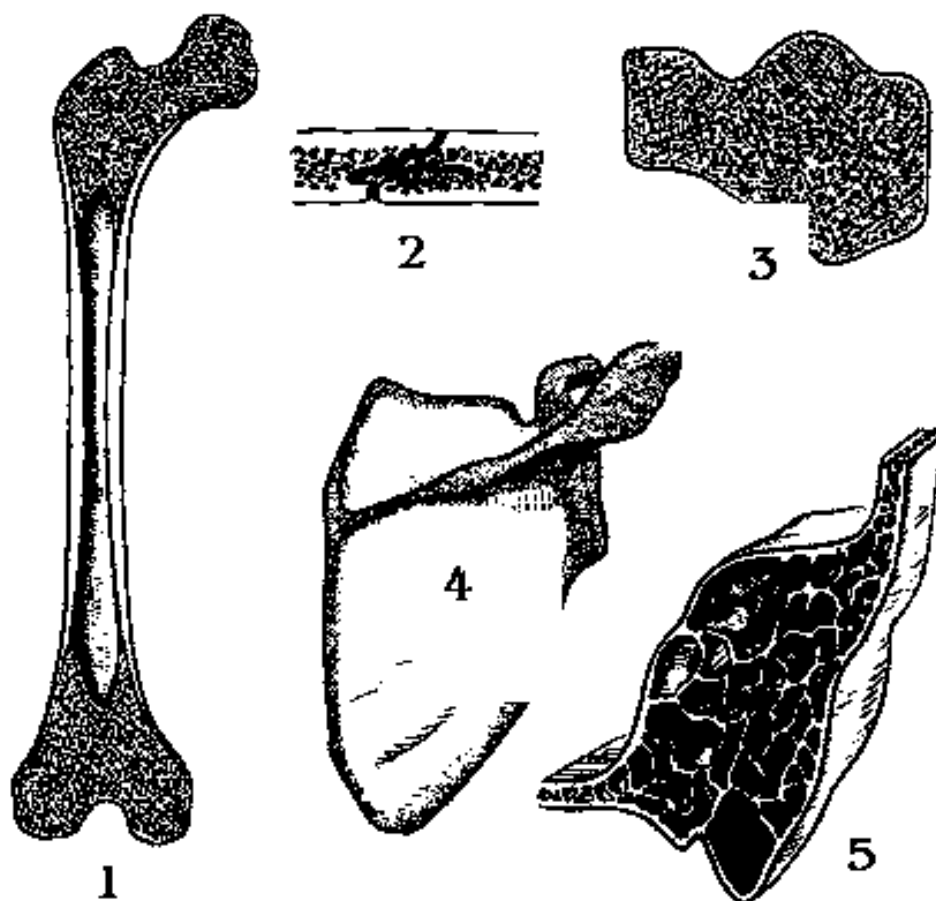


Рис. 3. Форма костей:

1 – трубчатая; 2,4,5 – плоская; 3 – губчатая

В *трубчатой кости* различают среднюю часть кости в виде трубки с костномозговой полостью (компактное вещество), называемое телом (диафизом) кости, которое в проксимальном и дистальном направлениях переходит в губчатое вещество называемое проксимальным и дистальным метафизами.

Концевые отделы кости, имеющие суставные поверхности, называются эпифизами (проксимальным и дистальным). Истинный эпифиз построен из губчатого вещества и имеет энхондральный очаг (ядро) окостенения. Ложный эпифиз его не имеет. Между метафизом и эпифизом до половозрелого возраста располагается зона роста кости в длину – эпифизарный (метаэпифизарный) хрящ, соответствующий эпифизарной линии на рентгенограммах и срезах кости. Расположенные на метафизах выступы в виде отростков, бугров называются апофизами, и, в отличие от эпифизов, суставной поверхности не имеют.

Губчатые кости состоят из губчатого вещества, покрытого тонким слоем компактного. К ним относятся также кости, развивающиеся в толще сухожилий – сесамовидные (например, гороховидная, надколенник).

Плоские кости состоят из двух пластинок компактного вещества, между которыми находится слой губчатого вещества. Плоские кости черепа развиваются на основе соединительной ткани (покровные кости). Губчатое вещество между внутренней и наружной компактными пластинками называется двойным, *diploe*. Плоские кости поясов развиваются на основе хрящевой ткани.

Смешанные кости – это кости, части которых сливаются при развитии из частей, имеющих разные функции, строение и развитие.

Во внутриутробном периоде у новорожденных во всех полостях костей располагается красный костный мозг, выполняющий кроветворную и защитную функции. У взрослого красный костный мозг содержится только в ячейках губчатого вещества губчатых, плоских костей и метафизах, эпифизах и апофизах трубчатых костей.

Кость, os, как орган снаружи, кроме сочленовых поверхностей, покрыта *надкостницей (periosteum)*, представляющей собой тонкую и прочную соединительнотканную пластинку, богатую кровеносными и лимфатическими сосудами, нервами. Она прочно сращена с костью при помощи прободающих волокон, проникающих вглубь кости. *Наружный слой* надкостницы – волокнистый, *внутренний* – остеогенный (костеобразующий), прилежащий к кости, за счет которого происходит развитие, рост в толщину и регенерация костей после повреждения.

Таким образом, в понятие кости как органа входит костная ткань, образующая главную массу кости, а также костный мозг, надкостница, суставной хрящ, многочисленные сосуды и нервы.

Краткий очерк развития скелета

Костная ткань появляется на 6-8-й неделе внутриутробной жизни человека. При развитии покровных костей в том участке соединительной ткани, где возникнет будущая кость, появляется одна или несколько точек окостенения (эндесмальное окостенение), образованных балками молодых костных клеток-остеобластов, которые интенсивно размножаются, в результате чего костные балки разрастаются в разные стороны. В петлях костной сети расположены кровеносные сосуды.

В своем развитии кости конечностей проходят стадии: перепончатую или соединительнотканную, хрящевую, костную. Во внутреннем слое, покрывающем хрящ надхрящницы, примерно на середине диафиза, появляются остеобласты, образующие цилиндрическую костную манжетку (*перихондральное окостенение*). Постепенно надхрящница превращается в надкостницу, образующую новые остеобласты. Таким образом, образуется костная пластинка на поверхности хряща. Костные клетки располагаются преимущественно вокруг кровеносных сосудов. Рост кости в толщину за счет надкостницы называется периостальным способом образования костной ткани (*периостальное окостенение*). Вместе с тем, происходит и *эндохондральное окостенение*. При этом костная ткань образуется внутри хряща. Из надкостницы в хрящ врастают кровеносные сосуды и соединительная ткань, хрящ начинает разрушаться. Часть клеток соединительной ткани превращается в остеобласты, которые разрастаются в виде тяжелой, формирующих в глубине хряща губчатое костное вещество. Диафизы окостеневают еще во внутриутробном периоде (*первичные точки окостенения*). В течение его последнего месяца и после рождения в хрящевых эпифизах появляются 1-3 *вторичные точки окостенения*, которые увеличиваются в размерах, хрящ изнутри разрушается, а на его месте, как это было описано выше, эндохондрально образуется костная ткань. Позже происходит и периостальное окостенение эпифизов, а хрящ сохраняется в виде тонкой пластинки лишь в области будущей суставной поверхности кости – суставной хрящ, и хрящевой прослойки

между эпифизом и метафизом диафиза – эпифизарный хрящ, за счет которого трубчатая кость растет в длину до 16-24 лет, когда эпифизарный хрящ полностью заменяется костной тканью: эпифиз срастается с метафизом диафиза. Губчатые кости окостеневают аналогично эпифизам. В них, наряду с основными (первичными, вторичными), возникают добавочные точки окостенения, которые постепенно сливаются с основными. В толще диафиза трубчатых костей эндохондрально образовавшаяся костная ткань рассасывается, в результате чего возникает костномозговая полость. В нее прорастают клетки эмбриональной соединительной ткани, из них развивается красный костный мозг.

В течение индивидуальной жизни человека костная система претерпевает значительные возрастные изменения. Так, у новорожденного имеется большое количество хрящевой ткани. В течение первого года жизни кости растут медленно, от 1 до 7 лет рост ускоряется. После 11 лет вновь начинается активный рост, формируются отростки, костномозговые полости приобретают окончательную форму. По мере старения наблюдается разрежение кости и уменьшение числа костных пластинок, обызвествление хрящей, деформация суставных головок.

Осевой скелет (Skeleton Axiale)

Представлен скелетом туловища (позвоночный столб и кости грудной клетки) и скелетом головы (черепом).

Позвоночный столб

*Позвоночный столб (позвоночник), **columna vertebralis**, состоит из отдельных костных сегментов – позвонков, **vertebrae**, накладывающихся последовательно один на другой.*

Позвоночный столб играет роль осевого скелета, который является опорой тела, защитой находящегося в его канале спинного мозга и участвует в движениях туловища и головы.

Рассмотрим строение тех частей позвонка, которые присущи всем отделам позвоночника, т.е. строение *типичного позвонка*.

Примерный план ответа по разделу остеологии

Рус. название: позвонок

Лат. название: vertebra (греч. spondylos)

Функции: опорная, защитная и двигательная

Развитие: вторичная кость

Классификация: смешанная кость

Соответственно 3 функциям позвоночного столба, каждый позвонок имеет (рис. 4):

- 1) опорную часть, расположенную спереди и утолщенную в виде короткого столбика – *тело*, **corpus vertebrae**;
- 2) *дугу*, **arcus vertebrae**, которая прикрепляется к телу сзади двумя *ножками*, **pediculi (pedunculi) arcus vertebrae**, последние имеют парные *позвоноковые вырезки*, **incisurae vertebrales superiores et inferiores**, из которых нижняя более выражена; при наложении одного позвонка на другой из смежных вырезок образуются *межпозвоноковые отверстия*, **foramina intervertebralia**, для прохождения нервов и сосудов; тело и дуга позвонка замыкают *позвоноковое отверстие*, **foramen vertebrale**; из совокупности позвоночных отверстий в позвоночнике образуется *позвоночный канал*, **canalis vertebralis**. Следовательно, дуга позвонка выполняет преимущественно функцию защиты;
- 3) от дуги отходят отростки; в сагиттальной плоскости от дуги назад отходит непарный *остистый отросток*, **processus spinosus**; по бокам с каждой стороны – по *поперечному*, **processus transversus**; вверх и вниз – парные *суставные отростки*, **processus articulares superiores et inferiores**.

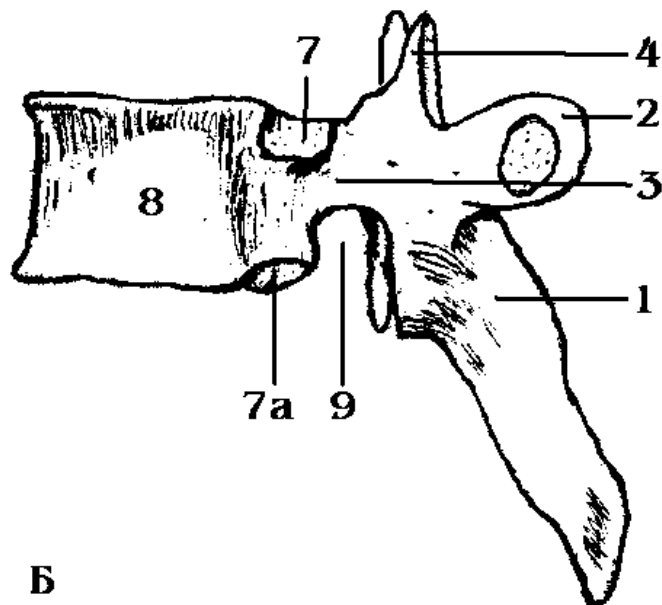
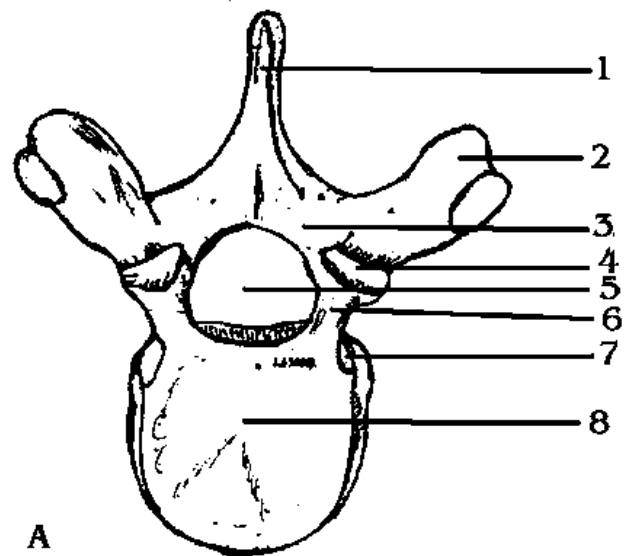


Рис.4. Строение грудного позвонка:

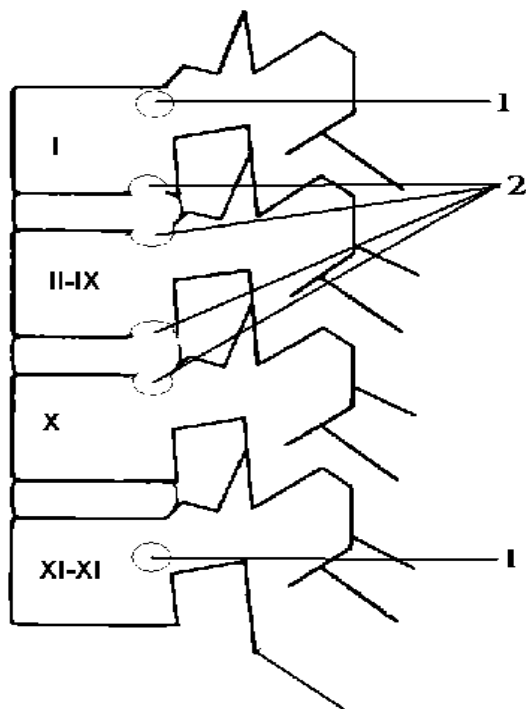
1 – остистый отросток; 2 – поперечный отросток; 3 – дуга позвонка; 4-верхний суставной отросток; 5- позвонковое отверстие; 6 – ножка дуги позвонка; 7 – верхняя реберная ямка; 7а – нижняя реберная ямка; 8- тело позвонка; 9 – нижняя позвонковая вырезка

Различают позвонки: шейные (7), грудные (12), поясничные (5), крестцовые (5) и копчиковые (1-5).

1. *Грудные позвонки, vertebrae thoracicae*, сочленяются с ребрами, поэтому они отличаются тем, что имеют *реберные ямки*,

foveae costales, соединяющиеся с головками ребер и находящиеся на теле каждого позвонка вблизи основания дуги.

У большинства тел грудных позвонков имеется по две неполные (половинные) реберные ямки: одна на верхнем краю позвонка, *fovea costalis superior*, а другая на нижнем *fovea costalis inferior*. Исключение: I грудной позвонок, который на верхнем крае имеет полную суставную ямку для I ребра, а на нижнем – полуямку для II ребра. Далее X позвонок имеет одну только верхнюю полуямку для X ребра, на XI и XII позвонках существует по одной полной ямке для сочленения с соответствующими ребрами (рис. 5). Суставные отростки – во фронтальной плоскости. Поперечные отростки направлены в стороны и назад. На их передней стороне имеется небольшая суставная поверхность – *реберная ямка поперечного отростка, fovea costalis processus transversus*, – место сочленения с бугорком ребер. На поперечных отростках последних двух позвонков (XI и XII) эти суставные поверхности отсутствуют. Остистые отростки грудных позвонков длинные и сильно наклонены книзу, вследствие чего налегают друг на друга наподобие черепицы, преимущественно в средней части грудного отдела позвоночного столба.



**Рис. 5. Схема
расположения реберных
ямок грудных позвонков:**

- 1 – реберная ямка
- 2 – реберная полуямка

2. *Шейные позвонки, vertebrae cervicales.* Поперечные отростки характеризуются присутствием *отверстий поперечного отростка, foramina processus transversalia*, расположенных на границе сращения поперечных отростков с рудиментом ребра, *processus costarius*. Получающийся из этих отверстий канал содержит позвоночную артерию и вену. Концы поперечных отростков заканчиваются в виде двух бугорков – *tubercula anterius et posterius*. Передний бугорок VI позвонка сильно развит и называется *сонным бугорком, tuberculum caroticum* (к нему можно прижать сонную артерию для остановки кровотечения). Остистые отростки на концах раздвоены, за исключением VI и VII позвонков. У последнего остистый отросток отличается большой величиной, поэтому VII шейный позвонок называется *выступающим позвонком, vertebra prominens*, его легко прощупать у живого, чем пользуются для счета позвонков с диагностической целью.

I и II шейные позвонки имеют особую форму, обусловленную их участием в подвижном сочленении с черепом.

У I позвонка – *атланта, atlas*, большая часть тела в процессе развития отходит ко II позвонку и прирастает к нему, образуя *зуб, dens*. Вследствие этого, от тела атланта остается только *передняя дуга, arcus anterior*, которая соединяется с задней (*arcus posterior*) *боковыми массами, massae laterales*. Верхняя и нижняя поверхности каждой из них служат для сочленения с соседними костями: верхняя, вогнутая, *fovea articularis superior* – для сочленения с соответственным мыщелком затылочной кости, нижняя, уплощенная, *fovea articularis inferior* – с суставной поверхностью II шейного позвонка.

II шейный позвонок – *axis (axis, лат. – ось, следовательно, осевой)*, резко отличается от всех других позвонков наличием зубовидного отростка, или *зуба, dens*, гомологичного телу атланта.

3. *Поясничные позвонки, vertebrae lumbales*, отличаются от грудных отсутствием реберных ямок и массивностью тел, соответственно, еще большей, чем у вышележащего отдела позвоночного столба, нагрузке. Остистые отростки направлены

прямо назад, суставные поверхности суставных отростков – в сагиттальной плоскости.

4. *Крестцовые позвонки, vertebrae sacrales*, в юности срастаются в одну кость – *крестец, os sacrum*. Крестец имеет треугольную форму с *основанием, basis ossis sacri*, обращенным вверх, и *вершиной, apex ossis sacri* – вниз. Передний край основания крестца вместе с телом последнего поясничного позвонка образует выступающий вперед угол – *мыс, promontorium*. Передняя, или *тазовая, поверхность крестца, facies pelvina*, вогнута и содержит *тазовые крестцовые отверстия, foramina sacralia pelvina*. На дорсальной поверхности крестца им соответствуют *foramina sacralia dorsalia*. Вдоль нее идут 5 гребней, образовавшихся от слияния определенных отростков позвонков. Кнаружи от крестцовых отверстий находятся образовавшиеся от слияния поперечных отростков и крестцовых ребер *латеральные части крестца, partes laterales*. На латеральных сторонах их находятся *ушковидные суставные поверхности, facies auriculares*, для соединения с подвздошными костями. Кзади от каждой из них располагается *крестцовая бугристость, tuberositas sacralis* (место прикрепления мышц и связок). Внутри крестца проходит *крестцовый канал, canalis sacralis*, который является продолжением позвоночного канала и в нижней своей части не замыкается, а открывается *крестцовой щелью, hiatus sacralis*.

5. *Копчиковые позвонки, vertebrae coccygeae* сливаются в среднем возрасте в одну кость – *копчик, os coccygis*.

К костям грудной клетки относятся грудина и ребра.

Ребра, соединяясь сзади с грудными позвонками, а спереди с непарной костью – *грудиной, образуют грудную клетку, compages thoracis*.

Грудина, sternum

По форме напоминает кинжал и состоит из трех частей: верхняя – *рукоятка грудины, manubrium sterni*, средняя – *тело грудины, corpus sterni*, и нижняя – *мечевидный отросток, processus xiphoideus*. На верхнем краю рукоятки располагается

яремная вырезка, **incisura jugularis**; по краям – ключичная вырезка, **incisura clavicularis**, в которой происходит сочленение с грудинным концом ключицы. Нижний край рукоятки и верхний край тела образуют между собой выдающийся кпереди угол грудины, **angulus sterni**. На краю тела грудины имеются реберные вырезки, **incisurae costales**, в которых происходит сочленение с хрящами ребер, начиная со второго.

Ребро, *costa*

Ребер на каждой стороне 12. Своими задними концами они соединяются с телами грудных позвонков. Передними концами 7 верхних ребер соединяются непосредственно с грудиной. Это *истинные ребра*, **costae verae**. Три следующих ребра (VIII, IX и X), присоединяющиеся своими хрящами не к грудине, а к хрящу предыдущего ребра, называются *ложными ребрами*, **costae spuriae**. Ребра XI и XII передними концами лежат свободно – *колеблющиеся ребра*, **costae fluctuantes**.

Ребро представляет собой узкую изогнутую пластинку, состоящую в своей задней, наиболее длинной части из кости, *os costale*, а в передней, более короткой - из хряща, *cartilago costalis*. Каждое ребро (кроме первого) имеет наружную и внутреннюю поверхности, верхний и нижний края, задний и передний концы, а между ними *тело ребра*, **corpus costae**. Задний конец заканчивается *головкой ребра*, **caput costae**, с суставной поверхностью, посредством которой ребро сочленяется с телами позвонков. За головкой следует суженая часть – *шейка ребра*, **collum costae**. У места перехода шейки в тело ребра находится *бугорок ребра*, **tuberculum costae**, с суставной поверхностью для сочленения с суставной поверхностью поперечного отростка соответствующего позвонка. На XI и XII ребрах бугорок отсутствует, так как эти ребра не сочленяются с поперечными отростками последних грудных позвонков. Латерально от бугорка ребро изгибается и на этом месте образуется *угол ребра*, **angulus costae**. У I ребра *angulus costae* совпадает с бугорком, а на остальных ребрах расстояние между бугорком и реберным углом увеличивается до XI ребра, а на XII угол исчезает. На

внутренней поверхности средних ребер вдоль нижнего края имеется *борозда ребра*, **sulcus costae**, по которой проходят межреберные сосуды.

В I ребре различают верхнюю и нижнюю поверхности, наружный и внутренний края. На верхней поверхности I ребра имеется практически важный *бугорок передней лестничной мышцы*, **tuberculum m. scaleni anterioris**, служащий местом прикрепления передней лестничной мышцы, m. scalenus anterior. Позади этого бугорка можно видеть небольшую *борозду подключичной артерии*, **sulcus a. subclaviae**, в которую ложится подключичная артерия, перегибаясь через I ребро. Впереди бугорка находится *борозда для подключичной вены*, **sulcus v. subclaviae**.

Кости черепа (ossa cranii)

Череп, **cranium** – скелет головы. Он защищает от внешних воздействий головной мозг и органы чувств и дает костную основу начальным отделам пищеварительной и дыхательной систем. Череп условно подразделяют на мозговой и лицевой. Мозговой череп –местилище для головного мозга. С ним неразрывно связан другой отдел, являющийся костной основой лица и начальных отделов пищеварительного и дыхательного путей и образующий для отдельных органов чувств местилище (лицевой череп). Оба отдела объединяются анатомически, но имеют различное происхождение.

Череп человека состоит из 23 костей, 8 парных и 7 непарных.

Кости крыши черепа человека плоские, тонкие. Они состоят из более толстой *наружной* и тонкой *внутренней пластинки плотного вещества*; между ними заключено *губчатое вещество (diploe)*, в ячейках которого находятся красный костный мозг и многочисленные кровеносные сосуды (особенно вены). На внутренней поверхности костей черепа имеется множество ямок, это *пальцевидные вдавления*. Ямки и возвышения связаны с давлением поверхности мозга, ямки соответствуют мозговым извилинам, а возвышения между ними – бороздам. Кроме того,

на внутренней поверхности черепных костей видны отпечатки кровеносных сосудов – *артериальные и венозные борозды*. У человека они выражены лучше, чем у млекопитающих.

Мозговой череп, **cranium cerebrale, s. neurocranium** взрослого человека составляют следующие кости: непарные – лобная, затылочная, клиновидная, решетчатая и парные – теменные и височные.

Лицевой череп, **cranium viscerale, s. splanchnocranium** образован большей частью парными костями: верхними челюстями, небными, скуловыми, носовыми, слезными, нижними носовыми раковинами, а также непарными: сошником и нижней челюстью. К висцеральному (лицевому) черепу принадлежит и подъязычная кость.

Краткий очерк развития черепа

У человека и высших млекопитающих из хряща развивается основание черепа. Мозг, лежащий на нем, растет очень быстро. Над ним из соединительной ткани формируются костные пластинки (перепончатые кости), которые минуют хрящевую стадию развития.

Мозговой череп развивается вокруг растущего мозга из мезенхимы, которая дает начало соединительной ткани (перепончатая стадия), в основании черепа затем развивается хрящ. В начале 3-го месяца внутриутробной жизни основание черепа и капсулы (вместилища) органов обоняния, зрения и слуха хрящевые. Боковые стенки и свод мозгового черепа, минуя хрящевую стадию развития, начинают окостеневать уже к концу 2-го месяца внутриутробной жизни. Отдельные части костей в последующем объединяются в единую кость; так, например, затылочная кость формируется из четырех частей, в составе клиновидной кости черепа человека можно выделить 10 отдельных костных элементов, существующих самостоятельно у низших млекопитающих.

Из мезенхимы, окружающей головной конец первичной кишки, между жаберными карманами развиваются хрящевые жаберные дуги. С ними связано формирование лицевого черепа.

Мозговой череп

(*cranium cerebrale, s. neurocranium*)

Лобная кость, *os frontale*

Состоит из 3 частей: 1) *глазничная часть (pars orbitalis)*; 2) *лобная чешуя (squama frontalis)*; 3) *носовая часть (pars nasalis)*;

1) *глазничная часть, pars orbitalis* расположена горизонтально и образует верхнюю стенку *глазницы, orbitae*. Между правой и левой глазничными частями находится *решетчатая вырезка, incisura ethmoidalis* для решетчатой пластинки решетчатой кости. На верхней (мозговой) поверхности имеются *пальцевые вдавления, impressiones digitatae* и *мозговые возвышения, juga cerebralia*. На нижней (глазничной) поверхности латерально расположена *ямка слезной железы, fossa glandulae lacrimalis*, медиально – *блоковая ось, spina trochlearis* и *блоковая ямка, fovea trochlearis*.

2) *лобная чешуя, squama frontalis* имеет 3 поверхности: наружную, внутреннюю и височную.

Наружная поверхность лобной чешуи отграничена от глазничной части *надглазничным краем, margo supraorbitalis*, переходящий латерально в *скуловой отросток, processus zygomaticus*, а вверх от последнего тянется *височная линия, linea temporalis*. Надглазничный край латерально имеет *надглазничную вырезку, incisura supraorbitalis*, а медиально – *лобную вырезку (отверстие), incisura frontalis (foramen frontale)*. Выше и параллельно надглазничных краев располагаются *надбровные дуги, arcus superciliares*, разделенные посередине площадкой, *надпереносьем, glabella*. Выше надбровных дуг располагается парный *лобный бугор, tuber frontale* (точка окостенения).

На внутренней поверхности посередине располагается *борозда верхнего сагиттального синуса, sulcus sinus sagittalis superioris*, начинающегося от *лобного гребня, crista frontalis*, позади которого располагается *слепое отверстие, foramen caecum*.

3) *носовая часть*, **pars nasalis** расположена между двумя глазничными частями. Книзу переходит в *носовую ость*, **spina nasalis**, по сторонам которой располагаются *апертуры лобной пазухи*, **aperturae sinus frontales**, ведущие в воздухоносную лобную пазуху, **sinus frontalis**, выстланную слизистой оболочкой.

Теменная кость, os parietale

Расположена между затылочной, лобной, клиновидной и височной костями. Обе кости соединяются между собой стреловидным швом, *sutura sagittalis*.

Кость имеет 4 края: *затылочный край*, **margo occipitalis** – обращен к затылочной кости; *чешуйчатый край*, **margo squamosus** – соединяется с височной костью; *сагиттальный край*, **margo sagittalis** – обращен вверх; *лобный край*, **margo frontalis** – направлен вперед к лобной кости.

Краям соответствуют 4 угла: *лобный угол*, **angulus frontalis** – передневерхний угол; *затылочный угол*, **angulus occipitalis** – задневерхний угол; *клиновидный угол*, **angulus sphenoidalis** – передненижний угол; *сосцевидный угол*, **angulus mastoideus** – задненижний угол.

Кость имеет 2 поверхности:

- *Наружная поверхность*, **facies externa** примерно посередине имеет *теменной бугор*, **tuber parietale**, ниже которого располагаются 2 височные линии – *верхняя височная линия* и *нижняя височная линия* для прикрепления мышц.
- *Внутренняя поверхность*, **facies interna** обращена в сторону мозга и у сагиттального края содержит *борозду верхнего сагиттального синуса*, **sulcus sinus sagittalis superioris**. По бокам ее расположены ямочки *грануляций паутинной оболочки* (*Пахионовы грануляции*), **foveolae granulares arachnoidales (Pachioni)** – выросты паутинной оболочки головного мозга. У сагиттального края кости, ближе к затылочному углу, расположено *теменное отверстие*, **foramen parietale** (содержит вену-выпускницу). Возле сосцевидного угла располагается *борозда сигмовидного синуса*, **sulcus sinus sigmoidei**. Из клиновидного угла в радиарном направлении исходит *борозда средней менингеальной артерии*, **sulcus arteriae meningae mediae**.

Затылочная кость, os occipitale

Выделяют 3 части: 1) *базиллярная часть, pars basilaris* – кпереди от большого отверстия; 2) *латеральные части, partes laterales* – по бокам от большого отверстия; – 3) *затылочная чешуя, squama occipitalis* - сзади от большого отверстия.

Все 3 части образуют *большое отверстие, foramen magnum*.

Базиллярная часть, pars basilaris вместе с телом клиновидной кости образует *скат, clivus*, на котором лежит продолговатый мозг и мост. По краю проходит *борозда нижнего каменистого синуса, sulcus sinus petrosi inferioris*.

Латеральные части, partes laterales книзу имеют *затылочные мыщелки, condilus occipitalis*, предназначенные для сочленения с атлантом. Спереди и сбоку от большого отверстия располагается *подъязычный канал, canalis n. hypoglossi* (выход подъязычного нерва).

Затылочная чешуя, squama occipitalis имеет 2 поверхности.

Наружная поверхность в центре содержит *наружный затылочный выступ, protuberantia occipitalis externa*, от которого латерально отходит парная *верхняя выйная (шейная) линия, linea nuchalis superior* и вниз к большому отверстию – *наружный затылочный гребень, crista occipitalis externa*. От середины гребня в стороны идет парная *нижняя выйная линия, linea nuchalis inferior*.

Внутренняя поверхность посередине содержит *крестообразное возвышение, eminentia cruciformis*, а на месте перекреста – *внутренний затылочный выступ, protuberantia occipitalis interna*. Нижняя часть возвышения называется *внутренним затылочным гребнем, crista occipitalis interna*, а верхняя содержит *борозду верхнего сагиттального синуса, sulcus sinus sagittalis superioris*. Латеральная часть возвышения – *борозда поперечного синуса, sulcus sinus transversi*.

Височная кость, os temporale

Состоит из 3 частей. *Чешуйчатая часть, pars squamosa* заканчивается кверху *теменным краем, margo parietalis* и имеет 2 поверхности.

Наружная поверхность или *височная*, **facies temporalis** покрыта одноименной мышцей. От нее отходит *скуловой отросток*, **processus zygomaticus**, идущий вперед на соединение со скуловой костью и начинающийся двумя корнями (передний и задний), между которыми располагается *нижнечелюстная ямка*, **fossa mandibularis**. Нижняя поверхность переднего корня заканчивается *суставным бугорком*, **tuberculum articulare**.

Внутренняя поверхность или *мозговая*, **facies cerebralis** имеет *пальцевые вдавления*, **impressiones digitatae** и *мозговые возвышения*, **juga cerebralia**.

Барабанная часть, **pars tympanica** образует передний, нижний и часть заднего края наружного слухового прохода.

Наружный слуховой проход, **meatus acusticus externus** представляет собой канал, ведущий в барабанную полость, *cavitas tympanica* и начинается *наружным слуховым отверстием*, **porus acusticus externus**.

Каменистая часть (пирамида), **pars petrosa (pyramidum)** содержит орган слуха и равновесия.

Основание трехгранной пирамиды обращено кнаружи, а верхушка вперед и кнутри к клиновидной кости.

Пирамида имеет 3 поверхности:

- *Передняя поверхность*, **facies anterior** образует часть средней черепной ямки и у верхушки содержит *тройничное вдавление*, **impressio trigeminalis**. Кнаружи от него проходят *бороздки большого и малого каменистых нервов*, **sulcus n. petrosi majoris et minoris**, начинающихся *расщелинами каналов соименных нервов*, **hiatus canalis n. petrosi majoris et minoris**. Кнаружи от этих щелей располагается *дугообразное возвышение*, **eminentia arcuata** за счет верхнего полукружного канала лабиринта. Между последним и чешуйчатой частью находится *крыша барабанной полости*, **tegmen tympani**.
- *Задняя поверхность*, **facies posterior** посредине имеет *внутреннее слуховое отверстие*, **porus acusticus internus**, ведущее во внутренний слуховой проход, *meatus acusticus internus*, где лежат нервы и сосуды.
- *Нижняя поверхность*, **facies inferior** содержит *шиловидный отросток*, **processus styloideus** (место прикрепления мышц «анатомического букета»), а также связок (*ligg. stylohyoideum*

et stylomandibulare). Между шиловидным отростком и сосцевидным располагается *шилососцевидное отверстие*, **foramen stylomastoideum**, через которое выходит n. facialis. Медиально от шиловидного отростка располагается *ярменная ямка*, **fossa jugularis**, кпереди от которой находится *наружное сонное отверстие*, **foramen caroticum externum**, ведущее в *сонный канал*, **canalis caroticus**.

Пирамида имеет 3 края: передний, задний и верхний. Между передним краем и чешуей находится *отверстие мышечно-трубного канала*, **canalis musculo-tubarius**, ведущего в барабанную полость.

По верхнему краю пирамиды проходит *борозда верхнего каменистого синуса*, **sulcus sinus petrosi superioris**.

Задний край соединяется с базилярной частью затылочной кости и образует с последней *борозду нижнего каменистого синуса*, **sulcus sinus petrosi inferioris**.

Наружная поверхность основания пирамиды заканчивается *сосцевидным отростком*, **processus mastoideus**, медиально от которого имеется глубокая *сосцевидная вырезка*, *incisura mastoidea* и еще более кнутри небольшая *борозда затылочной артерии*, *sulcus a. occipitalis*.

Внутри сосцевидный отросток содержит *ячейки*, *cellulae mastoideae*.

На мозговой поверхности основания пирамиды проходит *борозда сигмовидного синуса*, **sulcus sinus sigmoidei**.

Каналы височной кости

1. *Сонный канал*, **canalis caroticus** начинается на нижней поверхности пирамиды *наружным сонным отверстием*, **foramen caroticum externum** и идет на некотором протяжении вертикально вверх, затем поворачивает, примерно на 90⁰ и, переходя в горизонтальную плоскость, направляется вперед, медиально и книзу и на верхушке пирамиды над *рваным отверстием*, **foramen lacerum** черепа заканчивается *внутренним сонным отверстием*, **foramen caroticum internum**.

2. *Мышечно-трубный канал*, **canalis musculo-tubarius** находится спереди от сонного канала между передним краем пирамиды и чешуей, и ведет в барабанную полость. Состоит из

двух полуканалов: нижнего – *полуканала слуховой (Евстахиевой) трубы, semicanalis tubae aditoriae [auditivae]*) и верхнего – *полуканала мышцы, напрягающей барабанную перепонку, semicanalis m. tensoris tympani.*

3. *Лицевой канал, canalis facialis* начинается отверстием на латеральной стенке в глубине (на дне) *внутреннего слухового прохода, meatus acusticus internus,* и идет в горизонтальной плоскости вперед и латерально до *расщелин каналов большого и малого каменистых нервов, hiatus canalis n. petrosi majoris et minoris,* где, оставаясь в горизонтальной плоскости, делает поворот, образуя *коленце лицевого канала, geniculum canalis facialis,* идет назад и латерально до границы крыши, задней и медиальной стенки барабанной полости (до пирамидального возвышения), и по медиальной стенке полости спускается полого вниз, заканчиваясь на нижней поверхности пирамиды височной кости *шилососцевидным отверстием, foramen stylomastoideum.*

Клиновидная кость, os sphenoidale

Кость располагается между лобной, затылочной и височными костями и состоит из трех частей.

Тело, corpus средняя часть кости, расположенная между большими крыльями, содержащая внутри парную воздухоносную полость – *клиновидную пазуху, sinus sphenoidalis,* разделенную перегородкой *клиновидных пазух, septum intersinuale sphenoidale.*

Тело имеет форму куба с шестью поверхностями.

На передней поверхности тела заметны *апертуры клиновидной пазухи, aperturae sinus sphenoidalis,* открывающиеся в клиновидно-решетчатое углубление, а посередине – *клиновидный гребень, crista sphenoidalis* и переходящий книзу и кпереди в *клиновидный клюв, rostrum sphenoidale.*

На верхней поверхности располагается ямка – *турецкое седло, sella turcica,* дно которого называется *гипофизарной ямкой, fossa hypophysialis.* Турецкое седло ограничено сзади *стинкой седла, dorsum sellae,* а спереди – *бугорком седла, tuberculum sellae.* Кпереди от последнего располагается *(перед)перекрестная борозда, sulcus prechiasmaticus,* по концам которой видны *зрительные каналы, canales optici.* Сбоку от

турецкого седла расположена, идущая от середины рваного отверстия, *сонная борозда*, **sulcus caroticus**.

Задняя поверхность сращена с затылочной костью.

От латеральных поверхностей начинаются большие крылья клиновидной кости.

Большие крылья, **alae majores** имеют поверхности:

- *мозговая поверхность*, **facies cerebralis** – обращена в сторону мозга;
- *височная поверхность*, **facies temporalis** – обращена кнаружи и разделена *подвисочным гребнем*, *crista infratemporalis* на височную и крыловидную части;
- *верхнечелюстная поверхность*, **facies maxillaris** – направлена в сторону верхней челюсти;
- *глазничная поверхность*, **facies orbitalis** – обращена внутрь глазницы.

У основания крыльев на мозговой поверхности видны отверстия:

- *круглое отверстие*, **foramen rotundum** (для II ветви тройничного нерва) – открывается в крыловидно-небную ямку;
- *овальное отверстие*, **foramen ovale** (для III ветви тройничного нерва);
- *остистое отверстие*, **foramen spinosum** (проходит а. meningea media).

Малые крылья, **alae minores** отходят вперед и латерально от передневерхнего края тела клиновидной кости. Между малыми и большими крыльями находится *верхняя глазничная щель*, **fissura supraorbitalis**, ведущая в полость глазницы (через нее проходят III, IV, VI пары черепных нервов и I ветвь тройничного нерва).

Крыловидные отростки, **processus pterygoidei** отходят вертикально вниз от места соединения больших крыльев с телом. Основание отростка в сагиттальной плоскости пронизано *крыловидным каналом*, **canalis pterygoideus** (Видиев канал), ведущим в крыловидно-небную ямку (содержит одноименный нерв).

Каждый отросток состоит из двух пластинок – *медиальной и латеральной*, *lamina medialis et lateralis*, между которыми сзади

образуется *крыловидная ямка, fossa pterygoidea*, а спереди *крыловидная вырезка, incisura pterygoidea*.

Решетчатая кость, os ethmoidale

Непарная кость, которая заходит в одноименную вырезку лобной кости и состоит из трех частей:

1. *Продырявленная, (решетчатая) пластинка, lamina cribrosa* расположена горизонтально, содержит одноименные отверстия (для обонятельных нервов) и отделяет полость носа от передней черепной ямки. В полость черепа направлен *петушиный гребень, crista galli*, отходящий посредине продырявленной пластинки (место прикрепления серпа твердой мозговой оболочки).

2. *Перпендикулярная пластинка, lamina perpendicularis* направлена вниз от предыдущей и образует верхнюю часть носовой перегородки.

3. *Решетчатый лабиринт, labirintus ethmoidalis* парная воздухоносная часть кости, свисающая вниз от решетчатой пластинки, располагается по сторонам от перпендикулярной пластинки. Латеральная сторона лабиринта гладкая, формирует часть медиальной стенки глазницы и называется *глазничной (бумажной) пластинкой, lamina orbitalis (papyracia)*. На медиальной стороне лабиринтов располагаются две изогнутые носовые пластинки – *носовые раковины, conchae nasales superior et media*, иногда бывает *concha nasalis suprema*.

Лицевой череп

(cranium viscerale, s. splanchnocranium)

Верхняя челюсть, maxilla

Парная кость лицевого черепа, состоящая из тела и 4 отростков.

Тело верхней челюсти, corpus maxillae – центральная часть кости, содержащая *верхнечелюстную пазуху, sinus maxillaris*, которая открывается в полость носа широкой *расщелиной, hiatus*

maxillaris. Основание пазухи чаще располагается примерно на 1 см ниже уровня дна носовой полости.

На теле различают 4 поверхности:

– *Передняя поверхность, facies anterior* при переходе в альвеолярный отросток образует ряд возвышений, которые соответствуют положению корней зубов. Выше и латерально располагается *клыковая ямка, fossa canina*. Вверху отграничена от глазничной поверхности *подглазничным краем, margo infraorbitalis*, ниже которого открывается *подглазничное отверстие, foramen infraorbitale* (выходное отверстие одноименного канала, содержит подглазничный нерв и артерию). Медиально данная поверхность заканчивается *носовой вырезкой, incisura nasalis*, ограничивающей грушевидную апертуру.

– *Подвисочная поверхность, facies infratemporalis* отделена от передней скуловым отростком и имеет *верхнечелюстной бугор, tuber maxillae*. Вдоль заднего края этой поверхности располагается *большая небная борозда, sulcus palatinus major*, которая, соединившись с одноименной бороздой небной кости, образует большой небный канал для одноименного нерва и нисходящей небной артерии.

– *Носовая поверхность, facies nasalis* составляет медиальную поверхность тела, формирующая часть латеральной стенки полости носа. На ней расположен *раковинный гребень, crista conchalis* для нижней носовой раковины. Позади последнего и лобного отростка располагается *слезная борозда, sulcus lacrimalis*, в которой проходит носослезный проток.

– *Глазничная поверхность, facies orbitalis* формирует часть нижней стенки глазницы. Отграничена от начала носослезного канала *слезной вырезкой, incisura lacrimalis*, куда входит слезная кость. Ближе кзади расположена *подглазничная борозда, sulcus infraorbitalis*, переходящая кпереди в одноименный канал, открывающийся вышеупомянутым одноименным отверстием.

Отростки:

– *Лобный отросток, processus frontalis* идет кверху на соединение с носовой частью лобной кости. На медиальной поверхности расположен *решетчатый гребень, crista ethmoidalis*. Служит местом прикрепления средней носовой раковины.

– *Альвеолярный отросток*, **processus alveolaris** имеет форму гребня, заканчивающийся свободным краем – *альвеолярной дугой*, **arcus alveolaris**, на которой расположены *зубные ячейки (альвеолы)*, **alveoli dentales**. Они разделены между собой костными пластинками – *межалвеолярными перегородками*, **septa interalveolaria**.

– *Небный отросток*, **processus palatinus** – горизонтальная пластинка, формирующая большую часть твердого неба. На верхней, обращенной в сторону носа, поверхности, посередине, расположен *носовой гребень*, **crista nasalis** – место прикрепления перегородки носа. У переднего конца носового гребня располагаются 2 отверстия, ведущих в *резцовый канал*, **canalis incisivus**, открывающийся со стороны полости рта одним отверстием. Нижняя поверхность шероховатая (оттиски желез слизистой оболочки) и несет *небные борозды*, **sulci palatini**, для нервов и сосудов. В переднем отделе часто встречается *резцовый шов*, **sutura incisiva**.

– *Скуловой отросток*, **processus zygomaticus** соединяется со скуловой костью.

Небная кость, os palatinum

Парная кость, располагается кзади от верхней челюсти.

Состоит из двух пластинок:

– *Горизонтальная пластинка*, **lamina horisontalis** образует заднюю часть твердого неба. На ее нижней поверхности часто имеется *отверстие большого небного канала*, **foramen canalis palatinus major**;

– *Перпендикулярная пластинка*, **lamina perpendicularis** образует часть медиальной стенки верхнечелюстной пазухи. Ее медиальная, носовая поверхность обращена в носовую полость и содержит *раковинный гребень*, **crista conchalis** и выше – *решетчатый гребень*, **crista ethmoidlis**. А латеральная, верхнечелюстная прилежит с одной стороны к крыловидно-небной ямке, с другой – к верхнечелюстной пазухе. Кверху пластинка заканчивается двумя отростками: кпереди и кверху – *глазничным отростком*, **processus orbitalis**, а назад и вверх – *клиновидным*, **processus sphenoidalis**. Между ними – *клиновидно-небная вырезка*, **incisura sphenopalatina**, участвующая в

образовании *клиновидно-небного отверстия*, **foramen sphenopalatinum**.

Книзу перпендикулярная пластинка заканчивается *пирамидальным отростком*, **processus pyramidalis**, который заходит в крыловидную вырезку одноименного отростка клиновидной кости. По задней поверхности этого отростка проходит *большая небная борозда*, **sulcus palatinus major**, которая с одноименной бороздой верхней челюсти образует большой небный канал, в котором проходят n. palatinus major et a. palatina descendens. Толщу пирамидального отростка пронизывают *малые небные каналы*, *canales palatini majores*.

Нижняя челюсть, mandibula

Состоит из частей: *тела*, **corpus mandibulae** и двух *ветвей*, **rami mandibulae**, которые соединяются под *углом*, **angulus mandibulae**. Снаружи угол несет на себе *жевательную бугристость*, **tuberositas masseterica**, а на внутренней поверхности – *крыловидную бугристость*, **tuberositas pterygoidea**.

1. *Тело*, **corpus** подковообразной формы, состоящее из 2 частей: нижняя часть – *основание*, **basis** и верхняя – *альвеолярная часть*, **pars alveolaris**. Альвеолярная часть оканчивается кверху *альвеолярной дугой*, **arcus alveolaris**, где располагаются *зубные альвеолы*, **alveoli dentales**. Они отделены друг от друга *межалвеолярными перегородками*, *septula interalveolaria*.

Тело челюсти кпереди несет *подбородочное возвышение*, **protuberantia mentalis**, по сторонам которого виден парный *подбородочный бугорок*, *tuberculum mentale*. На боковой поверхности тела, на уровне второго премоляра, располагается *подбородочное отверстие*, **foramen mentale**, как место выхода *нижнечелюстного канала*, **canalis mandibulae**, содержащего нижние альвеолярные нервы и сосуды. Кзади и кверху в сторону ветви нижней челюсти тянется *косая линия*, **linea obliqua**. На середине внутренней поверхности тела челюсти располагается парная *подбородочная ость*, **spina mentalis**, место прикрепления мышц. Латеральнее ости, на внутренней поверхности у нижнего края, располагается парная *двубрюшная ямка*, **fossa digastrica**, место прикрепления одноименной мышцы. Далее кзади назад и

кверху, идет *челюстно-подъязычная линия*, **linea mylohyoidea** для прикрепления одноименной мышцы.

2. *Ветвь*, **ramus mandibulae** парная и отходит от задней части тела кверху и оканчивается двумя отростками: *мышцелковым*, **processus condylaris** и *венечным*, **processus coronoideus**, разделенных вверху *вырезкой*, **incisura mandibulae**. На внутренней поверхности ветви располагается *отверстие нижней челюсти*, **foramen mandibulae**, ведущее в нижнечелюстной канал.

Мыщелковый отросток имеет *головку*, **caput mandibulae** и *шейку*, **collum mandibulae**. Спереди на шейке находится *крыловидная ямка*, **fossa pterygoidea** – место прикрепления *m. pterygoideus lateralis*.

Скуловая кость, os zygomaticum

Парная кость, образующая большую часть латеральной стенки глазницы.

Имеет 3 поверхности: *латеральную*, **facies lateralis**, *височную*, **facies temporalis** и *глазничную*, **facies orbitalis**; и 2 отростка – *височный*, **processus temporalis** и *лобный*, **processus frontalis**.

Слезная кость, os lacrimale

Парная. Располагается спереди от глазничной пластинки решетчатой кости. На латеральной поверхности располагается *задний слезный гребень*, **crista lacrimalis posterior**, от которого кпереди располагается *слезная борозда*, **crista lacrimalis**, дополняющая такую же борозду на верхней челюсти и образующая вместе с ней *носослезный канал*, **canalis nasolacrimalis**.

Носовая кость, os nasale

Непарная кость, формирующая часть латеральной стенки носа.

Сошник, vomer

Непарная кость, входящая в состав костной перегородки носа.

Нижняя носовая раковина, *concha nasalis inferior*

Самостоятельная кость на боковой стенке полости носа.

Череп в целом

Череп делится на 2 отдела: мозговой, *neurocranium s. cranium cerebrale* и висцеральный или лицевой, *cranium viscerale s. faciale*.

Мозговой череп делится на 2 части: *свод*, **calvaria** и *основание*, **basis**.

Наружная поверхность черепа изучается: 1) *вертикальная норма (свод черепа)*, *norma verticalis (calvaria)* – вид черепа сверху; 2) вид черепа сбоку *norma lateralis*; 3) вид черепа спереди – *лицевая норма*, *norma facialis*.

1. При рассматривании черепа сверху (свод черепа), видны швы: *сагиттальный шов*, **sutura sagittalis** – между медиальными краями теменных костей; *венечный шов*, **sutura coronalis** – между лобной и теменными костями, и *лямбдовидный шов*, **sutura lambdoidea** – между теменными костями и затылочной костью.

Внутреннее основание черепа, **basis cranii interna** – поверхность черепа, обращенная в сторону его полости, и разделяется на 3 ямки:

а) *передняя черепная ямка*, **fossa cranii anterior** расположена между лобной чешуей и малыми крыльями клиновидной кости; в ямку открывается *слепое отверстие*, *foramen caecum*;

б) *средняя черепная ямка*, **fossa cranii media** – простирается от малых крыльев *os sphenoidale* до верхних краев пирамид височных костей;

в центре ямки находятся: **sulcus praechiasmaticus**, **canalis opticus**, **fossa hypophysialis** (для гипофиза), **sulcus caroticus**, **foramen lacerum** – рваное отверстие;

по бокам ямки расположены **fissura orbitalis superior**, **foramen rotundum**, **foramen ovale**, **foramen spinosum**;

на передней поверхности пирамиды височной кости располагаются *impressio trigemini*, *sulcus et hiatus canalis nn. petrosi majoris et minoris*, *eminentia arcuata*, *tegmen tympani*;

в) *задняя черепная ямка*, **fossa cranii posterior** – расположена между верхними краями пирамид височных и чешуей затылочной костей.

В ямку открываются: *foramen magnum*, *porus acusticus internus*, *foramen jugulare*, *apertura externa aqueductus vestibuli*.

Наружное основание черепа, **basis cranii externa** – вид черепа снизу.

Делится на 3 отдела:

а. *Передний отдел* представлен *твердым небом*, **palatum osseum s. durum** и *альвеолярной дугой*, **arcus alveolaris** верхней челюсти. В отдел открываются: *резцовое отверстие*, **foramen incisivum** (ветвь n. nasopalatinus), **foramen palatinus majus**.

б. *Средний отдел* простирается до переднего края большого отверстия затылочной кости. В него открываются *foramen caroticum externum*, *foramen jugulare*, *fissura petrotympanica*, *fissura petrosquamosa*, *fissura petrooccipitalis*, *fissura petrosphenoidale*, *incisura mastoidea*, *sulcus a. occipitalis foramen lacerum*, *foramen ovale*, *foramen spinosum*.

в. *Задний отдел* образован затылочной костью. На ней имеются: *foramen magnum*, *condyli occipitale*, *tuberculum pharyngeum*, *canalis hypoglossalis*.

2. Вид черепа сбоку (*norma lateralis*). Здесь различают 3 углубления (ямки):

- *Височная ямка*, **fossa temporalis**, ограничивается сверху и сзади височной линией, снизу – *crista infratemporalis* и нижним краем *arcus zygomaticus*, спереди – скуловой костью. *Fossa temporalis* выполнена височной мышцей.
- *Подвисочная ямка*, **fossa infratemporalis** –, представляет продолжение книзу височной ямки, причем границей между ними служит *crista infratemporalis* большого крыла клиновидной кости. Снаружи *fossa infratemporalis* частью прикрывается ветвью нижней челюсти. Через *fissura orbitalis inferior* она сообщается с глазницей, а через *fissura pterygomaxillaris* с крыловидно-небной ямкой.
- *Крыловидно-небная ямка*, **fossa pterygopalatina**, расположена между верхней челюстью спереди (передняя стенка) и крыловидным отростком сзади (задняя стенка).

Медиальной стенкой ее служит вертикальная пластинка небной кости.

В крыловидно-небную ямку открываются 2 отверстия – в носовую полость – **foramen sphenopalatinum** (место прохождения соименных нерва и сосудов); в среднюю черепную ямку – **foramen rotundum** (через него выходит из полости черепа II ветвь тройничного нерва); 2 щели – в глазницу – **fissura orbitalis inferior** (для нервов и сосудов); в подвисочную ямку – **fissura pterygomaxillaris**; 2 канала – в ротовую полость – **canalis palatinus major**, образуемый верхней челюстью и соименной бороздой небной кости и представляющий воронкообразное сужение книзу крыловидно-небной ямки, из которой по каналу проходят небные нервы и сосуды; на основании черепа – **canalis pterygoideus**, обусловленное ходом вегетативных нервов.

3. Вид черепа спереди – лицевая норма (*norma facialis*).

Глазницы, orbitae, содержат орган зрения и представляют углубления, напоминающие несколько закругленные четырехсторонние пирамиды. Основание пирамиды соответствует *входу орбиты, aditus orbitae*, а верхушка направлена назад и медиально. *Медиальная стенка глазницы, paries medialis* образуется лобным отростком верхней челюсти, слезной костью, глазничной пластинкой решетчатой кости и телом клиновидной кости кпереди от зрительного канала. В состав *латеральной стенки, paries lateralis* входят глазничные поверхности скуловой кости и больших крыльев клиновидной кости. *Верхняя стенка, paries superior*, или крыша глазницы, образуется глазничной частью лобной кости и малыми крыльями клиновидной кости; *нижняя стенка, paries inferior*, или дно, – скуловой костью и верхней челюстью, а в задней части – глазничной поверхностью одноименного отростка небной кости. У верхушки пирамиды заметны два отверстия: латеральное – *верхняя глазничная щель, fissura orbitalis superior*, и медиальное – *зрительный канал, canalis opticus*; оба отверстия соединяют глазницу с полостью черепа. В углу между латеральной и нижней стенками глазницы находится *нижняя глазничная щель, fissura orbitalis inferior*; она ведет в своем заднем отделе в *fossa pterygopalatina*, а в переднем – в *fossa infratemporalis*. В передней части медиальной стенки находится *ямка слезного мешка, fossa*

sacci lacrimalis; она ведет в *носослезный канал*, **canalis nasolacrimalis**, который открывается другим концом в нижний носовой ход. Дальше кзади, в шве между лобной и решетчатой костями, находятся два отверстия – **foramen ethmoidale anterius et posterius**, места прохождения одноименных сосудов и нервов; первое ведет в полость черепа, второе – в носовую полость.

Грушевидное отверстие носа, **apertura piriformis nasi**, расположено ниже и частью между глазницами. На нижнем крае грушевидного отверстия по средней линии выступает кпереди *передняя носовая ось*, **spina nasalis anterior**, которая кзади продолжается в костную перегородку носа.

Полость носа, **cavitas nasi**, спереди открывается *грушевидным отверстием*, **apertura piriformis**, сзади парные отверстия, *хоаны*, сообщают ее с полостью глотки. Посредством *костной перегородки носа*, **septum nasi osseum** носовая полость делится на две не совсем симметричные половины, так как в большинстве случаев перегородка стоит не строго сагиттально, а отклоняется в сторону. Каждая половина носовой полости имеет 5 стенок: верхнюю, нижнюю, латеральную, медиальную и заднюю.

Латеральная стенка устроена наиболее сложно; в ее состав входят (идя спереди назад) следующие кости: носовая кость, носовая поверхность тела и лобного отростка верхней челюсти, слезная кость, лабиринт решетчатой кости, нижняя раковина, перпендикулярная пластинка небной кости и медиальная пластинка крыловидного отростка клиновидной кости.

Носовая перегородка, **septum nasi osseum** является как бы медиальной стенкой каждой половины носовой полости. Она образована перпендикулярной пластинкой решетчатой кости, сошником, вверху **spina nasalis** лобной кости, **crista sphenoidalis**, внизу **cristae nasales** верхней челюсти и небной кости.

Верхняя стенка образуется небольшой частью лобной кости, **lamina cribrosa** решетчатой кости и отчасти клиновидной костью.

В состав нижней стенки, или дна, входит небный отросток верхней челюсти и горизонтальная пластинка небной кости, составляющие **palatum osseum**; в переднем отделе его заметно отверстие резцового канала, **canalis incisivus**.

На латеральной стенке носовой полости свисают внутрь три носовые раковины, которыми отделяются друг от друга три носовых хода: верхний, средний и нижний. *Верхний носовой ход, meatus nasi superior* находится между верхней и средней носовыми раковинами решетчатой кости; он вдвое короче среднего хода и располагается только в заднем отделе носовой полости; с ним сообщаются sinus sphenoidalis, foramen sphenopalatinum и в него открываются задние ячейки решетчатой кости. *Средний носовой ход, meatus nasi medius* идет между средней и нижней раковинами. В него открываются cellulae ethmoidales anteriores et mediae и sinus maxillaris, а также вдается латерально от средней раковины *пузыреобразный выступ решетчатого лабиринта, bulla ethmoidalis* (рудимент добавочной раковины). Кпереди от bulla и несколько ниже находится канал в виде воронки, *infundibulum ethmoidale*, через который средний носовой ход и сообщается с передними ячейками решетчатой кости и лобной пазухой. Этими анатомическими связями объясняется переход воспалительного процесса при насморке на лобную пазуху (фронтит). *Нижний носовой ход, meatus nasi inferior* проходит между нижней раковиной и дном носовой полости. В его переднем отделе открывается носослезный канал, через который слезная жидкость попадает в носовую полость. Этим объясняется, что при плаче усиливаются носовые выделения и, наоборот, при насморке «слезятся» глаза. Пространство между носовыми раковинами и носовой перегородкой получило название *общего носового хода, meatus nasi communis*.

ДОБАВОЧНЫЙ СКЕЛЕТ (SKELETON APPENDICULARE)

Представлен скелетом верхних и нижних конечностей. На строение скелета конечностей накладывает отпечаток их функциональная разница. Кости верхних конечностей – это органы труда, нижних – опоры и передвижения. Тем не менее, сходство в строении обеих конечностей значительное. В них различают кости пояса и кости свободной конечности. В

последних, в свою очередь, различают по три сегмента: проксимальный по одной кости, средний – по две и дистальный сегмент с примерно одинаковым их количеством.

Пояс верхней конечности, **cingulum membri superioris** состоит из двух парных костей: ключицы и лопатки.

Ключица, clavícula

Ключица является единственной костью, скрепляющей верхнюю конечность со скелетом туловища. Функциональное значение ее велико: она отставляет плечевой сустав на должное расстояние от грудной клетки, обуславливая большую свободу движений конечности.

Разделяется на тело и два конца – медиальный и латеральный. Утолщенный медиальный, или *грудинный, конец*, **extremitas sternalis**, несет седловидную суставную поверхность для сочленения с грудиной. Латеральный, или *акромиальный, конец*, **extremitas acromialis** имеет плоскую суставную поверхность – место сочленения с акромионом лопатки.

Лопатка, scapula

Треугольной формы плоская кость, прилегающая *передней (реберной) поверхностью*, **facies anterior (costalis)** к ребрам с углублением на всей ее поверхности – *подлопаточной ямкой*, **fossa subscapularis**. *Заднюю поверхность лопатки*, **facies posterior** разделяет *ость лопатки*, **spina scapulae**, продолжающаяся в латеральную сторону в *акромион*, **acromion**, нависающий над суставной поверхностью латерального угла лопатки. Ость лопатки разделяет заднюю поверхность на две ямки – *над- и подостную*, **fossa supra- et infraspinata**.

Поверхности лопатки разделены тремя краями: *медиальным* (**margo medialis**), обращенным к позвоночнику, *латеральным* (**margo lateralis**) и *верхним* (**margo superior**).

Свободная верхняя конечность делится на плечо, *brachium*, предплечье, *antebrachium* и кисть, *manus*.

Скелет свободной верхней конечности (*skeleton membri superioris liberi*) состоит из плечевой кости, двух костей предплечья и костей кисти.

Плечевая кость, humerus

Проксимальный эпифиз имеет форму *суставной головки, caput humeri*, которая сочленяется с суставной впадиной лопатки. Головка отделяется от остальной кости узкой канавкой, называемой *анатомической шейкой, cullum anatomicum*. За анатомической шейкой находятся два мышечных бугорка (апофизы), из которых *большой, tuberculum majus* лежит латерально, а другой, *меньший, tuberculum minus* – немного кпереди от него. От бугорков книзу идут костные гребни (для прикрепления мышц): от большого бугорка – *crista tuberculi majoris*, а от малого – *crista tuberculi minoris*. Между обоими бугорками и гребнями проходит *межбугорковая бороздка, sulcus intertubercularis*, в которой помещается сухожилие длинной головки двуглавой мышцы. Лежащая ниже обоих бугорков часть плечевой кости на границе с диафизом называется *хирургической шейкой – collum chirurgicum* (место наиболее частых переломов плеча). Диафиз плечевой кости в верхней своей части имеет цилиндрическое очертание, внизу – трехгранное. Почти посередине диафиза кости на его латеральной поверхности находится бугристость, к которой прикрепляется дельтовидная мышца – *дельтовидная бугристость, tuberositas deltoidea*. Позади нее, по задней поверхности тела кости от медиальной стороны в латеральную, проходит в виде полой спирали плоская борозда лучевого нерва, *sulcus nervi radialis*.

Расширенный и загнутый кпереди нижний конец плечевой кости, *condylus humeri* заканчивается по сторонам шероховатыми выступами – *медиальным и латеральным надмыщелками, epicondylus medialis et lateralis* (апофизы). Между надмыщелками помещается суставная поверхность для сочленения с костями предплечья (дистальный эпифиз). Она разделяется на две части: медиально лежит так называемый *блок, trochlea*, а выше блока, как спереди, так и сзади, находится по ямке: спереди *венечная ямка, fossa coronoidea*, сзади *ямка локтевого отростка, fossa olecrani*. Латерально от блока

помещается суставная поверхность в виде отрезка шара, *головочка плечевой кости*, **capitulum humeri**, служащая для сочленения с лучевой костью. Спереди над головочкой находится маленькая *лучевая ямка*, **fossa radialis**.

Кости предплечья относятся к длинным трубчатым костям. Их две: локтевая кость, *ulna*, лежащая медиально, и лучевая *radius*, расположенная латерально. Тела обеих костей имеют трехгранную форму с тремя поверхностями и тремя краями. Кроме этих признаков, общих для обеих костей, имеется ряд особенностей для каждой кости в отдельности.

Локтевая кость, ulna (греч. cubitas)

Проксимальный эпифиз разделяется двумя отростками: задним, более толстым, *локтевым отростком*, **olecranon**, и передним, меньшим, *венечным*, **processus coronoideus**. *Блоковидная вырезка*, **incisura trochlearis** эпифиза служит для сочленения с блоком плечевой кости. На лучевой стороне венечного отростка помещается небольшая *incisura radialis* – место сочленения с головкой лучевой кости, а спереди под венечным отростком лежит *локтевая бугристость*, **tuberositas ulnae**, место прикрепления сухожилия *m. brachialis*. Дистальный эпифиз локтевой кости несет круглую, с плоской нижней поверхностью, *головку локтевой кости*, **caput ulnae**, от которой с медиальной стороны отходит *шиловидный отросток*, **processus styloideus** (апофиз). Головка имеет по своей окружности *полукруглую суставную поверхность*, **circumferentia articularis**, место сочленения с соседней лучевой костью.

Лучевая кость, radius

В противоположность локтевой, имеет более утолщенный дистальный конец, чем проксимальный. Проксимальный эпифиз представлен округлой *головкой*, **caput radii** с плоским углублением для сочленения с *capitulum humeri*. Треть или половина окружности головки также занята *суставной поверхностью*, **circumferentia articularis**, причленяющейся к *incisura radialis* локтевой кости. Головка луча отделяется от остальной кости *шейкой луча*, **collum radii**, ниже которой с переднелоктевой стороны выделяется *лучевая бугристость*,

tuberositas radii (апофиз), место прикрепления двуглавой мышцы плеча. Латеральный край дистального эпифиза продолжается в *шиловидный отросток*, **processus styloideus** (апофиз). Находящаяся на дистальном эпифизе *запястная суставная поверхность*, **facies articularis carpea** вогнута и служит для сочленения с ладьевидной и полулунной костями запястья. На медиальном крае дистального конца лучевой кости имеется небольшая *локтевая вырезка*, **incisura ulnaris**, место сочленения с *circumferentia articularis* головки локтевой кости.

Кисть делится на отделы: *запястье (carpus)*, *пястье (metacarpus)* и *пальцы (digitorum)*.

1. *Кости запястья, ossa carpalia* представлены 8 короткими губчатými костями.

Проксимальный, или первый ряд костей запястья, ближайший к предплечью, образован, если считать от большого пальца, следующими костями: *ладьевидной*, **os scaphoideum**, *полулунной*, **os lunatum**, *треугольной*, **os triquetrum** и *гороховидной*, **os pisiforme**.

Дистальный, или второй, ряд запястья состоит из костей: *трапеции*, **os trapezium**, *трапецевидной*, **os trapezoideum**, *головчатой*, **os capitatum**, и *крючковидной*, **os hamatum**. Названия костей отражают их форму. На поверхностях каждой кости имеются суставные фасетки для сочленения с соседними костями. Кроме того, на ладонной поверхности некоторых костей запястья выступают бугорки для прикрепления мышц и связок. Кости запястья в своей совокупности представляют род свода, выпуклого на тыльной стороне, желобообразно вогнутого на ладонной, называемой *запястной бороздой*, **sulcus carpi**.

2. *Кости пястья, ossa metacarpalia*

Пястные кости называются по порядку I, II, III и т. д., начиная со стороны большого пальца. Каждая пястная кость состоит из *основания*, **basis**, диафиза, или *тела*, **corpus** и закругленной *головки*, **caput**. Основания II-V пястных костей несут на проксимальных своих концах плоские суставные фасетки для соединения с костями второго ряда запястья, а по

бокам – для сочленения друг с другом. Основание I пястной кости имеет седловидную суставную поверхность, причленяющуюся к *os trapezium*, боковые же фасетки отсутствуют. Головки пястных костей несут выпуклые суставные поверхности для сочленения с проксимальными фалангами пальцев.

3. Кости пальцев кисти, **ossa digitorum manus**

Каждый палец состоит из трех фаланг: *проксимальной, phalanx proximalis, средней, phalanx media* и *дистальной, phalanx distalis*. Исключение составляет большой палец, имеющий только две фаланги – проксимальную и дистальную.

Фаланга представлена, как и плюсневые кости, 3 частями. Основание проксимальной фаланги несет одиночную суставную ямку для сочленения с круглой головкой соответствующей пястной кости, а основания средней и дистальной фаланг имеют по две плоские ямки, отделенные гребешком. Они сочленяются с головками, соответственно, проксимальной и средней фаланг, имеющими форму блока с выемкой посередине.

Пояс нижней конечности, **cingulum membri inferioris** состоит из парной тазовой кости.

Тазовая кость, **os coxae**

Тазовая кость состоит из трех отдельных костей *подвздошной, os ilium, лобковой (лонной), os pubis, и седалищной, os ischii*. Сращение этих костей происходит в области наибольшей нагрузки – в области вертлужной впадины, являющейся суставной ямкой тазобедренного сустава, в котором и происходит сочленение пояса нижней конечности со свободной нижней конечностью. *Вертлужная впадина, acetabulum* (уксусница, от *acetum* – уксус), помещается на наружной стороне тазовой кости и служит для сочленения с головкой бедренной кости. Она ограничена по окружности высоким краем, который на медиальной своей стороне прерывается вырезкой, *incisura acetabuli*. Суставная гладкая поверхность вертлужной впадины имеет форму полумесяца, *facies lunata*, тогда как центр впадины,

так называемая *fossa acetabuli*, и часть, ближайшая к вырезке, шероховаты.

1. Подвздошная кость, **os ilium**.

Подвздошная кость своим нижним отделом, называемым *телом*, **corpus ossis ilii**, сливается с остальными частями тазовой кости в области вертлужной впадины; верхняя, расширенная и тонкая часть образует *крыло подвздошной кости*, **ala ossis ilii**, заканчивающееся кверху свободным S-образно изогнутым *гребнем*, **crista iliaca**. Гребень спереди заканчивается *передней верхней остью*, **spina iliaca anterior superior**, а сзади – *задней верхней остью*, **spina iliaca posterior superior**. Ниже каждой из этих остей на переднем и заднем крае крыла имеется еще по ости: **spina iliaca anterior inferior** и **spina iliaca posterior inferior**. Нижние ости отделяются от верхних вырезками. Книзу и кпереди от передней нижней ости, на месте соединения подвздошной кости с лобковой, находится *подвздошно-лобковое возвышение*, **eminentia iliopubica**, а книзу от задней нижней ости лежит глубокая *большая седалищная вырезка*, **incisura ischiadica major**, замыкающаяся дальше книзу *седалищной остью*, **spina ischiadica**, расположенной уже на седалищной кости. Внутренняя поверхность крыла подвздошной кости гладкая, вогнута и образует *подвздошную ямку*, **fossa iliaca**. Кзади и книзу от последней лежит так называемая *ушковидная суставная поверхность*, **facies auricularis**, место сочленения с соименной поверхностью крестца, а сзади и кверху от суставной поверхности находится *бугристость*, **tuberositas iliaca**, к которой прикрепляются межкостные крестцово-подвздошные связки. Подвздошная ямка отделяется от внутренней поверхности нижележащего тела подвздошной кости *дугобразной линией*, **linea arcuata**.

2. Лобковая (лонная) кость, **os pubis**.

Лобковая кость имеет короткое утолщенное *тело*, **corpus ossis pubis**, примыкающее к вертлужной впадине, затем *верхнюю и нижнюю ветви*, **ramus superior** и **ramus inferior ossis pubis**, расположенные друг к другу под углом. На обращенной к срединной линии вершине угла имеется овальной формы

симфизиальная поверхность, **facies symphysialis**, место соединения с лобковой костью другой стороны. На 2 см латеральнее от этой поверхности находится небольшой *лобковый бугорок*, **tuberculum pubicum**, от которого тянется вдоль заднего края верхней поверхности *ramus superior лобковой гребень*, **pecten ossis pubis**, переходящий дальше кзади в вышеописанную *linea arcuata подвздошной кости*. На нижней поверхности верхней ветви лобковой кости имеется *запирательная борозда*, **sulcus obturatorius**, место прохождения запирательных сосудов и нерва.

3. *Седалищная кость*, **os ischii**.

Седалищная кость имеет *тело*, **corpus ossis ischii**, входящее в состав вертлужной впадины, и *ветвь*, **ramus ossis ischii**, образующие друг с другом угол, вершина которого сильно утолщена и представляет собой так называемый *седалищный бугор*, **tuber ischiadicum**. По заднему краю тела, кверху от седалищного бугра, расположена *малая седалищная вырезка*, **incisura ischiadica minor**, отделенная *седалищной остью*, **spina ischiadica** от *большой седалищной вырезки*, **incisura ischiadica major**. Ветвь седалищной кости, отойдя от седалищного бугра, сливается затем с нижней ветвью лобковой кости. Вследствие этого лобковая и седалищная кости своими ветвями окружают *запирательное отверстие*, **foramen obturatum**, которое лежит книзу и медиально от вертлужной впадины и имеет форму треугольника с округленными углами.

Свободная нижняя конечность делится на бедро (*femur*), голень (*crus*) и стопу (*pes*).

Скелет свободной нижней конечности (skeleton membri inferioris) состоит из бедренной кости, двух костей голени и костей стопы. Кроме того, к бедру примыкает еще небольшая (сесамовидная) кость – надколенник.

Бедренная кость, femur

Проксимальный эпифиз кости представлен *головкой*, **caput femoris**. Книзу от середины на головке находится небольшая шероховатая *ямочка головки бедренной кости*, **fovea capitis**

femoris, – место прикрепления связки головки бедренной кости. Головка соединена с остальной костью посредством *шейки*, **collum femoris**. У места перехода шейки в тело бедренной кости выдаются два костных бугра, называемых вертелами (апофизы). *Большой вертел*, **trochanter major** и *малый вертел*, **trochanter minor**. Оба вертела соединяются между собой на задней стороне бедренной кости косо идущим гребнем, **crista intertrochanterica**, и на передней поверхности – **linea intertrochanterica**.

Тело бедренной кости несколько выгнуто кпереди и имеет трехгранно-закругленную форму; на задней его стороне имеется след прикрепления мышц бедра, *шероховатая линия*, **linea aspera**, состоящая из двух губ – *латеральной*, **labium laterale**, и *медиальной*, **labium mediale**. Обе губы в проксимальной своей части имеют следы прикрепления соименных мышц, латеральная губа – *ягодичную бугристость*, **tuberositas glutea**, медиальная – *гребенчатую линию*, **linea pectinea**. Внизу губы, расходясь между собой, ограничивают на задней поверхности бедра гладкую треугольную площадку – *подколенную поверхность*, **facies poplitea**.

Нижний, дистальный эпифиз бедренной кости образует два округлых, заворачивающихся назад *мыщелка*, **condylus medialis** и **condylus lateralis**. С передней стороны суставные поверхности образуют небольшую вогнутость в сагиттальном направлении – *надколенную поверхность*, **facies patellaris**, так как к ней прилегает своей задней стороной надколенник, *patella* при разгибании в коленном суставе. Сзади мыщелки разделяются глубокой *межмыщелковой ямкой*, **fossa intercondylaris**. Сбоку на каждом мыщелке, выше его суставной поверхности, находится по шероховатому бугру, называемому *epicondylus medialis* у медиального мыщелка и *epicondylus lateralis* у латерального.

Надколенник, patella

Надколенник представляет не что иное, как большую сесамовидную кость, заложенную в толще сухожилия четырехглавой мышцы бедра, проходящего спереди коленного сустава. В ней различают верхний широкий конец, называемый *основанием*, **basis patellae**, и нижний или *верхушку*, **apex patellae**. Задняя поверхность снабжена гладкой суставной поверхностью,

facies articularis, которой надколенник прилежит к вышеупомянутой *facies patellaris* бедренной кости.

Скелет голени состоит из двух неравной толщины длинных трубчатых костей – большеберцовой и малоберцовой. Первая лежит медиально, а вторая – латерально.

Большеберцовая кость, tibia

Проксимальный эпифиз образует два мыщелка – *медиальный, condylus medialis*, и *латеральный, condylus lateralis*. Мыщелки сверху снабжены вогнутыми *суставными поверхностями, facies articularis superior* для сочленения с мыщелками бедренной кости. Обе суставные поверхности мыщелков большеберцовой кости разделены между собой *межмыщелковым возвышением, eminentia intercondylaris*, кпереди от которого находится *передняя межмыщелковая ямка (поле) area intercondylaris anterior*, а кзади – *area intercondylaris posterior* (все эти образования обусловлены прикреплением внутрисуставных связок). Суставные поверхности окружены утолщенным краем – метафизом, где прикрепляется суставная капсула сустава. Несколько ниже последнего, уже на передней поверхности большеберцовой кости, находится *шероховатая бугристость, tuberositas tibiae* (апофиз), место прикрепления сухожилия четырехглавой мышцы (в виде связки надколенника). В области заднебоковой части латерального мыщелка помещается небольшая плоская суставная поверхность – место сочленения с головкой малоберцовой кости, *facies articularis fibularis*. Тело большеберцовой кости имеет трехгранную форму. Между 3 гранями находятся 3 поверхности. Нижний дистальный эпифиз на медиальной стороне имеет книзу *медиальную лодыжку, malleolus medialis*. На нижнем конце большеберцовой кости располагается *facies articularis inferior* для сочленения с костями стопы. На латеральном крае дистального конца большеберцовой кости находится вырезка, *incisura fibularis*, место соединения с малоберцовой костью.

Малоберцовая кость, fibula (греч. *perone*)

Малоберцовая кость представляет тонкую и длинную кость с утолщенными концами. Верхний проксимальный эпифиз

образует *головку*, **caput fibulae**, которая посредством плоской кругловатой *суставной поверхности*, **facies articularis capitis fibulae** сочленяется с латеральным мыщелком большеберцовой кости. Тело малоберцовой кости трехгранной формы и как бы несколько скручено по своей продольной оси. Нижний (дистальный) эпифиз малоберцовой кости, утолщаясь, образует *латеральную лодыжку*, **malleolus lateralis**, с гладкой *суставной поверхностью*, **facies articularis malleoli**.

В стопе различают предплюсну, плюсну и пальцы стопы.

Предплюсна, tarsus, образуется семью короткими губчатыми костями, *ossa tarsi*, которые, наподобие костей запястья расположены в два ряда. Задний, или проксимальный, ряд слагается из двух сравнительно крупных костей: *таранной* и лежащей под ней *пяточной*. Передний, или дистальный ряд состоит из медиального и латерального отделов. Медиальный отдел образован *ладьевидной* и тремя *клиновидными костями*. В латеральном отделе находится только одна *кубовидная кость*.

Таранная кость, talus

Состоит из *тела*, **corpus tali**, которое впереди продолжается в суженную *шейку*, **collum tali**, оканчивающуюся *головкой*, **caput tali**. Тело таранной кости на своей верхней стороне несет так называемый *блок*, **trochlea tali**, для сочленения с костями голени. Верхняя поверхность блока суставная, *facies superior* для сочленения с дистальной суставной поверхностью большеберцовой кости. Лежащие по обеим сторонам ее две боковые суставные поверхности блока, *facies malleolares medialis et lateralis* являются местом сочленения с лодыжками. На нижней стороне таранной кости имеются две (передняя и задняя) суставные поверхности для сочленения с пяточной костью. Между ними проходит глубокая шероховатая *таранная борозда* **sulcus tali**.

Пяточная кость, calcaneus

На верхней стороне кости находятся суставные поверхности, соответствующие нижним суставным поверхностям таранной кости. В медиальную сторону отходит отросток пяточной кости,

называемый **sustentaculum tali**, *опора таранной кости*. Такое название дано отростку потому, что он поддерживает головку таранной кости. Суставные фasetки, находящиеся в переднем отделе пяточной кости, отделены от задней суставной поверхности этой кости посредством *пяточной борозды*, **sulcus calcanei**, которая, прилегая к такой же борозде таранной кости, образует вместе с ней костный *предплюсневый синус*, **sinus tarsi**, открывающийся с латеральной стороны на тыле стопы. На дистальной стороне пяточной кости, обращенной в сторону второго ряда костей предплюсны, находится седловидная суставная поверхность для сочленения с кубовидной костью, *facies articularis cuboidea*. Сзади тело пяточной кости заканчивается в виде шероховатого *пяточного бугра*, **tuber calcanei**.

Ладьевидная кость, **os naviculare** расположена между головкой таранной кости и тремя клиновидными костями.

Три *клиновидные кости*, **ossa cuneiformia**, называются так по своему наружному виду и обозначаются как **os cuneiforme mediate, intermedium et laterale**.

Кубовидная кость, **os cuboideum** залегает на латеральном краю стопы между пяточной костью и основаниями IV и V плюсневых костей. На подошвенной стороне кости выдается косою валик, *tuberositas ossis cuboidei*, впереди которого проходит *борозда*, **sulcus tendinis m. peronei longi**.

Плюсна, **metatarsus** состоит из пяти плюсневых костей, *ossa metatarsalia*, относящихся к коротким (моноэпифизиарным) трубчатым костям и напоминающих пястные кости на руке. Подобно последним, в них различают проксимальный конец, или *основание*, **basis**, среднюю часть, или *тело*, **corpus**, и дистальный конец, *головку*, **caput**. Счет им ведется, начиная от медиального края стопы. Своими основаниями плюсневые кости причленяются к костям дистального ряда предплюсны. Головки сплющены с боков и так же, как головки пястных костей, имеют по сторонам ямки для прикрепления связок. I плюсневая кость самая короткая и толстая, II плюсневая кость самая длинная.

Кости пальцев стопы, *фаланги*, **phalanges digitorum pedis** – короткие трубчатые моноэпифизарные кости, отличаются от аналогичных костей кисти своими малыми размерами. Пальцы стопы так же, как и кисти, состоят из трех фаланг, за исключением I пальца, имеющего только две фаланги. Дистальные фаланги имеют на своем конце утолщение, *tuberositas phalangis distalis*, которое является их главным отличием.

Сесамовидные кости встречаются в области плюснефаланговых сочленений (в области I пальца постоянно) и межфалангового сустава I пальца.

Варианты и аномалии костей

Варианты и аномалии развития позвоночника. Полное отсутствие тел позвонков называется асомией, развитие одной половины тела позвонка – гемисомией. Остановка роста в высоту тела позвонка – платиспондилия – характеризуется изменением формы позвонков, они сплющены или имеют форму двояковогнутой линзы. Несращение дуг позвонка (*spina bifida posterior*) вызывается отсутствием сращения двух половин дуг позвонка по срединной линии. Чаще всего аномалии такого рода встречаются в поясничном и крестцовом отделах позвоночника. Первый шейный позвонок может срастаться с затылочной костью (ассимиляция атланта), комбинируясь с расщеплением его задней дуги. Число крестцовых позвонков за счет ассимиляции поясничных может достигать 6–7 (сакрализация). Реже наблюдается уменьшение числа крестцовых позвонков при одновременном увеличении числа поясничных (люмбализация). Патологический изгиб позвоночника в заднее-боковом направлении носит название кифосколиоз. Чрезмерное искривление поясничного отдела позвоночника – гиперлордоз и слабая выраженность всех изгибов – плоская спина – относятся к вариантам строения позвоночника.

Варианты и аномалии скелета конечностей. Точка окостенения в акромионе может не срастаться с остью лопатки,

варьируют изгибы ключицы, над медиальным надмыщелком плечевой кости, может быть отросток – *processus supracondylaris* – иногда очень длинный и загнутый. Локтевой отросток локтевой кости может не срастаться с ее диафизом. Тяжелым уродством является отсутствие верхней конечности – амелия, выраженное недоразвитие костей плеча и предплечья – фокомелия (конечность в виде «плавника»). Отсутствие лучевой кости – аплазия. Могут развиваться добавочные кости запястья, в частности – центральная кость (*os centrale*). Возможно развитие добавочных пальцев – полидактилия, со стороны большого пальца или мизинца, а также сращение пальцев – синдактилия.

В тазовой кости недоразвитие вертлужной впадины приводит к врожденному вывиху бедра. Сильное развитие на бедренной кости ягодичной бугристости образует третий вертел. Могут наблюдаться добавочные кости предплюсны, превращение заднего отростка таранной кости в самостоятельную треугольную кость (*os trigonum*), наличие дополнительных пальцев на стопе. Тяжелым уродством является сращение нижних конечностей – сиреномелия. Нарушение взаимоотношений между увеличением костей конечностей в длину и ростом эпифизов приводит к диспропорции отделов длинных трубчатых костей – ахондроплазии.

Варианты и аномалии развития костей черепа. В 10% случаев между двумя частями чешуи лобной кости сохраняется лобный шов – *sutura metopica*. Несращение передней и задней половины тела клиновидной кости ведет к образованию в центре турецкого седла черепно-глоточного канала. Верхняя часть чешуи затылочной кости может быть отделена от остальной кости, что приводит к образованию межтеменной кости *os interparietale*. В ламбдовидном шве встречаются добавочные кости – кости швов – *ossa suturalia*. Наблюдается ассимиляция атланта – сращение мыщелков затылочной кости с первым шейным позвонком – краниосхизис. Довольно часто встречается наивысшая четвертая раковина решетчатой кости. Шиловидный отросток височной кости может отсутствовать, или, наоборот, быть очень длинным, являясь окостеневшей шило-подъязычной связкой. В верхней челюсти наблюдается различное число и

форма зубных альвеол. Встречается непарная резцовая кость, варьирует величина и форма лобной и верхнечелюстной пазух. Несращение небных отростков верхней челюсти и горизонтальных пластинок небных костей приводит к формированию «волчьей» пасти – расщеплению твердого неба (*palatum fissum*). Весьма варьируют по величине и форме носовые кости, они могут срастаться в одну кость, или замещаться лобным отростком верхней челюсти. Часто имеется искривление сошника вправо или влево. Правая и левая половины нижней челюсти могут не срастаться друг с другом. Тяжелым уродством является выраженное недоразвитие мозгового черепа – анэнцефалия.

УЧЕНИЕ О СОЕДИНЕНИЯХ КОСТЕЙ – АРТРОЛОГИЯ (ARTROLOGIA)

Общая артрология

Соединения костей объединяют кости скелета в единое целое. Они имеют различное строение и обладают такими свойствами, как прочность, подвижность и упругость, что позволяет удерживать кости друг относительно друга, обеспечивая им большую или меньшую подвижность. Раздел анатомии, посвященный учению о соединениях костей, называется *артрологией* (греч. *arthros* – сустав) или *артросиндесмологией*.

Классификация соединений костей.

Выделяют два вида соединения костей:

1. *Непрерывные соединения* – между костями имеется прослойка соединительной ткани или хряща, малоподвижны или вовсе неподвижны.

2. *Прерывные (синовиальные) соединения*, или *суставы* – характеризуются наличием между костями полости и синовиальной мембраны, выстилающей изнутри капсулу сустава, обладают достаточной подвижностью.

▪ *Симфизы*, или *полусуставы* – имеют небольшую щель в хрящевой или соединительно-тканной прослойке между соединяющимися костями, занимают переходное положение от непрерывных соединений к прерывным, укрепляются связками, относительно подвижны (лобковый симфиз, соединения ряда тел позвонков, рукоятки грудины с телом).

Непрерывные соединения костей (синартрозы).

Непрерывные соединения костей имеют большую упругость, прочность; движения в таких соединениях

ограничены. В зависимости от характера связующей ткани между костями выделяют три вида непрерывных соединений:

- 1) синдесмоз (*syndesmosis*) – фиброзное соединение;
- 2) синхондроз (*synchondrosis*) – хрящевое соединение;
- 3) синостоз (*synostosis*) – костное соединение.

Фиброзные соединения являются прочными соединениями костей при помощи плотной волокнистой соединительной ткани. Выделяют несколько видов фиброзных соединений: *собственно синдесмоз, шов, вколачивание*.

Синдесмоз, syndesmosis, образован соединительной тканью, волокна которой срастаются с надкостницей соединяющихся костей и переходят в нее без выраженной границы. Типичным синдесмозом является дистальное межберцовое соединение. К синдесмозам относятся также связки и межкостные перепонки (мембраны).

Связка, ligamentum, – это толстые пучки, тяжи, пластины волокнистой соединительной ткани. Они могут быть самостоятельными образованиями либо, чаще всего, относиться к суставам. Перекидываясь с одной кости на другую, связки укрепляют суставы, удерживают и направляют движения в них. Связки, дополняя, практически, каждый сустав, подчиняются определенным закономерностям в своем расположении – вне сустава или в его полости. Помимо плотной волокнистой фиброзной ткани, в некоторых местах связки устроены из эластической ткани – синэластозы. Их примером являются связки позвоночного столба, натянутые между дугами позвонков, имеющие желтый цвет и поэтому получившие название желтых.

Межкостная перепонка, membrana interossea, натянута между телами (диафизами) длинных трубчатых костей (предплечье и голень), закрывает естественные отверстия кости (запирательная мембрана таза), нередко она служит местом начала мышц.

Шов, sutura, – разновидность фиброзного соединения, в котором между соединяющимися костями есть узкая прослойка соединительной ткани. Соединения костей посредством швов есть только в черепе. В зависимости от конфигурации выделяют *зубчатый шов*, у которого края костей соединяются посредством

мелких либо крупных зубцов (между костями свода черепа); *чешуйчатый шов*, когда кости соединяются, как бы накладываясь своими краями друг на друга, по типу рыбьей чешуи, (между теменной и височной костями); *плоский шов*, где кости соединяются ровными краями с помощью узкой прослойки соединительной ткани (между костями лицевого черепа). Особым видом шва является *схиндилез*.

Вколачивание, gomphosis, – соединение зубов с костной тканью зубных альвеолярных лунок. Между зубом и костью имеется тонкая прослойка соединительной ткани – периодонт.

Хрящевые соединения костей характеризуются прочностью, упругостью и малой подвижностью. Если хрящ в области соединения костей существует на протяжении всей жизни, то такие синхондрозы являются *постоянными* (между рядом костей основания черепа, некоторые реберно-грудинные сочленения). В тех случаях, когда хрящевая пластинка между костями с возрастом замещается костной тканью, соединение костей называется *синостозом* (между различными частями костей основания черепа, крестец, тазовая кость).

Прерывные соединения костей (диартрозы)

Прерывные или синовиальные соединения костей – *суставы* (лат. – articulationes) (рис. 6) – являются частью опорно-двигательного аппарата. В каждом суставе *обязательно* имеются: 1) суставные поверхности костей, покрытые хрящом; 2) суставная капсула; 3) суставная полость с небольшим количеством синовиальной жидкости. В некоторых суставах есть *вспомогательные образования* – внутрисуставные диски и мениски, синовиальные сумки, суставные губы. К вспомогательным образованиям относится также связки.

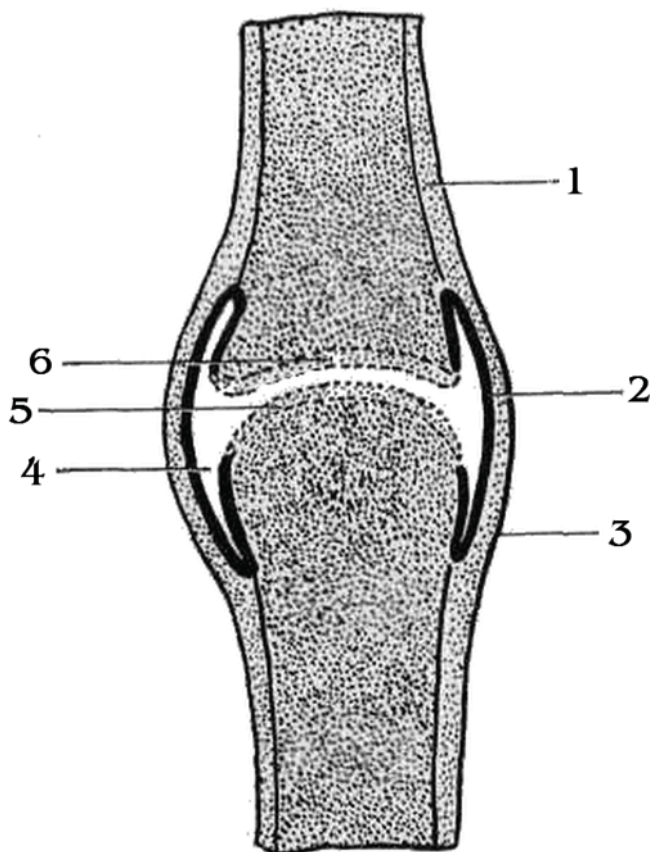


Рис. 6. Строение сустава:

1 – надкостница,
 2 – синовиальная мембрана суставной капсулы;
 3 – фиброзная мембрана суставной капсулы;
 4 – суставная полость;
 5 и 6 – суставные поверхности костей, покрытые суставным хрящом

*Суставные поверхности, *faceis articulares**, большинства сочленяющихся костей соответствуют друг другу – они конгруэнтные. Если одна суставная поверхность выпуклая (суставная головка), то вторая – вогнутая (суставная впадина). Суставной хрящ имеет толщину от 0,2 до 5 мм. Сам он гладкий, сглаживает неровности суставных поверхностей костей и играет роль амортизатора в суставе.

*Суставная капсула, *capsula articularis**, образует полость вокруг сустава, прикрепляясь к сочленяющимся костям вблизи от суставных поверхностей или немного отступая от них. Суставная капсула имеет два слоя: наружный – фиброзная мембрана и внутренний – синовиальная мембрана. *Фиброзная мембрана* довольно толстая и прочная. Местами она образует связки – тяжи, наподобие лент. Эти связки дополнительно укрепляют суставы. Если связка располагается вне капсулы сустава, то она называется внекапсульной связкой; если связка расположена в толще суставной капсулы, то такая связка называется внутрикапсульной связкой. Толщина и форма связок зависят от функциональных особенностей и строения сустава. Связки

являются пассивным тормозом, ограничивающим движение в суставе, а также предохраняют его от движений, приводящих сустав к повреждению. *Синовиальная мембрана* – тонкий слой клеток, который в суставной капсуле выстилает саму капсулу изнутри и переходит на участки кости в составе сустава, не покрытые хрящом. Синовиальная мембрана имеет микроскопические ворсинки, богатые мелкими кровеносными сосудами. Внутренняя поверхность суставной капсулы, покрытая синовиальной мембраной, всегда увлажнена синовиальной жидкостью, которую выделяют клетки синовиальной мембраны. Синовиальная жидкость вязкая, играет роль смазки в суставе.

Суставная полость, cavitas articularis, представляет собой щелевидное пространство между суставными поверхностями костей, которое ограничено суставной капсулой. Форма суставной полости зависит от формы сустава. В нормальной суставной полости всегда содержится синовиальная жидкость в небольшом количестве (1-3 мл).

Суставной диск и мениск, discus, meniscus articularis, – хрящевые пластинки различной формы, расположенные между не совсем соответствующими друг другу суставными поверхностями сочленяющихся костей. Диск – это обычно сплошная хрящевая пластинка, сращенная по наружному краю с суставной капсулой. Диск, как правило, разделяет полость сустава на две камеры – два этажа. Мениски – это не сплошные хрящевые пластинки полулунной формы, которые вклинены между суставными поверхностями. Диски и мениски смещаются при движении в суставе, сглаживают неровности сочленяющихся поверхностей, а также выполняют роль амортизаторов.

Суставная губа, labrum articulare, расположена по краю вогнутой суставной поверхности, дополняет и углубляет эту поверхность (тазобедренный, плечевой сустав). Своим основанием суставная губа прикреплена к краю суставной поверхности. Внутренний, вогнутый край суставной губы обращен в суставную полость.

В истонченной части фиброзной мембраны происходит выпячивание синовиальной мембраны из суставной капсулы. Это выпячивание получило название *синовиальной сумки, bursa synovialis*, форма и размеры которых различны. Они

располагаются, как правило, между поверхностями кости и движущимися около кости сухожилиями. В этом случае синовиальная сумка играет роль подушки, устраняя трение сухожилия о кость.

Биомеханика суставов

В суставах, в зависимости от строения, движения могут совершаться вокруг различных осей (рис. 7).

В биомеханике суставов различают следующие оси вращения: фронтальная, сагиттальная, вертикальная.

Вокруг фронтальной оси выполняется сгибание и разгибание. При *сгибании (flexio)* одна кость движется относительно другой кости вокруг оси в таком направлении, что происходит уменьшение угла между сочленяющимися костями. Во время *разгибания (extensio)* движения костей сустава происходят в обратном направлении, при этом угол между суставообразующими костями увеличивается.

Вокруг сагиттальной оси осуществляется приведение и отведение (сагиттальная ось проходит через центр сустава спереди назад). В случае *приведения (adductio)* одна из сочленяющихся костей приближается к срединной плоскости, при *отведении (abductio)* – удаляется от нее.

Вокруг вертикальной оси возможны вращательные движения. При этом кость *вращается (rotacio)* вокруг своей продольной оси в ту или иную сторону (кнутри или кнаружи). *Круговое движение (circumductio)* – это последовательное движение вокруг всех осей, при котором свободный конец конечности (или кости) описывает окружность.

Объем (размах) движений в суставах зависит от разности угловых величин (выражают в угловых градусах) сочленяющихся поверхностей.

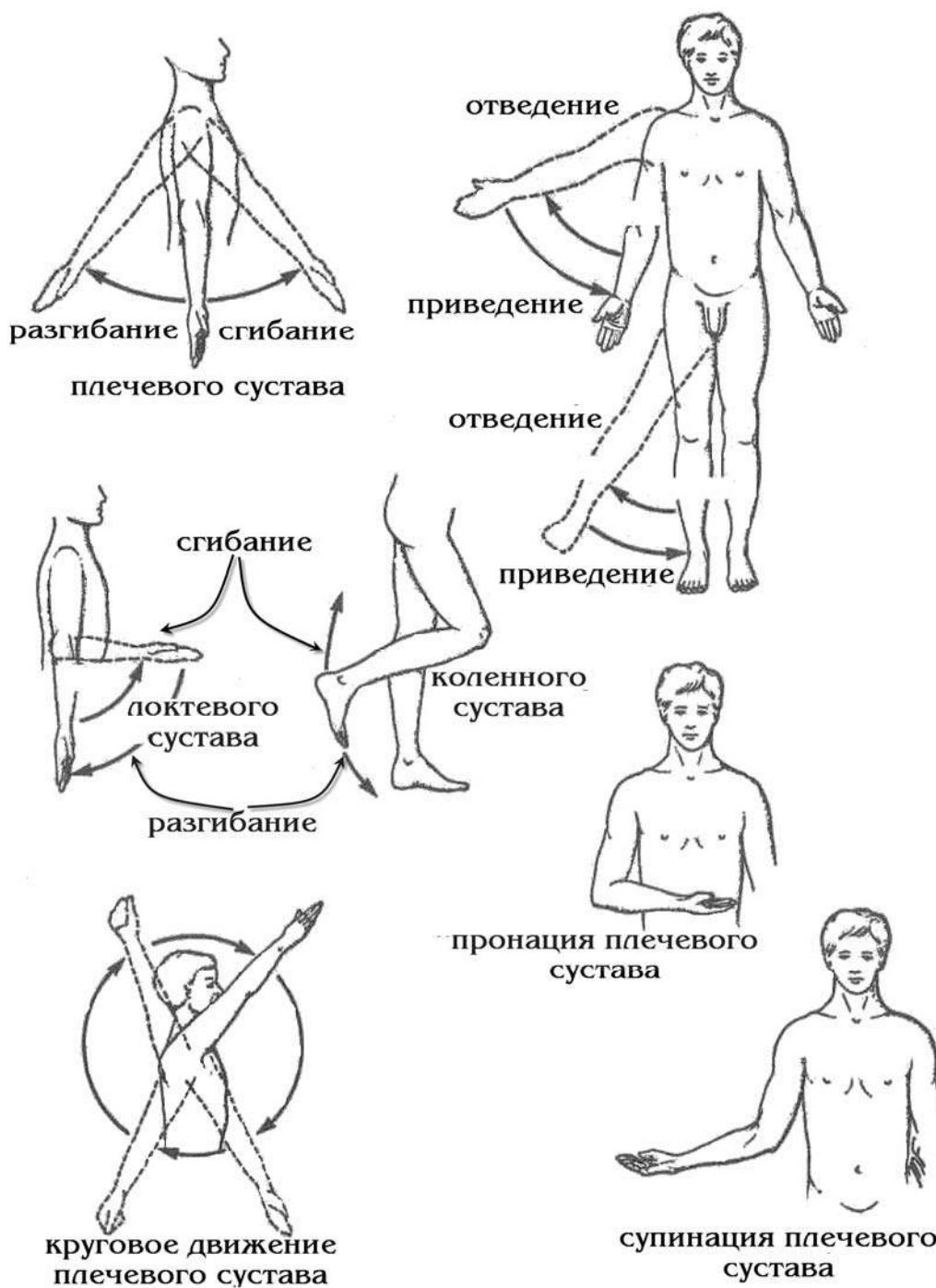


Рис 7. Виды движений в суставах

Чем больше эта разность, тем больше объем движений в суставе. При равных протяженностях суставных поверхностей объем движений в суставах незначителен. На величину объема движений в суставах влияет количество связок, их расположение, расположение мышц, окружающих сустав, костные образования, расположенные рядом с суставом.

Классификация суставов

Суставы отличаются друг от друга числом суставных поверхностей:

1) *простой сустав, art. simplex* – образован двумя суставными поверхностями;

2) *сложный сустав, art. composita* – образован тремя и более суставными поверхностями.

Кроме того, выделяют:

– *комплексный сустав, art. complexa* – если между сочленяющимися суставными поверхностями имеется диск или мениск;

– *комбинированный сустав, art. combinata* – представлен двумя анатомически изолированными суставами, действующими совместно.

Суставные поверхности напоминают отрезки различных геометрических фигур: цилиндр, эллипс, шар. Соответственно этому, суставы различают по форме: *цилиндрический, эллипсоидный и шаровидный*. Бывают разновидности вышеназванных форм суставов.

Форма суставных поверхностей определяет количество осей, вокруг которых происходит движение в суставах. Цилиндрический сустав позволяет производить движение вокруг одной оси, эллипсоидный – вокруг двух осей, а шаровидный сустав позволяет осуществлять движение вокруг трех осей, а также круговые движения. Так как между формами суставных поверхностей и числом осей, вокруг которых возможно движение в суставе, имеется прямая зависимость, то на этой основе существует биомеханическая (анатомио-физиологическая) классификация суставов:

1) суставы с одной осью движения (одноосные);

2) суставы с двумя осями движения (двухосные);

3) суставы со многими осями движения, из которых три основные (многоосные).

Одноосные суставы. *Цилиндрический сустав, art. trochoidea* – выпуклая суставная поверхность имеет вид цилиндра, другая суставная поверхность имеет суставную

впадину такой же формы. Ось сустава совпадает с продольной осью сочленяющихся костей (срединный атлантоосевой сустав). *Блоковидный сустав, art. ginglymus* – на выпуклой суставной цилиндрической поверхности есть костный гребешок, а на другой суставной поверхности – в суставной впадине есть направляющая бороздка. Блоковидная суставная поверхность располагается поперечно длиннику костей, образующих сустав. Движения в блоковидном суставе происходят вокруг фронтальной оси – сгибание и разгибание (межфаланговые суставы). *Винтообразный сустав* – разновидность блоковидного сустава. В нем направляющий гребешок и бороздка суставных поверхностей расположены под углом к оси вращения (локтевой сустав).

Двухосные суставы. Эллипсоидный сустав, art. ellipsoidea – суставные поверхности представляют собой отрезки эллипса в виде головки и соответствующей ей ямки. Движение в суставе возможно вокруг двух взаимно перпендикулярных осей – вокруг фронтальной оси происходит сгибание и разгибание, а приведение и отведение – вокруг сагиттальной оси (лучезапястный сустав). *Седловидный сустав, art. sellaris* – образован суставными поверхностями седловидной формы, вогнутость одной суставной поверхности соответствует вогнутости другой поверхности. Движения могут осуществляться в двух взаимно перпендикулярных осях, аналогично эллипсоидному суставу (запястно-пястный сустав большого пальца кисти). *Мыщелковый сустав, art. bicondylaris* – выпуклая суставная поверхность, находится на округлом отростке кости – мыщелке. Сустав представляет переходную форму от блоковидного к эллипсоидному суставу. В мыщелковом суставе две суставные головки, а в эллипсоидном – одна. Движения в мыщелковом суставе возможны вокруг двух осей – вокруг фронтальной оси происходит сгибание и разгибание, вокруг вертикальной оси – вращение (коленный сустав).

Многоосные суставы. Шаровидный сустав, art. sphaeroidea – выпуклая суставная поверхность называется головкой и имеет форму шара, вогнутая суставная поверхность имеет вид впадины, соответствующей головке. Движения в шаровидном суставе

могут совершаться в большом объеме вокруг трех и более осей (плечевой сустав). *Чашеобразный сустав, art. cotylica* – разновидность шаровидного сустава. В этом суставе вогнутая поверхность охватывает головку больше, чем наполовину. Разность угловых размеров суставных поверхностей головки и впадины невелики (меньше, чем у шаровидного сустава, у которого суставная впадина имеет меньшие размеры, чем головка), поэтому объем движений в чашеобразном суставе ограничен (тазобедренный сустав). *Плоский сустав, art. plana* – имеет слабо изогнутую суставную поверхность напоминающую отрезок шара большого диаметра. Движения в суставе могут осуществляться вокруг трех осей, но их объем ограничен из-за незначительной разницы в размерах суставных поверхностей и незначительной разницы кривизны этих поверхностей (межпозвоночные суставы). *Амфиартрозы, amphyartroses* (тугие суставы) – плоские, имеют практически конгруэнтные суставные поверхности, туго натянутую капсулу и очень крепкие связки. Движения крайне незначительны, носят скользящий характер (крестцово-подвздошный сустав).

Частная артрология.

Соединения костей черепа

Кости черепа в большинстве случаев соединяются друг с другом при помощи непрерывных соединений: швы, *sutura serrata* – *зубчатymi* (венечный, сагиттальный, лямбдовидный) и *чешуйчатymi* – *squamosa* (соединяются кости крыши черепа), и *плоскими* – *plana* – кости лицевого черепа; посредством хрящей – кости основания черепа (временные и постоянные синхондрозы). Только нижняя челюсть образует с височной костью парный сустав.

Височно-нижнечелюстной сустав, art. temporomandibularis, – Рис. 8.

Классификация. Сустав является комплексным и комбинированным одновременно. По форме он эллипсоидный (мышцелковый). Двухосный.

Строение. Суставными поверхностями служат головка нижней челюсти и нижнечелюстная ямка височной кости. Капсула охватывает шейку нижней челюсти и нижнечелюстную ямку височной кости. Сустав укрепляется связками, главной из которых считается *боковая, lig. laterale*.

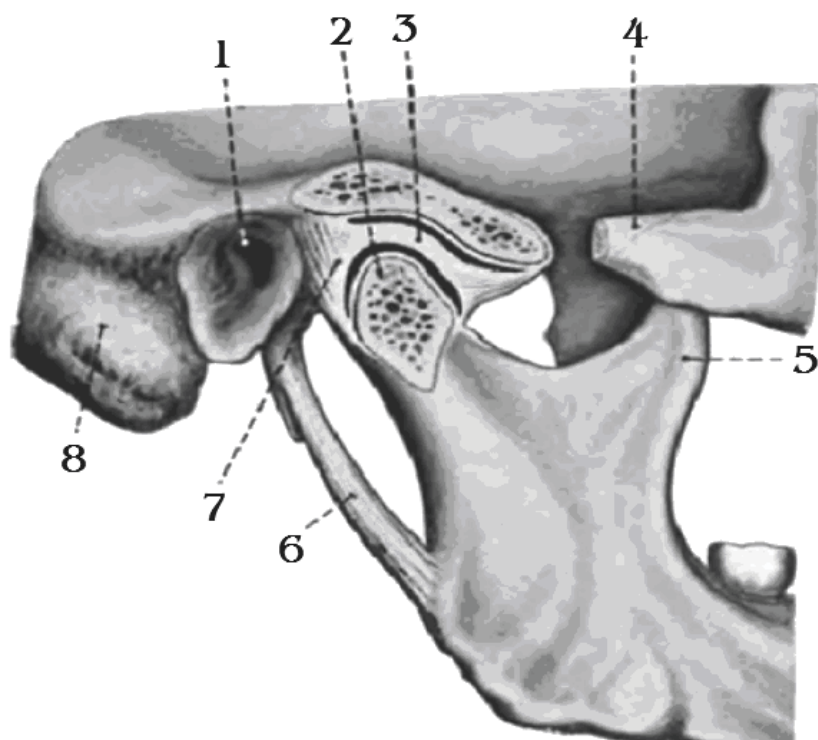


Рис. 8. Височно-нижнечелюстной сустав. Вид снаружи.
Сустав вскрыт сагиттальным разрезом: 1 – мышцелковый отросток нижней челюсти, 2 – внутрисуставной диск, 3 – нижнечелюстная ямка, 4 – суставной бугорок, 5 – латеральная крыловидная мышца, 6 – медиальная крыловидная мышца

За пределами сустава располагаются две связки: *клиновидно-нижнечелюстная* и *шиловидно-нижнечелюстная*. Конгруэнтность суставных поверхностей обеспечивается суставным диском, который делит суставную полость на два этажа.

Функции. В суставе возможны следующие движения: опускание и поднятие нижней челюсти (открывание и закрывание рта) – вокруг фронтальной оси; движение нижней челюсти вправо и влево – вокруг вертикальной оси; дополнительное движение – смещение нижней челюсти вперед (выдвижение) и назад.

Соединения костей туловища

Соединения позвонков – (рис. 9). В позвоночном столбе анатомические части позвонков (тело, дуга, отростки) соединяются всеми видами соединений, представленными в классификации.

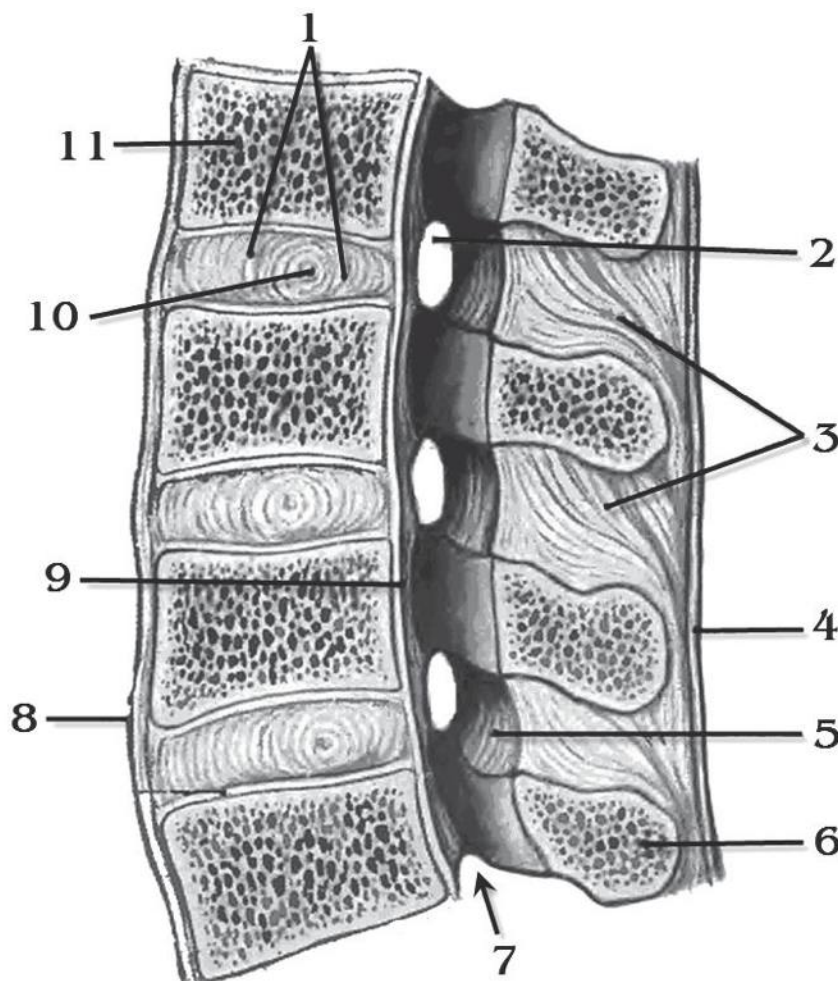


Рис. 9. Позвонки и их соединения, вид сбоку:

1 – фибриозное кольцо; 2 – межпозвоночное отверстие; 3 – межостистая связка; 4 – надостистая связка; 5 – желтая связка; 6 – остистый отросток; 7 – позвоночный канал; 8 – передняя продольная связка; 9 – задняя продольная связка, 10 – пульпозное ядро; 11 – тело позвонка

Тела соседних позвонков соединяются посредством *межпозвоночных дисков*, **discus intervertebralis**. Межпозвоночный диск состоит из центральной и периферической частей. Периферическая часть представлена соединительной тканью, волокна которой образуют *фиброзное кольцо*, **anulus fibrosus**.

Центральная часть диска состоит из эластического вещества, получившего название *студенистого ядра*, **nucleus pulposus** (хрящ). С помощью волокон фиброзного кольца соседние позвонки соединяются друг с другом, а студенистое ядро выполняет роль амортизатора. При отсутствии студенистого ядра внутри диска образуется щель, что позволяет отнести данное соединение тел позвонков к полусуставам (симфизам). Соединение тел позвонков укрепляется двумя *продольными связками*, *ligg. longitudinalia* – передней и задней. Между дугами и отростками позвонков (остистыми и поперечными) также располагается комплекс связок, укрепляющих их соединение: *желтые, меж- и надостистые, межпоперечные* (*ligg. flava, inter-et supraspinalia, intertransversaria*).

Дугоотростчатые (или межпозвоноковые) суставы, artt. zygapophysiales.

Классификация. Относятся к комбинированным, плоским, многоосным.

Строение. Образуются суставными отростками смежных позвонков. Капсула прикрепляется по краю суставных поверхностей. Укрепляются комплексом связок между телами, дугами, отростками позвонков (см. выше).

Функции. Движения ограничены в объеме между отдельно взятыми позвонками, однако в целом позвоночный столб достаточно подвижен: вокруг фронтальной оси – сгибание вперед и разгибание назад; вокруг сагиттальной оси – наклоны вправо и влево; вокруг вертикальной оси – повороты (торзио) направо и налево.

Атлантозатылочный сустав, art. atlantooccipitalis.

Классификация. Комбинированный, эллипсоидный, двухосный.

Строение. Соединение 1-го шейного позвонка с затылочной костью состоит из двух суставов, симметрично расположенных справа и слева от большого затылочного отверстия книзу от затылочной кости, которые функционируют как единый сустав. Суставные поверхности каждого сустава образованы мыщелком затылочной кости и верхней суставной ямкой 1-го шейного позвонка. Капсула прикрепляется по краю суставных поверхностей. Суставы укрепляются передней и задней *атлантозатылочными мембранами, membrana atlantooccipitalis.*

Функции. Движения в обоих сочленениях происходят вокруг двух осей: фронтальной – сгибание и разгибание головы (кивательные движения); сагиттальной – совершается отведение головы от срединной линии тела и приведение к срединной линии (наклоны головы к плечу).

Срединный атлантоосевой сустав, art. atlantoaxialis mediana.

Классификация. Простой, цилиндрический, одноосный.

Строение. Образован передней и задней поверхностями зуба осевого (2-го) позвонка, суставной ямкой передней дуги атланта (1-го позвонка), а также *поперечной связкой атланта, lig. transversum atlantis*, которая располагается между боковыми массами атланта позади зуба. Капсула прикрепляется по краю суставных поверхностей.

Функции. В суставе возможны вращательные движения вокруг продольной оси зуба, которые осуществляются вместе с черепом.

Боковой атлантоосевой сустав, art. atlantoaxialis lateralis.

Классификация. Сустав является комбинированным, плоским.

Строение. Правый и левый атлантоосевые суставы образованы нижней суставной ямкой на боковой массе атланта и верхней суставной поверхностью на теле осевого позвонка. Капсула прикрепляется по краю суставных поверхностей. Суставы укрепляются комплексом связок.

Функции. Движения в обоих боковых атлантоосевых суставах происходят одновременно с движением в срединном атлантоосевом суставе. При вращении в срединном атлантоосевом суставе боковые атлантоосевые суставы осуществляют скольжение и смещение своих суставных поверхностей относительно друг друга.

Позвоночный столб в целом

Позвоночный столб представляет опору туловища и является как бы гибкой осью всего тела. Он соединяется с ребрами, костями тазового пояса и черепом. Позвоночный столб участвует в формировании стенок грудной и брюшной полостей, таза, являетсяместищем для спинного мозга. Амортизирует толчки, возникающие при ходьбе, прыжках и беге. Имеет S-образные физиологические изгибы: вперед – *лордозы* (шейный и поясничный); назад – *кифозы* (грудной и крестцовый). Изгибы в боковую сторону – *сколиозы* (патология). У новорожденного позвоночный столб практически прямой. Развитие изгибов происходит после рождения: когда ребенок начинает держать голову – возникает шейный лордоз; когда начинает сидеть – появляется грудной кифоз; когда начинает стоять и ходить – развивается поясничный лордоз и крестцовый кифоз.

Соединения ребер

Сустав головки ребра, art. capitis costae.

Строение. Сустав образован суставными поверхностями реберных ямок (или полуямков) на телах двух грудных соседних позвонков, а также суставной поверхностью головки ребра. Капсула прикрепляется по краю суставных поверхностей. Суставы укрепляются внутрисуставными связками: *головки ребра и лучистыми связками, ligg. capitis costae intraarticulare et radiatae*. Внутрисуставная связка головки ребра отсутствует у I, II, XII ребер.

Реберно-поперечный сустав, art. costotransversaria.

Строение. Сустав образован сочленением суставной поверхности бугорка ребра и реберной ямки на поперечном

отростке II-X грудных позвонков. Капсула прикрепляется по краю суставных поверхностей. Суставы укрепляются комплексом верхних и нижних *реберно-поперечных связок*, **ligg. costotransversaria**.

Функции. Реберно-позвоночные суставы в функциональном отношении являются комбинированными. Движения в суставах возможны вокруг общей для них оси, проходящей через центры суставов вдоль шейки ребра. При вращении ребер вокруг такой оси происходит их опускание и поднятие.

Соединение передних концов ребер происходит по-разному. *Первое ребро* образует с грудиной гиалиновый синхондроз. Остальные *истинные ребра* (со II по VII) формируют простые плоские суставы. Суставная капсула укреплена лучистыми грудино-реберными связками. *Ложные ребра* (VIII-X) своими хрящевыми концами соединяются с вышележащими ребрами по типу синдесмоза. Иногда между хрящами этих ребер образуются межхрящевые суставы. Передние концы *колеблющихся* (XI и XII) *ребер* лежат свободно.

Грудная клетка как целое

Грудная клетка представляет собой костно-хрящевое образование, состоящее из 12 грудных позвонков, 12 пар ребер и грудины, соединенных между собой. Она являетсяместилищем и защитой для сердца и крупных сосудов, легких, пищевода и других органов. Благодаря движениям грудной клетки осуществляется вдох и выдох. В грудной клетке различают верхнее и нижнее отверстия (апертуры), подгрудинный угол, образованный правой и левой реберными дугами. Форма грудной клетки зависит от типа телосложения человека: при долихоморфном типе грудная клетка *плоской формы*, при мезоморфном – *цилиндрическая*, при брахиморфном – *коническая*. Наблюдается множество переходных форм в зависимости от пола и возраста. Некоторые заболевания также оказывают влияние на форму грудной клетки: рахитическая, килевидная, грудь сапожника и другие.

Соединения костей плечевого пояса и свободной верхней конечности

конечности

Грудино-ключичный сустав, art. sternoclavicularis – рис. 10.

Классификация. Комплексный, седловидный, многоосный.

Строение. Образован суставной поверхностью грудинного конца ключицы и ключичной вырезкой рукоятки грудины. Суставные поверхности не соответствуют по форме друг другу. Между ними располагается суставной диск, который устраняет неконгруэнтность и делит полость сустава на две камеры. Капсула прикрепляется по краю суставных поверхностей. Укрепляется связками: *передней и задней грудино-ключичными, межключичной и ключично-реберной, ligg. sternoclaviculare anter. et post., interclaviculare, costoclaviculare.*

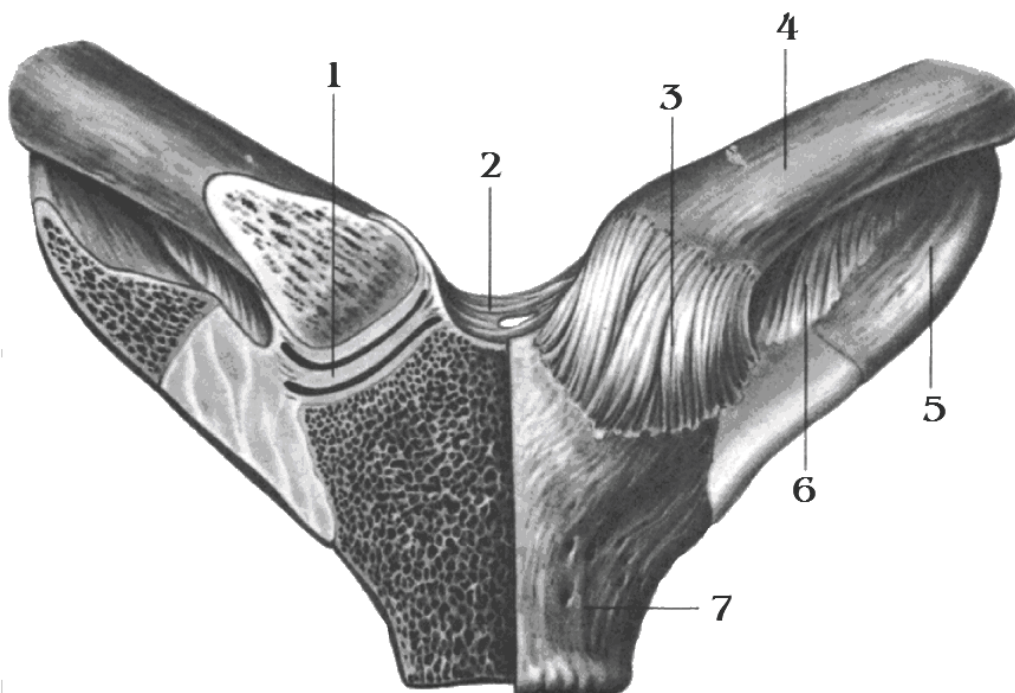


Рис. 10. Грудино-ключичные суставы, вид спереди:
(правый грудино-ключичный сустав вскрыт фронтальным разрезом): 1 – внутрисуставной диск; 2 – межключичная связка; 3 – передняя грудино-ключичная связка; 4 – ключица, 5 – первое ребро; 6 – реберно-ключичная связка; 7 – рукоятка грудины

Функции. В суставе возможны следующие движения: поднятие и опускание ключицы вокруг сагиттальной оси, движения акромиального конца ключицы вперед и назад вокруг вертикальной оси и круговое движение.

Акромиально-ключичный сустав, art. acromioclavicularis.

Классификация. По форме сустав плоский, многоосный.

Строение. Сустав образован суставными поверхностями акромиального конца ключицы и акромиальным отростком лопатки. В 1/3 случаев между ними расположен суставной диск. Капсула прикрепляется по краю суставных поверхностей. Сустав укрепляется *акромиально-ключичной и клювовидно-ключичной, ligg. acromioclaviculare et coracoclaviculare*, связками.

Функции. В акромиально-ключичном суставе возможны движения вокруг трех осей (см. грудино-ключичный сустав), но объем их незначителен, т.к. укрепляющие сустав связки ограничивают эти движения.

Плечевой сустав, art. humeri – рис. 11.

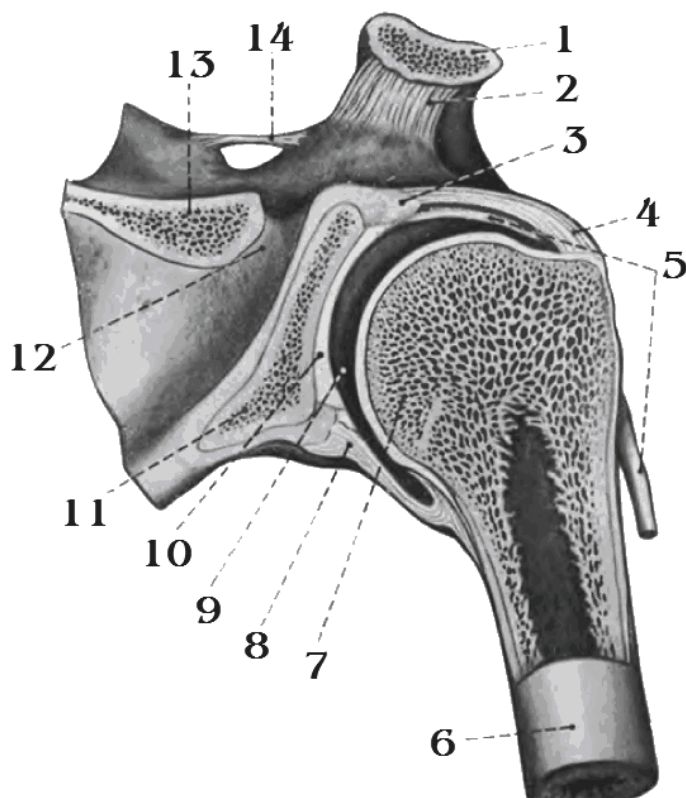


Рис. 11. Плечевой сустав, правый (сустав вскрыт фронтальным разрезом):
 1 – ключица;
 2 – клювовидно-ключичная связка;
 3 – суставная губа;
 4 – суставная капсула;
 5 – сухожилие длинной головки двуглавой мышцы плеча;
 6 – плечевая кость;
 7 – головка плечевой кости;
 8 – суставная капсула;
 9 – суставная полость;
 10 – суставная впадина (хрящ);
 11 – латеральный угол лопатки;
 12 – шейка лопатки;
 13 – ость лопатки;
 14 – верхняя поперечная связка лопатки

Классификация. Простой, типичный шаровидный сустав, многоосный.

Строение. Сустав образован головкой плечевой кости и суставной впадиной лопатки. Поверхность головки плечевой кости в 3 раза больше поверхности суставной впадины лопатки. Впадина несколько углубляется суставной хрящевой губой. Капсула сустава тонкая и свободная, что позволяет суставным поверхностям во время движения удаляться друг от друга до 3 см. Капсула прикрепляется по шейке лопатки и на плечевой кости по ее анатомической шейке. Сустав укреплен слабой *клювовидно-плечевой*, **lig. coracohumerale**, связкой и расположенными вокруг мышцами. Роль свода (крыши) для плечевого сустава выполняет одна из собственных связок лопатки – *клювовидно-акромиальная*, **lig coracoacromiale**, которая препятствует вывиху плечевой кости вверх.

Функции. Движения в суставе осуществляются вокруг осей: сагиттальной – отведение (до горизонтального уровня) и приведение; вокруг фронтальной оси – сгибание (поднятие руки вперед) до горизонтального уровня и разгибание (сгибание назад); вокруг вертикальной оси – вращение плеча вместе с предплечьем кнаружи и кнутри. В плечевом суставе возможны круговые движения.

Локтевой сустав, art. cubiti – рис. 12.

Локтевой сустав относится к сложным, т. к. образован сочленением трех костей: плечевой, локтевой и лучевой. Между ними формируются три сустава, заключенных в одну суставную капсулу: плечелоктевой, плечелучевой и лучелоктевой (проксимальный). Суставная капсула локтевого сустава укреплена тремя связками: *кольцевой, лучевой и локтевой коллатеральными*, **ligg. anulare, collaterale radiale et ulnare**.

Функции. В локтевом суставе возможны движения вокруг фронтальной и вертикальной осей. Фронтальная ось совпадает с осью блока плечевой кости, вокруг нее осуществляются сгибания и разгибания предплечья.

При сгибании в локтевом суставе происходит небольшое движение предплечья вовнутрь (медиально) – кисть руки ложится

не на плечевой сустав, а на грудь. Вокруг вертикальной оси осуществляется вращение.

Плечелоктевой сустав, art. humeroulnaris.

Классификация. Блоковидный (винтообразный) сустав, одноосный.

Строение. Сустав образован сочленением блока плечевой кости и блоковидной вырезки локтевой кости.

Функции. Имеющаяся выемка на блоке позволяет осуществлять винтовой ход в суставе с небольшим отклонением от срединной линии блока – сгибание и разгибание вокруг фронтальной оси.

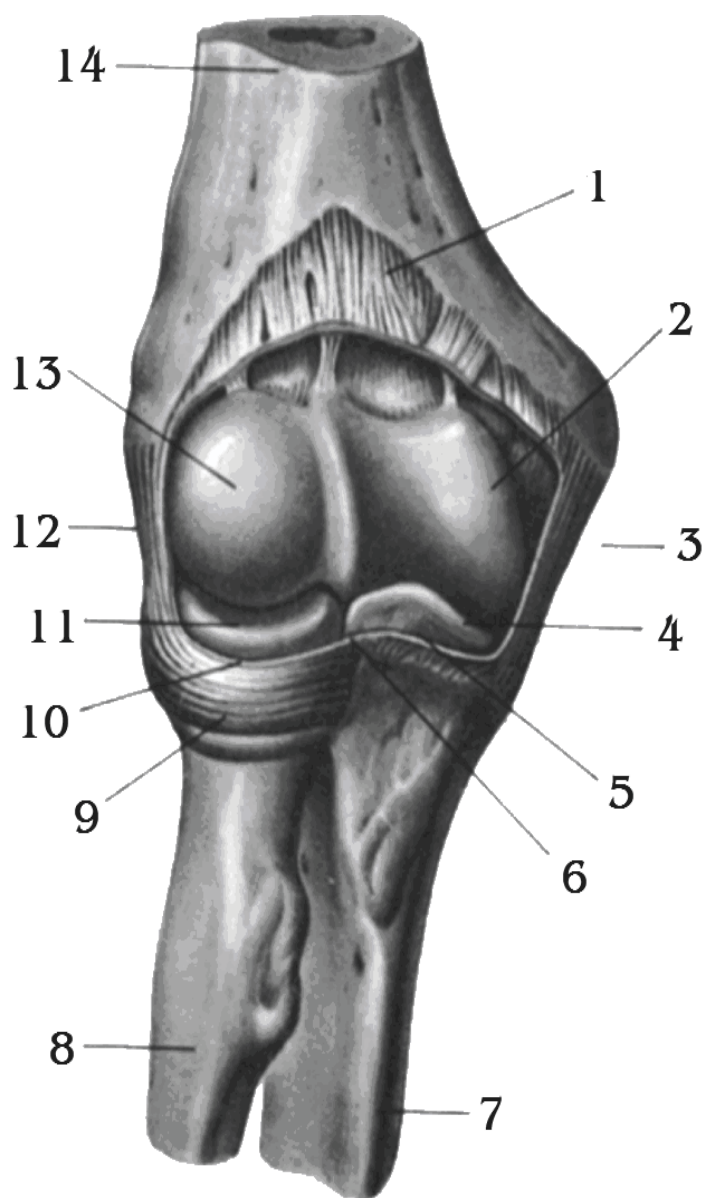


Рис. 12. Локтевой сустав (вскрыт) и соединения костей предплечья, вид спереди:

- 1 – суставная капсула; 2 – блок плечевой кости;*
- 3 – коллатеральная локтевая связка;*
- 4 – плечелоктевой сустав;*
- 5 – венечный отросток;*
- 6 – проксимальный лучелоктевой сустав;*
- 7 – локтевая кость;*
- 8 – лучевая кость;*
- 9 – кольцевая связка лучевой кости;*
- 10 – суставная полуокружность;*
- 11 – плечелучевой сустав;*
- 12 – коллатеральная лучевая связка;*
- 13 – головочка плечевой кости*

Плечелучевой сустав, art. humeroradialis.

Классификация. По форме это шаровидный сустав.

Строение. Сустав образован сочленением головочки мыщелка плечевой кости и суставной ямки головки лучевой кости.

Функции. В суставе возможны движения: сгибание-разгибание (фронтальная ось) и вращение (вертикальная ось).

Лучелоктевой (проксимальный) сустав, art. radioulnaris proximalis.

Классификация. Это цилиндрический, одноосный сустав.

Строение. Сустав образован сочленением суставной окружности головки лучевой кости и лучевой вырезки локтевой кости.

Функции. В суставе возможны вращательные движения вокруг вертикальной оси (пронация – супинация).

Лучелоктевой (дистальный) сустав, art. radioulnaris distalis.

Классификация. Это цилиндрический, одноосный сустав.

Строение. Сустав образован сочленением суставной окружности головки локтевой кости и локтевой вырезки лучевой кости. Дистальный лучелоктевой сустав отделяется от лучезапястного сустава диском треугольной формы. Капсула и связочный аппарат общие с лучезапястным суставом.

Функции. Проксимальный и дистальный лучелоктевые суставы вместе образуют комбинированный цилиндрический (вращательный) сустав: лучевая кость вращается вокруг локтевой кости. Движения в этих суставах осуществляются одновременно вокруг вертикальной оси (пронация – супинация).

Лучезапястный сустав, *art. radiocarpea* – рис. 13.

Классификация. Сустав по своему строению является сложным. По форме суставных поверхностей – эллипсоидный с двумя осями движения.

Строение. Сустав образован запястной суставной поверхностью лучевой кости, суставным диском и суставными поверхностями костей запястья: ладьевидной, полулунной, трехгранной. Капсула прикрепляется по краю суставных поверхностей, захватывая лучевую, локтевую и кости проксимального ряда запястья. Укрепляется связками: *запястными коллатеральными лучевой и локтевой, лучезапястными ладонной и тыльной, **ligg. collaterale carpi radiale et ulnare, radiocarpeum palmare et dorsale.***

Функции. Движения в суставе вокруг фронтальной (сгибание и разгибание кисти) и сагиттальной (отведение и приведение кисти) осей.

Суставы кисти – рис. 13.

Среднезапястный сустав, *art. mediocarpea.* Сустав образован суставными поверхностями первого и второго рядов костей запястья.

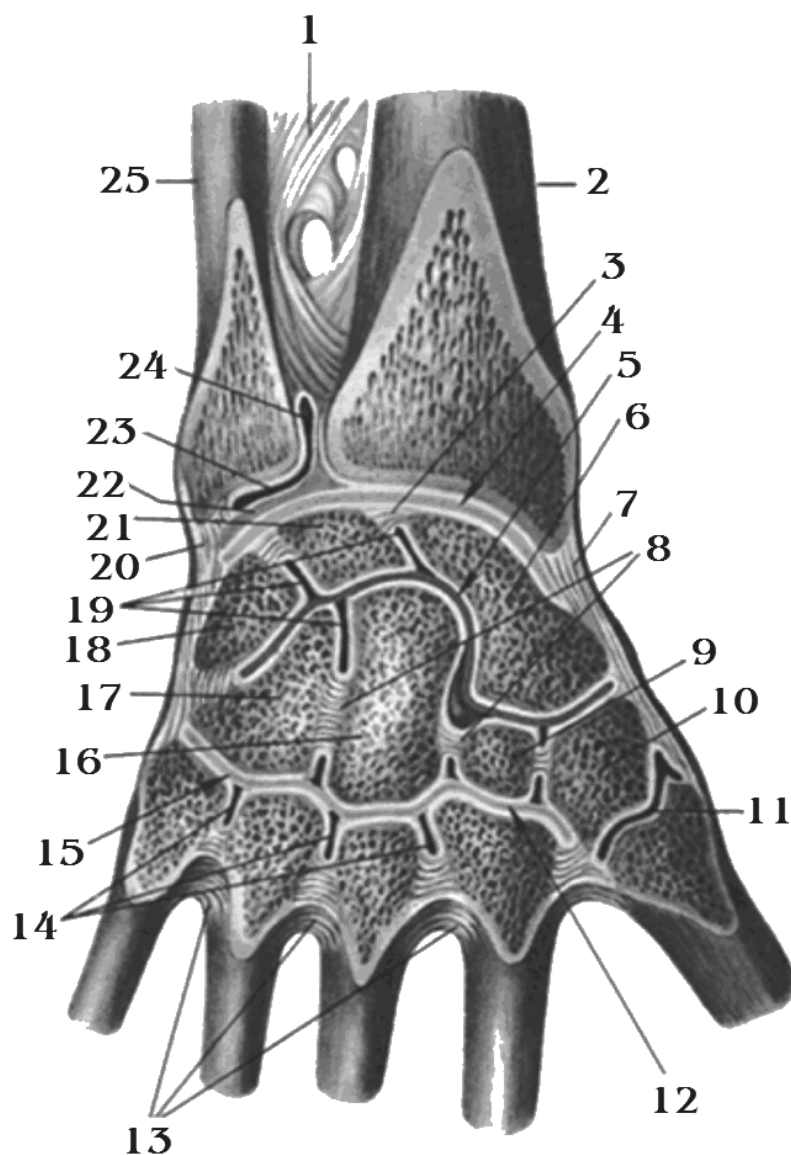


Рис. 13. Суставы и связки кисти. Фронтальный распил:
 1 – межкостная мембрана предплечья; 2 – лучевая кость,
 3 – межкостные межзапястные связки; 4 – лучезапястный сустав,
 5 – среднезапястный сустав; 6 – ладьевидная кость; 7 – лучевая
 коллатеральная связка запястья, 8 – межзапястные межкостные
 связки; 9 – трапецевидная кость; 10 – кость-трапеция;
 11 – запястно-пястный сустав большого пальца кисти;
 12 – запястно-пястный сустав; 13 – межпястные межкостные
 связки; 14 – межпястный сустав; 15 – запястно-пястный сустав;
 16 – головчатая кость; 17 – крючковидная кость; 18 – трехгранная
 кость; 19 – межзапястный сустав; 20 – коллатеральная локтевая
 связка запястья; 21 – полулунная кость; 22 – суставной диск;
 23 – дистальный луче-локтевой сустав, 24 – мешковидное углубление;
 25 – локтевая кость

Сустав сложный, по форме ближе к эллипсоидному. Связочный аппарат и, в большинстве случаев, капсула общая с лучезапястным суставом.

Межзапястные суставы, artt. intercarpeae, расположены между отдельными костями запястья, плоские, малоподвижные.

Запястно-пястные суставы, artt. carpometacarpeae, образованы суставными поверхностями второго ряда костей запястья и суставными поверхностями оснований пястных костей. Запястно-пястные суставы II-V пальцев – по форме ближе к эллипсоидным, имеют незначительную подвижность.

Запястно-пястный сустав 1-го пальца, art. carpometacarpea pollicis, является простым, седловидным суставом. Образован суставными поверхностями кости трапеции и основанием первой пястной кости. Капсула прикрепляется по краю суставных поверхностей. *Функции.* Движения в этом суставе осуществляются вокруг двух осей: сагиттальной и фронтальной. Вокруг сагиттальной оси – приведение и отведение большого пальца относительно указательного пальца, а вокруг фронтальной оси – сгибание с одновременным противопоставлением остальным пальцам и разгибание большого пальца.

Межпястные суставы, artt. intercarpeae, образованы прилегающими друг к другу боковыми поверхностями оснований II-V пястных костей. Эти суставы плоские; в них происходит небольшое смещение костей относительно друг друга при сгибании и разгибании кисти.

Пястно-фаланговые суставы, artt. metacarpophalangeae, образованы суставными поверхностями головок пястных костей и основаниями проксимальных фаланг. Суставные поверхности головок округлые, а суставные впадины – эллипсоидные. Капсула прикрепляется по краю суставных поверхностей. Укрепляются связками: *боковыми, ligg. collateralia (коллатеральными), ладонными, ligg. palmaria* (содержат волокнистый хрящ),

глубокой поперечной пястной, lig. metacarpea transversa profunda. *Функции.* В суставах возможны движения вокруг фронтальной оси – сгибание и разгибание пальцев, вокруг сагиттальной оси – отведение и приведение пальцев.

Межфаланговые суставы, artt. interphalangeae.
Классификация. Простые, типичные блоковидные, одноосные суставы. *Строение.* Образованы суставными поверхностями сочленяющихся фаланг (в формировании сустава участвуют головка и основание соседних костей). Капсула прикрепляется по краю суставных поверхностей. Суставы укрепляются комплексом *коллатеральных и ладонных, ligg. collateralia et palmaria*, связок. *Функции.* В суставах возможно движение вокруг фронтальной оси – сгибание и разгибание фаланг пальцев кисти.

Соединения костей тазового пояса и свободной нижней конечности

Соединения таза.

Представлены практически всеми видами соединений. Синдесмозы – собственные связки тазовой кости (крестцово-остистая и крестцово-бугорная) и запирательная мембрана. Синхондрозы – наличие хрящевой прослойки между отдельными костями таза (подвздошной, лобковой, седалищной); синостозирование происходит к 16 годам. Полусуставы – *лобковый симфиз.*

Крестцово-подвздошный сустав, art. sacroiliaca.

Классификация. По форме это плоский сустав, тугой (*амфиартроз*).

Строение. В образовании сустава участвуют ушковидные суставные поверхности крестца и тазовой (подвздошной) кости, практически идеально подходящие друг другу. Капсула, достаточно прочная, прикрепляется по краю суставных поверхностей. Укрепляется плотными и крепкими связками

крестцово-подвздошными: *межкостной, передней, задней*, а также *подвздошно-поясничной*, **ligg. sacroiliaca interossea, anterior, posterior et iliolumbale**.

Функции. Движения в суставе ограничены – небольшое скольжение.

Лобковый симфиз, symphysis pubica. Соединяет обе лобковые кости между собой обращенными друг к другу симфизиальными поверхностями, между которыми находится волокнисто-хрящевая пластинка (*межлобковый диск, discus interpubicus*) с узкой синовиальной щелью. Укреплён плотной надкостницей и связками – *верхней лобковой и дугообразной лобка*, **ligg. pubicum superius et arcuatum pubis**.

Таз как целое

Таз (рис. 14) образован двумя тазовыми костями, крестцом с копчиком и их соединениями.

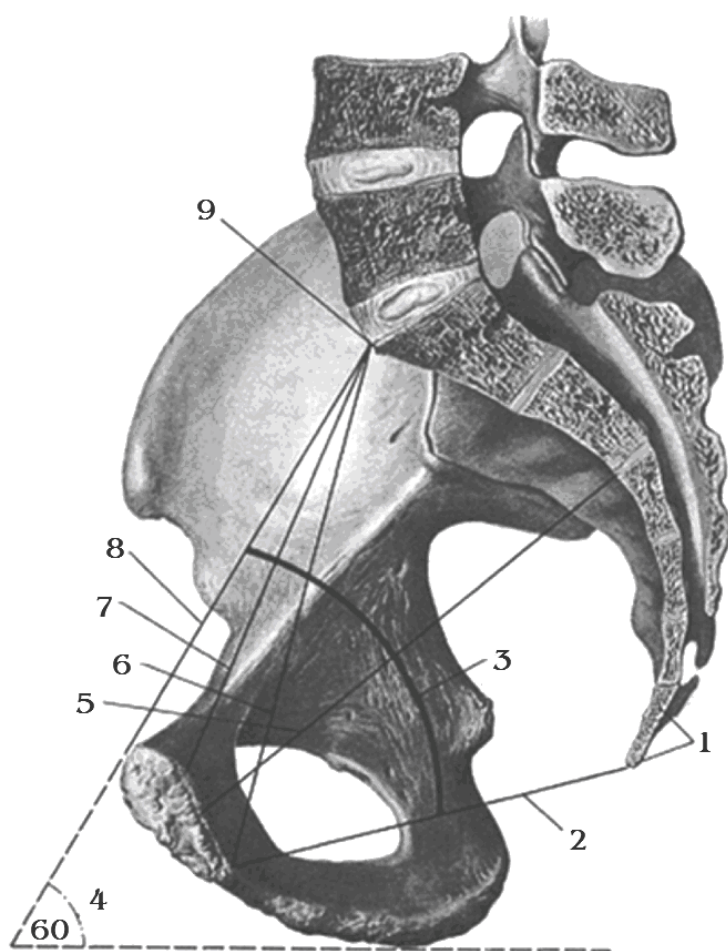


Рис. 14. Размеры женского таза (распил в сагиттальной плоскости):

- 1 – копчик;
- 2 – прямой диаметр (выход из малого таза),
- 3 – ось таза;
- 4 – угол наклона таза;
- 5 – прямой диаметр (полости таза);
- 6 – диагональная конъюгата;
- 7 – истинная (гинекологическая) конъюгата;
- 8 – анатомическая конъюгата (прямой размер входа в малый таз);
- 9 – мыс

Он является вместилищем и защитой для многих внутренних органов: матка, мочевого пузыря, прямая кишка и др. Пограничной линией таз разделяется на таз малый и большой. Большой таз ограничен крыльями подвздошных костей, малый – седалищными и лобковыми костями, крестцом, копчиком, лобковым симфизом, связками таза и запирательными мембранами. Выделяют возрастные и половые различия в строении таза. Женский таз намного шире и короче мужского. Это достигается развернутостью крыльев подвздошных костей, более плоским крестцом, увеличением подлобкового угла (тупой у женщин) и т. д. Анатомические данные об особенностях строения и размерах женского таза учитывают в акушерстве. Определяют следующие размеры большого таза: *остистая* (25-27 см) – расстояние между передне-верхними остями подвздошных костей, *гребневая* (28-29 см) – расстояние между наиболее удаленными точками гребней подвздошных костей и *вертельная* (30-32 см) – расстояние между большими вертелами бедренных костей – *дистанции*. Размеры малого таза: *анатомическая конъюгата*, или прямой размер входа в малый таз – 11,5 см (расстояние между верхним краем лобкового симфиза и мысом крестца); *акушерская*, или *истинная конъюгата* – 11 см (расстояние между серединой задней поверхности лобкового симфиза и мысом крестца); *диагональная конъюгата* – 12,5 см (расстояние между нижним краем лобкового симфиза и мысом крестца); поперечный размер входа в малый таз – 13-15 см (расстояние между наиболее удаленными точками пограничной линии); прямой размер выхода из малого таза – 9-11 см (расстояние между нижним краем лобкового симфиза и копчиком); поперечный размер выхода из малого таза – 11 см (расстояние между внутренними поверхностями седалищных бугров).

Тазобедренный сустав, art. coxae – рис. 15.

Классификация. Простой, чашеобразный, многоосный сустав.

Строение. Образован вертлужной впадиной тазовой кости и головкой бедренной. Суставную впадину увеличивает *хрящевая губа, labrum acetabulare.*

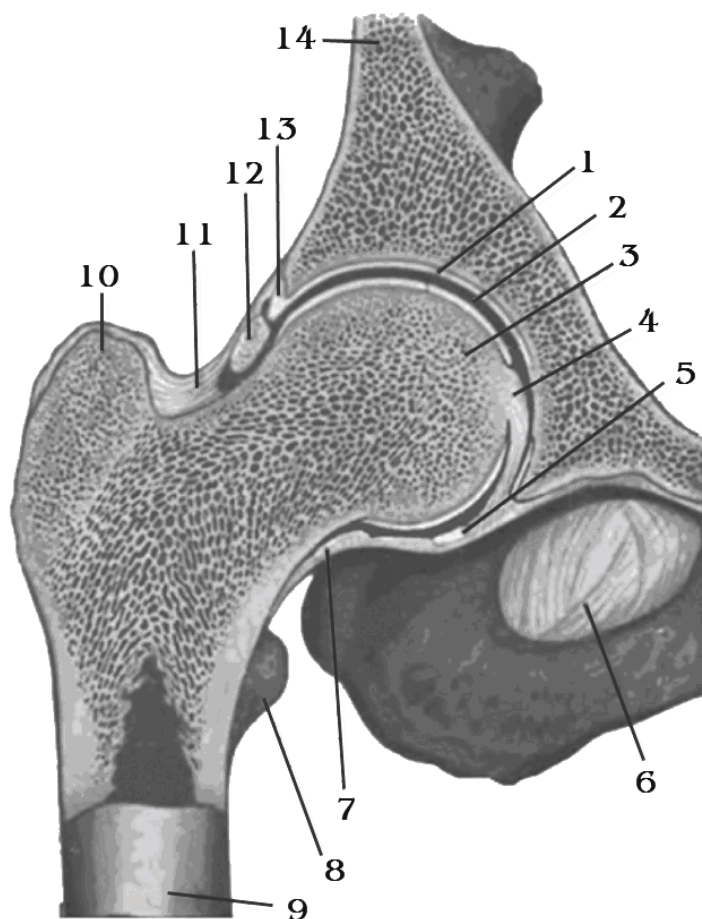


Рис. 15. Тазобедренный сустав, вскрыт фронтально:
 1 – суставная ямка; 2 – суставная полость; 3 – головка бедренной кости; 4 – связка головки бедренной кости; 5 – поперечная вертлужная связка; 6 – запирающая мембрана; 7 – круговая зона; 8 – малый вертел; 9 – бедренная кость; 10 – большой вертел; 11 – суставная капсула; 12 – круговая зона; 13 – вертлужная губа; 14 – подвздошная кость

Капсула прикрепляется по окружности вертлужной впадины, а на бедренной кости – по межвертельной линии (спереди) и по шейке бедренной кости параллельно межвертельному гребню (сзади). Внутри полости сустава расположена *связка головки бедренной кости*, которая соединяет головку с вырезкой вертлужной впадины, укрепляет сустав, смягчает толчки при движении, проводит кровеносные сосуды к головке бедра. Наружные связки сустава: *подвздошно-бедренная, лобково-бедренная, седалищно-бедренная, круговая зона, **ligg. iliofemorale, pubofemorale, ischiofemorale, zona orbicularis.***

Функции. В нем возможны движения вокруг трех осей, но объем их меньше, чем в плечевом суставе. Вокруг фронтальной оси возможно сгибание и разгибание: при сгибании бедро движется вперед и прижимается к животу (такое максимальное сгибание возможно из-за особенностей крепления синовиальной оболочки суставной капсулы – сзади она не прикрепляется к бедренной кости), при разгибании бедро движется назад. Вокруг сагиттальной оси происходит приведение и отведение ноги относительно срединной линии тела. Вокруг вертикальной оси возможно вращение (внутри и наружу).

Коленный сустав, art. genus – рис. 15.

Классификация. Сустав является сложным, комплексным, по форме – мышцелковым, двухосным.

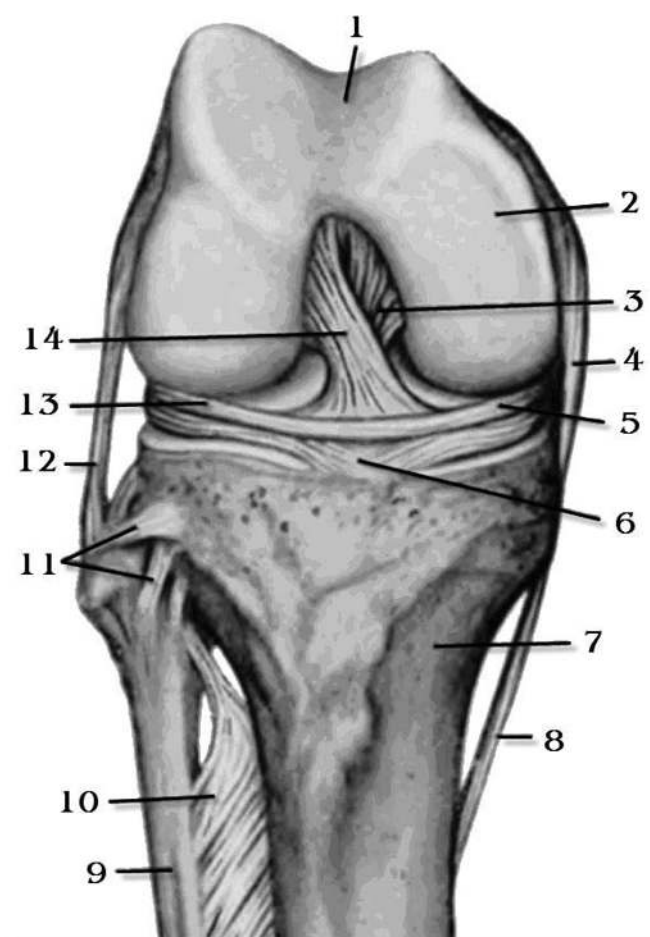


Рис. 15. Коленный сустав, правый. Вскрытый. Вид спереди. Суставная капсула удалена.

- 1 – надколенниковая поверхность;
- 2 – медиальный мышцелок;
- 3 – задняя крестообразная связка;
- 4 – большеберцовая коллатеральная связка;
- 5 – медиальный мениск;
- 6 – поперечная связка колена;
- 7 – большеберцовая кость;
- 8 – большеберцовая коллатеральная связка;
- 9 – малоберцовая кость;
- 10 – межкостная мембрана голени;
- 11 – передняя связка головки малоберцовой кости;
- 12 – малоберцовая коллатеральная связка;
- 13 – латеральный мениск;
- 14 – передняя крестообразная связка

Строение. Один из наиболее крупных и сложноустроенных суставов человека. Его формируют суставные поверхности мыщелков и надколенниковая поверхность бедренной кости, верхняя суставная поверхность большеберцовой кости и суставная поверхность надколенника, сочленяющаяся только с бедренной костью. Капсула прикрепляется по краям суставных поверхностей надколенника, мыщелков бедренной и большеберцовой костей. Сустав дополнен внутрисуставными хрящами: *латеральным и медиальным менисками, meniscus lateralis et medialis.* Форма латерального и медиального менисков различна, они увеличивают конгруэнтность сочленяющихся костей, обеспечивают надежность при опоре, улучшают биомеханические возможности сустава. Передние рога менисков соединены между собой *поперечной связкой колена, lig. transversum genus.*

Коленный сустав имеет множество синовиальных сумок, основные из которых: наднадколенниковая, глубокая поднадколенниковая и комплекс преднадколенниковых сумок. Укрепляется связками: внутренними – *передней и задней крестообразными, ligg. cruciata genus anterius et posterius,* и наружными – *коллатеральными большеберцовой и малоберцовой, ligg. collaterale tibiale et fibulare.* Надколенник имеет свою собственную связку – *lig. patellae.*

Функции. В суставе возможны движения вокруг двух осей: фронтальной и вертикальной. Вокруг фронтальной оси происходит сгибание и разгибание голени. Вокруг вертикальной оси (при условии сгибания колена) возможно вращение голени.

Межберцовый сустав, art. tibiofibularis.

Классификация. Сустав простой, плоский, малоподвижный.

Строение. Сочленение суставной поверхности головки малоберцовой кости с малоберцовой суставной поверхностью большеберцовой кости. Капсула прикрепляется по краю суставных поверхностей. Укрепляется передней и задней связками головки малоберцовой кости, *ligg. capitis fibulae.*

Функции. Движения в суставе ограничены.

В нижнем отделе малоберцовая и большеберцовая кости соединяются путем *межберцового синдесмоза, syndesmosis*

tibiofibularis, укрепленного спереди и сзади одноименными связками.

Голеностопный сустав, art. talocruralis – рис. 16.

Классификация. Сложный, блоковидный, одноосный сустав.

Строение. Образован нижней суставной поверхностью большеберцовой кости, суставными поверхностями лодыжек обеих берцовых костей и блока таранной кости. Капсула прикрепляется по краю суставных поверхностей. Сустав укрепляется наружными связками: *дельтовидной, lig. deltoideum* (медиально); *пяточно-малоберцовой, передней и задней таранно-малоберцовыми, ligg. calcaneofibulare, talofibulare anterius et posterius* (латерально).

Функции. В суставе возможны движения вокруг фронтальной оси – сгибание (подошвенное) и разгибание стопы.

Суставы стопы – рис. 16, 17.

Суставы предплюсны, artt. intertarseae. Включают суставы, образованные пяточной, таранной, ладьевидной, кубовидной и клиновидными костями: *подтаранный, таранно-пяточно-ладьевидный, пяточно-кубовидный, клино-ладьевидный.* Капсулы отдельные для каждого сустава, прикрепляются по краю суставных поверхностей.

Укрепляются суставы предплюсны комплексом тыльных и подошвенных связок, среди которых стоит отметить *длинную подошвенную связку, lig. plantare longum*, как наиболее значимую в формировании сводов стопы. Эта связка начинается от нижней поверхности пяточной кости, проходит вдоль стопы и прикрепляется веерообразно к основанию всех плюсневых костей и к кубовидной кости.

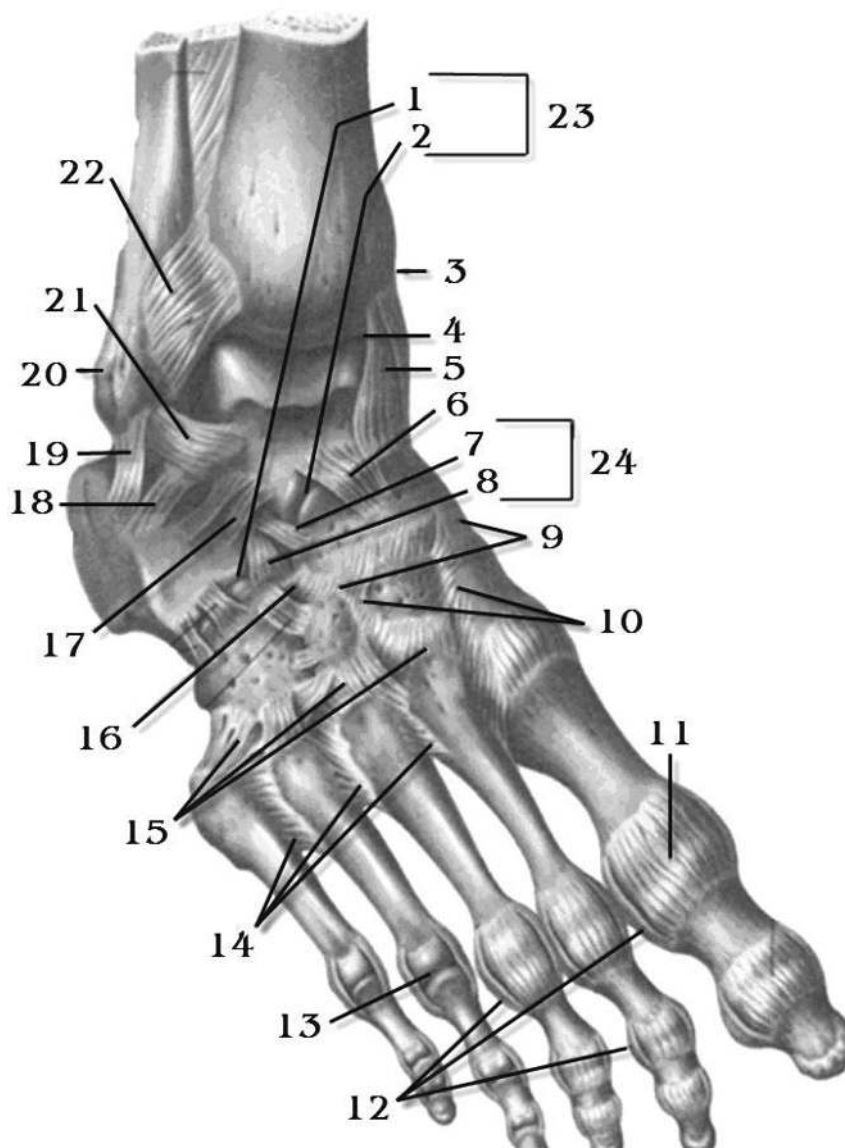


Рис. 16. Суставы и связки стопы, правой.

Тыльная поверхность:

1 – пяточно-кубовидный сустав; 2 – таранно-ладьевидный сустав;
 3 – медиальная лодыжка; 4 – голеностопный сустав; 5 – дельтовидная
 связка; 6 – таранно-ладьевидная связка; 7 – пяточно-ладьевидная связка;
 8 – пяточно-кубовидная связка; 9 – тыльные клино-ладьевидные связки;
 10 – тыльные межклиновидные связки; 11 – суставная капсула 1-го
 плюснефалангового сустава; 12 – коллатеральные связки;
 13 – плюснефаланговый сустав 4-го пальца; 14 – тыльные плюсневые
 связки; 15 – тыльные предплюсне-плюсневые связки; 16 – тыльная
 куболадьевидная связка; 17 – межкостная таранно-пяточная связка;
 18 – латеральная таранно-пяточная связка; 19 – пяточно-малоберцовая
 связка; 20 – латеральная лодыжка; 21 – передняя таранно-малоберцовая
 связка; 22 – передняя межберцовая связка; 23 – поперечный сустав
 предплюсны; 24 – раздвоенная связка

Функции. В подтаранном и таранно-пяточно-ладьевидном суставах возможны единые движения: при приведении и вращении стопы кнаружи (приподнимается внутренний край стопы) – происходит ее сгибание, а при отведении и вращении внутрь (приподнимается наружный край стопы) – происходит разгибание стопы. Движения в остальных суставах ограничены. Возможно лишь небольшое вращение вокруг переднезадней оси как дополнение к движениям в таранно-пяточно-ладьевидном суставе.

Подтаранный сустав, art. subtalaris. Образован задними суставными поверхностями таранной и пяточной костей. Это простой, цилиндрический сустав.

Таранно-пяточно-ладьевидный сустав, art. talocalcaneonavicularis. Образован суставной поверхностью ладьевидной кости, передними и средними суставными поверхностями таранной и пяточной костей. Сложный сустав, по форме приближается к шаровидному.

Пяточно-кубовидный сустав, art. calcaneocuboidea. Образован суставными поверхностями пяточной и кубовидной костей. Простой, форма сустава седловидная.

Клино-ладьевидный сустав, art. cuneonavicularis. Соединяет три клиновидные кости стопы с ладьевидной костью. Сложный, плоский, малоподвижный сустав.

Из практических соображений *пяточно-кубовидный* и *таранно-ладьевидный* суставы рассматривают как единый *поперечный сустав предплюсны (Шопаров сустав) – art. tarsi transversa.* Для его вычленения необходимо рассечь определенную связку, являющуюся «ключом» к данному суставу – *раздвоенную связку, lig. bifurcatum,* состоящую из *пяточно-кубовидной* и *пяточно-ладьевидной, ligg. calcaneocuboideum et calcaneonaviculare,* связок.

Предплюсне-плюсневые суставы, artt. tarsometatarsae. Это плоские, малоподвижные суставы. Они представлены тремя изолированными суставами: один – соединение медиальной клиновидной кости с 1-й плюсневой костью; второй – соединение 2-й и 3-й плюсневых костей с промежуточной и латеральной клиновидными костями; третий – сочленение кубовидной кости с 4-й и 5-й плюсневыми костями. Капсулы отдельные для каждой

группы суставов, прикрепляются по краю суставных поверхностей и укрепляются комплексом тыльных и подошвенных связок.

Межплюсневые суставы, artt. intermetatarsae, образованы обращенными друг к другу поверхностями оснований плюсневых костей. Движения в суставах ограничены.

Плюснефаланговые суставы, artt. metatarsophalangeae, образованы головками плюсневых костей и основаниями проксимальных фаланг пальцев. Суставные поверхности головок – шаровидные, а суставные ямки фаланг – овальные. Капсула прикрепляется по краю суставных поверхностей. Укрепляются связками: *боковыми (коллатеральными), подошвенными, глубокой поперечной плюсневой,* **ligg. collateralia, plantaria, metatarsa transversa profunda.** *Функции.* В суставах возможны сгибания и разгибания, а также небольшое отведение и приведение фаланг относительно друг друга.

Межфаланговые суставы, art. interphalangeae. Являются аналогами межфаланговых суставов кисти, однако обладают меньшей подвижностью, так как стопа, утратив свойства хватательного органа, выполняет функцию опоры.

Стопа как целое

Стопа приспособлена для выполнения опорной функции, чему способствуют наличие тугих суставов и мощных связок. Стопа представляет собой сводчатое образование. Выделяют пять продольных сводов и один поперечный. Все пять продольных сводов начинаются на пяточной кости, веерообразно идут вперед, вдоль костей предплюсны к головкам плюсневых костей. На уровне наиболее высоких точек продольных сводов образуется дугообразный поперечный свод. Своды стопы удерживаются формой соседних костей, связочным аппаратом (пассивными «затяжками» сводов) и сухожилиями мышц (активные «затяжки»). Своды стопы являются анатомо-функциональным приспособлением при опоре и движении тела человека.

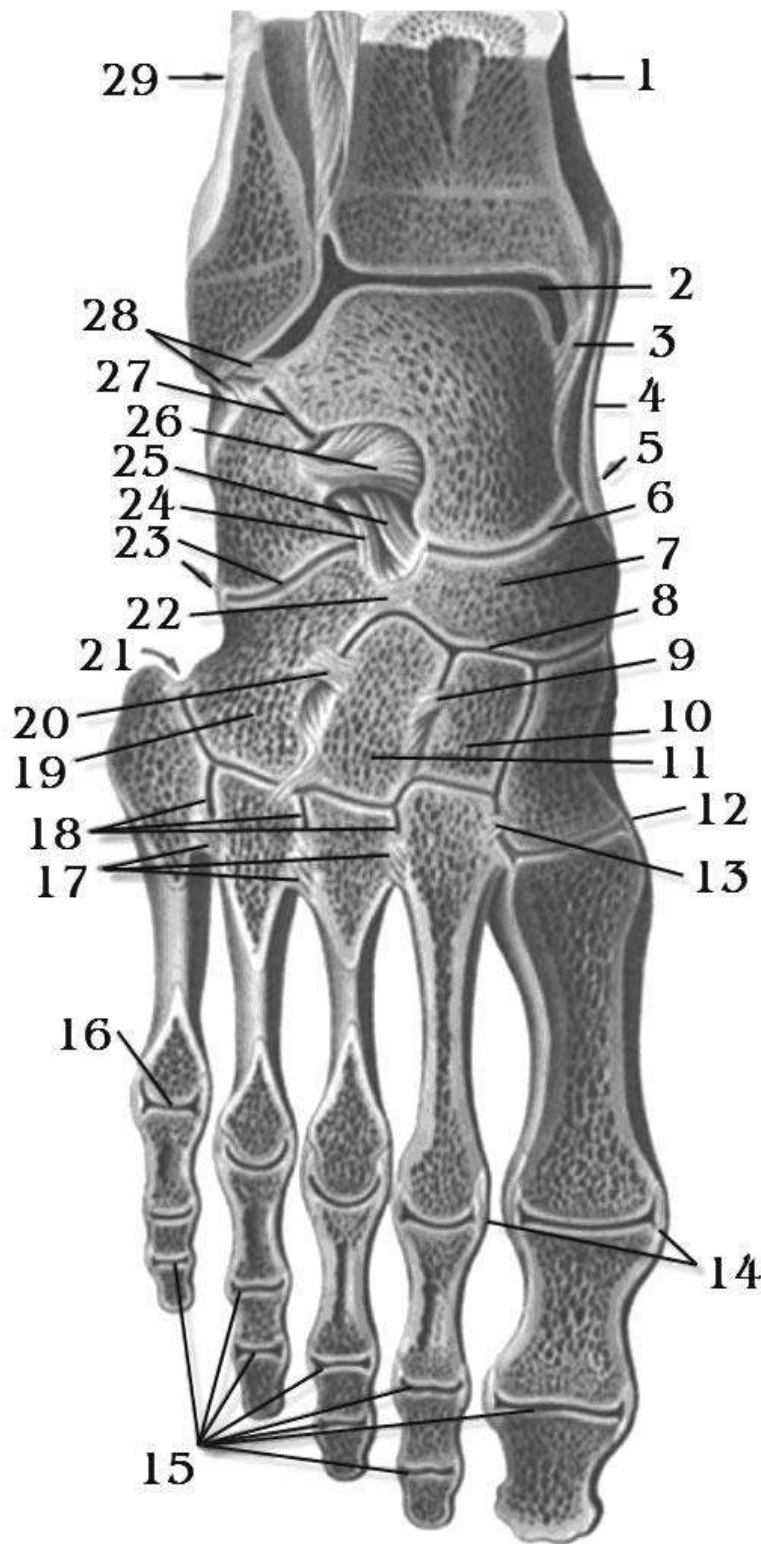


Рис. 17. Суставы и связки стопы, правой:

- 1 – большеберцовая кость;
- 2 – голеностопный сустав;
- 3 – дельтовидная связка (передняя таранно-большеберцовая часть);
- 4 – дельтовидная связка (ладьевидно-большеберцовая часть);
- 5 – поперечный сустав предплюсны;
- 6 – таранно-ладьевидный сустав;
- 7 – ладьевидная кость;
- 8 – клино-ладьевидный сустав;
- 9 – межкостная межклиновидная связка;
- 10 – промежуточная клиновидная кость;
- 11 – латеральная клиновидная кость;
- 12 – предплюсне-плюсневый сустав
- 13 – межкостная клино-плюсневая связка;
- 14 – коллатеральные связки;
- 15 – межфаланговые суставы стопы;
- 16 – плюсне-фаланговый сустав;
- 17 – межкостные плюсневые связки
- 18 – межплюсневые суставы;

- 19 – кубовидная кость;
- 20 – межкостная клино-кубовидная связка;
- 21 – предплюсне-плюсневый сустав;
- 22 – куболадьевидная связка;
- 23 – пяточно-кубовидный сустав;
- 24 – раздвоенная связка (пяточно-кубовидная связка);
- 25 – раздвоенная связка (пяточно-ладьевидная связка);
- 26 – межкостная таранно-пяточная связка;
- 27 – подтаранный сустав;
- 28 – задняя таранно-малоберцовая связка;
- 29 – малоберцовая кость

УЧЕНИЕ О МЫШЦАХ – МИОЛОГИЯ (MYOLOGIA)

Миология – раздел анатомии, изучающий строение активной части опорно-двигательного аппарата человека – мышечной системы. Мышечная ткань характеризуется свойством сократимости, что и обуславливает ее строение и функционирование.

Мышечная ткань состоит из мышечных клеток – *миоцитов* или *мышечных волокон*, которые объединяются в специализированные органы – мышцы.

Название «мышца» произошло от слова «*musculus*», что значит «мышка». Связано это с тем, что анатомы, наблюдая сокращения скелетных мышц, заметили, что они как бы бегают под кожей.

В человеческом теле примерно 400 скелетных мышц, что составляет 35-40% массы тела, а у спортсменов этот показатель может быть 50-52%. Эти мышцы называют еще поперечно-исчерченными (поперечно-полосатыми) или произвольными, т.е., их работа подчинена нашим волевым усилиям.

Филогенетически более старая и устроена более просто – *гладкая (неисчерченная) произвольная* мышечная ткань. Она участвует в построении ряда внутренних органов. Находится в стенках кровеносных и лимфатических сосудов и представлена одноклеточными образованиями – миоцитами веретенообразной формы, длиной до 50 мкм с одним ядром. В саркоплазме расположены многочисленные протофибриллы, представляющие сократительный белок, действие которого вызывает уменьшение размеров миоцита по длине.

Различают еще и *исчерченную (скелетную)* или *произвольную* мышечную ткань, сокращение которой зависит от волевых усилий человека. И, наконец, различают *поперечно-исчерченную сердечную* мышечную ткань (*непроизвольную*) и некоторые специализированные виды мышечной ткани (миоэпителиальные клетки потовых, молочных, слюнных желез и т.д.).

Функции скелетных мышц

1. *Статическая и динамическая работа.* Кости и связки как пассивная часть аппарата движения не способны к самостоятельной работе и нуждаются в органах, которые приводили бы их в движение. Таким двигателем являются мышцы как активная часть аппарата движения, осуществляющие свою работу не только при движениях, но и в состоянии покоя (поза).

2. *Теплообразовательная функция.* Мышечная ткань является преобразователем химической, или вернее, биохимической энергии в механическую работу.

3. *Укрепление суставов.* Мышцы можно рассматривать как один из видов непрерывного соединения при помощи скелетной мускулатуры (syndesmosis).

4. *Рецепторные поля мышцы,* т.е. мышцы содержат специальные нервные образования, благодаря которым человек ощущает положение тела в пространстве, чувствует температуру, механическое давление и т.д.

5. *Участие в осуществлении дыхания, пищеварения, жевания, глотания.*

6. *Поддерживание естественного положения внутренних органов,* т.е. определяют естественное положение внутренних органов, создают опору для них (мышцы таза, живота), обеспечивают внутрибрюшное давление, являются ложем для некоторых внутренних органов.

7. *«Периферические сердца»,* т.е. при своем сокращении скелетная мышца обеспечивает ток крови или лимфы от периферии к сердцу по венам и лимфатическим сосудам.

Строение скелетной мышцы. Мышца как орган

Поперечно-исчерченное (поперечно-полосатое) или скелетное мышечное волокно или миоцит, как структурная единица длиной от 150 мкм до 12 см, содержит в цитоплазме от 1 до 2 тысяч *миофибрилл*, расположенных без строгой ориентации, часть из них группируются в пучки. Это особенно выражено у тренированных людей.

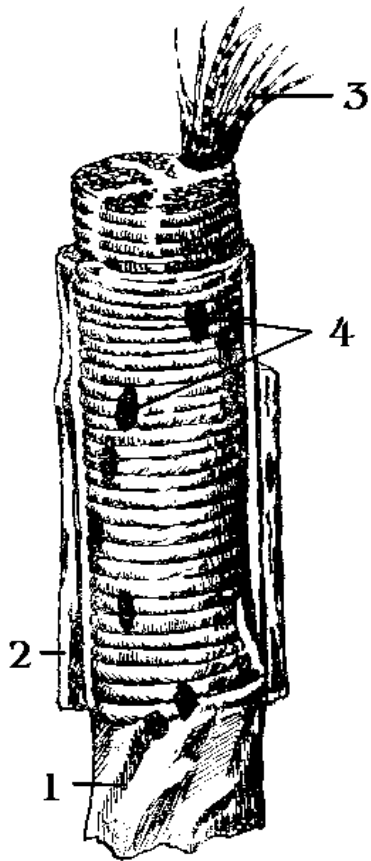


Рис. 18. Схема строения мышечного волокна:
 1 – сарколемма,
 2 – эндомизий;
 3 – миофибриллы;
 4 – ядра мышечных волокон и соединительной ткани

Мышечные волокна объединяются в пучки 1 порядка *эндомизием*, который регулирует степень его сокращения по принципу спирали (капронового чулка), чем больше спираль растягивается, тем сильнее она сжимает миоцит. Несколько таких пучков 1 порядка объединяются *внутренним перимизием* в пучки 2 порядка, и так до 4 порядка. Последнего порядка соединительная ткань окружает активную часть мышцы в целом и называется *эпимизием* (*наружным перимизием*) (рис. 18). Эндомизий активной части мышцы переходит на сухожильную часть мышцы и называется *перитендинием*, благодаря которому обеспечивается передача усилий каждого мышечного волокна на волокна сухожилий. На границе этих 2 тканей чаще всего бывают травмы (у танцовщиков и балерин).

Сухожилия не передают суммарную тягу мышечных волокон костям. К кости сухожилия присоединяются за счет переплетения своих волокон с коллагеновыми волокнами надкостницы. К костям сухожилия прикрепляются либо по концентрированному типу, либо дисперсно. В первом случае на кости образуется бугорок или гребень, а во втором – углубление.

Сухожилия очень прочны. Например, пяточное (Ахиллово) сухожилие выдерживает нагрузку в 400 кг, а сухожилие четырехглавой мышцы бедра – 600 кг. Это приводит к тому, что при чрезмерных нагрузках отрывается бугристость кости, а сама кость остается целой. Сухожилия имеют богатый иннервационный аппарат и обильно кровоснабжаются. Установлено, что кровоснабжение мышечной ткани как бы мозаично: в наружных областях васкуляризация в 2 раза больше, чем в глубоких. Обычно на 1 мм³ приходится от 300-400 до 1000 капилляров.

Структурно-функциональной единицей мышцы является *мион* – мотонейрон с иннервируемой группой мышечных волокон.

Таким образом, мышца – это орган, состоящий из нескольких тканей, ведущей из которых является мышечная, имеющая определенную форму, строение и функцию.

Классификация мышц.

I. По строению:

- 1) поперечноисчерченная, скелетная;
- 2) неисчерченная, гладкая;
- 3) поперечноисчерченная сердечная;
- 4) специализированная мышечная ткань.

II. По форме:

- 1) длинная (веретенообразная):
 - а) однобрюшная (одноглавая), дву-, многобрюшная;
 - б) одно-, дву-, трех-, четырехглавая;
- 2) широкая, трапецевидная, квадратная, треугольная и т.д.;
- 3) короткая.

III. По направлению волокон:

- 1) прямая;
- 2) косая;
- 3) поперечная;
- 4) круговая;
- 5) перистая (одно-, дву-, многоперистая).

IV. По отношению к суставам:

- 1) односуставные,
- 2) двусуставные,
- 3) многосуставные.

V. По характеру выполняемых движений:

- 1) сгибатели и разгибатели;
- 2) приводящие и отводящие;
- 3) супинаторы и пронаторы;
- 4) сжимающие (суживатели) и расжиматели (расширители);
- 5) поднимающие и опускающие.

VI. По положению:

- 1) поверхностные и глубокие;
- 2) наружные и внутренние;
- 3) медиальные и латеральные;
- 4) верхние и нижние;
- 5) поднимающие и опускающие.

VII. По топографии:

- 1) туловища;
- 2) головы;
- 3) верхних конечностей;
- 4) нижних конечностей.

VIII. По развитию:

- 1) миотомные;
- 2) жаберные.

IX. По Лесгафту П. Ф.:

- 1) **сильные;** 2) **ловкие.**

Вспомогательные аппараты мышц.

I. Фасции – соединительнотканые оболочки, которые покрывают мышцы и образуются за счет соединительной ткани самих мышц. Они отграничивают мышцы друг от друга, разделяют группы мышц, сосудисто-нервные пучки.

Фасции предохраняют сосуды и нервы от сдавления и являются для них проводниками.

Говоря о фасциях, нельзя обойти имя Н. И. Пирогова, который обосновал принцип футлярного строения фасций, показал прикладное значение, детально описал анатомию фасций. В одних случаях фасциальные оболочки играют роль преграды на пути распространения патологического процесса, в других, наоборот – фасциальные футляры служат путями распространения патологического процесса (натечники, тоннельные системы [футлярная анестезия])

Фасции способствуют направленному сокращению мышечных волокон. Нарушение целостности фасции приводит к мышечной грыже. Они уменьшают трение мышц при их работе. Фасция, наконец, выполняет функцию объединения всех групп

мышц в единое целое (поверхностная или подкожная фасция, fascia superficialis).

Фасции классифицируются:

1) по расположению на а) подкожную (поверхностную) и б) собственную. Собственная фасция, покрывая мышцу или группу мышц, в свою очередь, подразделяется на поверхностный и глубокий листки. Последние, объединяясь, могут формировать межмышечную перегородку.

2) по строению на а) плотную – вокруг мышц с сильным боковым давлением; б) рыхлую – окружает сосудисто-нервный пучок, органы, отдельные мышцы; в) утолщение фасций в виде сухожильных дуг, удерживателей мышц.

II. Костно-фиброзный (фиброзный) канал – канал, располагающийся между костями и удерживателями сухожилий мышц. Они пропускают сухожилия мышц, устраняя их боковое смещение, и способствуют более точному направлению мышечной тяги.

III. Синовиальное влагалище сухожилия выстилает стенку фиброзного (костно-фиброзного) канала, заворачиваясь по концам канала на сухожилие мышцы, облегчает скольжение сухожилия. Синовиальное влагалище представлено висцеральным и париетальным листками, между которыми располагается небольшое количество синовиальной жидкости, являющейся смазкой. В месте соединения обоих листков – брыжейки сухожилия (mesotendineum) – проходят сосуды и нервы.

IV. Синовиальная сумка – замкнутая полость с синовиальной выстилкой и жидкостью, расположенная между мышцей и костью или сухожилием в местах наибольшей подвижности. Уменьшают трение и увеличивают объем движений.

V. Блок – костный выступ в виде желобка, покрытого хрящем.

VI. Сесамовидная кость – формируется из синовиальной оболочки сустава и располагается в толще сухожилия. Выполняет такую же функцию, как и блок.

Развитие скелетных мышц.

1. Источником развития мышечной ткани является средний зародышевый листок – мезодерма (рис. 19).

2. Этапы развития скелетных мышц:

2.1. формирование из осевой мезодермы сомитов (39 пар);

2.2. дифференцировка сомитов на дерма-склеро-миотом. Миотомы, разрастаясь в вентральном и дорзальном направлениях, дают начало скелетной мускулатуре.

2.3. преобразование миотомов: расщепление, срастание отдельных (соседних) миотомов (прямая мышца живота); дегенерация, полная или частичная миграция зачатков мышц.

Рис. 19. Расположение миотомов головы и туловища зародыша позвоночного

а, б, в – предушные миотомы;

XII – затылочные миотомы;

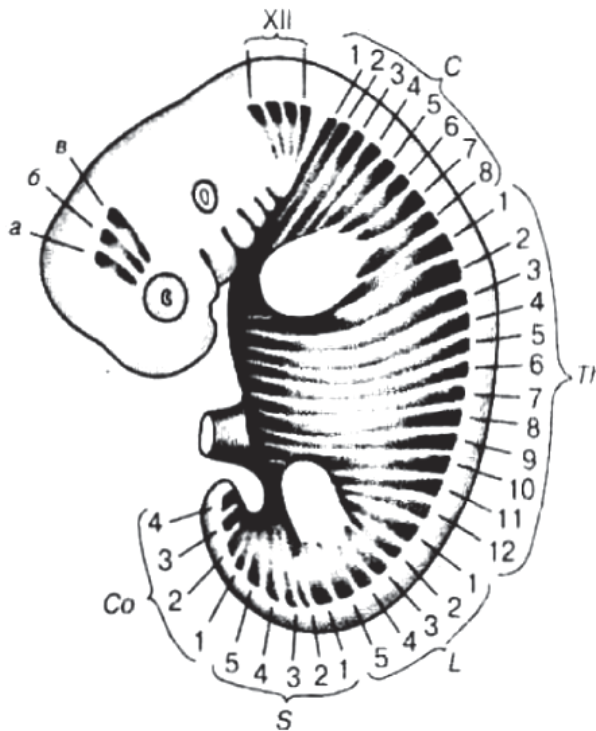
C₁₋₈ – миотомы шейного отдела туловища;

Th₁₋₁₂ – миотомы грудного отдела;

L₁₋₅ – миотомы поясничного отдела;

S₁₋₅ – миотомы крестцового отдела;

Co₁₋₄ – миотомы копчикового отдела



3. Онтогенетическое происхождение скелетных мышц:

3.1. мышцы туловища, конечностей, диафрагма – туловищные миотомы;

3.2. мышцы языка – затылочные миотомы (зажаберные);

3.3. наружные мышцы глаза – предушные миотомы

Аномалии и пороки развития скелетных мышц

Аномалии мышц наблюдаются очень часто (они уступают в этом отношении только сосудистой системе). У каждого человека есть те или другие аномалии мышц. Они встречаются во всех областях тела (но больше на конечностях).

Мышечные аномалии обычно асимметричны.

Причины возникновения: на генетическом уровне и внешнесредовые факторы, а также некоторые внутренние факторы.

Аномалии строения и формы подразделяются на следующие виды:

1. *Отсутствие нормально существующих мышц*, например, отсутствие ключичной части трапециевидной мышцы; задневерхней и задненижней зубчатой мышцы или замена их сухожильной пластинкой; части пучков внутренней или (и) наружной межреберных мышц; прямой мышцы живота; поперечной мышцы живота; ключичной ножки грудиноключичнососцевидной мышцы; лопаточно-подъязычной мышцы; переднего брюшка двубрюшной мышцы и т. д.;

2. *Наличие добавочных мышц* – практически может быть во всех мышцах;

3. *Изменение формы мышцы или (и) ее части, размеров мышц и их взаимоотношений*. Практически отмечено во всех мышцах. Это самая обширная группа аномалий.

Основы биомеханики скелетных мышц

Основное свойство мышечной ткани, сократимость, приводит к изменению длины мышцы под влиянием нервных импульсов. Мышцы действуют на суставы, изменяя положение костных рычагов. При этом каждая мышца действует на сустав только в одном направлении. В одноосных суставах движение осуществляется вокруг одной оси и мышцы располагаются с обеих сторон и действуют на него в двух направлениях (пример - локтевой сустав – сгибание и разгибание). Друг по отношению к другу мышцы, действующие на сустав в противоположных направлениях, являются *антагонистами*. На каждый сустав в одном направлении, как правило, оказывают действие две или

более мышц. Такие содружественные по направлению действия мышцы называют *синергистами*. Согласованность работы мышц синергистов и мышц антагонистов обеспечивает необходимую в данный момент плавность движения и предотвращает травмы. Фиксация частей тела достигается путем синергизма в работе всех мышц, окружающих тот или иной сустав.

1. Сила мышц

Она зависит от величины угла прикрепления мышцы (оптимальный угол 90°) и места прикрепления. Чем дальше от сустава лежит место прикрепления мышцы, тем она сильнее. С приближением угла прикрепления мышцы к 90° , её сила увеличивается (сесамовидные кости увеличивают угол).

Сила мышцы прямо пропорциональна:

1.1. величине физиологического поперечника – показатель, характеризующий силу мышцы;

1.2. площади прикрепления на костях;

1.3. величине расстояния между местом прикрепления и суставом.

Анатомический поперечник – линия, проходящая перпендикулярно длиннику мышцы. *Физиологический поперечник* – линия, проходящая перпендикулярно волокнам мышцы.

В зависимости от выполняемой работы все поперечно-исчерченные мышцы П. Ф. Лесгафт разделил на *сильные* (статические) и *ловкие* (динамические).

Сильные мышцы имеют большие поверхности, начало и прикрепления в удалении от осей суставов, состоящих из коротких косо идущих пучков, а, следовательно, имеют большой физиологический поперечник. Эти мышцы сокращаются медленно с большой силой, мало утомляются.

Ловкие мышцы имеют небольшие поверхности начала и прикрепления, вблизи осей суставов, параллельные пучки мышечных волокон и меньший физиологический поперечник (двуглавая мышца плеча). Они быстрее сокращаются, больше расходуют энергии и дольше восстанавливаются. Однако большинство мышц относится к переходному типу.

II. Работа мышц

Различают:

2.1. Статическую работу, направленную на поддержание тела и его частей в пространстве. Мышца не меняет свою длину, а меняет напряжение (изометрическое сокращение). Она выполняется:

2.1.1. сильными (п. 1.1, 1.2, 1.3. – максимально), «красными» мышцами, которые медленно сокращаются и мало утомляются;

2.1.2. сокращением всех волокон, что иногда приводит к сдавлению сосудов;

2.1.3. увеличением объема за счет соединительной ткани.

2.2. Динамическая работа – осуществляется при изотоническом сокращении (длина мышцы при таком сокращении изменяется) и направлена на перемещение тела в пространстве. Приводя в движение пассивную часть опорно-двигательного аппарата, мышца укорачивается на $1/3$ (иногда на $1/2$) своей длины. Она выполняется:

2.2.1. «ловкими» (п. 1.1, 1.2, 1.3 – минимально);

2.2.2. посредством части волокон;

2.2.3. с увеличением объема мышц за счет увеличения количества миофибрилл.

У человека большинство мышц смешанные.

2.3. Тоническая работа – совершается лишь отдельными мышечными волокнами, что обуславливает тонус мышц.

Аппарат движения построен по принципу живых рычагов, позволяющих совершать движения отдельных частей тела в организме.

Различают рычаги 3 родов:

Рычаг 1 рода (рычаг равновесия) характеризуется тем, что точка опоры лежит между точкой приложения силы и точкой сопротивления. Пример – соединение черепа с позвоночником.

Рычаг 2 рода (рычаг силы) – точка сопротивления находится между точкой опоры и точкой приложения силы. Пример – стопа в момент, когда человек отделяет её от земли.

Рычаг 3 рода (рычаг скорости) – точка приложения силы лежит между точкой опоры и точкой сопротивления. Пример – локтевой сустав.

Мышцы тела должны рассматриваться с точки зрения их развития и функции, а также топографии систем и групп, в которые они складываются.

Частная миология

У человека выделяют мышцы головы, туловища и конечностей.

Мышцы туловища разделяются на мышцы спины, груди и живота.

Мышцы спины

Делятся на поверхностные и глубокие, а поверхностные, в свою очередь, на мышцы, прикрепляющиеся на плечевом поясе и плече, и мышцы, прикрепляющиеся к ребрам. Среди глубоких мышц выделяют аутохтонные, возникшие из дорсальных отделов миотомов, и мышцы вентрального происхождения.

Поверхностные мышцы спины.

1. *Трапецевидная мышца, m. trapezius* – жаберного происхождения. *Начало мышцы:* верхняя выйная линия, остистые отростки шейных и грудных позвонков. *Прикрепление мышцы:* акромиальный конец ключицы и лопаточная ость. *Функция:* разгибание головы, наклоны головы в сторону, поднятие плечевого пояса, сближение лопаток, опускание и вращение лопаток.

2. *Широчайшая мышца спины, m. latissimus dorsi.* Трункопетальная мышца. *Начало мышцы:* остистые отростки 4-5-го нижних грудных, всех поясничных и крестцовых позвонков, задний отдел гребня подвздошной кости и четыре зубца от четырех нижних ребер. *Прикрепление мышцы:* гребень малого бугра плечевой кости. В поясничной области мышца образует мощный апоневроз, который срастается с собственной фасцией спины. *Функция:* движение опущенной руки вниз и назад, вращение плеча кнутри, приближение туловища к

фиксированной верхней конечности (при лазании), участие в дыхании.

3. *Большая и малая ромбовидные мышцы, m. rhomboideus major et minor.* Лежат под m. trapezius. *Начало мышцы:* остистые отростки двух нижних шейных (малая) и четырех верхних грудных (большая) позвонков. *Прикрепление мышцы:* медиальный край лопатки от spina scapulae. *Функция:* при сокращении притягивает лопатку к позвоночнику и кверху, фиксирует медиальный край лопатки к грудной клетке.

4. *Мышца, поднимающая лопатку, m. levator scapulae.* *Начало мышцы:* поперечные отростки четырех верхних шейных позвонков. *Прикрепление мышцы:* верхний угол лопатки. *Функция:* поднимает лопатку.

5. *Задняя верхняя зубчатая мышца, m. serratus posterior superior.* Лежит под ромбовидной мышцей. *Начало мышцы:* остистые отростки двух нижних шейных и двух верхних грудных позвонков. *Прикрепление мышцы:* углы 2-5-го ребер. *Функция:* поднимает ребра.

6. *Задняя нижняя зубчатая мышца, m. serratus posterior inferior.* *Начало мышцы:* остистые отростки 11-12-го грудных и 1-2-го поясничных позвонков. *Прикрепление мышцы:* углы 9- 12-го ребер. *Функция:* опускает ребра.

Глубокие мышцы спины

На каждой стороне образуют по два продольных мышечных тракта: латеральный и медиальный, которые лежат в желобах между остистыми и поперечными отростками и углами ребер. В глубоких частях, ближайших к позвонкам, находятся короткие мышцы, расположенные сегментарно между отдельными позвонками (медиальный тракт). Более поверхностно лежат длинные мышцы (латеральный тракт). Кроме того, в задней шейной области поверх обоих трактов залегают ременные мышцы головы и шеи.

Аутохтонные мышцы спины

7. *Ременный мускул головы, m. splenius capitis.* *Начало мышцы:* остистые отростки 3-7-го шейных позвонков.

Прикрепление мышцы: верхняя выйная линия, сосцевидный отросток.

8. *Ременный мускул шеи, m. splenius cervicis.* *Начало мышцы:* остистые отростки 1-6-го грудных позвонков. *Прикрепление мышцы:* поперечный отросток 2-3-го шейных позвонков. *Функция:* обе мышцы осуществляют поворот головы и шеи в одноименную сторону, разгибают голову и шею, наклоняют голову и шею в одноименную сторону.

9. *Выпрямитель позвоночника, m. erector spinae* (латеральный тракт). *Начало мышцы:* задняя поверхность крестца, остистые отростки поясничных позвонков, задние отделы гребня подвздошной кости и грудино-поясничная фасция (fascia thoracolumbalis). Отсюда мышца протягивается до затылка и делится на три части соответственно *прикреплению:* к ребрам – *подвздошно-реберная мышца (m. iliocostalis)*, к поперечным отросткам всех поясничных, грудных, шейных позвонков и к processus mastoideus (головной отдел) – *длиннейшая мышца (m. longissimus)*, к остистым отросткам шейных и грудных позвонков – *остистая мышца (m. spinalis)*. *Функция:* разгибание позвоночника вращение ребер, участвует в акте дыхания; верхняя часть m. iliocostalis поднимает, нижняя часть опускает ребра.

10. *Поперечно-остистая мышца, m. transversospinalis* – общее название медиального тракта. Отдельные пучки его лежат под латеральным трактом и направляются косо от поперечных отростков нижележащих позвонков к остистым отросткам вышележащих, отчего и получили название m. transversospinalis. Чем поверхностнее мышцы, тем круче и длиннее ход их волокон и через большее количество позвонков они перебрасываются: поверхностный слой – *полуостистая мышца (m. semispinalis)*, перебрасывается через 5-6 позвонков; средний слой – *многогроздельные мышцы (mm. multifidi)*, перебрасываются через 3-4 позвонка; глубокий слой *мышцы-вращатели (mm. rotatores)*, перебрасываются через один позвонок или к соседнему позвонку. *Функция* медиального тракта: выпрямление и вращение позвоночного столба.

Подзатылочные мышцы

В наиболее подвижном месте позвоночника – в его суставе с затылочной костью поперечно-остистая мышца (*m. transversospinalis*) достигает особого развития и состоит из четырех парных мышц (двух косых и двух прямых).

11. *Малая задняя прямая мышца головы, m. rectus capitis posterior minor.* Начало мышцы: задний бугорок 1-го шейного позвонка. Прикрепление мышцы: нижняя выйная линия затылочной кости.

12. *Большая задняя прямая мышца головы, m. rectus capitis posterior major.* Начало мышцы: остистый отросток 2-го шейного позвонка. Прикрепление мышцы: нижняя выйная линия затылочной кости.

13. *Верхняя косая мышца головы, m. obliquus capitis superior.* Начало мышцы: поперечный отросток 1-го шейного позвонка. Прикрепление мышцы: нижняя выйная линия затылочной кости.

14. *Нижняя косая мышца головы, m. obliquus capitis inferior.* Начало мышцы: остистый отросток 2-го шейного позвонка. Прикрепление мышцы: поперечный отросток 1-го шейного позвонка. Функция двух прямых и двух косых мышц: при одностороннем сокращении поворот головы, при двустороннем – запрокидывание головы.

Глубокие мышцы спины вентрального происхождения

15. *Подниматели ребер, mm. levatores costarum,* глубокие мышцы спины вентрального происхождения. Имеются только в грудной области.

16. *Передние межпоперечные мышцы шеи, mm. intertransversarii anteriores cervicis.* Соединяют передние бугорки поперечных отростков шейных позвонков. Функция: наклоны туловища в стороны.

17. *Латеральные межпоперечные мышцы поясницы, mm. intertransversarii laterals lumborum.* Соединяют реберные отростки соседних позвонков. Функция: наклоны туловища в стороны.

Фасции и топография спины

Собственная фасция спины, fascia thoracolumbalis. Делится на два листка: *поверхностный листок* тянется от таза до головы, медиально он срастается с остистыми отростками позвонков; *глубокий листок* начинается от поперечных отростков поясничных позвонков и располагается только на протяжении между 12-м ребром и гребнем подвздошной кости. Таким образом, глубокие аутохтонные мышцы оказываются заложеными в замкнутом костно-фиброзном футляре.

Позади заднего края наружной косой мышцы живота между ним и нижним краем *m. latissimus dorsi* образуется небольшой промежуток – *поясничный треугольник, trigonum lumbale*, ограниченный снизу гребнем подвздошной кости. Дном этого треугольника является внутренняя косая мышца живота.

Мышцы груди

Мышцы груди разделяются на мышцы, начинающиеся на поверхности грудной клетки и идущие к костям верхней конечности, и на собственные (аутохтонные) мышцы грудной клетки, начинающиеся глубоко от стенок грудной полости.

Мышцы груди, относящиеся к верхней конечности

1. *Большая грудная мышца, m. pectoralis major* (трункопетальная). *Начало мышцы:* от медиальной половины ключицы, передней поверхности грудины и хрящей 2-3-го ребер, передней стенки влагалища прямой мышцы живота. *Прикрепление мышцы:* коротким сухожилием к гребню большого бугорка плечевой кости. *Функция:* приводит верхнюю конечность к туловищу и поворачивает ее внутрь; при фиксированных верхних конечностях может приподнимать ребра с грудиной и этим содействовать акту вдоха.

2. *Малая грудная мышца, m. pectoralis minor* – трункопетальная. Лежит под большой грудной мышцей. *Начало мышцы:* начинается четырьмя зубцами от 2-го до 5-го ребра. *Прикрепление мышцы:* к клювовидному отростку лопатки.

Функция: оттягивает лопатку вперед и вниз; при фиксированных руках действует как вдыхательная мышца.

3. *Подключичная мышца, m. subclavius* – трункофугальная. *Начало мышцы:* нижняя поверхность ключицы. *Прикрепление мышцы:* 1-е ребро. *Функция:* укрепляет грудино-ключичное сочленение, оттягивает ключицу вниз и медиально.

4. *Передняя зубчатая мышца, m. serratus anterior* – трункофугальная. *Начало мышцы:* девять верхних ребер. *Прикрепление мышцы:* медиальный край лопатки. *Функция:* прижимает лопатку к туловищу и вращает лопатку.

Собственные (аутохтонные) мышцы груди.

5. *Наружные межреберные мышцы, mm. intercostales externi.* *Начало мышцы:* нижний край каждого ребра. *Прикрепление мышцы:* верхний край нижележащего ребра. Мышцы до грудины не доходят. *Функция:* поднимает ребра.

6. *Внутренние межреберные мышцы, mm. intercostales interni.* Лежат под наружными мышцами и имеют с последними обратное направление волокон, пересекаясь с ними под углом. *Начало мышцы:* верхний край нижележащего ребра. *Прикрепление мышцы:* нижний край вышележащего ребра. *Функция:* опускает ребра.

К аутохтонным мышцам груди относятся также *подреберные (mm. subcostales)* и *поперечная (m. transversus thoracis) мышцы.* Они расположены на внутренней поверхности грудной полости. *Функция:* участвуют в опускании ребер.

Фасции и топография груди

Поверхностный листок фасции груди, fascia pectoralis медиально и вверху соответственно переходит в надкостницу грудины и ключицы, а латерально – в дельтовидную фасцию, **fascia deltoidea.** Поверхностный листок отделяет большую грудную мышцу от молочной железы.

Глубокий листок fascia pectoralis, расщепляясь и вновь соединяясь, окружает подключичную и малую грудную мышцы. Оба листка глубокой фасции груди соединяются в области sulcus

deltoideopectoralis. Над верхним краем малой грудной мышцы fascia pectoralis утолщается и называется **fascia clavipectoralis**. В области нижнего края большой грудной мышцы она переходит в подмышечную ямку и называется **fascia axillaris**. Внутренняя поверхность грудной клетки выстлана внутригрудной фасцией, fascia endotoracica.

Грудобрюшная преграда, diaphragma

Представляет собой куполообразной формы плоскую мышцу (m. phrenicus – дословно – «душевная мышца»), покрытую сверху и снизу фасциями и серозными оболочками. Мышечные волокна, начавшись по всей окружности нижнего отверстия грудной клетки, поднимаются кверху и переходят в сухожильное растяжение, называемое *сухожильным центром*, **centrum tendineum**. По месту отхождения волокон в мышечном отделе грудобрюшной преграды различают поясничную, реберную и грудинную части.

Поясничная часть, **pars lumbalis** состоит из нескольких пучков мышц веерообразной формы, делится на две ножки (левая и правая), которые, в свою очередь, можно разделить на три пучка, или *ножки*: *crus laterale*, *crus intermedius* и *crus mediale*. Ножки захватывают область четырех верхних поясничных позвонков и последней пары ребер. Медиальные ножки более выражены, они толще и длиннее. Правая начинается от тела четвертого поясничного позвонка, левая – от третьего позвонка. Crus intermedius начинается от тела второго поясничного позвонка, а crus lateralis – от тела первого или второго поясничного позвонка и идет к его поперечному отростку, образуя lig. arcuatum mediale, и от поперечного отростка к свободному краю 12-го ребра, образуя lig. arcuatum laterale. Под lig. arcuatum mediale проходят m. psoas major et minor, под lig. arcuatum laterale – m. quadratus lumborum.

Реберная часть, **pars costalis**, начинаясь от хрящей VII-XII ребер, переходит в сухожильную часть.

Грудинная часть, **pars sternalis** отходит от задней поверхности мечевидного отростка грудины к сухожильному

центру. Вблизи грудины, между грудинной и реберной частями мышц, образуется парный *грудино-реберный треугольник*, *trigonum sternocostale* (проходит конечная ветвь внутренней грудной артерии – верхняя надчревная артерия). Между поясничной и реберной частями находится *пояснично-реберный треугольник*, *trigonum lumbocostale*. Оба треугольника являются слабыми местами диафрагмы (вероятность прохождения так называемых диафрагмальных грыж).

Мышцы живота

Это часть туловища, расположенная между грудью и тазом и ограничена сверху линией, проходящей через мечевидный отросток и реберные дуги, внизу – подвздошными гребнями, паховыми складками, с боков – задними подмышечными линиями.

Брюшные мышцы в большинстве своем относятся к широким мышцам. Их сухожильные растяжения (aponeurosis) встречаются по передней срединной линии живота с такими же растяжениями мышц противоположной стороны, образуя белую линию живота, *linea alba*. Она тянется от мечевидного отростка грудины до лобкового симфиза.

Мышцы живота делятся на следующие группы: боковую, переднюю и заднюю.

Боковая группа

1. *Наружная косая мышца живота*, **m. obliquus externus abdominis**. Самая поверхностная мышца живота. *Начало мышцы*: восемь нижних ребер. Волокна мышцы являются как бы продолжением наружных межреберных мышц и идут в таком же направлении косо сверху вниз и сзади наперед. *Прикрепление мышцы*: задние пучки прикрепляются к гребню подвздошной кости, передние переходят в широкий апоневроз, который по срединной линии живота соединяется с таким же апоневрозом другой стороны, участвуя в образовании передней стенки влагалища прямой мышцы живота и *linea alba*.

Нижний свободный край апоневроза перекидывается между spina iliaca anterior superior и tuberculum pubicum, образуя паховую связку, **lig. inguinale (Poupartii)** (более подробно см. «Паховый канал»).

2. *Внутренняя косая мышца живота, m. obliquus internus abdominis.* Лежит под наружной косой мышцей живота. *Начало мышцы:* грудопоясничная фасция, гребень подвздошной кости, латеральные 2/3 паховой связки. *Прикрепление мышцы:* к нижнему краю трех нижних ребер. Передние пучки мышцы переходят в широкий апоневроз, который по латеральному краю прямой мышцы живота расщепляется на два листка, принимающих участие в образовании влагалища прямой мышцы живота.

3. *Поперечная мышца живота, m. transversus abdominis.* Самая глубокая из боковых широких мышц живота. *Начало мышцы:* внутренняя поверхность шести нижних ребер, глубокий листок грудопоясничной фасции (fascia thoracolumbalis) и наружные 2/3 паховой связки. Передние пучки переходят в широкий апоневроз, который, направляясь к linea alba в верхнем отделе позади, а в нижнем – впереди m. rectus abdominis, образует влагалище прямой мышцы живота. На внутренней поверхности, обращенной в брюшную полость, поперечная мышца живота покрыта **fascia transversalis**, представляющей собой участок общей подбрюшной фасции (fascia subperitonealis). Последняя выстилает всю внутреннюю поверхность брюшных стенок и называется соответственно области расположения.

Передняя группа

4. *Прямая мышца живота, m. rectus abdominis.* Лежит сбоку от передней срединной линии и состоит из продольных мышечных пучков, идущих в вертикальном направлении. *Мышца начинается* от передней поверхности 5, 6, 7-го реберных хрящей и мечевидного отростка грудины. Сухожилие прикрепляется к лонной кости. Мышца прерывается 3-4 сухожильными перемычками, intersectiones tendineae, которые срастаются с передней стенкой влагалища (см. «Влагалище прямой мышцы живота»). Перемычки представляют собой следы бывшего сегментарного развития вентральной мускулатуры.

Функция: перечисленные мышцы живота равномерным сокращением волокон, расположенных во взаимно перпендикулярных направлениях, при участии диафрагмы оказывают давление на органы брюшной полости. Таким образом, мышцы выполняют роль так называемого *брюшного пресса*, **prelum abdominale**, способствующего опорожнению органов при акте дефекации, рвоте и т.д., а также при акте родов и дыхании. Большую роль здесь играет *m. transversus abdominis*. Важно и разнообразно действие этих мышц на позвоночный столб и скелет в целом. Приближая грудную клетку к тазу, они сгибают позвоночный столб, являясь антагонистами продольных мышц спины. Косые мышцы при одностороннем сокращении вращают грудную клетку; при этом внутренняя косая мышца поворачивает грудную клетку в свою сторону, сокращаясь вместе с наружной противоположной стороны. Например, поворот грудной клетки вправо происходит при одновременном сокращении левой наружной и правой внутренней косой мышц.

5. *Пирамидальная мышца*, **m. pyramidalis**. Залегает под передней стенкой влагалища прямой мышцы над лонным сращением и прикрепляется к белой линии живота, которую и натягивает при сокращении.

Задняя группа

6. *Квадратная мышца поясницы*, **m. quadratus lumborum**. *Начало мышцы:* от гребешка подвздошной кости и *lig. iliolumbale*. *Прикрепление мышцы:* к поперечным отросткам 1, 2-го поясничных позвонков и к 12-му ребру. *Функция:* фиксирует 12-е ребро и поясничный отдел позвоночника и наклоняет туловище в сторону.

Фасции и топография живота

Поверхностная фасция, **fascia superficialis**, отделяющая мышцы живота от подкожной клетчатки, в верхних отделах выражена слабо.

Собственная фасция, **fascia propria**, соответственно слоям мышц брюшной стенки образует несколько пластинок. Наиболее

развита поверхностная пластинка, покрывающая наружную косую мышцу живота, волокна которой в области поверхностного пахового кольца пахового канала образуют *межножковые волокна*, **fibrae intercrurales** и у мужчин переходят в одну из оболочек яичка – *фасцию мышцы, поднимающей яичко* (**fascia cremasterica**), покрывающей *m. cremaster*.

Поперечная фасция, **fascia transversalis**, является частью *внутрибрюшной фасции*, **fascia subperitonealis**, покрывающей мышечные стенки живота изнутри. Вверху поперечная фасция входит в состав задней стенки влагалища прямой мышцы живота, а на уровне нижней границы живота она прикрепляется к паховой связке (образуя, таким образом, с паховой связкой стенки пахового канала) и внутренней губе гребня подвздошной кости, продолжаясь в малом тазу в *тазовую фасцию*, **fascia pelvis**. Ниже уровня дугообразной линии, *linea arcuata* фасция непосредственно образует заднюю стенку влагалища прямой мышцы живота, а над серединой паховой связки, на 1,5 см. выше последней, – овальной формы углубление, которое является глубоким паховым кольцом пахового канала. Поперечная фасция изнутри, со стороны брюшной полости, покрыта брюшиной.

Белая линия живота

Апоневрозы широких мышц живота, сходясь и соединяясь друг с другом по передней срединной линии живота, образуют между прямыми мышцами живота сухожильную полосу фиброзной ткани – белую линию, *linea alba*, которая тянется от мечевидного отростка грудины до лонного сращения. Почти на середине *linea alba* находится пупочное кольцо, *anulus umbilicalis*. В верхней части до пупочного кольца белая линия живота довольно широка (2-2,5 см). Ниже пупочного кольца она суживается, но утолщается в переднезаднем направлении.

Влагалище прямой мышцы живота (рис. 20)

Прямая мышца живота, *m. rectus abdominis* заключена во *влагалище прямой мышцы живота*, **vagina m. recti abdominis**, образованном сухожильными растяжениями (апоневрозами) трех широких боковых мышц живота.

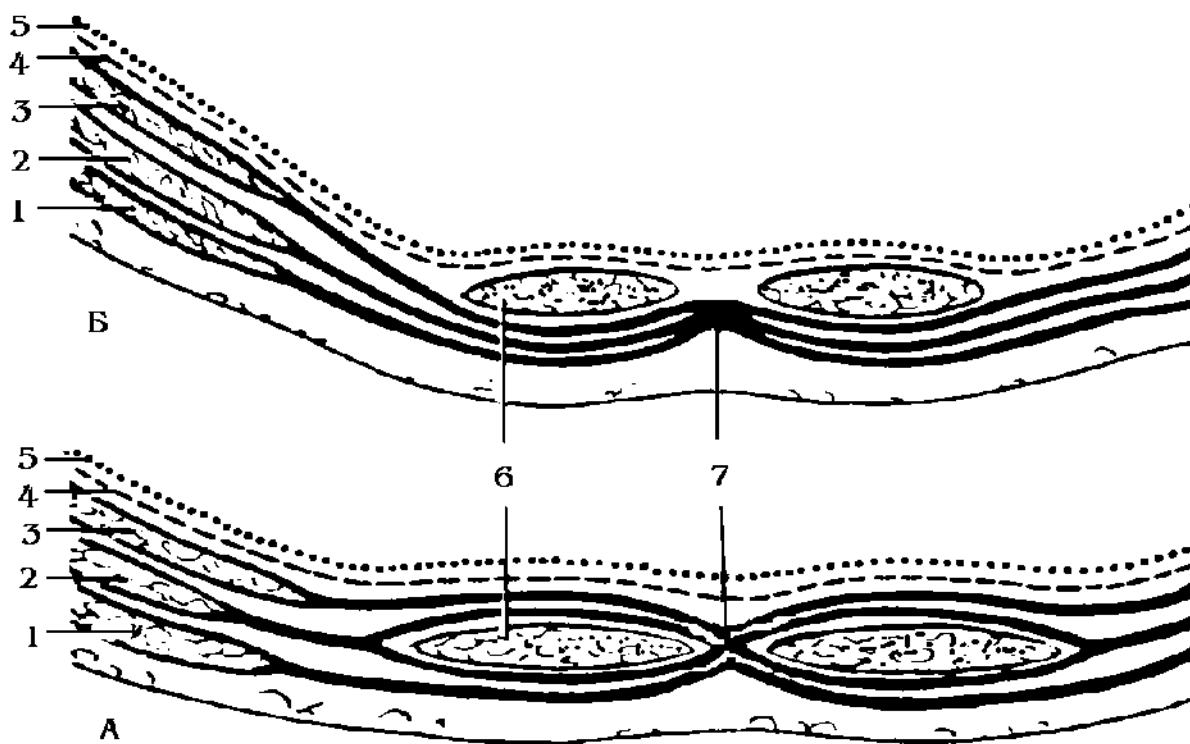


Рис. 20. *Схема строения влагалища прямой мышцы живота:*
а - ниже пупка; б - выше пупка; 1 – наружная косая мышца живота; 2 – внутренняя косая мышца живота; 3 – поперечная мышца живота; 4 – поперечная фасция живота; 5- брюшина; 6- прямая мышца живота; 7- белая линия живота

Vagina m. recti abdominis состоит из *передней и задней стенок* – **paries anterior et paries posterior**. В верхней части (выше linea arcuata) – место перехода верхних апоневротических листков с задней стенки на переднюю – влагалище построено таким образом, что апоневроз наружной косой мышцы живота располагается спереди m. rectus abdominis, апоневроз поперечной мышцы – сзади, апоневротическое растяжение внутренней косой мышцы живота расщепляется на две пластинки, которые охватывают прямую мышцу живота и вместе с апоневрозами наружной косой и поперечной мышцами образуют переднюю и заднюю стенки влагалища. В нижней части (ниже linea arcuata) строение влагалища прямой мышцы живота иное. Здесь апоневрозы всех трех брюшных мышц проходят спереди прямой мышцы в составе передней стенки ее влагалища, тогда как задняя стенка влагалища образована fascia transversalis.

Паховый канал, *canalis inguinalis*.

Представляет собой щель, через которую проходит семенной канатик у мужчин и круглая связка матки у женщин. Помещается в нижней части брюшной стенки, над паховой связкой и идет сверху вниз, сзади наперед.

Образование пахового канала. К наружным 2/3 пупартовой связки прирастают внутренняя косая и поперечная мышцы живота; на протяжении медиальной трети пупартовой связки этого сращения они не имеют и свободно нависают над семенным канатиком у мужчин или круглой связкой матки у женщин. Таким образом, нижние края внутренней косой и поперечной мышц образуют верхнюю стенку пахового канала, а медиальный отдел пупартовой связки – нижнюю. Передняя стенка пахового канала образована апоневрозом наружной косой мышцы живота, а задняя стенка – fascia transversalis.

*Поверхностное паховое кольцо, **anulus inguinalis superficialis*** в передней стенке образовано расхождением волокон апоневроза наружной косой мышцы живота на две ножки, из которых одна – crus laterale – прикрепляется к tuberculum pubicum, а другая – crus mediate – к лонному сращению. Кроме этих двух ножек, имеется третья (задняя) ножка – lig. reflexum, лежащая позади семенного канатика. Lig. reflexum образуется нижними волокнами апоневроза наружной косой мышцы, но с противоположной стороны, которые, пересекая переднюю срединную линию, проходят позади crus mediale и сливаются с волокнами паховой связки. Острый боковой угол между crus laterale et mediale закругляется дугообразными сухожильными межножковыми волокнами, fibrae intercrurales (из собственной фасции наружной косой мышцы живота).

*Глубокое паховое кольцо, **anulus inguinalis profundum*** находится в области задней стенки пахового канала, образованной fascia transversalis, которая от краев кольца продолжается на семенной канатик, образуя оболочку семенного канатика и яичка – fascia spermatica interna. Таким образом, глубокое паховое кольцо не является отверстием в задней стенке пахового канала, а место перехода поперечной фасции во внутреннюю семенную фасцию семенного канатика (круглой связки матки). Изнутри брюшной полости брюшина,

покрывающая заднюю стенку пахового канала, образует две паховые ямки (*fossa inguinalis medialis et lateralis*), отделенные друг от друга отвесными складками брюшины (*plica umbilicalis medialis et lateralis*). Боковая паховая ямка соответствует глубокому паховому кольцу, медиальная – поверхностному. Через описанные ямки в паховый канал могут проникать и выходить наружу паховые грыжи, причем, через боковую ямку проходит боковая (наружная) косая грыжа, через медиальную – медиальная (внутренняя) прямая грыжа.

Мышцы шеи

В состав шейных мышц входят мышцы разного происхождения.

Производные висцеральных дуг: производные первой жаберной дуги – *m. mylohyoideus, venter anterior m. digastrici*; производные второй жаберной дуги – *m. stylohyoideus, venter posterior m. digastrici, platysma*; производные жаберных дуг – *m. sternocleidomastoideus*.

Аутохтонные мышцы шеи: передние – *m. sternohyoideus, m. sternothyreoideus, m. thyreochoideus, m. omohyoideus, m. geniohyoideus*; боковые – *mm. scaleni anterior, medius et posterior*; предпозвоночные – *m. longus colli, m. longus capitis, m. recti capitis anterior et lateralis*.

Топографически мышцы шеи разделяются на следующие группы: поверхностные мышцы – *platysma, m. sternocleidomastoideus*; средние мышцы, или мышцы подъязычной кости: мышцы, лежащие выше подъязычной кости – *mm. mylohyoideus, digastricus, stylohyoideus, geniohyoideus*; мышцы, лежащие ниже подъязычной кости, – *mm. sternohyoideus, sternothyreoideus, thyreochoideus, omohyoideus*; глубокие мышцы: боковые, прикрепляющиеся к ребрам – *mm. scaleni anterior, medius et posterior*; предпозвоночные – *m. longus colli, m. longus capitis, m. rectus anterior et posterior*.

Поверхностные мышцы шеи:

1. *Подкожная мышца шеи, m. platysma.* *Начало мышцы:* на уровне 2-го ребра от fascia pectoralis et deltoideus; идет поверх ключицы и затем *прикрепляется* к краю нижней челюсти и к fascia parotidea et fascia masseterica. *Функция:* оттягивая кожу шеи, мышца предохраняет от сдавливания подкожные вены.

2. *Грудино-ключично-сосцевидная мышца, m. sternocleidomastoideus.* *Начало мышцы:* от рукоятки грудины и грудинного конца ключицы. Выше обе головки сходятся вместе. *Прикрепление мышцы:* к сосцевидному отростку височной и lin. nuchae superior затылочной кости. *Функция:* при одностороннем сокращении мышца производит наклон в свою сторону шейного отдела позвоночника, одновременно поднимается голова с вращением лица в противоположную сторону; при двухстороннем сокращении мышцы удерживают голову в вертикальном положении.

Средние мышцы (мышцы области подъязычной кости):

Надподъязычные мышцы (мышцы, лежащие выше подъязычной кости).

Залегают между нижней челюстью и подъязычной костью.

3. *Челюстно-подъязычная мышца, m. mylohyoideus.* *Начало мышцы:* от linea mylohyoidea нижней челюсти. Идет медиально и оканчивается на сухожильном шве (raphe). *Прикрепление мышцы:* задняя треть мышцы прикрепляется к телу подъязычной кости. Обе мышцы с обеих сторон, сходясь вместе, образуют дно полости рта (diaphragma oris).

4. *Двубрюшная мышца, m. digastricus.* *Прикрепление мышцы:* переднее брюшко – к двубрюшной ямке нижней челюсти, заднее брюшко – к сосцевидной вырезке височной кости, промежуточное сухожилие – к телу и большому рожку подъязычной кости.

5. *Шилоподъязычная мышца, m. stylohyoideus.* *Начало мышцы:* от шиловидного отростка височной кости. *Прикрепление мышцы:* к подъязычной кости, охватывая двумя пучками промежуточное сухожилие двубрюшной мышцы.

6. *Подбородочно-подъязычная мышца, m. geniohyoideus.* Лежит над m. mylohyoideus сбоку от raphe, протягиваясь от

подбородочной ости (spina mentalis) нижней челюсти к телу подъязычной кости. Функция: все четыре мышцы поднимают подъязычную кость. Когда подъязычная кость фиксирована мышцами, лежащими ниже ее, mm. mylohyoideus et digastricus и geniohyoideus опускают нижнюю челюсть, являясь, таким образом, антагонистами жевательных мышц.

Подподъязычные мышцы (мышцы, лежащие ниже подъязычной кости) расположены между подъязычной костью сверху и грудиной снизу, за исключением m. omohyoideus, которая идет к лопатке.

7. *Грудино-подъязычная мышца, m. sternohyoideus.* *Начало мышцы:* от задней поверхности рукоятки грудины, грудино-ключичного сочленения и грудинного конца ключицы, идет кверху, сходясь с одноименной мышцей другой стороны. *Прикрепление мышцы:* к нижнему краю подъязычной кости. Между медиальными краями обеих мышц находится белая линия шеи. *Функция:* тянет вниз подъязычную кость.

8. *Грудино-щитовидная мышца, m. sternothyreoideus.* Лежит под m. sternohyoideus. *Начало мышцы:* от задней поверхности рукоятки грудины и хряща 1-го ребра, направляется кверху. *Прикрепление мышцы:* к боковой поверхности щитовидного хряща. *Функция:* опускает вниз гортань.

9. *Щитоподъязычная мышца, m. thyreohyoideus.* Является продолжением грудино-щитовидной мышцы, отделяясь от нее сухожильной перемычкой. Мышца тянется от боковой поверхности щитовидного хряща к телу и большому рожку подъязычной кости. *Функция:* поднимает гортань.

10. *Лопаточно-подъязычная мышца, m. omohyoideus.* Длинная, узкая мышца. Состоит из двух брюшков с промежуточным сухожилием. *Начало мышцы:* нижнее брюшко – медиальнее лопаточной вырезки, верхнее – идет отвесно кверху и прикрепляется к подъязычной кости. *Функция:* залегая в толще шейной фасции, при сокращении содействует расширению крупных венозных стволов, а также оттягивает вниз подъязычную кость.

Глубокие мышцы шеи:

Боковые (лестничные) мышцы, прикрепляющиеся к ребрам.

11. *Передняя лестничная мышца, m. scalenus anterior.*
Начало мышцы: от поперечных отростков 3-6-го шейных позвонков. *Прикрепление мышцы:* к tuberculum m. scaleni anterior 1-го ребра впереди от sulcus a. subclavia.

12. *Средняя лестничная мышца, m. scalenus medius.* *Начало мышцы:* от поперечных отростков всех шейных позвонков. *Прикрепление мышцы:* к 1-му ребру кзади от sulcus a. subclavia.

13. *Задняя лестничная мышца, m. scalenus posterior.*
Начало мышцы: от поперечных отростков трех нижних шейных позвонков. *Прикрепление мышцы:* к наружной поверхности 2-го ребра. *Функция:* mm. scaleni поднимают верхние ребра; при фиксированных ребрах сгибают шейную часть позвоночника кпереди.

Предпозвоночные мышцы:

14, 15. *Длинная мышца шеи, m. longus colli* и *длинная мышца головы, m. longus capitis.* Лежат на передней поверхности позвоночника, на протяжении всех шейных и трех грудных позвонков.

16, 17. *Передняя и боковая прямые мышцы головы, mm. recti capitis anterior et lateralis.* *Функция:* m. rectus capitis anterior et lateralis m. longus capitis сгибают голову кпереди; при сокращении мышц одной стороны происходит наклон головы вправо или влево.

Фасции шеи.

Шейная фасция, fascia cervicalis. Этот термин используется для обозначения соединительнотканых оболочек шеи.

Различают три пластинки шейной фасции: поверхностную, предтрахеальную и предпозвоночную (рис. 21). *Поверхностная пластинка, lamina superficialis.* Охватывает всю поверхность шеи и лежит позади подкожной мышцы шеи. Покрывает грудино-ключично-сосцевидную и трапецевидную мышцы. Прикрепляется к переднему краю рукоятки грудины, ключице и нижней челюсти.

Предтрахеальная пластинка, lamina pretrachealis.
 Выражена в нижнем отделе шеи. Натянута между двумя лопаточно-подъязычными мышцами и прикрепляется к заднему краю рукоятки грудины и ключице. Покрывает подъязычные мышцы.

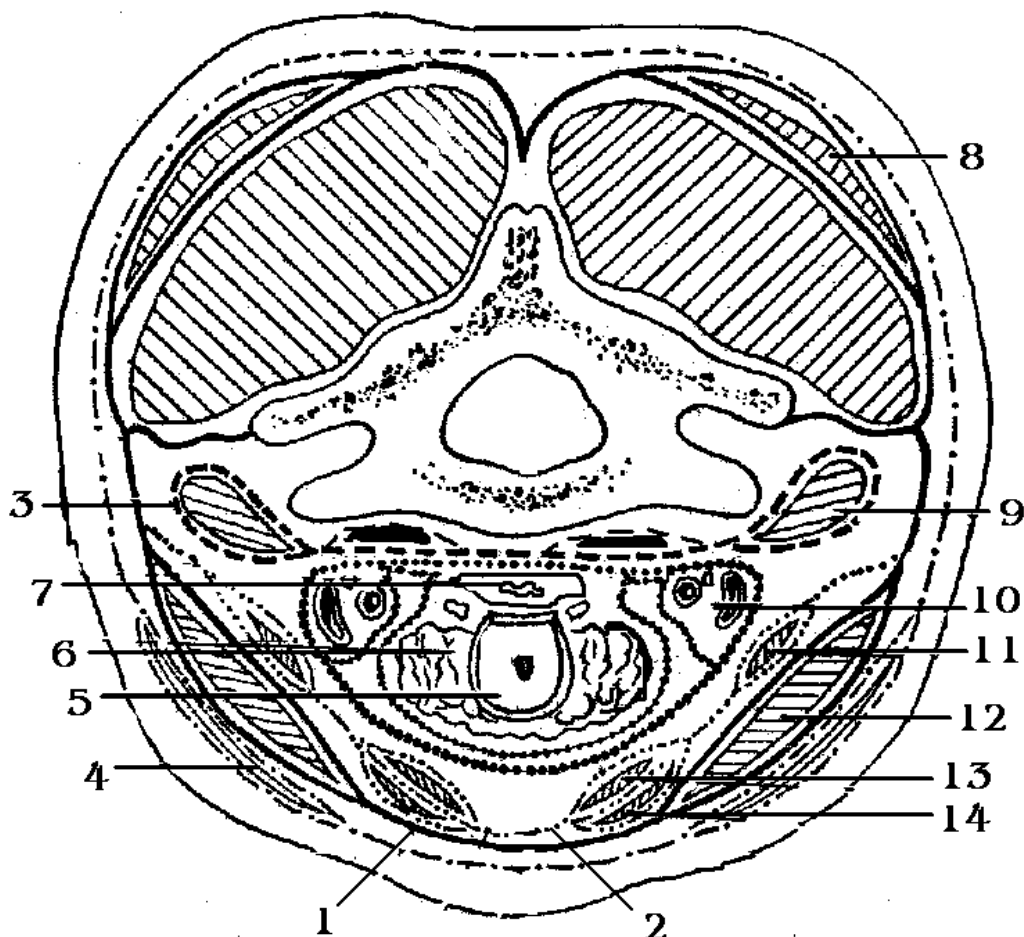


Рис. 21. Схема фасций шеи:

- 1 – поверхностная пластинка шейной фасции;
- 2 – предтрахеальная пластинка шейной фасции;
- 3 – предпозвоночная пластинка шейной фасции; 4 – подкожная мышца; 5 – гортань; 6 – щитовидная железа; 7 – пищевод;
- 8 – трапецевидная мышца; 9 – лестничные мышцы
- 10 – сосудисто-нервный пучок; 11 – лопаточно-подъязычная мышца; 12 – грудино-ключично-сосцевидная мышца;
- 13 – грудино-щитовидная мышца; 14 – грудино-подъязычная мышца

Предпозвоночная пластинка, lamina prevertebralis. Располагается между позвоночным столбом, с одной стороны, глоткой и пищеводом, – с другой. Покрывает лестничные, симпатические стволы и диафрагмальные нервы.

Топография шеи

Верхнюю границу шеи проводят от подбородка по основанию и заднему краю ветви нижней челюсти до височно-нижнечелюстного сустава, продолжают вниз и кзади (через верхушку сосцевидного отростка височной кости) по верхней выйной линии к наружному выступу затылочной кости.

Нижняя граница шеи проходит от яремной вырезки грудины по верхнему краю ключицы до вершины акромиома и далее, к остистому отростку VII шейного позвонка.

Различают следующие области шеи: переднюю, грудино-ключично-сосцевидные правую и левую, латеральные правую и левую и заднюю.

Передняя область шеи, regio cervicalis anterior имеет вид треугольника, основание которого обращено кверху. Область ограничена сверху основанием нижней челюсти, снизу – яремной вырезкой грудины, по бокам – передними краями правой и левой грудино-ключично-сосцевидных мышц. Передняя срединная линия делит эту область шеи на правый и левый медиальные треугольники шеи (*trigonum cervicale mediale, dexter et sinister*).

Грудино-ключично-сосцевидная область, regio sternocleidomastoidea (парная), соответствует расположению одноименной мышцы и простирается в виде полосы от сосцевидного отростка.

Латеральная область шеи, regio cervicalis lateralis (парная), имеет вид треугольника, самый острый угол которого обращен кверху; область расположена между задним краем грудино-ключично-сосцевидной мышцы спереди и латеральным краем трапециевидной мышцы сзади, снизу – ограничена ключицей.

Задняя область шеи (вийная область), regio cervicalis posterior (regio nuchae), по бокам (справа и слева) отграничена латеральными краями трапециевидных мышц, сверху – верхней выйной линией, снизу – поперечной линией, соединяющей

правый и левый акромионы и проведенной через остистый отросток VII шейного позвонка. Задняя срединная линия делит эту область шеи на правую и левую части.

В пределах передней и латеральной областей шеи выделяют ряд треугольников, знание которых имеет важное прикладное значение, особенно при оперативных вмешательствах. В передней области шеи с каждой стороны различают три треугольника: сонный, лопаточно-трахеальный и поднижнечелюстной.

*Сонный треугольник, **trigonum caroticum (fossa carotica)**,* сзади ограничен передним краем грудино-ключично-сосцевидной мышцы, спереди и снизу – верхним брюшком лопаточно-подъязычной мышцы, сверху – задним брюшком двубрюшной мышцы.

*Лопаточно-трахеальный треугольник, **trigonum omotracheale**,* располагается между передним краем грудино-ключично-сосцевидной мышцы сзади и снизу, верхним брюшком лопаточно-подъязычной мышцы вверху и латерально, и передней срединной линией медиально.

*Поднижнечелюстной треугольник, **trigonum submandibulare (fossa submandibularis)**,* ограничен снизу передним и задним брюшками двубрюшной мышцы, сверху – телом нижней челюсти. В области этого треугольника лежит одноименная слюнная железа. В пределах поднижнечелюстного треугольника выделяют небольшой, но очень важный для хирургии *язычный треугольник, **trigonum linguale (треугольник Пирогова)**.* Спереди он ограничен задним краем челюстно-подъязычной мышцы, сзади и снизу – задним брюшком двубрюшной мышцы, сверху – подъязычным нервом. Всю площадь треугольника занимает подъязычно-язычная мышца, раздвинув волокна которой, можно обнаружить язычную артерию.

В латеральной области шеи различают два треугольника: лопаточно-трапециевидный и лопаточно-ключичный.

*Лопаточно-трапециевидный треугольник, **trigonum omotrapezoideum**,* ограничен задним краем грудино-ключично-сосцевидной мышцы спереди, латеральным краем

трапециевидной мышцы сзади и нижним брюшком лопаточно-подъязычной мышцы снизу.

*Лопаточно-ключичный треугольник, **trigonum omoclaviculare***, значительно меньших размеров; расположен непосредственно над средней третью ключицы, ограничен снизу ключицей, сверху – нижним брюшком лопаточно-подъязычной мышцы, спереди – задним краем грудино-ключично-сосцевидной мышцы.

Различают *межлестничное пространство, **spatium interscalenum***, между средней и передней лестничными мышцами: снизу оно ограничено I ребром. Через это пространство проходят подключичная артерия и стволы плечевого сплетения.

*Предлестничное пространство, **spatium antescalenum*** ограничено спереди краями грудино-щитовидной и грудино-подъязычной мышц, сзади – передней лестничной мышцей. Через это пространство проходит подключичная вена.

МЫШЦЫ ГОЛОВЫ

Мышцы головы подразделяются на мимические и жевательные. Мимические мышцы отличаются от мышц других областей человеческого тела, как по происхождению, так и по характеру прикрепления.

Жевательные мышцы

Развиваются из первой жаберной дуги и прикрепляются к нижней челюсти, которую двигают при сокращениях.

1. *Собственно жевательная мышца, **m. masseter***. *Начало мышцы:* от нижнего края скуловой кости, *прикрепление мышцы:* к жевательной бугристости нижней челюсти.

2. *Височная мышца, **m. temporalis***. Занимает все пространство височной ямки, доходя вверху до височной линии. Мышечные пучки сходятся, образуя крепкое сухожилие, которое, проходя под скуловой дугой, прикрепляется к венечному отростку нижней челюсти.

3. *Латеральная крыловидная мышца, m. pterygoideus lateralis.* Начало мышцы: от нижней поверхности большого крыла клиновидной кости и крыловидного отростка. Прикрепление мышцы: к шейке суставного отростка нижней челюсти и капсуле нижнечелюстного сустава.

4. *Медиальная крыловидная мышца, m. pterygoideus medialis.* Начало мышцы: от крыловидной ямки крыловидного отростка. Прикрепление мышцы: на медиальной поверхности угла нижней челюсти к одноименной бугристости.

Функция жевательной мускулатуры: m. masseter, m. temporalis и m. pterygoideus medialis смыкают нижнюю челюсть с верхней (закрывают рот). При одновременном сокращении обеих mm. pterygoideus laterales происходит выдвигание нижней челюсти вперед. Обратное движение производят самые задние волокна m. temporalis. Если m. pterygoideus lateralis сокращается только на одной стороне, то нижняя челюсть смещается вбок – в сторону, противоположную сокращающейся мышце.

Мимические мышцы

Представляют собой тонкие и мелкие мышечные пучки, большинство которых группируется вокруг естественных отверстий: рта, носа, глазной щели и уха, принимая участие в их замыкании или расширении. Замыкатели (сфинктеры) располагаются вокруг отверстий кольцеобразно, а расширители (дилататоры) – радиарно.

1. Мышцы свода черепа:

Почти вся крыша черепа покрыта тонкой *надчерепной мышцей (m. epicranius)*, имеющей обширную сухожильную часть в виде *сухожильного шлема, надчерепного апоневроза, galea aponeurotica (aponeurosis epicranialis)* и мышечную часть, распадающуюся на три отдельных мышечных брюшка. Переднее, или *лобное брюшко, venter frontalis* начинается от кожи бровей; заднее, или *затылочное брюшко, venter occipitalis*; *боковое брюшко, venter lateralis*, подходящее к ушной раковине и представленное спереди **m. auricularis anterior**, сверху – **m. auricularis superior** и сзади – **m. auricularis posterior**. Все названные мышцы вплетаются в апоневроз.

Мышцы окружности глаз:

2. *Мышца гордецов, m. procerus.* Начало мышцы: от костной части спинки носа. Оканчивается в коже области glabellae, соединяясь с лобной мышцей. Функция: при сокращении образует складку в области корня носа.

3. *Круговая мышца глаза, m. orbicularis oculi.* Лежит на всем протяжении костного края глазницы. Функция: при сильном сокращении производит зажмуривание глазной щели.

Мышцы окружности рта:

4. *Мышца, поднимающая верхнюю губу, m. levator labii superioris.* Начало мышцы: от нижнеглазничного края верхней челюсти. Конвергируя своими пучками, оканчивается в коже носогубной складки. Функция: при сокращении поднимает верхнюю губу.

5. *Малая скуловая мышца, m. zygomaticus minor.* Начало мышцы: от скуловой кости; вплетается в носогубную складку. Функция: оттягивает угол рта кверху и латерально.

6. *Большая скуловая мышца, m. zygomaticus major.* Начало мышцы: от facies lateralis скуловой кости, направляясь к углу рта. Функция: оттягивает угол рта кверху и латерально.

7. *Мышца смеха, m. risorius.* Начало мышцы: от fascia parotidea et masseterica. Идет к углу рта. Функция: растягивает ротовую щель при смехе.

8. *Мышца, опускающая угол рта, m. depressor anguli oris.* Начало мышцы: на нижнем краю нижней челюсти. Прикрепление мышцы: к коже угла рта. Функция: тянет книзу угол рта.

9. *Мышца, поднимающая угол рта, m. levator anguli oris (m. caninus).* Начало мышцы: от fossa canina. Прикрепление мышцы: к углу рта. Функция: тянет кверху угол рта.

10. *Мышца, опускающая нижнюю губу, m. depressor labii inferioris.* Начало мышцы: на краю нижней челюсти. Является продолжением m. platysma. Идет косо. Прикрепление мышцы: к коже всей нижней губы. Функция: оттягивает нижнюю губу вниз и несколько латерально.

11. *Подбородочная мышца, m. mentalis.* Начало мышцы: от нижней челюсти в области альвеолярных отростков нижних резцов и клыка. Прикрепление мышцы: к коже подбородка. Функция: поднимает нижнюю губу.

12. *Щечная мышца, m. buccinator.* Образует боковую стенку ротовой полости. Наружная поверхность *m. buccinator* покрыта *fascia buccopharyngea*, поверх которой залегает жировой комок. *Функция:* прижимает щеки к альвеолярным отросткам челюстей, тянет угол рта назад.

13. *Круговая мышца рта, m. orbicularis oris.* Залегает в толще губ вокруг ротовой щели. *Функция:* выполняет роль сфинктера ротовой щели.

Мышцы окружности носа:

14. *Собственно носовая мышца, m. nasalis.* Развита слабо, частично прикрыта мышцей, поднимающей верхнюю губу.

Фасции головы

Фасции головы хорошо выражены лишь в отдельных областях. *Височная фасция (fascia temporalis)*, покрывающая одноименную мышцу, начинается вверху от *linea temporalis* височной кости и прикрепляется внизу к скуловой дуге, разделяясь на две пластинки, из которых поверхностная прирастает к наружной поверхности дуги, а глубокая – к ее внутренней стороне. *Фасция жевательной мышцы (fascia masseterica)*, одевая *m. masseter*, прикрепляется вверху к скуловой дуге, внизу – к краю нижней челюсти, а сзади и спереди – к ее ветви. Фасция жевательной мышцы связана с *фасцией околоушной железы (fascia parotidea)*, которая образует сумку вокруг околоушной железы. Очень слабо развита *щечноглоточная фасция (fascia buccopharyngea)*. Мимические мышцы фасций не имеют.

Мышцы и фасции верхней конечности

Мышцы верхней конечности происходят из вентральной части миотомов и делятся на мышцы плечевого сустава, мышцы плеча, предплечья и кисти.

Мышцы плечевого пояса:

1. *Дельтовидная мышца, m. deltoideus.* *Начало мышцы:* от латеральной трети ключицы и акромиального отростка лопатки, а также от spina scapulae на всем его протяжении. Конвергируя, *прикрепляется* к tuberositas deltoidea плеча. Между внутренней поверхностью мышцы и большим бугорком плечевой кости встречается bursa subdeltoidea. *Функция:* при сокращении ключичной части мышцы плечо поднимается кпереди (anteflexio), при сокращении лопаточной части обратное движение (retroflexio), при сокращении акромиальной части или всей дельтовидной мышцы происходит отведение плеча от туловища до горизонтального уровня. Дальнейшее поднятие плеча выше горизонтального уровня совершается при помощи мышц плечевого пояса и спины, прикрепляющихся к лопатке.

2. *Надостная мышца, m. supraspinatus.* *Начало мышцы:* в fossa supraspinata лопатки, проходит под lig. coracohumerales. *Прикрепление мышцы:* к большому бугорку плечевой кости. Мышца покрыта крепкой фасцией (fascia supraspinata). *Функция:* отводит плечо от туловища, являясь синергистом m. deltoideus.

3. *Подостная мышца, m. infraspinatus.* *Начало мышцы:* в fossa infraspinata. *Прикрепление мышцы:* к большому бугорку плечевой кости. *Функция:* вращает плечо кнаружи.

4. *Малая круглая мышца, m. teres minor.* *Начало мышцы:* от латерального края лопатки. *Прикрепление мышцы:* к большому бугорку плечевой кости. *Функция:* вращает плечо кнаружи.

5. *Большая круглая мышца, m. teres major.* *Начало мышцы:* от нижнего угла лопатки. *Прикрепление мышцы:* к малому бугорку плечевой кости. *Функция:* тянет плечо кзади и книзу, приводя его к туловищу; вращает плечо кнутри.

6. *Подлопаточная мышца, m. subscapularis.* *Начало мышцы:* от подлопаточной ямки и реберной поверхности лопатки. *Прикрепление мышцы:* к tuberculum minus плечевой кости. Между сухожилием и суставной сумкой находится bursa subscapularis, сообщающаяся с полостью плечевого сустава. *Функция:* вращает плечо внутрь; натягивает суставную сумку, предохраняя ее от ущемления.

7. *Клювоплечевая мышца, m. coracobrachialis.* *Начало мышцы:* от клювовидного отростка лопатки. *Прикрепление мышцы:* к медиальной поверхности плечевой кости. *Функция:* поднимает плечо кпереди и приводит его к туловищу.

Мышцы плеча:

Делятся на две группы: переднюю – два сгибателя (m. biceps et m. brachialis), заднюю – два разгибателя (m. triceps et m. anconeus).

1. *Двуглавая мышца плеча, m. biceps brachii.* *Начало мышцы:* образуется двумя головками – длинной и короткой. Длинная (caput longum) берет начало от лопатки длинным сухожилием, которое проходит через полость плечевого сустава и заключено в синовиальный футляр, короткая (caput breve) – от processus coracoideus лопатки. Соединяясь, обе головки оканчиваются сухожилием, прикрепляющимся к tuberositas radii. От сухожилия медиально отходит плоский сухожильный пучок (aponeurosis m. bicipitis brachii). Между сухожилием и tuberositas radii находится синовиальная сумка (bursa bicipitoradialis). *Функция:* производит сгибание плеча, сгибание и супинацию предплечья.

2. *Плечевая мышца, m. brachialis.* Лежит под двуглавой мышцей. *Начало мышцы:* от передней поверхности плечевой кости (tuberositas deltoidea) до сумки локтевого сустава, а также от обеих septa intermuscularis brachii. *Прикрепление мышцы:* к tuberositas ulnae. *Функция:* сгибает предплечье.

3. *Трехглавая мышца плеча, m. triceps brachii.* Занимает всю заднюю сторону плеча. *Начало мышцы:* тремя головками: caput longum от tuberculum infraglenoidale, caput laterale и caput mediale от задней поверхности плечевой кости и от septa intermusculare brachii. Сухожилие мышцы прикрепляется к olecranon локтевой кости. *Функция:* разгибает предплечье в локтевом суставе.

4. *Локтевая мышца, m. anconeus.* *Начало мышцы:* от epicondylus lateralis плечевой кости и lig. collaterale radialis. *Прикрепление мышцы:* к задней поверхности локтевой кости в ее

проксимальной четверти. *Функция:* разгибает предплечье в локтевом суставе.

Мышцы предплечья

Делятся на две группы: переднюю (сгибатели и пронаторы) и заднюю (разгибатели и супинатор). Каждая группа состоит из поверхностного и глубокого слоев. Поверхностные слои мышц передней и задней групп берут начало, соответственно, в области медиального и латерального надмыщелка. Глубокие слои мышц начинаются на костях предплечья и на межкостной перепонке. Пронаторы и супинатор прикрепляются к лучевой кости.

Передняя группа

1. *Круглый пронатор, m. pronator teres.* *Начало мышцы:* от медиального надмыщелка плеча. *Прикрепление мышцы:* к середине латеральной поверхности диафиза лучевой кости. *Функция:* пронатор предплечья и участвует в его сгибании.

2. *Лучевой сгибатель запястья, m. flexor carpi radialis.* *Начало мышцы:* от медиального надмыщелка плеча. *Прикрепление мышцы:* к основанию 2-й пястной кости. *Функция:* производит ладонное сгибание кисти; может отводить кисть в лучевую сторону в комбинации со своим антагонистом.

3. *Длинная ладонная мышца, m. palmaris longus.* *Начало мышцы:* от медиального надмыщелка плеча. Другой конец (дистальный) поверх retinaculum flexorum переходит в ладонный апоневроз (aponeurosis palmaris). *Функция:* натягивает апоневроз, сгибает кисть.

4. *Локтевой сгибатель запястья, m. flexor carpi ulnaris.* *Начало мышцы:* от медиального надмыщелка плеча. *Прикрепление мышцы:* к гороховидной косточке и далее к os hamatum (в виде lig. pisohamatum), к 5-й пястной кости в виде lig. pisometacarpeus. *Функция:* вместе с m. flexor carpi radialis производит ладонное сгибание кисти, а также локтевое приведение кисти вместе с m. extensor carpi ulnaris.

5. *Поверхностный сгибатель пальцев, m. flexor digitorum superficialis.* Лежит глубже четырех описанных мышц. *Начало мышцы:* от медиального надмыщелка плеча, processus

coronoideus локтевой кости и верхней части лучевой кости. В виде четырех длинных сухожилий, проходя через canalis carpalis, прикрепляется на ладонной поверхности основания средней фаланги 2-5-го пальцев. На уровне тела проксимальной фаланги каждое сухожилие делится на две ножки, образуя щель, hiatus tendineus, через которую проходят сухожилия глубокого сгибателя пальцев. *Функция:* сгибает проксимальную и среднюю фалангу 2-5-го пальцев и всю кисть.

6. *Длинный сгибатель большого пальца кисти, m. flexor pollicis longus.* Лежит глубже предыдущих мышц (глубокий слой). *Начало мышцы:* на передней поверхности лучевой кости дистально от tuberositas radii. Сухожилие проходит под retinaculum flexorum на ладонь. *Прикрепление мышцы:* к основанию второй фаланги 1-го пальца. *Функция:* сгибает ногтевую фалангу 1-го пальца.

7. *Глубокий сгибатель пальцев, m. flexor digitorum profundus.* *Начало мышцы:* от локтевой кости и межкостной перепонки. Его четыре сухожилия проходят через canalis carpalis на ладонь и затем, пройдя между ножками сухожилия m. flexor digitorum superficialis, прикрепляются к дистальной фаланге 2-5-го пальцев. *Функция:* сгибает среднюю и дистальную фаланги 2-5-го пальцев.

8. *Квадратный пронатор, m. pronator quadratus.* *Начало мышцы:* от ладонной поверхности локтевой кости. *Прикрепление мышцы:* на ладонной стороне лучевой кости. *Функция:* главный пронатор предплечья.

Задняя группа

9. *Плечелучевая мышца, m. brachioradialis.* *Начало мышцы:* от латерального края плечевой кости и латеральной межмышечной перегородки. На середине предплечья переходит в длинное плоское сухожилие, которое прикрепляется к лучевой кости над шиловидным отростком. *Функция:* сгибает предплечье в локтевом суставе и устанавливает лучевую кость в положение, среднее между пронацией и супинацией.

10. 11. *Длинный и короткий лучевой разгибатель запястья, m. extensor carpi radialis longus et brevis.* *Начало мышц:* первая – от латерального края и латерального надмыщелка плеча, вторая – от латерального надмыщелка и сумки локтевого сустава.

Прикрепление мышцы: к тыльной поверхности основания, longus 2-й и brevis 3-й пястным костям. *Функция:* обе мышцы производят разгибание кисти и некоторое ее отведение.

12. *Разгибатель пальцев, m. extensor digitorum.* *Начало мышцы:* от epicondylus lateralis. На середине предплечья разделяется на четыре брюшка, каждое из которых дает длинное сухожилие к четырем пальцам (2-5-му). Сухожилия проходят под retinaculum extensorum и выходят на тыльную поверхность кисти. Каждое из сухожилий общего разгибателя переходит в треугольное сухожильное растяжение, разделяющееся на три пучка *Прикрепление мышц:* средний пучок – к основанию средней фаланги, а два боковых – к основанию дистальной фаланги. *Функция:* разгибает 2-5-й пальцы и производит разгибание кисти.

13. *Разгибатель мизинца, m. extensor digiti minimi.* Является частью общего разгибателя пальцев. Длинным сухожилием присоединяется к общему сухожилию 5-го пальца. *Функция:* разгибает мизинец.

14. *Локтевой разгибатель запястья, m. extensor carpi ulnaris.* *Начало мышцы:* от латерального надмыщелка плеча, а также от заднего края локтевой кости. *Прикрепление мышцы:* к основанию 5-й пястной кости. *Функция:* делает разгибание кисти и приведение ее в локтевую сторону вместе с m. flexor carpi ulnaris.

15. *Супинатор, m. supinator.* *Начало мышцы:* от латерального надмыщелка и верхнего конца локтевой кости, охватывает проксимальный конец лучевой кости выше и ниже. *Функция:* супинирует предплечье.

16. 17. *Длинная мышца, отводящая большой палец кисти, m. abductor pollicis longus.* *Короткий разгибатель большого пальца кисти, m. extensor pollicis brevis.* *Начинаются* рядом от задней поверхности лучевой кости, межкостной перепонки и отчасти от ulna. Первая мышца расположена выше второй. Обе мышцы идут дистально, выходят из-под лучевого края общего разгибателя пальцев и, пройдя под retinaculum extensorum, направляются к большому пальцу, где сухожилие m. abductor pollicis longus прикрепляется к основанию 1-й пястной кости, а сухожилие m. extensor pollicis brevis – к основанию

проксимальной фаланги большого пальца. *Функция:* *m. abductor pollicis longus* отводит большой палец и производит лучевое отведение кисти; *m. extensor pollicis brevis* разгибает проксимальную фалангу большого пальца.

18. *Длинный разгибатель большого пальца кисти, m. extensor pollicis longus.* *Начало мышцы:* от средней трети задней поверхности локтевой кости. *Прикрепление мышцы:* к основанию второй фаланги. *Функция:* разгибает большой палец.

19. *Разгибатель указательного пальца, m. extensor indicis.* *Начало мышцы:* от дистальной трети локтевой кости. *Прикрепление мышцы:* к сухожилию общего разгибателя. *Функция:* разгибает указательный палец.

Мышцы кисти

Кроме сухожилий мышц предплечья, проходящих на тыльной и ладонной сторонах кисти, на последней имеются также собственные короткие мышцы, начинающиеся и оканчивающиеся в этом отделе верхней конечности. Мышцы кисти разделяются на три группы. Две из них расположены по лучевому и локтевому краям ладони, образуют возвышение большого пальца (thenar) и мизинца (hypothenar). Третья (средняя) группа залегает в ладонной впадине (palma manus).

Мышцы возвышения большого пальца

1. *Короткая мышца, отводящая большой палец кисти, m. abductor pollicis brevis.* Лежит по отношению к остальным поверхностно, рядом с длинной мышцей, отводящей большой палец кисти. *Функция:* отводит большой палец.

2. *Короткий сгибатель большого пальца, m. flexor pollicis brevis.* Лежит медиальнее предыдущей и имеет две головки: поверхностную и глубокую, между которыми проходит сухожилие длинного сгибателя большого пальца кисти. *Функция:* сгибает проксимальную фалангу большого пальца.

3. *Мышца, противопоставляющая большой палец кисти, m. opponens pollicis.* Лежит под короткой мышцей, отводящей

большой палец кисти. *Функция:* производит противопоставление большого пальца.

4. *Мышца, приводящая большой палец кисти, m. adductor pollicis.* Лежит в глубине ладони, дистальнее предыдущих. *Функция:* приводит большой палец.

Мышцы возвышения мизинца

5. *Короткая ладонная мышца, m. palmaris brevis.* *Начало мышцы:* от локтевого края ладонного апоневроза; оканчивается в коже на локтевом крае ладони. *Функция:* натягивает ладонный апоневроз.

6. *Мышца, отводящая мизинец, m. abductor digiti minimi.* Лежит поверхностно вдоль локтевого края hypothenar. *Функция:* отводит, сгибает и разгибает мизинец.

7. *Короткий сгибатель мизинца, m. flexor digiti minimi brevis.* Лежит вдоль лучевого края предыдущей мышцы. *Функция:* сгибает проксимальную фалангу мизинца.

8. *Мышца, противопоставляющая мизинец, m. opponens digiti minimi.* Прикрыта предыдущими двумя мышцами. *Функция:* притягивает мизинец к большому пальцу (противопоставляет).

Мышцы ладонной впадины

9. *Червеобразные мышцы, mm. lumbricales,* четыре узких мышечных пучка, находящихся между сухожилиями глубокого сгибателя пальцев. Начавшись от сухожилий глубокого сгибателя пальцев, огибают головки пястных костей с лучевой стороны и прикрепляются на тыле проксимальных фаланг к сухожильному растяжению общего разгибателя пальцев. *Функция:* сгибают проксимальную и выпрямляют среднюю и дистальную фаланги 2-5-го пальцев.

10. *Межкостные мышцы, m. interossei.* Занимают промежутки между пястными костями, прикрепляясь к ним, и разделяются на три ладонные и четыре тыльные мышцы. *Функция:* отведение и приведение, сгибают проксимальную фалангу и разгибают среднюю и дистальную, наподобие червеобразных мышц.

Фасции верхней конечности

Фасция плеча, fascia brachialis, окружает мышцы плеча. От нее вглубь отходят две фиброзные *межмышечные перегородки (septum intermusculare brachii mediale et laterale)*, которые прирастают к гребешкам медиального и латерального краев плечевой кости и отделяют друг от друга переднюю и заднюю группы мышц плеча. Фасция плеча переходит в *фасцию предплечья fascia antebrachii*, которая, охватывая все мышцы предплечья, образует между ними фиброзные перегородки.

В нижней трети предплечья фасция на ладонной и тыльной сторонах образует поперечное утолщение (связки) – *удерживатель сгибателей и разгибателей, retinaculum flexorum et extensorum*. Тыльная связка посредством отростков срастается с поверхностью лучевой и локтевой костей. Между этими отростками под связкой находятся шесть костно-фиброзных каналов, через которые проходят сухожилия разгибателей пальцев кисти. В первом канале (считая от лучевого края) проходят сухожилия *m. abductor pollicis longus* и *m. extensor pollicis brevis*, во втором – *m. extensor carpi radialis longus* и *brevis*; в третьем – *m. extensor pollicis longus*; в четвертом – *m. extensor digitorum* и *m. extensor indicis*; в пятом – *m. extensor digiti minimi*; в шестом – *m. extensor carpi ulnaris*.

Топография верхней конечности

Подмышечная ямка (fossa axillaris) представляет собой углубление между боковой поверхностью груди и медиальной поверхностью плеча. Четко видна при отведенной руке и ограничена: спереди складкой кожи, соответствующей нижнему краю *m. pectoralis major*, сзади кожной складкой, покрывающей нижний край *m. latissimus dorsi* et *m. teres major*.

Подмышечная полость (cavitas axillaris) находится глубже, под кожей. Заполнена жировой клетчаткой, кровеносными и лимфатическими сосудами, лимфоузлами и нервами. Полость имеет четыре стенки: переднюю (*mm. pectorales major et minor*), заднюю (*m. latissimus, m. teres major et subscapularis*), медиальную

(*m. serratus anterior*); латеральную, которую составляет плечевая кость.

На задней стенке *cavitas axillaris* находится треугольное пространство, образованное хирургической шейкой плечевой кости (латерально), *m. teres major* (снизу) и *m. subscapularis* (сверху). Это треугольное пространство, в свою очередь, делится длинной головкой (*m. triceps*) на два отверстия: латеральное, *четырёхстороннее (foramen quadrilaterum)* – в нем проходят *a. circumflexa humeri posterior* и *n. axillaris*, и медиальное, *трехстороннее (foramen trilaterum)* – в нем проходит *a. circumflexa scapulae*.

В области лучезапястного сустава с ладонной стороны под *retinaculum flexorum* находятся три канала. **Canalis carpalis** располагается между *eminentia carpi ulnaris* и *eminentia carpi radialis*. Канал, раздваиваясь в лучевую и локтевую стороны, образует, соответственно, **canalis carpi radialis** и **canalis carpi ulnaris**. В локтевом канале находятся локтевой нерв и сосуды. В *canalis carpi radialis* лежит сухожилие *m. flexor carpi radialis*, окруженное синовиальным влагалищем. В *canalis carpalis* имеются два отдельных синовиальных влагалища: для сухожилий *mm: flexores digitorum superficiales* и *profundus* и для сухожилия *m. flexor pollicis longus*.

Мышцы и фасции тазового пояса и свободной нижней конечности

Мышцы нижней конечности делятся на мышцы тазобедренной области, бедра, голени и стопы.

Мышцы пояса нижней конечности

Передняя группа

1. *Подвздошно-поясничная мышца, m. iliopsoas*. Имеет две головки, которые описываются как две отдельные мышцы: большая поясничная мышца и подвздошная мышца. *Начало мышц: большая поясничная мышца (m. psoas major)* от боковой поверхности тел 12-го грудного и четырех верхних поясничных позвонков, а также от поперечных отростков поясничных

позвонок; *подвздошная мышца (m. iliacus)* – от fossa iliaca. Обе мышцы, спускаясь вниз, соединяются в одну мышцу – m. iliopsoas и, выйдя из-под пупартовой связки через lacuna musculorum, *прикрепляются* к trochanter minor бедренной кости. *Функция:* производит сгибание в тазобедренном суставе, притягивает бедро в сторону живота и поворачивает его несколько в латеральную сторону; при фиксации нижней конечности может сгибать таз с туловищем кпереди.

2. *Малая поясничная мышца, m. psoas minor.* Непостоянна. *Начало мышцы:* от 12-го грудного и 1-го поясничного позвонков; длинным сухожилием переходит в fascia iliaca. *Функция:* натягивает fascia iliaca.

Задняя группа

3. *Большая ягодичная мышца, m. gluteus maximus.* *Начало мышцы:* от наружной поверхности подвздошной кости, fascia thoracolumbalis, боковых частей крестца и копчика и от lig. sacrotuberale. Самая передняя часть мышечных пучков, перейдя в широкое плоское сухожилие, огибает сбоку большой вертел и продолжается в широкую фасцию бедра. Задняя часть мышцы прикрепляется к tuberositas glutea бедренной кости. *Функция:* разгибает бедро в тазобедренном суставе, поворачивая его несколько кнаружи, а при фиксированных ногах производит разгибание согнутого вперед туловища.

4. *Средняя ягодичная мышца, m. gluteus medius.* *Начало мышцы:* от наружной поверхности подвздошной кости. Оканчивается сухожилием у боковой поверхности большого вертела. *Функция:* отводит бедро, передние пучки мышцы вращают бедро внутрь, а задние – кнаружи.

5. *Напрягатель широкой фасции бедра, m. tensor fascia latae.* *Начало мышцы:* от spina iliaca anterior superior. Дистальный конец переходит в утолщенную полосу широкой фасции бедра (tractus iliotibialis), протягиваясь вдоль боковой поверхности бедра. *Прикрепление мышцы:* к латеральному мыщелку большеберцовой кости. *Функция:* натягивает tractus iliotibialis, через который действует на коленный сустав и сгибает бедро.

6. *Малая ягодичная мышца, m. gluteus minimus.* Лежит под средней ягодичной мышцей. *Начало мышцы:* от наружной

поверхности подвздошной кости. *Прикрепление мышцы:* к передней поверхности большого вертела. *Функция:* отводит бедро.

7. *Грушевидная мышца, m. piriformis.* *Начало мышцы:* на тазовой поверхности крестца, выходит через foramen ishiadicum majus из полости таза, проходит по задней стороне тазобедренного сустава. *Прикрепление мышцы:* к большому вертелу. *Функция:* вращает бедро кнаружи, отчасти отводит его.

8. *Внутренняя запирательная мышца, m. obturatorius internus.* *Начало мышцы:* на внутренней поверхности тазовой кости от окружности foramen obturatum и membrana obturatoria, проходит через foramen ishiadicum minus. *Прикрепление мышцы:* к fossa trochanterica бедра.

К краям сухожилия m. obturatorius internus, лежащего вне полости таза, прирастают два узких мышечных пучка, так называемые *мышцы-близнецы (mm. gemelli)*. Верхний пучок – *верхняя близнецовая мышца, m. gemellus superior* начинается на spina ischiadica, *нижняя близнецовая мышца, m. gemellus inferior* – от седалищного бугра. Обе мышцы вместе с сухожилиями m. obturatorius internus *прикрепляются* в fossa trochanterica. *Функция:* все три мышцы вращают бедро кнаружи.

9. *Квадратная мышца бедра, m. quadratus femoris.* Волокна идут от седалищного бугра до crista intertrochanterica бедренной кости. *Функция:* вращает бедро кнаружи.

10. *Наружная запирательная мышца, m. obturatorius externus.* *Начало мышцы:* от наружной поверхности костей таза по медиальной окружности запирательного отверстия и от membrana obturatoria. *Прикрепление мышцы:* узким сухожилием к fossa trochanterica и суставной сумке. *Функция:* производит вращение бедра кнаружи.

Мышцы бедра

Передняя группа

1. *Четырехглавая мышца бедра, m. quadriceps femoris.* Имеет четыре соединенных между собой мышцы.

Прямая мышца бедра, m. rectus femoris. Начало мышцы: от spina iliaca anterior inferior и верхнего края вертлужной впадины. Выше patella соединяется с общим сухожилием всей четырехглавой мышцы.

Латеральная широкая мышца бедра, m. vastus lateralis. Начало мышцы: от linea intertrochanterica, боковой поверхности большого вертела и латеральной губы linea aspera femoris. Волокна идут косо вниз и оканчиваются на верхнелатеральном крае patella.

Медиальная широкая мышца, m. vastus medialis. Начало мышцы: от linea aspera femoris. Волокна идут в косом направлении вбок и книзу к верхнемедиальному краю patella.

Промежуточная широкая мышца, m. vastus intermedius. Начало мышцы: на передней поверхности бедренной кости. Волокна идут вниз к общему сухожилию четырехглавой мышцы бедра.

Все четыре мышцы образуют над коленным суставом общее сухожилие, которое, фиксируясь к основанию и боковым краям patella, переходит в lig. patellae, прикрепляющуюся к tuberositas tibiae. *Функция:* разгибает голень в коленном суставе; m. rectus femoris, кроме того, перекидываясь через тазобедренный сустав, сгибает бедро.

2. *Портняжная мышца, m. sartorius.* Начало мышцы: spina iliaca anterior superior; спускается в виде длинной ленты вниз и в медиальную сторону. *Прикрепление мышцы:* к фасции голени и tuberositas tibiae. *Функция:* сгибает голень и бедро; при согнутом коленном суставе вращает голень внутрь.

Задняя группа

3. *Полусухожильная мышца, m. semitendinosus.* Начало мышцы: на седалищном бугре. *Прикрепление мышцы:* tuberositas tibiae и фасции голени. Сухожилие m. semitendinosus вместе с сухожилиями m. gracilis и m. sartorius образуют единое поверхностное сухожильное растяжение или так называемую *поверхностную гусиную лапку (pes anserinus superficialis)*, под которой залегает синовиальная сумка (bursa anserina). *Функция:* разгибает бедро; сгибает голень и при согнутом коленном суставе вращает ее наружу.

4. *Полуперепончатая мышца, m. semimembranosus.* Начало мышцы: на седалищном бугре. Конечное сухожилие разделяется у места прикрепления на три пучка (*глубокая гусиная лапка, res anserinus profundus*). Прикрепление мышцы: один из пучков – к медиальному мыщелку, другой – к фасции, покрывающей m. popliteus, а третий заворачивается на заднюю стенку коленного сустава и переходит в lig. popliteum obliquum. Функция: разгибает бедро; сгибает и вращает голень внутрь.

5. *Двуглавая мышца бедра, m. biceps femoris.* Имеет две головки. Начало мышцы: длинная (caput longum) – на седалищном бугре; короткая (caput brevis) отходит от средней трети linea aspera femoris. Соединившись, обе головки прикрепляются к головке малоберцовой кости. Функция: разгибает бедро; сгибает и вращает голень наружу.

6. *Подколенная мышца, m. popliteus.* Лежит на задней поверхности коленного сустава. Начало мышцы: от epicondilus lateralis бедра и сумки коленного сустава. Прикрепление мышцы: к проксимальному отделу задней поверхности большеберцовой кости. Функция: сгибает коленный сустав, вращает голень внутрь.

Медиальная группа

7. *Гребенчатая мышца, m. pectineus.* Начало мышцы: от верхней ветви и гребня лонной кости, идет вниз. Прикрепление мышцы: к linea pectinea бедренной кости.

8. *Длинная приводящая мышца, m. adductor longus.* Начало мышцы: от верхней ветви лонной кости. Прикрепление мышцы: к средней трети linea aspera femoris.

9. *Короткая приводящая мышца, m. adductor brevis.* Начало мышцы: от передней поверхности лонной кости. Прикрепление мышцы: к linea aspera в верхней части.

10. *Большая приводящая мышца, m. adductor magnus.* Начало мышцы: от ветвей лонной и седалищной костей и седалищного бугра. Прикрепление мышцы: к linea aspera femoris на всем ее протяжении.

11. *Тонкая (стройная) мышца, m. gracilis.* Начало мышцы: от нижней ветви лонной кости. Прикрепление мышцы: к фасции голени у tuberositas tibiae.

Функция: все вышеперечисленные мышцы приводят бедро, поворачивая его несколько наружу. *M. gracilis*, перекидывающаяся через два сустава, кроме приведения бедра, сгибает голень в коленном суставе и поворачивает ее внутрь.

Мышцы голени

Мышцы передней группы

1. *Передняя большеберцовая мышца, m. tibialis anterior.*
Начало мышцы: на латеральном мыщелке и боковой поверхности большеберцовой кости, а также от межкостной перепонки и fascia cruris. Спускаясь вдоль большеберцовой кости, переходит в крепкое сухожилие, идущее к медиальному краю тыла стопы.
Прикрепление мышцы: к медиальной клиновидной кости и основанию 1-й плюсневой кости. *Функция:* производит тыльное сгибание стопы и приподнимает ее медиальный край (супинация).

2. *Длинный разгибатель пальцев, m. extensor digitorum longus.* *Начало мышцы:* от латерального мыщелка, головки и передней поверхности малоберцовой кости, межкостной перепонки и фасции голени. Книзу мышца переходит в сухожилие, идущее на тыл стопы. *Прикрепление мышцы:* к сухожильному растяжению на тыле 1-5-го пальцев. От дистальной части *m. extensor digitorum longus* с латеральной стороны отходит мышечный пучок (*m. peroneus tertius*), сухожилие которого прикрепляется к основанию 5-й плюсневой кости. *Функция:* вместе с *m. peroneus tertius* производит тыльное сгибание стопы, приподнимает ее латеральный край (пронация) и отводит стопу; разгибает четыре пальца (2-5-й).

3. *Длинный разгибатель большого пальца стопы, m. extensor hallucis longus.* *Начало мышцы:* от медиальной стороны малоберцовой кости и межкостной перепонки. *Прикрепление мышцы:* к дистальной фаланге большого пальца. *Функция:* производит тыльное сгибание стопы, приподнимает ее медиальный край и разгибает большой палец.

Латеральная группа

4. *Длинная малоберцовая мышца, m. peroneus longus.* Начало мышцы: от головки и проксимальной трети боковой поверхности малоберцовой кости. Сухожилие обходит сзади и книзу латеральную лодыжку. Пересекая косо подошву стопы, прикрепляется на ее медиальном крае к медиальной клиновидной и 1-й плюсневой костям.

5. *Короткая малоберцовая мышца, m. peroneus brevis.* Сухожилие идет позади латеральной лодыжки в общем влагалище с предыдущей мышцей. *Прикрепление мышцы:* к tuberositas ossis metatarsi. *Функция:* малоберцовые мышцы (длинная и короткая) производят пронацию стопы, опуская ее медиальный край и приподнимая латеральный, участвуют в подошвенном сгибании.

Задняя группа

6. *Трехглавая мышца голени, m. triceps surae.* Состоит из двух головок – m. gastrocnemius и m. soleus, которые имеют одно сухожилие.

Икроножная мышца, m. gastrocnemius. Начало мышцы: от facies poplitea бедренной кости двумя головками. На середине голени мышца переходит в массивное *ахиллово сухожилие (tendo calcaneus)*. *Прикрепление мышцы:* к задней поверхности бугра пяточной кости.

Камбаловидная мышца, m. soleus. Начало мышцы: от головки и на верхней трети задней поверхности малоберцовой кости; спускается по большеберцовой кости до средней трети голени, где сухожильное растяжение (m. soleus) сливается с ахилловым сухожилием.

7. *Подошвенная мышца, m. plantaris.* Начало мышцы: от facies poplitea над латеральным мыщелком бедра и сумки коленного сустава, затем переходит в длинное и тонкое сухожилие. *Прикрепление мышцы:* к пяточному бугру. *Функция:* m. triceps surae и m. plantaris производят подошвенное сгибание стопы в голеностопном суставе, приводят стопу и супинируют. Кроме того, m. gastrocnemius, прикрепляясь к бедренной кости, сгибает бедро в коленном суставе при фиксированных голени и стопе.

Под трехглавой мышцей голени находятся:

8. *Длинный сгибатель пальцев, m. flexor digitorum longus.* *Начало мышцы:* на задней поверхности большеберцовой кости. Сухожилие мышцы спускается позади медиальной лодыжки, на середине подошвы разделяется на четыре части, которые прикрепляются к дистальным фалангам. *Функция:* сгибает пальцы, производит подошвенное сгибание и супинацию стопы; при стоянии мышца активно содействует укреплению продольных сводов стопы.

9. *Задняя большеберцовая мышца, m. tibialis posterior.* *Начало мышцы:* на большеберцовой и малоберцовой костях и межкостной перепонке, затем сухожилием огибает медиальную лодыжку. *Прикрепление мышцы:* на подошве к tuberositas ossis navicularis, к трем клиновидным костям и основаниям 2-4-го плюсневых костей. *Функция:* приводит стопу, производит подошвенное сгибание ее; вместе с сухожилиями других мышц (m. tibialis anterior et m. peroneus longus) образует дугу, укрепляющую свод стопы.

10. *Длинный сгибатель большого пальца стопы, m. flexor hallucis longus.* *Начало мышцы:* на задней поверхности малоберцовой кости. *Прикрепление мышцы:* к дистальной фаланге большого пальца. *Функция:* сгибает большой палец; производит подошвенное сгибание и укрепляет продольные своды стопы.

Мышцы стопы

Стопа, кроме сухожилий мышц голени, имеет короткие мышцы, которые разделяются на тыльные (дорсальные) и подошвенные. Подошвенные мышцы стопы образуют три группы: медиальную, латеральную и среднюю.

Тыльные мышцы стопы.

1. *Короткий разгибатель пальцев, m. extensor digitorum brevis.* Располагается над сухожилиями длинного разгибателя пальцев. *Функция:* разгибает 1-4-й пальцы и отводит их в латеральную сторону.

Подошвенные мышцы образуют 3 группы:

Медиальная группа

2. *Мышца, отводящая большой палец стопы, m. abductor hallucis.* Располагается наиболее поверхностно и медиально. *Функция:* отводит большой палец стопы.

3. *Короткий сгибатель большого пальца стопы, m. flexor hallucis brevis.* Примыкает к латеральному краю предыдущей мышцы. *Функция:* сгибает основную фалангу большого пальца.

4. *Мышца, приводящая большой палец стопы, m. adductor hallucis.* Лежит глубоко и имеет две головки – косую и поперечную. *Функция:* приводит большой палец и участвует в укреплении медиального свода стопы.

Латеральная группа

5. *Мышца, отводящая мизинец стопы, m. abductor digiti minimi.* Лежит поверхностно других и латерально. *Функция:* отводит мизинец стопы.

6. *Короткий сгибатель мизинца стопы, m. flexor digiti minimi brevis.* Располагается медиально от предыдущей. *Функция:* сгибает и отводит мизинец стопы.

7. *Мышца, противопоставляющая мизинец стопы, m. opponens digiti minimi.* Отщепившаяся часть короткого сгибателя мизинца. Встречается непостоянно. *Функция:* укрепляет латеральный свод стопы.

Средняя группа

8. *Короткий сгибатель пальцев, m. flexor digitorum brevis.* *Функция:* сгибает пальцы, укрепляет продольные своды стопы.

9. *Квадратная мышца подошвы (добавочный сгибатель), m. quadratus plantae (m. flexor accessorius).* *Функция:* сгибает пальцы и укрепляет продольные своды стопы.

10. *Червеобразные мышцы, mm. lumbricales.* *Функция:* сгибают проксимальные, разгибают средние и дистальные фаланги 2-5-го пальцев и приближают их к большому пальцу.

11. *Тыльные межкостные мышцы, mm. interossei dorsales.* *Функция:* сгибают пальцы в плюсне-фаланговых и разгибают в межфаланговых суставах; II палец приближают к большому или вместе с III и IV – к мизинцу.

12. *Подожвенные межкостные мышцы, mm. interossei plantares.* *Функция:* сгибают пальцы в плюсне-фаланговых и разгибают в межфаланговых суставах; III-V пальцы приводят ко II-му.

Фасции нижней конечности

Подвздошная фасция, fascia iliaca, которая покрывает m. iliopsoas ниже пупартовой связки, переходит на бедро, образуя *широкую фасцию бедра, fascia lata.* От этой фасции вглубь отходят *межмышечные перегородки (septum intermusculare femoris laterale et mediale),* отделяющие разгибательную и сгибательную группы мышц бедра. Кроме мышечных перегородок, fascia lata, расщепляясь на две пластинки (поверхностную и глубокую), образует для мышц замкнутые футляры. Дистально fascia lata распространяется на переднюю поверхность коленного сустава и переходит в фасцию голени. Сзади она продолжается в *подколенную фасцию, fascia poplitea.*

Фасция голени, fascia cruris окружает мышцы голени. На задней стороне голени фасция делится на два листка. Поверхностный листок покрывает m. triceps surae, глубокий располагается между этой мышцей и глубокими мышцами голени. С латеральной стороны fascia cruris дает вглубь две межмышечные перегородки, образующие костно-фиброзный футляр для mm. peronei. На передней поверхности голени выше лодыжек в фасцию вплетаются фиброзные волокна в виде поперечной связки – **retinaculum mm. extensorum superius.** Утолщенный участок фасции удерживает сухожилия передних мышц голени. Такое же значение имеет утолщение фасции, расположенное впереди голеностопного сустава (**retinaculum m. extensorum inferius**). Утолщенные части фасций удерживают сухожилия разгибателей, образуя четыре фиброзных канала (три сухожильных и один сосудистый), через латеральный проходят сухожилия m. extensor digitorum longus. Средний канал содержит сухожилие m. extensor hallucis longus, а третий, медиальный – сухожилие m. tibialis anterior. Сухожилия, находящиеся в каналах, окружены синовиальными влагалищами.

Позади медиальной и латеральной лодыжек fascia cruris также утолщается, образуя **retinaculum mm. flexorum**, в трех каналах которого проходят сухожилия: m. tibialis posterior, m. flexor digitorum longus и m. flexor hallucis longus. Позади латеральной лодыжки находятся retinaculum mm. peroneorum superius и inferius, служащие для прохождения сухожилий m. peronei longus и brevis.

Фасция подошвы очень плотная. В своей средней части образует крепкий сухожильный подошвенный апоневроз (aponeurosis plantaris), идущий от пяточного бугра к основанию пальцев. По краям от подошвенного апоневроза в глубину отходят две вертикальные перегородки, разделяют подошву на три канала: латеральный, центральный и медиальный. В них расположены три группы мышц подошвы.

Топография нижней конечности

Через *большое седалищное отверстие*, **foramen ischiadicum majus** таза проходит грушевидная мышца, m. piriformis. Выше и ниже m. piriformis образуются отверстия – *надгрушевидное отверстие*, **foramen suprapiriforme** и *подгрушевидное отверстие*, **foramen infrapiriforme**. Через них проходят верхние и нижние ягодичные сосуды и нервы.

Над подвздошной и лобковой костями от spina iliaca anterior superior к tuberculum pubicum перекидывается lig. inguinale, которая делится *подвздошно-гребенчатой дугой* (**arcus iliopectineus**) на латеральную, *мышечную лауну*, **lacuna musculorum**, где проходит m. iliopsoas и n. femoralis и медиальную, *сосудистую лауну*, **lacuna vasorum** (рис. 22). Через нее проходят бедренные сосуды.

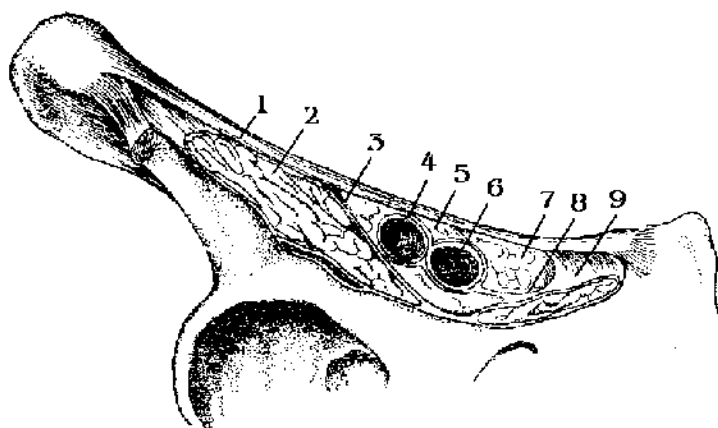


Рис. 22. Мышечная и сосудистая лакуна:

- 1 – паховая связка;
- 2 – мышечная лакуна;
- 3 – подвздошно-гребешковая дуга;
- 4 – бедренная артерия;
- 5 – сосудистая лакуна;
- 6 – бедренная вена;
- 7 – бедренное кольцо;
- 8 – гребенчатая связка;
- 9 – лакунарная связка

Из lacuna vasorum сосуды переходят на бедро. На бедре соответственно ходу сосудов и нервов отмечаются борозды и каналы. Lacuna vasorum на передней поверхности бедра продолжается в *подвздошно-гребенчатую борозду*, **sulcus ilipectineus**, которая продолжается в *переднюю бедренную борозду*, **sulcus femoralis anterior**; последняя образована m. vastus medialis латерально и mm. adductor longus et magnus медиально. Обе борозды лежат в *бедренном треугольнике*, **trigonum femorale**. Вершина треугольника, обращенная вниз, переходит в sulcus femoralis anterior, которая продолжается в *приводящий канал*, **canalis adductorius**, ведущий в подколенную ямку. Канал ограничен m. vastus medialis латерально, m. adductor magnus – медиально и перекидывающейся между ними сухожильной пластинкой (lamina vastoadductoria) спереди.

Подколенная ямка (fossa poplitea) имеет форму ромба. Его верхний угол образован mm. biceps, semimembranosus и semitendinosus, нижний угол ограничен обеими головками m. gastrocnemius. На дне fossa poplitea проходят нервы, вены и артерия.

Из подколенной ямки начинается *голеноподколенный канал*, **canalis cruropopliteus**, идущий между поверхностными и глубокими мышцами голени. В нем проходят нервы, вены и артерия. Ответвлением канала соответственно ходу а. перонеа в нижней трети голени является *нижний мышечно-малоберцовый канал*, **canalis musculoperoneus inferior**.

В верхней трети голени между fibula и m. peroneus longus располагается *верхний мышечно-малоберцовый канал*, **canalis musculoperoneus superior**, в котором проходит n. peroneus superficialis. На подошве соответственно ходу сосудов и нервов расположены борозды – *медиальная и латеральная подошвенная борозды* **sulcus plantaris medialis et lateralis**.

Топография бедренного канала

Бедренный канал, **canalis femoralis** в норме не существует и образуется при формировании бедренной грыжи. Входным отверстием для этой грыжи служит щель в медиальном углу lacuna vasorum, так называемое *бедренное кольцо*, **anulus femoralis**, ограниченное с латеральной стороны бедренной веной, спереди и сверху lig. inguinale, сзади – lig. pectineale и медиально – lig. lacunare. Бедренное кольцо выполнено соединительной тканью (разрыхленная поперечная фасция, fascia transversalis) и прикрыто снаружи лимфатическим узлом, а со стороны полости живота листком брюшины, которая, провисая над краями бедренного кольца, образует *бедренную ямку*, **fossa femoralis**. Пройдя на бедро, грыжа выходит через выходное отверстие бедренного канала, называемое *подкожной щелью*, **hiatus saphenus**.

Hiatus saphenus – это отверстие в широкой фасции бедра, окружено тонкой, рыхлой (с отверстиями) пластинкой, занимающей участок овальной формы (fascia cribrosa). Она отделяется от остальной более плотной части поверхностного листка широкой фасции бедра с помощью так называемого *серповидного края*, **margo falciformis**, в котором различают *верхние и нижние рога*, **cornu superius** и **cornu inferius**. Через нижний рог, cornu inferius перекидывается большая подкожная вена, v. saphena magna и вливается в бедренную вену, v. femoralis.

В случае образования бедренной грыжи стенками бедренного канала являются v. femoralis (латеральная стенка), глубокий листок широкой фасции бедра (задняя стенка), cornu superius (передняя стенка). При низком впадении v. saphena magna в v. femoralis передней стенкой будет являться поверхностный листок широкой фасции бедра.

УЧЕНИЕ О ВНУТРЕННИХ ОРГАНАХ – СПЛАНХНОЛОГИЯ. ПИЩЕВАРИТЕЛЬНАЯ СИСТЕМА

Пищеварительная система выполняет функции механической и химической обработки пищи, всасывания питательных веществ в кровь и лимфу, выделение непереваренных веществ наружу.

Пищеварительная система состоит из пищеварительной трубки, длина которой у взрослого человека составляет до 8 м, и ряда расположенных вне ее стенки крупных желез. Трубка образует множество изгибов, петель.

Ротовая полость, глотка, пищевод, расположенные в области головы, шеи и грудной клетки, имеют относительно прямое направление. Функция переднего отдела – прием и проведение пищи в желудок, пережевывание, смачивание слюной (частичная обработка). В ротоглотке происходит перекрест пищеварительных и дыхательных путей. В брюшной полости пищеварительная трубка резко расширяется, образует желудок. За ним следует тонкая и толстая кишка. В среднем отделе (желудок, тонкая кишка) пища за счет пищеварительных соков подвергается химической обработке (в результате чего образуются простые соединения), осуществляется всасывание продуктов переваривания в кровь и лимфу.

Задний отдел – это толстая кишка, в которой интенсивно всасывается вода и формируются каловые массы. Непереваренные и непригодные к всасыванию вещества удаляются наружу через задний проход.

Полость рта

Полость рта, cavitas oris, делится на два отдела: преддверие рта и собственно полость рта.

Преддверие рта ограничено губами и щеками снаружи, зубами и деснами – изнутри. Посредством ротового отверстия преддверие открывается наружу. *Губы* представляют собой волокна круговой мышцы рта, покрытые снаружи кожей, а

изнутри – слизистой оболочкой. В стенках *щек* находится щечная мышца. Слизистая оболочка щек переходит на альвеолярные отростки челюстей, образуя десну. В преддверие рта открываются большое количество мелких слюнных желез, а также протоки околоушных слюнных желез – на уровне 2-го верхнего большого коренного зуба.

Собственно полость рта сообщается с преддверием рта через промежутки между коронками зубов. Верхнюю стенку полости рта образует *небо, palatum*, состоящее из *твердого* (см. раздел «Остеология») и *мягкого неба*.

Задний отдел мягкого неба – *небная занавеска* – заканчивается удлинённым *язычком*. Небная занавеска переходит по бокам в две пары *дужек* (задняя – *небно-глочная*, передняя – *небно-язычная*), между которыми располагается *небная миндалина, tonsilla palatina*. Дном полости рта является *диафрагма рта*, образованная парной челюстно-подъязычной мышцей. Переходя на нижнюю поверхность языка, слизистая полости рта образует *уздечку языка*, по обе стороны от которого на вершине подъязычных сосочков вместе с протоками поднижнечелюстных желез открываются большие протоки подъязычных слюнных желез. Основная функция выделяемой ими слюны – смачивание и частичная обработка пищи (амилаза), а также доставка кальция к эмали зубов, бактериоцидная. Полость рта сообщается с полостью ротоглотки через *зев*, который ограничен мягким небом вверху, небными дужками с боков и спинкой языка снизу.

Язык

Язык, lingua, образован исчерченной (поперечно-полосатой) мускулатурой, покрытой слизистой оболочкой. Язык выполняет множество разнообразных функций: процесс жевания, глотания, артикуляции речи; язык является органом вкуса, осязания; слизистая языка – «зеркало желудочно-кишечного тракта». Язык имеет удлинённую овальную форму, слева и справа он ограничен *краями*, которые переходят в *верхушку*, а кзади – в *корень*, между

верхушкой и корнем располагается *тело*. Верхняя поверхность – *спинка языка*, выпуклая, значительно длиннее, чем нижняя.

Слизистая оболочка спинки и краев языка лишена подслизистой основы и непосредственно сращена с мышцами. Передние две трети спинки языка усеяны множеством *сосочков*, являющихся выростами собственной пластинки слизистой оболочки, покрытых эпителием. Различают следующие сосочки – *нитевидные, грибовидные, конические, желобоватые (окруженные валом), листовидные*. Задняя одна треть слизистой оболочки сосочков не имеет, ее поверхность неровная из-за скопления в ее собственной пластинке лимфоидной ткани, образующей *язычную миндалину*. В сосочках языка имеются в большом количестве вкусовые, тактильные и температурные рецепторные образования.

К мышцам языка относятся *подбородочно-подъязычная, вертикальная, шило-язычная, верхняя и нижняя продольная, подъязычно-язычная и поперечная*.

Зубы

У человека различают зубы: *молочные и постоянные*. Форма зубов и их функция тесно связаны между собой. Различают зубы по форме и функции: *резцы, dentes incisivi*, которые служат для захватывания и откусывания пищи; *клыки, dentes canini*, которые дробят, разрывают пищу; *малые коренные, dentes premolars*, и *большие коренные зубы, dentes molares*, которые растирают, перемалывают пищу. Каждый зуб состоит из трех частей: *коронка, corona dentis*, – отдел, наиболее выступающий над уровнем входа в альвеолу; *шейка, collum dentis*, – суженная часть, находится на границе между корнем и коронкой; *корень, radix dentis*, расположен в альвеоле, он заканчивается верхушкой, на которой расположено небольшое отверстие, через которое входят кровеносные сосуды и нервы. Внутри зуба имеется полость, заполненная *зубной пульпой*, богатой сосудами и нервами.

Зуб построен из *дентина*, который в области корня покрыт снаружи *цементом*, а в области коронки – *эмалью*. Число зубов

принято обозначать зубной формулой, которая представляет собой дробь, в числителе первая цифра обозначает количество резцов, вторая – клыков, третья – малых коренных и четвертая – больших коренных зубов на одной стороне верхней челюсти, а в знаменателе – вышеперечисленные зубы, соответственно, на нижней челюсти. Количество зубов у взрослого человека $2 \cdot 1 \cdot 2 \cdot 3$, зубная формула $\frac{2 \cdot 1 \cdot 2 \cdot 3}{2 \cdot 1 \cdot 0 \cdot 2}$. Прорезывание молочных зубов (их количество 20) начинается на первом году жизни ребенка и заканчивается к 2 годам жизни. Формула молочных зубов такова $\frac{2 \cdot 1 \cdot 0 \cdot 2}{2 \cdot 1 \cdot 0 \cdot 2}$. Смена молочных зубов на постоянные начинается с 6 лет и заканчивается к 14–16 годам, а третий большой коренной зуб («зуб мудрости») может прорезаться значительно позже.

Слюнные железы

Околоушная железа, glandula parotis, является самой большой из трех нижеперечисленных желез. Она дольчатая, покрыта фасцией, которая образует для железы капсулу. Располагается железа в *поднижнечелюстном треугольнике* на латеральной стороне лица, несколько ниже ушной раковины. Выводной проток железы идет по поверхности жевательной мышцы, огибает его передний край, прободает щечную мышцу и открывается на латеральной стенке преддверия рта на уровне второго верхнего большого коренного зуба.

Поднижнечелюстная железа, glandula submandibularis, располагается в *поднижнечелюстном треугольнике* на нижней поверхности челюстно-подъязычной мышцы, также покрыта плотной соединительнотканной капсулой. Выводной проток железы огибает задний край челюстно-подъязычной мышцы и открывается на подъязычном сосочке сбоку от уздечки языка.

Подъязычная железа, glandula sublingualis, расположена на верхней поверхности диафрагмы рта, капсула развита слабо. Железа имеет главный, *большой подъязычный проток*, открывающийся одним общим отверстием с протоком

поднижнечелюстной железы, и несколько *малых протоков*, которые заканчиваются на подъязычной складке.

Слюнные железы выделяют слюну, состоящую из воды, солей, ферментов (амилаза, глюкозидаза), а также бактерицидного вещества лизоцима.

Глотка

Глотка, pharynx, представляет собой воронкообразный канал длиной до 11-12 см, обращенный кверху своим широким концом и сплюснутый в передне-заднем направлении. Она протягивается от основания черепа до 6-7 шейных позвонков. Функция глотки заключается в проведении пищи из полости рта в пищевод и воздуха – из полости носа в гортань. Полость глотки делится на три части: верхнюю – *носовую*, среднюю – *ротовую* и нижнюю – *гортанную*. Спереди носовая часть глотки (носоглотка) сообщается с полостью носа посредством хоан, ротовая часть глотки (ротоглотка) с полостью рта сообщается через зев, а внизу гортанная часть переходит в пищевод. Задняя стенка глотки отделена от передней поверхности тел шейных позвонков прослойкой рыхлой соединительной ткани, именно здесь располагается *заглоточное пространство шеи*, и при попадании инфекции здесь могут возникать заглоточные абсцессы. На уровне хоан на боковой стенке носоглотки с обеих сторон расположены *глочные отверстия слуховых (Евстахиевых) труб*, которые соединяют глотку с полостью среднего уха и способствуют сохранению в ней атмосферного давления. Вблизи глоточного отверстия слуховой трубы, между ней и небной занавеской расположены парное скопление лимфоидной ткани, трубные миндалины. На границе между верхней и задней стенками глотки располагается непарная *глочная миндалина (аденоиды)*, которая вместе с трубными, небными и язычной миндалинами образует *глочное лимфоидное кольцо Пирогова – Вальдейера*, играющее важную роль в функциях иммунной системы.

Стенка глотки состоит из трех оболочек: *Слизистая* плотно сращена с *фиброзной оболочкой*, которая вверху прикрепляется к

основной части затылочной кости. К фиброзной оболочке снаружи прилежат исчерченные (поперечно-полосатые) мышцы глотки, которые располагаются в двух направлениях – продольном (подниматели глотки): *шило-глоточная и небно-глоточная мышцы*; и поперечном (констрикторы): *верхний, средний, нижний сжиматели глотки*. Снаружи от мышц в верхней части глотки имеется фасция, которая книзу переходит в адвентицию.

Пищевод

Пищевод, oesophagus, представляет собой цилиндрическую трубку длиной 22-30 см, которая в неактивном состоянии имеет щелевидный просвет. Пищевод начинается на уровне 6-7 шейных позвонков и оканчивается на уровне 11 грудного позвонка. Различают три части пищевода: *шейную, грудную, брюшную*. Шейная часть сзади прилежит к позвоночнику, спереди – к гортани и трахее, по бокам располагается сосудисто-нервный пучок шеи. Грудная часть постепенно смещается от позвоночника вперед и влево в связи с поворотом желудка в эмбриональном периоде. Пищевод в начальном отделе располагается в верхнем, а затем в заднем средостении, где идет в сопровождении блуждающих нервов. На уровне 4 грудного позвонка к нему прилежит дуга аорты, на уровне 5 грудного позвонка – левый бронх. В брюшную полость пищевод проникает через пищеводное отверстие диафрагмы вместе со стволами блуждающих нервов. Брюшная часть пищевода самая короткая и находится на уровне тела 10 грудного позвонка.

Пищевод окружен рыхлой волокнистой соединительной тканью, что обуславливает его подвижность. Лишь впереди, в шейной части, он соединяется с трахеей плотной фиброзной тканью. Именно в этом месте чаще всего встречаются врожденные пищеводно-трахеальные свищи. Пищевод имеет следующие **сужения**: *глоточное* – на уровне 6-7 шейных позвонков; *аортальное* – 4-й грудной позвонок; *бифуркационное* – 5-й грудной позвонок; *диафрагмальное* – 10-й грудной позвонок; *кардиальное* – 11-й грудной позвонок.

Стенка пищевода состоит из трех оболочек: *слизистой, мышечной, адвентиции*. Слизистая оболочка имеет хорошо выраженную подслизистую основу, благодаря чему образуются продольные складки, и просвет пищевода на поперечном срезе имеет звездчатую форму. В подслизистой основе находятся многочисленные собственные железы пищевода, вырабатывающие слизь. Мышечная оболочка верхней трети пищевода образована исчерченной (поперечно-полосатой) мускулатурой, в средней она постепенно заменяется неисчерченной (гладкой), а в нижней трети полностью состоит из гладких миоцитов. Мышечная оболочка представлена двумя слоями: продольным и циркулярным, что обеспечивает перистальтику пищевода и его постоянный тонус. Адвентиция образована рыхлой волокнистой неоформленной соединительной тканью.

Брюшная полость

Брюшная полость, cavitas abdominalis, является самой большой полостью тела человека. Сверху она ограничена диафрагмой, снизу – тазовой диафрагмой, сзади – поясничным отделом позвоночника, квадратными мышцами поясницы, повздошно-поясничными мышцами, спереди – прямыми мышцами живота, апоневрозами поперечных мышц живота, наружных и внутренних косых мышц живота, с боков – мышечными брюшками последних трех вышеперечисленных мышц. Передняя брюшная стенка посредством двух горизонтальных линий, проводимых, одна – между концами X ребер, а другая – между обеими переднее-верхними остями подвздошных костей, делится на три лежащие друг над другом отдела (рис. 23): **epigastrium**, *надчревьё*; **mesogastrium**, *собственно чрево*; **hypogastrium**, *подчревьё*. Каждый из трех отделов подразделяется посредством двух вертикальных линий, проходящих по наружному краю прямых мышц живота, еще на три области, причем, epigastrium разделяется на среднюю часть, *надчревная область, regio epigastrica*, и две боковые, *правая и левая подреберные области, regiones hypochondriacae dextrae et*

sinistrae. Средняя область *mesogastrium* таким же образом делится на срединно расположенную *пупочную область*, **regio umbilicales**, и две – *правую и левую боковые области живота*, **regiones abdominales laterales dextrae et sinistrae**. Наконец, *hypogastrium* разделяется на *лобковую область*, **regio pubica**, и две – *правую и левую паховые области*, **regiones inguinales sinistrae et dextrae**, лежащие по бокам. Внутренняя поверхность брюшной полости выслана *внутрибрюшной фасцией* или *подбрюшинной фасцией*. Пространство между задней брюшной стенкой и париетальной брюшиной получило название *забрюшинного пространства*. Оно заполнено жировой клетчаткой и органами.

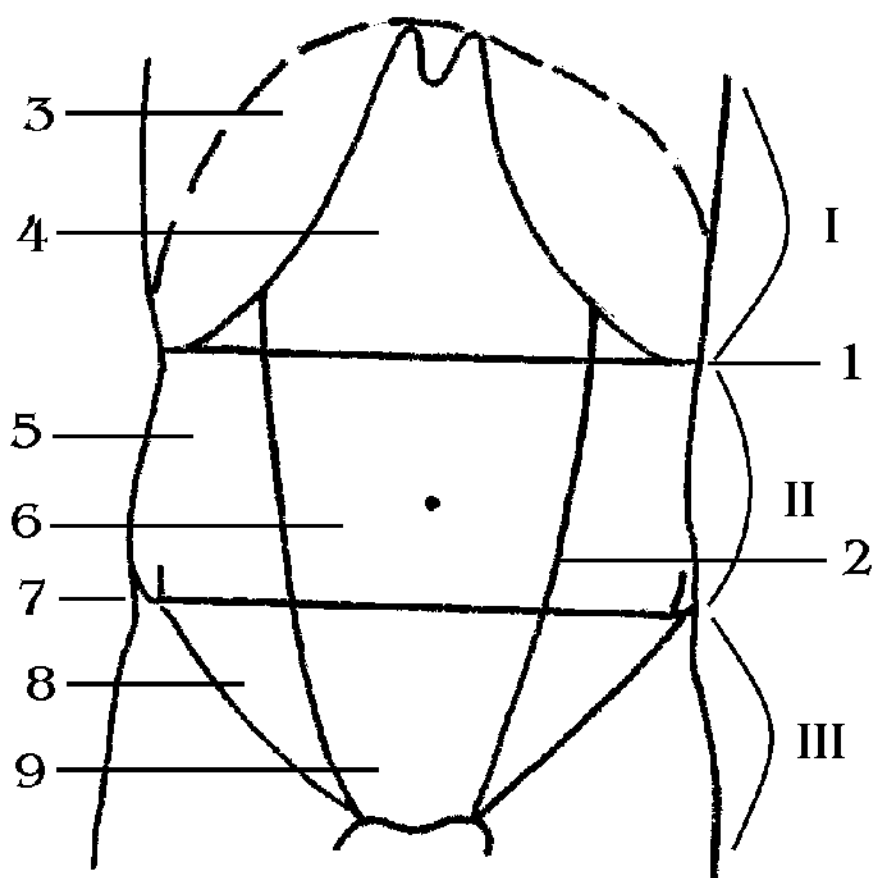


Рис. 23. Области передней брюшной стенки:

I – надчревьё; II – межчревьё; III – подчревьё; 1 – X ребро; 2 – наружный край прямой мышцы живота; 3 – правая подреберная область; 4 – надчревная область; 5 – правая боковая область живота; 6 – пупочная область; 7 – переднее-верхняя подвздошная ость; 8 – правая паховая область; 9 – лобковая область.

Брюшина – серозная оболочка – выстилает стенки брюшной полости и органы, расположенные в ней. Различают брюшину – *париетальную (пристеночную)* и *висцеральную*, которая покрывает органы, либо по одной поверхности – *экстраперитонеально*, либо с трех сторон – *мезоперитонеально*, либо со всех сторон – *интраперитонеально*, при последнем орган, как правило, имеет *брыжейку, mesenterium*. Между листками имеется щелевидное пространство – полость брюшины – заполненное небольшим количеством серозной жидкости. Если у мужчин полость брюшины является замкнутым пространством, то у женщин оно сообщается с внешней средой посредством брюшных отверстий маточных труб, матки, влагалища.

Желудок

Желудок, ventriculus, seu gaster, человека выполняет ряд важных функций: он служит резервуаром для пищи, перемещает, перемешивает и осуществляет ее химическую обработку, благодаря выделению желудочного сока, в состав которого входят пепсин, липаза, соляная кислота и слизь. Кроме того, желудок выполняет экскреторную (выделительную), гормональную (гастрин) и всасывательную функции (всасываются вода, сахара, алкоголь, соли и ряд лекарственных препаратов). В слизистой желудка образуется внутренний антианемический фактор Кастла, который способствует всасыванию поступающего с пищей витамина В₁₂. При хронических гастритах и резекции 2/3 желудка у больных может возникать железodefицитная анемия.

Форма желудка напоминает грушу, однако она постоянно меняется в зависимости от количества съеденной пищи, положения тела, соматотипа человека и т.д. Вход в желудок – *кардиальное отверстие* и прилежащая к нему *кардиальная часть*, слева от нее желудок расширяется (рис. 24), образуя *свод*, где располагается газовый пузырь органа.

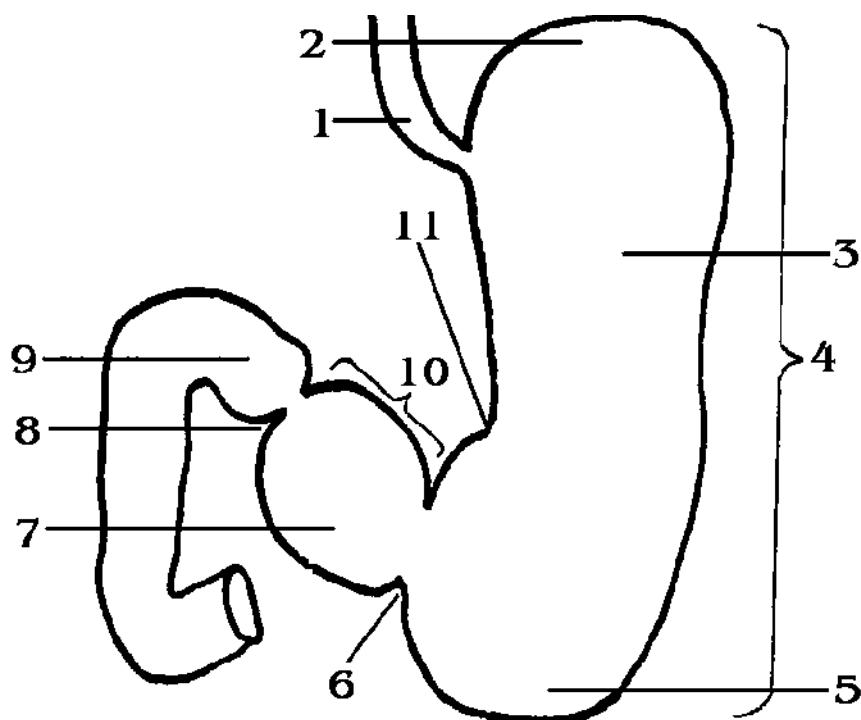


Рис. 24. Схематическое изображение желудка:

1 – пищевод, *oesophagus*; 2 – свод желудка, *fornix*; 3 – тело желудка, *corpus ventriculi*; 4 – пищеварительный мешок, *saccus digestorius*; 5 – пазуха желудка, *sinus ventriculi*; 6 – сфинктер пещеры, *sphincter antri*;

7 – привратниковая пещера, *antrum pyloricum*; 8 – привратник, *pylorus*; 9 – луковица 12-перстной кишки, *bulbus duodeni*; 10 – пищевыводящий канал, *canalis egestorius*; 11 – угол желудка, *angulus ventriculi*.

Нижний, обращенный слегка влево выпуклый край желудка формирует *большую кривизну*, верхний вогнутый – *малую кривизну*. Выход из желудка – *привратник и отверстие привратника*. Оно снабжено кольцевой мышцей – *сфинктером привратника*. Суженная часть желудка, примыкающая к привратнику, называется *привратниковой частью*. Между кардиальной и привратниковой частями располагается *тело желудка*. Физиологически в желудке выделяют две части: *пищеварительный мешок и эвакуаторный канал*. Границей между ними является физиологический сфинктер – *сфинктер пещеры*. Желудок имеет две стенки – *переднюю, обращенную вперед, несколько вверх и вправо, и заднюю, обращенную назад, вниз и влево*.

Емкость желудка взрослого человека варьирует от 1,5 до 4 л. Скелетотопия желудка: кардиальное отверстие проецируется спереди на хрящ 7 левого ребра, а сзади – на 11 грудной позвонки; привратниковое отверстие – спереди на 8 правое ребро, сзади – на 12 грудной или 1 поясничный позвонки; свод желудка находится в 5 межреберье по левой среднеключичной линии.

Стенка желудка состоит из трех оболочек: *слизистой, мышечной, серозной*. Слизистая оболочка неровная, имеет хорошо выраженную подслизистую основу, а поэтому многочисленные складки различной формы: продольные по малой кривизне, зубчатые по большой кривизне, радиальные в кардиальной части и смешанные в пилорической части. Для лучшего соприкосновения с пищевым комком и перевариванием в желудке существует *аппарат аутопластики* – способность слизистой желудка передвигаться к неподвижным другим оболочкам. Работа аппарата осуществляется за счет сокращения *собственной мышечной пластинки слизистой оболочки*. Мышечная оболочка сформирована неисчерченной (гладкой) мышечной тканью, образующей три слоя: наружный *продольный*, средний *циркулярный* (наиболее развит в пилорическом отделе, где образует упомянутый сфинктер привратника, препятствующий смешиванию кислой среды желудка и щелочной среды тонкой кишки, а также рефлюксу желчи), внутренний *косой*.

Благодаря сокращению мышечной оболочки желудка, осуществляется перистальтика и поддерживается тонус. Серозная оболочка представлена брюшиной, которая покрывает желудок со всех сторон – интраперитонеально, кроме участков малой и большой кривизны, где проходят сосуды, а также небольшой части свода.

Тонкая кишка

*Тонкая кишка, **intestinum tenue***, начинается от привратника желудка на уровне тела 12 грудного или 1 поясничного позвонков, заканчивается в правой подвздошной ямке, где подвздошная кишка впадает в слепую кишку. Делится тонкая

кишка на двенадцатиперстную, тонкую и подвздошную. Длина тонкой кишки взрослого человека достигает 5-6 м и образует петли, которые спереди прикрыты большим сальником, а по бокам и сверху ограничены отделами толстой кишки. В тонкой кишке происходит дальнейшая химическая обработка пищи, всасывание, ее механическое перемешивание и продвижение.

Двенадцатиперстная кишка, duodenum, имеет вид подковы, которая охватывает головку поджелудочной железы. Различают четыре части кишки: *верхнюю, нисходящую, горизонтальную и восходящую*. Верхняя часть начинается от пилорического сфинктера на уровне 1-го поясничного позвонка справа, в ней выделяют расширенную часть – *луковицу*. Затем кишка делает *верхний изгиб* и переходит в *нисходящую часть*, которая заканчивается на уровне 3-го поясничного позвонка справа, где кишка вновь совершает поворот – *нижний изгиб* – и занимает *горизонтальное положение*. Пройдя впереди тела 3-го поясничного позвонка, кишка продолжается в *восходящую часть*, которая на уровне 2-го поясничного позвонка слева совершает резкий *двенадцатиперстно-тощий изгиб*, последний фиксирован к задней брюшной стенке *lig. suspensorium duodeni (связкой Трейца)*. Стенка двенадцатиперстной кишки состоит из трех оболочек: *слизистой, мышечной и серозной*. Слизистая оболочка имеет хорошо выраженную подслизистую основу, в которой располагаются сложные трубчатые железы двенадцатиперстной кишки, выделяющие секрет (участвующий в переваривании белков, расщеплении углеводов), слизь и гормон секретин. Слизистая представлена многочисленными *круговыми складками*, на которых располагаются ворсинки. Кроме круговых, имеется и продольная складка, идущая вдоль заднемедиальной стенки нисходящей части двенадцатиперстной кишки. Складка заканчивается возвышением – *большим двенадцатиперстным сосочком (Фатеров)*, на вершине которого открываются *желчевыносящий проток и главный проток поджелудочной железы*. Мышечная оболочка представлена двумя слоями (продольный и циркулярный) неисчерченных (гладких) мышц, участвующих в перистальтике кишки. Серозная оболочка представлена брюшиной, которая неодинаково покрывает кишку. Луковица покрывается интраперитонеально, остальные отделы –

экстраперитонеально. В том месте, где нисходящая часть кишки пересекается брыжейкой поперечно-ободочной кишки, а горизонтальная – брыжейкой тощей и подвздошной кишки, брюшина отсутствует.

Двенадцатиперстно-тощий изгиб является местом перехода двенадцатиперстной кишки в брыжеечную часть тонкой кишки – *тощую, jejunum*, и *подвздошную, ilium*. Четкой границы между этими последними отделами не имеется. *Слизистая оболочка* брыжеечной части тонкой кишки образует многочисленные *круговые складки и ворсинки*, благодаря чему увеличивается всасывательная поверхность. Кроме того, на ворсинках располагаются микроворсинки, участвующие в расщеплении (пристеночное пищеварение) и всасывании пищевых продуктов. В тощей и подвздошной кишке имеются *одиночные и групповые лимфатические фолликулы*. Мышечная оболочка состоит из продольного и циркулярного слоя неисчерченных мышечных клеток. Брюшина покрывает кишку со всех сторон, образуя брыжейку.

Толстая кишка

Толстая кишка, intestinum crassum, подразделяется на *слепую с червеобразным отростком, восходящую ободочную, поперечную ободочную, нисходящую ободочную, сигмовидную ободочную и прямую*. В толстой кишке всасываются вода, минеральные вещества, происходит брожение клетчатки и, в конечном итоге, формируются каловые массы.

По внешнему виду толстая кишка отличается от тонкой большим диаметром, наличием *сальниковых отростков*, заполненных жиром, *трех продольных мышечных лент (сальниковая, брыжеечная и свободная)*, образованных наружным продольным слоем мышечной оболочки кишки. Ленты идут от основания червеобразного отростка до начала прямой кишки. А так как длина лент несколько меньше длины толстой кишки, то образуются типичные *вздутия*, в которых происходит расщепление клетчатки путем брожения. Имеются и внутренние отличия: среда в тонкой кишке щелочная, а в толстой – кислая;

складки в толстой кишке не циркулярные, а полулунные, при растяжении кишки они исчезают и на них отсутствуют ворсинки; в слизистой оболочке толстой кишки располагаются только одиночные лимфатические фолликулы.

В месте впадения подвздошной кишки в толстую имеется сложное анатомическое устройство – *илеоцекальный клапан (Баугиневая заслонка)*, представленный мышечным *сфинктером и двумя губами*. Этот клапан замыкает выход из тонкой кишки, разграничивает разные среды кишечника и препятствует обратному забросу содержимого толстой кишки.

Слепая кишка, саесум, располагается в правой подвздошной ямке. Однако могут встречаться и другие варианты месторасположения: высокое – на уровне или выше гребня подвздошной кости; низкое – полностью или частично находится в малом тазу. Серозное покрытие слепой кишки может представлять два варианта: в одних случаях кишка полностью покрыта брюшиной; в других случаях задняя ее стенка остается непокрытой. При интраперитонеальном покрытии слепой кишки нередко развивается длинная брыжейка, что приводит к значительной подвижности кишки. От нижней стенки слепой кишки отходит *червеобразный отросток, appendix vermiformis*, покрытый брюшиной со всех сторон, имеющий брыжейку, что обуславливает его подвижность. Основание отростка всегда является фиксированным и соответствует месту схождения трех лент. Проекция основания червеобразного отростка на переднюю брюшную стенку определяется по следующим линиям: Ланца и Мак-Бурнея. Месторасположение отростка может значительно варьировать. Различают медиальное, латеральное, восходящее, нисходящее и ретроцекальное положение. Медиальное положение отростка является наиболее частым. В этих случаях он находится с медиальной стороны от слепой кишки. При латеральном положении отросток лежит кнаружи от кишки, при восходящем положении он направлен в сторону печени, при нисходящем – отросток спускается вниз, нередко проникает в малый таз. При ретроцекальном положении отростка могут наблюдаться два варианта его расположения по отношению к брюшине: в одних случаях отросток, будучи покрыт брюшиной, лежит позади слепой кишки, в других случаях он

высвобождается из-под листка брюшины и находится внебрюшинно (ретроцекальное и ретроперитонеальное расположение). Такое расположение отростка встречается в 2% случаев, это необходимо учитывать при гнойных аппендицитах, так как при отсутствии перитонеального покрова на отростке воспалительный процесс распространяется на околопочечную клетчатку, вызывая глубокие флегмоны.

Слепая кишка непосредственно переходит в *восходящую ободочную кишку*, **colon ascendens**, которая имеет вертикальное направление и покрыта брюшиной мезоперитонеально. У нижней (висцеральной) поверхности печени, изогнувшись почти под прямым углом (*правый – печеночный изгиб*), восходящая ободочная кишка переходит в *поперечную ободочную кишку*, **colon transversum**, которая пересекает брюшную полость справа налево. Кишка находится интраперитонеально, ее брыжейка направляется в горизонтальной плоскости к задней стенке брюшной полости и переходит в пристеночную брюшину. В левом подреберье у нижнего края селезенки поперечная ободочная кишка вновь изгибается, образуя *селезеночный изгиб*, поворачивает вниз и переходит в *нисходящую ободочную кишку*, **colon descendens**, покрытую мезоперитонеально, которая на уровне гребня подвздошной кости продолжается в *сигмовидную ободочную кишку*, **colon sigmoideum**. Последняя, благодаря наличию брыжейки, обладает значительной подвижностью. На уровне мыса крестца сигмовидная кишка переходит в *прямую кишку*, **rectum**. Прямая кишка имеет две части (*тазовая и промежностная*) и два изгиба (*крестцовый и промежностный*). Книзу кишка расширяется, образуя ампулу, диаметр которой при наполнении может увеличиваться. Конечный отдел, который направляется назад и вниз, называется *заднепроходным каналом*. Он проходит сквозь тазовую диафрагму и заканчивается *задним проходом*.

Кишка состоит из трех оболочек: *слизистой, мышечной и серозной*. Слизистая оболочка образует в верхнем отделе полулунные складки, а в нижнем отделе имеются продольные складки в виде *заднепроходных столбов*, между которыми расположены углубления – *заднепроходные пазухи или крипты*. Продольные пучки миоцитов мышечной оболочки расположены

в прямой кишке не в виде трех лент, а сплошным слоем. Циркулярный слой в области анального канала утолщается, образуя *внутренний* (непроизвольный) *сфинктер заднего прохода*. Непосредственно под кожей лежит *наружный* (произвольный) *сфинктер заднего прохода*, образованный исчерченными (поперечно-полосатыми) мышечными волокнами тазовой диафрагмы. Серозная оболочка представлена брюшиной, которая покрывает верхний отдел прямой кишки интраперитонеально, средний – мезоперитонеально, нижний – экстраперитонеально.

Печень

Печень, hepar, является самой крупной пищеварительной железой человеческого организма. Выполняет важнейшие функции: в печени постоянно гепатоцитами вырабатывается желчь для эмульгирования жиров и активизации липазы, происходит синтез белков крови (альбуминов и глобулинов). Она выполняет барьерную, защитную, дезинтоксикационную, гормональную, витаминообразующую, секреторную функции, участвует в обмене веществ (образование гликогена). Печень – депо крови и углеводов, а в эмбриональном периоде выполняет роль кроветворения.

Печень имеет клиновидную форму. На ней отмечают две поверхности: *диафрагмальная* и *висцеральная*, которые отделяются острым передним краем и тупым задним. Диафрагмальная поверхность печени гладкая, в сагиттальном направлении по ней проходит *серповидная связка*, которая делит орган на две доли – *правую и левую*. Висцеральная поверхность печени имеет наиболее сложный рельеф. Здесь отмечают две продольные и одну поперечную борозды, расположенные в виде буквы Н, а также целый ряд вдавлений. Правая продольная борозда состоит из *ямки желчного пузыря* спереди и *борозды нижней полой вены* сзади, левая продольная борозда представлена *щелью круглой связки* спереди и *щелью венозной связки* сзади. Правая и левая поперечные борозды соединяются глубокой поперечной бороздой, которую называют *ворота*

печени, porta hepatis. В ворота печени входят воротная вена, собственная печеночная артерия, нервы; выходят общий печеночный проток, лимфатические сосуды. На висцеральной поверхности правой доли печени выделяют *квадратную долю и хвостатую долю*. Квадратная доля располагается спереди от ворот печени, между щелью круглой связки и ямкой желчного пузыря, хвостатая доля – сзади от ворот печени, между щелью венозной связки и бороздой нижней полой вены.

Снаружи печень почти полностью покрыта *серозной оболочкой*, представленной висцеральной брюшиной, кроме небольшого участка в задней части, прилегающий к диафрагме. Под брюшиной находится плотная *фиброзная оболочка*, которая со стороны ворот проникает в вещество органа, разделяя ее паренхиму на *дольки* призматической формы. Внутри прослоек между дольками печени расположены ветви воротной вены, печеночной артерии, желчный проток – эти образования формируют так называемую *печеночную триаду*.

Топография печени

Большая часть печени проецируется в правой подреберной области, меньшая часть – в надчревной и левой подреберной областях. *Правая граница* печени начинается в десятом межреберье по средней подмышечной линии, затем круто поднимается кверху и влево, и по правой среднеключичной линии достигает четвертого межреберья (*верхняя граница*). Отсюда она направляется влево, пересекает основание мечевидного отростка и заканчивается в пятом межреберье по левой окологрудной линии. *Нижняя граница*, начинаясь в той же точке в десятом межреберном промежутке, что и правая граница, идет отсюда наискось влево и вверх, пересекает десятое и девятое ребра справа, а затем – хрящ седьмого ребра слева и достигает верхней границы печени.

В печени выделяют две системы вен: *портальную и кавальную*. Первая состоит из *воротной вены*, которая формируется из селезеночной, верхне- и нижнебрыжеечных вен. По ним течет венозная кровь, насыщенная белками, углеводами, продуктами распада эритроцитов и эндотоксинами, которые образуются в результате расщепления клетчатки в толстой

кишке. Воротная вена разделяется на *долевые, сегментарные и междольковые вены*, затем на сеть внутридольковых капилляров. Они имеют стенку, образованную эндотелиальными клетками, между которыми включены звездчатые ретикулоэндотелиоциты (клетки Купфера) с выраженной фагоцитарной активностью. Именно здесь происходит процесс дезинтоксикации, а затем начинается кавальная венозная система, состоящая из *центральной вены, собирательных (поддольковых) и печеночных вен*, последние впадают в нижнюю полую вену. Таким образом, капилляры печени оказываются заключенными между двумя венозными сосудами, т.е. образуется «чудесная сеть».

Пути выведения желчи

Желчь вырабатывается клетками печени (гепатоцитами) постоянно, затем она поступает в *желчные протоки (капилляры)*, которые располагаются между клетками органа. Сливаясь между собой, желчные капилляры формируют *междольковые желчные протоки*, а те, в свою очередь, *сегментарные* и последовательно *правый, левый долевые и общий печеночный проток*. Общий печеночный проток сливается с *протоком желчного пузыря* и формируется *общий желчный проток*, который, сливаясь с *протоком поджелудочной железы*, формирует *печеночно-поджелудочную ампулу* (рис. 25).

Отверстие ампулы открывается на большом сосочке двенадцатиперстной кишки в ее нисходящей части. Желчевыводящие пути на своем протяжении имеют два сфинктера, регулирующие поступление желчи в кишку: сфинктер желчеприемного протока и сфинктер печеночно-поджелудочной ампулы (сфинктер Одди). Если необходимости в поступлении желчи в двенадцатиперстную кишку нет, то секрет может направляться только в пузырьный проток и далее, в желчный пузырь, чему способствует строение спиральной складки, расположенной у места слияния общего печеночного и пузырьного протоков.

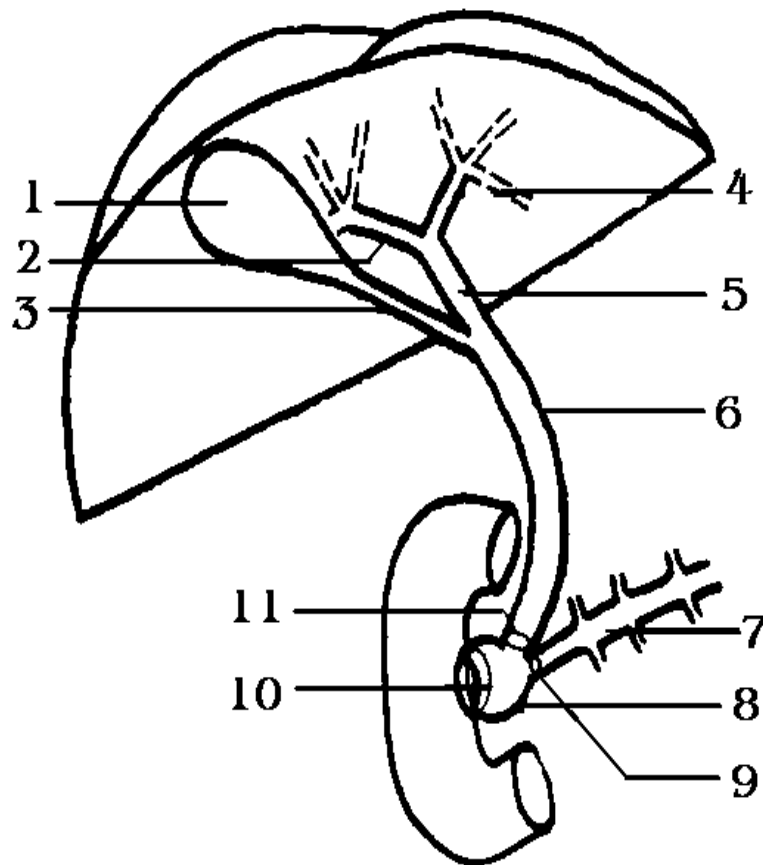


Рис. 25. Пути выведения желчи.

1 – желчный пузырь, *vesica biliaris (fellea)*; 2 – правый печеночный проток, *ductus hepaticus dexter*; 3 – пузырный проток, *ductus cysticus*; 4 – левый печеночный проток, *ductus hepaticus sinister*; 5 – общий печеночный проток, *ductus hepaticus communis*; 6 – желчевыносящий проток, *ductus choledochus*; 7 – поджелудочный проток, *ductus pancreaticus*; 8 – печеночно-поджелудочная ампула, *ampulla hepatopancreatica*; 9 – сфинктер поджелудочного протока, *m. sphincter ductus pancreatici*; 10 – сфинктер печеночно-поджелудочной ампулы (Одди), *m. sphincter ampullae hepatopancreaticae (Oddi)*; 11 – сфинктер желчевыносящего протока, *m. sphincter ductus choledochi*

Желчный пузырь

Желчный пузырь, **vesica fellea**, является резервуаром желчи, а также здесь происходит концентрация желчи. Он по форме напоминает грушу, емкостью 40 см³. Широкий конец пузыря образует дно, суженный – шейку, которая переходит в пузырный

проток. Между дном и шейкой расположено *тело пузыря.* Оболочки желчного пузыря: 1) серозная – брюшина покрывает пузырь снизу и с боков, остальная часть прилежит к печени; 2) мышечная оболочка состоит из двух слабо развитых слоев – продольного и циркулярного; 3) слизистая имеет складки и микроворсинки, способные интенсивно всасывать воду (концентрация желчи). Проекция дна желчного пузыря на переднюю брюшную стенку соответствует пересечению двух линий: вертикальной – наружный край прямой мышцы живота – и горизонтальной, соединяющей хрящевые концы десятых ребер. Синтопия желчного пузыря: сверху – правая доля печени, снизу – поперечно-ободочная кишка, изнутри – пилорическая часть желудка и верхняя часть двенадцатиперстной кишки, снаружи – правый изгиб толстой кишки.

Поджелудочная железа

Поджелудочная железа, pancreas, является железой смешанной секреции: экзокринная часть вырабатывает панкреатический сок, участвующий в переваривании белков, жиров и углеводов; эндокринная часть – поджелудочные островки (Лангерганса) продуцирует гормоны (инсулин, глюкагон, соматостатин и др.), регулирующие углеводный и жировой обмен. Секрет поступает в нисходящую часть двенадцатиперстной кишки по *главному (Вирзунга) и добавочному (Санториниев) протокам поджелудочной железы,* которые открываются, соответственно, на большом и малом дуоденальных сосочках. Железа представляет собой образование треугольно-призматической формы и состоит из 1) *тела,* в котором отчетливо выражены три поверхности: *передняя, задняя, нижняя;* 2) *головки,* которая располагается в подкове двенадцатиперстной кишки; 3) *хвоста* – суженная часть железы, которая простирается в левое подреберье. По передней поверхности головка железы отделена от тела выступающим кпереди *сальниковым бугром.* На нижней поверхности головки располагается *крючковидный отросток.* Этот отросток отделяется от головки *поджелудочной вырезкой,* в которой лежат

верхнебрыжеечные сосуды. По верхнему краю тела и хвоста поджелудочной железы находится две *селезеночные борозды*: верхняя, более выраженная – для прохождения селезеночной артерии; нижняя – для одноименной вены. Поджелудочная железа покрыта брюшиной только по передней и нижней поверхностям, т.е. экстраперитонеально.

Топография поджелудочной железы

Скелетотопия. Тело железы пересекает позвоночник в поперечном направлении на уровне 2-го поясничного позвонка. Ее головка опускается ниже. Напротив, хвост обычно восходит несколько кверху и располагается на уровне 1-го поясничного позвонка слева.

Синтопия. Головка поджелудочной железы заключена в петле двенадцатиперстной кишки, спереди от железы находится задняя стенка желудка, отделенная от нее сальниковой сумкой. Спереди к хвосту прилегает левый толстокишечный (селезеночный) изгиб ободочной кишки; конец хвоста достигает ворот селезенки. Позади поджелудочной железы располагаются: 1) сзади головки – нижняя полая вена, начальный отдел воротной вены; 2) сзади тела – верхние брыжеечные сосуды, аорта, часть солнечного сплетения; 3) сзади хвоста – левая почка.

Брюшина

Как отмечалось выше, *брюшина, peritoneum*, - серозная оболочка, состоящая из двух листков: *париетального (пристеночного)* и *висцерального*, между которыми имеется щелевидное пространство – *полость брюшины*, заполненное небольшим количеством серозной жидкости.

Функции брюшин: 1. Фиксация органов брюшной полости. 2. Висцеральный листок, который богат кровеносными сосудами, выделяет серозную жидкость, а париетальный листок за счет лимфатических сосудов ее всасывает. Серозная жидкость снимает трение между органами. Дисбаланс между всасыванием и выделением может приводить к накоплению жидкости в полости брюшины (асцит). При перитоните (воспалении

брюшины) необходимо раннее дренирование полости брюшины с целью удаления образующихся токсических продуктов. 3. Брюшина выполняет защитную функцию путем образования спаек и, тем самым, ограничивает распространение инфекции при воспалительном процессе.

По развитию выделяют связки брюшины: первичные, образованные за счет дубликатуры (удвоения) брюшины – *серповидная, печеночно-желудочная и печеночно-двенадцатиперстная*; вторичные, формирующиеся только одним листком и представляющие переход брюшины с органа на орган (*печеночно-почечная*).

Ход брюшины

Париетальный листок покрывает переднюю и заднюю брюшные стенки, вверху переходит на нижнюю поверхность диафрагмы, а затем на диафрагмальную поверхность печени, образуя при этом *серповидную, венечную и треугольные связки* (рис. 26). Висцеральный листок брюшины покрывает печень *интраперитонеально* (со всех сторон), кроме участка, прилегающего к диафрагме – *голое поле*. На висцеральной поверхности оба листка сходятся у ворот и направляются к малой кривизне желудка и верхней части двенадцатиперстной кишки, где расходятся, покрывая их со всех сторон (интраперитонеально).

При этом между воротами печени, малой кривизной желудка и верхней частью двенадцатиперстной кишки образуется дубликатура брюшины – *малый сальник*, который представлен двумя связками: *печеночно-желудочной и печеночно-двенадцатиперстной*. В последней, справа налево, расположена важная жизненная триада печени: *желчеприемный проток, воротная вена, собственная печеночная артерия*. У большой кривизны желудка оба листка брюшины сходятся вновь и спускаются вниз впереди поперечной ободочной и петель тонкой кишки, образуя при этом *переднюю пластинку большого сальника*. Дойдя до уровня пупка, а иногда и ниже, эти два листка подворачиваются назад и поднимаются вверх, формируя *заднюю пластинку большого сальника*.

Затем передний листок задней пластинки покрывает переднюю поверхность поджелудочной железы и переходит на заднюю стенку брюшной полости и диафрагму.

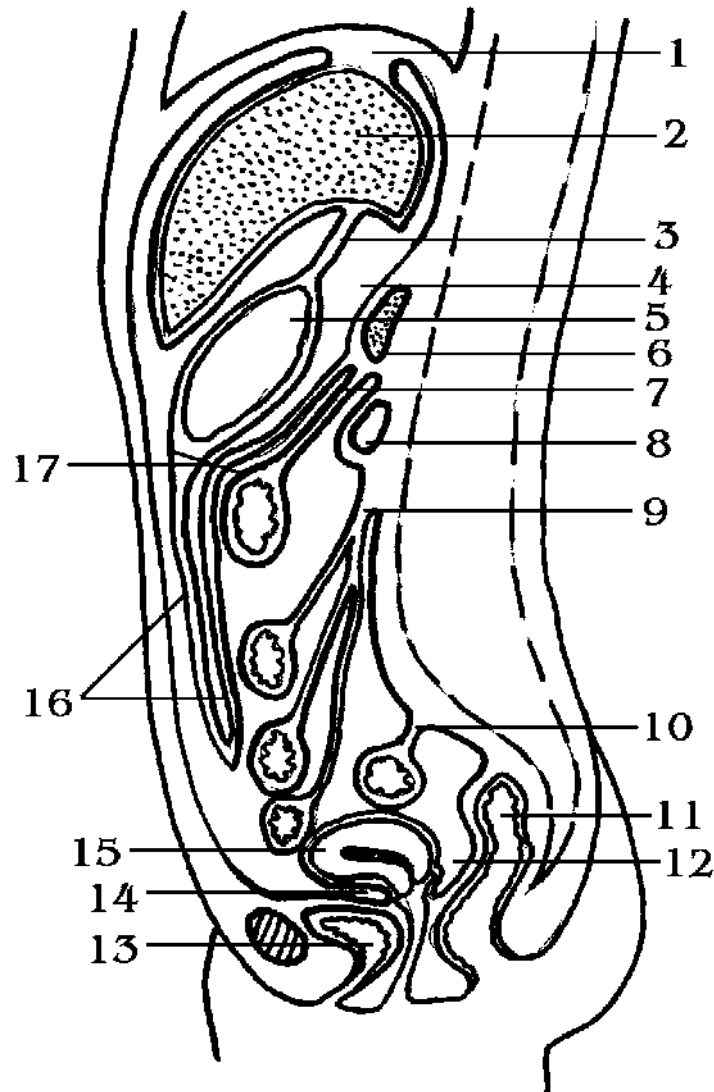


Рис. 26. Схематическое изображение хода брюшины:

- 1 – серповидная связка печени, *lig. falciforme hepatis*; 2 – печень, *hepar*;
 3 – малый сальник, *omentum minus*; 4 – сальниковая сумка, *bursa omentalis*; 5 – желудок, *gaster*; 6 – поджелудочная железа, *pancreas*;
 7 – брыжейка поперечно-ободочной кишки, *mesocolon*;
 8 – двенадцатиперстная кишка, *duodenum*; 9 – брыжейка тонкой кишки, *mesenterium*; 10 – брыжейка сигмовидной кишки, *mesosigma*;
 11 – прямая кишка, *rectum*; 12 – прямокишечно-маточное углубление (Дугласово), *excavation rectouterina (Douglassi)*; 13 – мочевой пузырь, *vesica urinaria*; 14 – пузырно-маточное углубление, *excavation vesicouterina*; 15 – матка, *uterus*; 16 – большой сальник, *omentum majus*; 17 – желудочно-ободочная связка, *lig. gastrocolicum*

Задний же листок покрывает нижнюю поверхность поджелудочной железы и возвращается к поперечной ободочной кишке, которую он покрывает со всех сторон, формируя при этом *брыжейку*. Задний листок, возвращаясь на заднюю брюшную стенку, покрывает тонкую кишку *интраперитонеально*, восходящую и нисходящую ободочные кишки – *мезоперитонеально* (с трех сторон), сигмовидную кишку и верхнюю часть прямой кишки – *интраперитонеально*. Средняя часть прямой кишки покрывается *мезоперитонеально*, а нижняя часть – *экстраперитонеально* (с одной стороны). У мужчин брюшина переходит с передней поверхности прямой кишки на верхнюю стенку мочевого пузыря и продолжается в париетальную брюшину, выстилающую переднюю стенку брюшной полости. Между мочевым пузырем и прямой кишкой образуется прямокишечно-пузырное углубление. У женщин брюшина с передней поверхности прямой кишки переходит на заднюю стенку верхней части влагалища, затем поднимается вверх, покрывая сзади, а затем спереди матку, и переходит на мочевой пузырь. Между маткой и прямой кишкой образуется *прямокишечно-маточное углубление (Дугласово пространство)* – самая низкая точка полости брюшины, а между маткой и мочевым пузырем – *пузырно-маточное углубление*.

В полости брюшины выделяют верхний, средний и нижний (тазовый) этажи. Верхний этаж ограничен сверху париетальной брюшиной, прилежащей к диафрагме, а снизу – поперечной ободочной кишкой и ее брыжейкой. Данный этаж делится на три относительно ограниченные сумки: печеночную, сальниковую, преджелудочную. *Печеночная сумка* находится вправо от серповидной связки и охватывает правую долю печени и желчный пузырь. *Преджелудочная сумка* располагается влево от серповидной связки, в ней локализуются желудок, левая доля печени и селезенка.

Сальниковая сумка находится позади желудка и малого сальника. Она ограничена сверху хвостатой долей печени, снизу – задней пластинкой большого сальника, сросшейся с брыжейкой поперечной ободочной кишки. Спереди сальниковой сумки располагаются задняя поверхность желудка, малый сальник, *желудочно-поперечная связка*, которая представляет собой 5

листочков брюшины (4 листка большого сальника и 1 листок брыжейки поперечной ободочной кишки), и является местом оперативного доступа к сальниковой сумке, а сзади – листок брюшины, покрывающий аорту, нижнюю полую вену, верхний полюс левой почки, левый надпочечник и поджелудочную железу. Сальниковая сумка посредством *сальникового отверстия (Винслово отверстие)* сообщается с печеночной сумкой. Сальниковое отверстие сверху ограничено хвостатой долей печени, снизу – верхней частью двенадцатиперстной кишки, сзади – париетальной брюшиной, которая образует *печеночно-почечную связку*. Средний этаж полости брюшины расположен книзу от поперечной ободочной кишки и ее брыжейки и простирается до входа в малый таз (пограничная линия). В этом этаже выделяют правый боковой канал, который ограничен париетальной брюшиной, с одной стороны, слепой и восходящей ободочной кишками, с другой. Этот канал сообщается с печеночной и сальниковой сумками, что важно знать в хирургической практике, т.к. при воспалении червеобразного отростка гнойное содержимое может затекать в вышеперечисленные сумки, вызывая абсцессы.

Левый боковой канал расположен между нисходящей, сигмовидной ободочной кишками и париетальной брюшиной. В отличие от предыдущего канала, он не сообщается с верхним этажом, т.к. отделен от него *диафрагмально-ободочной связкой*. Пространство, заключенное между восходящей, поперечной и нисходящей ободочными кишками, разделяется посредством корня брыжейки тонкой кишки на два синуса: *правый и левый брыжеечные синусы*. Правый брыжеечный синус – замкнутый, а левый сообщается с полостью малого таза. В левом синусе располагаются петли тощей кишки, а в правом – подвздошной кишки. Брюшина, спускающаяся в нижний этаж брюшной полости или полости малого таза, покрывает не только верхний, частично средний и нижний отделы прямой кишки, но органы мочеполового аппарата, образуя при этом углубления (см. выше).

Развитие пищеварительной системы.

Аномалии развития

У зародыша человека на 3-й неделе кишечная энтодерма образует *первичную кишку*, которая начинается и заканчивается слепо. К концу 4-й недели эмбрионального развития на головном конце зародыша появляется впячивание эктодермы – *носоротовая бухта*, а на каудальном (хвостовом) – *анальная бухта*. В процессе развития глоточная и клоакальная мембраны прорываются, и первичная кишка с обоих концов получает сообщение с внешней средой. В первичной кишке различают *головную и туловищную части*, последняя делится на *переднюю, среднюю и заднюю*.

Полость рта развивается из эктодермы носоротовой бухты и энтодермы головной части первичной кишки. Язык формируется из двух закладок: слизистая – из I, II, III, IV жаберных дуг, а мышцы – из жаберных миотомов. Зубы: эмаль – из эктодермы носоротовой бухты; дентин, пульпа, цемент – из мезенхимы. Зародышевым материалом для глотки является энтодерма глоточной части первичной кишки. Из туловищной части первичной кишки ее переднего отдела развивается пищевод, желудок и луковица 12-перстной кишки. Все оставшиеся части 12-перстной кишки, поджелудочная железа, печень, тощая и подвздошная кишки развиваются из среднего отдела туловищной части первичной кишки. Закладкой для слепой кишки с червеобразным отростком, ободочной (восходящей, поперечной, нисходящей), сигмовидной и большей части прямой кишки является задний отдел туловищной части первичной кишки. Промежностный отдел прямой кишки развивается из эктодермы анальной бухты.

При несрастании верхнечелюстных и нижнечелюстных отростков получается поперечная щель лица со значительным увеличением ротового отверстия, *macrostoma*, а при чрезмерном сращении получается очень маленький рот, *microstoma*. Небные пластинки верхнечелюстных отростков могут остаться несращенными и после рождения, и тогда между ними

сохранится щель твердого неба, *palatum fissum*, или волчья пасть. Могут не слиться и носовые отростки с верхнечелюстными, вследствие чего верхняя губа окажется расщепленной и похожей на губу зайца, откуда и ее название *заячья губа*, *labium leporinum*. Так как место сращения названных отростков проходит сбоку от средней линии, то и расщелина на верхней губе располагается латерально и может быть односторонней и двусторонней.

В качестве аномалии на месте нижних глоточных карманов в редких случаях сохраняются щели – *врожденные свищи шеи*, которые являются как бы отголоском существующих ранее жаберных щелей.

В редких случаях наблюдается *обратное положение внутренностей*, *situs viscerum inversus*, когда желудок и селезенка лежат справа, а печень и слепая кишка – слева. Эта аномалия объясняется поворотом кишечной трубки в эмбриогенезе в сторону, противоположную той, куда она обычно поворачивается.

В одном метре от илеоцекального угла на свободном крае подвздошной кишки иногда встречается *дивертикул Меккеля*, который представляет собой необлитерированный желточный проток зародыша.

Если заднепроходная мембрана не прорывается, то возникает порок развития в виде *атрезии* анального отверстия.

ДЫХАТЕЛЬНАЯ СИСТЕМА

Дыхательная система, *systema respiratorium* состоит из дыхательных путей и парных дыхательных органов – легких. Дыхательные пути соответственно их положению подразделяются на верхний и нижний отделы. К верхним дыхательным путям относятся полость носа, носовая часть глотки, ротовая часть глотки, к нижним – гортань, трахея, бронхи, включая внутрилегочные разветвления бронхов.

Дыхание – это совокупность процессов, обеспечивающих обмен газами между клетками организма и внешней средой. Анатомия человека изучает только органы, обеспечивающие внешнее дыхание, т.е. вентиляцию легких. Это процесс обеспечивают дыхательные пути за счет значительной их длины (удаленности легких от носа) и зияния просвета на всем протяжении.

Функции

• *Дыхательные:*

- 1) поступление воздуха («циркуляция», вентиляция);
- 2) защитная: механическая очистка воздуха от пылевых частиц мерцательным эпителием; обеззараживание за счёт бактерицидных свойств слизи; секреторно-выделительная (дренажная); подогрев и увлажнение воздуха;
- 3) обонятельная, т.е. «химический контроль» вдыхаемого воздуха специальными обонятельными клетками;
- 4) фонаторно-речевая, т.е. членораздельная речь;
- 5) газообмен;

• *Недыхательные:*

1) участие в обмене веществ (водно-солевом, липидном), поддержание нормальной свёртываемости крови (в лёгких вырабатывается тромбопластин и гепарин), регуляция температуры тела за счёт учащения дыхания, например, при повышении температуры тела;

2) гормонообразовательная (обнаружены гормонопродуцирующие клетки, выделяющие норадреналин, расширяющий бронхи и серотонин – противоположного действия), участие в

иммунных реакциях (регуляция постоянства содержания лейкоцитов и тромбоцитов) и др.

Верхние дыхательные пути

Наружный нос и полость носа

*Нос, **nasus** (греч. rhinos)* разделяют на: *внутренний, **nasus internus***, образованный большей частью костями лицевого черепа (смотри остеологию) и *наружный нос, **nasus externus***, состоящий из костной и хрящевой частей.

Наружный нос имеет верхнюю, нижнюю и две боковые стенки, образованные костями (смотри остеологию) и хрящами.

Наружный нос имеет 4 части: *корень носа, **radix nasi***, расположенный вверху, *верхушку носа, **apex nasi***, направленную вниз и *боковые стенки, **paries laterales***, сходящиеся вверху и образующие *спинку носа, **dorsum nasi***. Нижние части боковых сторон образуют *крылья носа, **alae nasi***, ограничивающие своими нижними краями ноздри.

Хрящи носа (рис. 27):

- *латеральный хрящ носа, **cartilago nasi lateralis*** составляет часть боковой стенки и спинки носа;
- *большой хрящ крыла, **cartilago alaris major*** имеет форму крючка, окружает ноздри и формирует верхушку носа;
- *малые хрящи крыльев, **cartilagine alares minores*** обособленные хрящевые пластинки, дополняющие большой хрящ носа;
- *хрящ перегородки носа, **cartilago septi nasi*** – хрящевая пластинка, дополняющая костную перегородку носа. Все хрящи носа, наряду с опорной, выполняют и защитную функцию и обеспечивают зияние ноздрей.

*Полость носа, **cavitas nasi*** – общая для наружного и внутреннего носа и располагается в двух образованиях – лицевой части головы (большая часть полости ограничена костями черепа – внутренний нос), костями и хрящами наружного носа и начинается *ноздрами, **nares***, а заканчивается хоанами, которые сообщают полость носа с *носоглоткой, **pars nasalis pharyngis***.

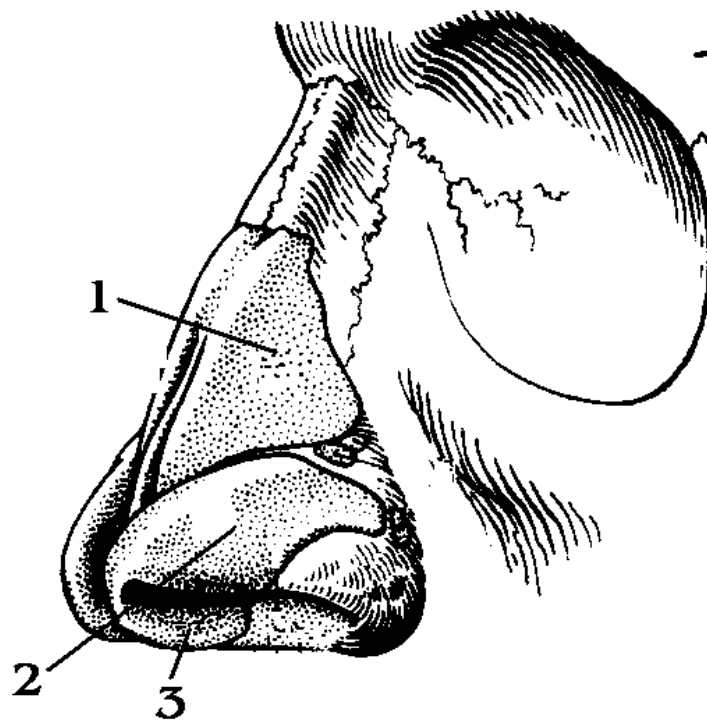


Рис. 27. Хрящи носа:

1 – латеральный хрящ носа; 2,3 – большой хрящ крыла

Все элементы носа обеспечивают зияние просвета полости носа и замедление тока воздуха за счет носовых ходов, создающих завихрения потока воздуха и изменения направления потока из вертикального в общем носовом ходу в горизонтальное в остальных. Изменения этих условий влечет за собой патологию и самого органа, и рядом лежащих структур.

Полость носа подразделяется на преддверие и собственно полость носа. Граница – *порог, limen nasi*. В преддверии много сальных желёз и имеются волосы.

Собственно полость носа подразделяется на большую дыхательную и меньшую обонятельную области. Условная граница между ними – верхняя носовая раковина.

Полость носа делится на носовые ходы (см. остеологию).

Слизистая полости носа не имеет подслизистой основы, поэтому плотно сращена с костями, точнее, с надкостницей (надхрящницей). При операциях в этой области вместе со слизистой отделяется и надкостница. Площадь слизистой оболочки носа человека 12см^2 и содержит множество слизистых желез (до 16000), количество которых нарастает к задней части

полости носа. За счет их секрета, а также бокаловидных клеток в сутки образуется до 1 литра водянисто-слизистого секрета, обладающего бактерицидной способностью и способностью увлажнять воздух (до 95%) даже при низкой температуре. Очистка носа происходит и при чихании. Слизистая полости носа обильно кровоснабжается, что способствует согреванию проходящего воздуха до 37⁰. Передняя часть слизистой перегородки носа сильнее всех кровоснабжается, поэтому эту часть выделяют как кровоточивую зону Киссельбаха (*locus Kieselbachi*).

Обонятельная область полости содержит специальные обонятельные и опорные клетки, составляющие периферический отдел обонятельного анализатора.

Околоносовые (придаточные) пазухи

Околоносовые (придаточные) пазухи носа по месту своего сообщения с полостью носа делятся на передние (лобная, верхнечелюстная, передние и средние ячейки лабиринта решетчатой кости) и задние (клиновидная и задние ячейки лабиринтов решетчатой кости) и представляют собой полости костей, выстланных слизистой оболочкой, переходящей в таковую полости носа. Реснички эпителия не высокие, отверстия, с которыми сообщаются пазухи, малы.

Таким образом, пазухи участвуют во всех функциях носа, равно как и в резонаторной.

Нижние дыхательные пути

Гортань

Гортань, **larynx** выполняет главную, дыхательную функцию, направляя поток воздуха к следующему органу, трахее, а в обратном направлении, кроме того, обеспечивает фонаторно-речевую функцию. Гортань выполняет защитную роль (закрытие надгортанником входа, секреторно-выделительная функция, кашлевой процесс, наличие лимфоидной ткани).

Топография гортани

Гортань занимает срединно-переднее положение и проецируется на переднюю область шеи, располагаясь ниже подъязычной кости на уровне от IV до VI-VII шейных позвонков. Позади гортани располагается гортанная часть глотки. Спереди она покрыта поверхностной и предтрахеальной пластинками шейной фасции и подподъязычными мышцами. Спереди и с боков гортань охватывают доли щитовидной железы. Тесная связь этих органов объясняется развитием дыхательной системы из вентральной стенки головной части первичной кишки.

Строение гортани

Строение гортани необходимо рассматривать как своего рода аппарат движения, состоящий из хрящевого скелета – хрящей гортани, и их соединений (непрерывных, в виде связок, мембран и прерывных – суставов) и активной части – мышц гортани.

Хрящевой скелет гортани образуют непарные и парные *хрящи*.

Непарные хрящи:

1. *Надгортанник*, **epiglottis** имеет форму листа, эластический, лежит над входом в гортань, прикрывает её спереди. Нижний конец надгортанника – *petiolus epiglottidis* прикрепляется к щитовидному хрящу. Выпуклая поверхность обращена к корню языка, задняя вогнутая поверхность направлена ко входу в гортань. Надгортанник закрывает вход в гортань при глотании и препятствует попаданию пищи в нижние дыхательные пути.

2. *Щитовидный хрящ*, **cartilago thyroidea** самый большой, гиалиновый. Состоит из 2 пластинок (*lamina dextra et sinistra*), которые соединены под углом (у мужчин – 90° , 120° – у женщин) – *выступ гортани*, **prominentia laryngis**.

3. *Перстневидный хрящ*, **cartilago cricoidea** по форме напоминает перстень, гиалиновый. Состоит из *дуги перстневидного хряща*, **arcus cartilaginis cricoideae** и *пластинки*, **lamina cartilaginis cricoideae**. На последней располагаются 2 суставные поверхности: на боковой при переходе *arcus* в *lamina* суставная поверхность для соединения с нижними рожками

щитовидного хряща; на верхнем крае lamina для соединения с cartilago arytenoidea.

Парные хрящи:

1. Черпаловидный хрящ, **cartilago arytenoidea**, гиалиновый, трёхгранный. Имеет *основание*, **basis cartilaginis arytenoidea**, обращённое вниз, имеет суставную поверхность для соединения с пластинкой перстневидного хряща. Верхушка этого хряща обращена вверх и кзади.

От основания хряща отходят 2 отростка:

- *processus vocalis*, для прикрепления lig. vocale; он направлен кпереди;
- *processus muscularis*, для прикрепления мышц; он направлен латерально.

Черпаловидный хрящ имеет 3 поверхности: переднебоковую, медиальную и заднюю (для прикрепления мышц).

2. и 3. Рожковидный хрящ, **cartilago corniculata** и клиновидный хрящ, **cartilago cuneiformis** располагаются в толще черпаловидно-надгортанной складки, **plica aryepiglottica**.

Связки гортани

1. Щитоподъязычная мембрана, **membrana thyrohyoidea** соединяет верхнезадний край подъязычной кости и щитовидный хрящ и содержит большое количество эластических волокон. Утолщение срединной части этой мембраны выделяют как срединную щитоподъязычную связку, **lig. thyrohyoideum medianum**.

2. Надгортанник прикрепляется 2 связками – *подъязычно-надгортанной*, **lig. hyoepiglotticum** и *щитонадгортанной*, **lig. thyroepiglotticum**. Последняя фиксирует стебелек надгортанника к задней поверхности щитовидного хряща.

3. Перстне-щитовидная связка, **lig. cricothyroideum** – от перстневидного хряща к нижнему краю щитовидного.

4. Перстне-трахеальная связка, **lig. cricotracheale** расположена между перстневидным хрящем и первым кольцом трахеи. Содержит эластические волокна.

Суставы гортани

1. *Перстне-щитовидный сустав, art. cricothyroidea* – образован суставными поверхностями нижних рожек щитовидного хряща и пластинкой перстневидного. Это комбинированные суставы с фронтальной осью вращения, обеспечивающие степень натяжения голосовых связок за счет наклона вперед щитовидного хряща и возврата его в исходное положение (при сокращении соответствующих мышц).

2. *Перстне-черпаловидный сустав, art. cricoarytenoidea* – образован суставными поверхностями на основании черпаловидного хряща и верхнем крае пластинки перстневидного хряща. Движения вокруг вертикальной оси. Обеспечивается (при сокращении соответствующих мышц) сближение или удаление краев голосовых связок (сужение и расширение голосовой щели).

Мышцы гортани делятся на 3 группы:

Дилататоры (расширители):

1. *Задняя перстнечерпаловидная мышца, m. cricoarytenoideus posterior* начинается от задней поверхности пластинки перстневидного хряща и прикрепляется к мышечному отростку черпаловидного хряща, который тянет назад и расширяет голосовую щель. Это единственный расширитель голосовой щели.

2. *Щитонадгортанная мышца, m. thyroepiglotticus* лежит сбоку от одноимённой связки. Начинается от внутренней поверхности пластинки щитовидного хряща и прикрепляется к краю надгортанника. Расширитель входа и преддверия гортани.

Констрикторы (суживатели):

1. *Боковая черпалоперстневидная мышца, m. cricoarytenoideus lateralis* начинается латерально от дуги перстневидного хряща, идёт назад и прикрепляется к мышечному отростку черпаловидного хряща, который тянет впереди и суживает голосовую щель.

2. *Щиточерпаловидная мышца, m. thyroarytenoideus* начинается от внутренней поверхности пластинки щитовидного хряща, идёт вверх и кзади, прикрепляется к мышечному отростку

черпаловидного хряща. Тянет мышечные отростки кпереди, голосовые отростки при этом сближаются.

3. *Поперечная черпаловидная мышца, m. arytenoideus transversus* находится на задних поверхностях черпаловидных хрящей и сближает их при сокращении и сближается pars intercartilaginea голосовой щели.

4. *Косая черпаловидная мышца, m. arytenoideus obliquus* лежит на задней поверхности черпаловидных хрящей кзади от предыдущей и сближает их при сокращении.

5. *Черпалонадгортанная мышца, m. aryepiglottica*, как продолжение предыдущей мышцы к надгортаннику, оттягивает надгортанник книзу и вместе с косою черпаловидной мышцей суживают вход и преддверие гортани.

Мышцы, изменяющие напряжение голосовых связок:

1. *Перстнещитовидная мышца, m. cricothyroideus* – начинается от боковой поверхности дуги перстневидного хряща, идёт вверх и двумя пучками прикрепляется к нижнему краю и нижнему рогу щитовидного хряща. Последний наклоняется вперёд, натягивая голосовую связку.

2. *Голосовая или внутренняя щиточерпаловидная мышца, m. vocalis, seu m. thyroarythenideus internus* начинается изнутри от угла щитовидного хряща и прикрепляется к голосовому отростку черпаловидного хряща, точнее, к голосовой связке и содержит в своём составе короткие и длинные волокна, обеспечивая, таким образом, напряжение всей длины голосовых связок или их части (при обычном разговоре работает 3/4 связки).

Полость гортани

Полость гортани, cavitas laryngis (рис. 28) начинается *входом в гортань, aditus laryngis* и переходит в *преддверие гортани, vestibulum laryngis*. На стенках полости имеются 2 складки, которые расположены сагиттально. Верхняя складка называется *преддверной, plica vestibularis*, а нижняя - *голосовой, plica vocalis*. Между этими 2 складками имеется углубление – *желудочки гортани, ventriculi laryngis*. Между обеими преддверными складками в сагиттальной плоскости находится

щель преддверия, **rima vestibuli**, а между обеими голосовыми складками – *голосовая щель*, **rima glottidis, seu vocalis**. Последняя наиболее узкая часть полости гортани. Ниже голосовых складок находится *подголосовая полость*, **cavitas infraglottica**, переходящая в трахею.

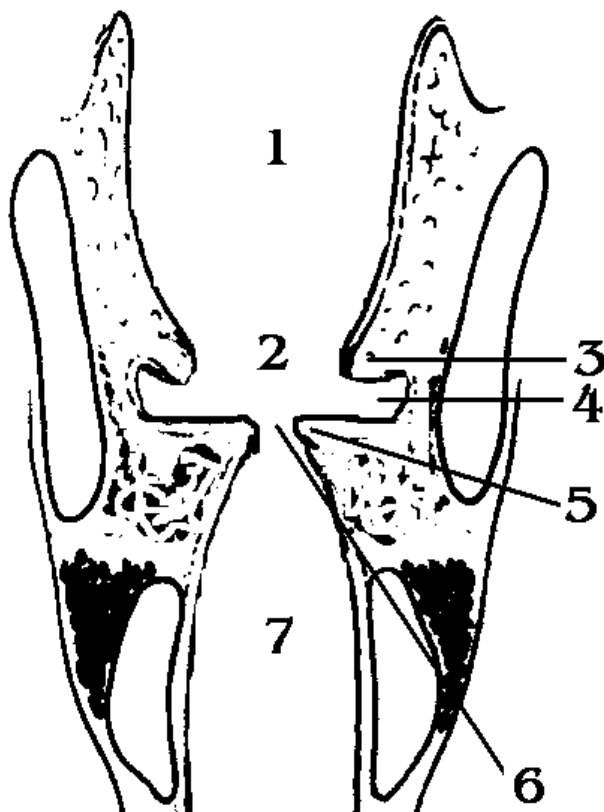


Рис. 28. Схема полости гортани во фронтальной плоскости:

- 1 – преддверие гортани (*vestibulum laryngis*);
- 2 – щель преддверия (*rima vestibuli*);
- 3 – преддверная складка (*plica vestibularis*);
- 4 – желудочек гортани (*ventriculus laryngis*);
- 5 – голосовая складка (*plica vocalis*);
- 6 – голосовая щель (*rima glottidis*);
- 7 – подголосовая полость (*cavitas infraglottica*)

Голосовая щель делится на 2 части:

– передняя часть (2/3 голосовой щели) ограничена голосовыми связками, *ligg. vocales* и называется *межперепончатой частью*, **pars intermembranacea**;

– задняя часть находится между черпаловидными хрящами и называется *межхрящевой частью*, **pars intercartilaginea**.

Слизистая оболочка полости гортани покрыта мерцательным эпителием, а *слизистая оболочка* голосовых складок - многослойным плоским эпителием, который плотно сращен с *tela submucosa*. Слизистая оболочка содержит много слизистых и серозных желёз, особенно в области *plicae vestibulares et ventriculus laryngis*.

В подслизистой основе располагается много фиброзных и эластических волокон, которые вместе образуют *фиброзно-эластическую мембрану*, **membrana fibroelastica laryngis**, состоящую из двух частей: *четырёхугольной мембраны и эластического конуса*.

Четырёхугольная мембрана, **membrana quadriangularis** лежит под слизистой оболочкой преддверия гортани и нижним краем образует *plicae vestibulares*.

Эластический конус, **conus elasticus** лежит под слизистой оболочкой *cavitas infraglottica*. Верхний свободный край эластического конуса прикрепляется спереди от щитовидного хряща и сзади к голосовому отростку черпаловидного хряща, образуя голосовые связки, *ligg. vocales*.

Трахея

Трахея (дыхательное горло), **trachea** является продолжением гортани.

Топография трахеи.

Скелетотопия. От уровня C_{VI} до уровня Th_V .

Трахея делится на два главных бронха (бифуркация трахеи), где в просвет трахеи выступает киль трахеи, *carina tracheae*. В трахее выделяют две части: шейную и грудную.

Синтопия шейной части. Позади трахеи располагается пищевод. Спереди шейной части трахеи располагаются щитовидная железа и подподъязычные мышцы. По бокам от трахеи лежат сосуды и нервы шеи.

Синтопия грудной части. Спереди от трахеи лежат дуга аорты, плечеголовной ствол, левая общая сонная артерия и вилочковая железа. По бокам от трахеи лежит средостенная плевра.

Строение

Стенка трахеи состоит из 16-20 неполных *хрящевых колец*, **cartilagine tracheales**, соединённых *фиброзными связками*, **ligg. anularia**. Задняя стенка не содержит хряща и представлена циркулярными и продольными мышечными волокнами и

называется *paries membranacea* (перепончатая часть). Снаружи адвентициальная оболочка, а изнутри – слизистая, покрытая мерцательным эпителием. В *tela submucosa* много желёз – *glandulae tracheales*, а также *folliculi lymphatici solitarii*.

Главные бронхи

Главные бронхи, bronchi principales, отходя от трахеи, подходят к воротам легкого. Правый бронх несколько шире и короче левого, а также расположен более вертикально, чем левый. Через правый бронх перебрасывается *v. azygos*, над левым бронхом лежит дуга аорты. По строению бронхи идентичны трахее.

Лёгкие

Дыхательные органы, *лёгкие, pulmones* (греч. *pneumon*) расположены в грудной полости, каждое из которых покрыто серозной оболочкой – плеврой.

Лёгкое имеет неправильную конусовидную форму, с *верхушкой легкого, apex pulmonis*, *основанием, basis pulmonis* и 3 поверхностями: *диафрагмальной, facies diaphragmatica*, *рёберной, facies costalis* и *медиальной, facies medialis*. Последняя делится на заднюю *позвоночную, pars vertebralis* и *переднюю средостенную, pars mediastinalis* части. Поверхности лёгкого разделены тремя краями.

Передний край, margo anterior острый и разделяет рёберную и медиальную поверхности. На переднем крае левого лёгкого имеется *сердечная вырезка, incisura cardiaca*, которая снизу ограничена частью левого лёгкого, называемого *язычком левого лёгкого, lingula pulmonis sinistri*.

Нижний край, margo inferior разделяет диафрагмальную, рёберную и медиальную поверхности.

Задний край, margo posterior закруглён и разделяет рёберную поверхность и позвоночную часть медиальной поверхности лёгкого.

Оба лёгких делятся глубокими щелями на доли. Правое лёгкое имеет 3 доли (*lobus superior, medius et inferior*), а левое две (*lobus superior et inferior*). Основная щель лёгких – *косая, fissura*

obliqua. Она проецируется сзади на уровне остистого отростка 3 грудного позвонка по *linea paravertebralis*. Далее идёт вперёд и книзу (по рёберной поверхности) к хрящу VI ребра по *l. medioclavicularis dextra*. Горизонтальная щель правого лёгкого (*fissura horisontalis*) проецируется по IV ребру и отделяет верхнюю и среднюю доли правого лёгкого.

На медиальной поверхности лёгкого различают *ворота лёгкого*, **hilus pulmonis**. Непосредственно в воротах лёгкого различают *корень лёгкого*, **radix pulmonis**, который содержит в своём составе главный бронх, лёгочную артерию, 2 лёгочные вены, нервы, лимфатические сосуды.

Топография корня лёгкого, идя сверху вниз:

Справа	Б (бронх) А (артерия) ВВ (две вены)
Слева	А (артерия) Б (бронх) ВВ (две вены)

Внутреннее строение лёгких и ветвление бронхов (рис. 29, 30).

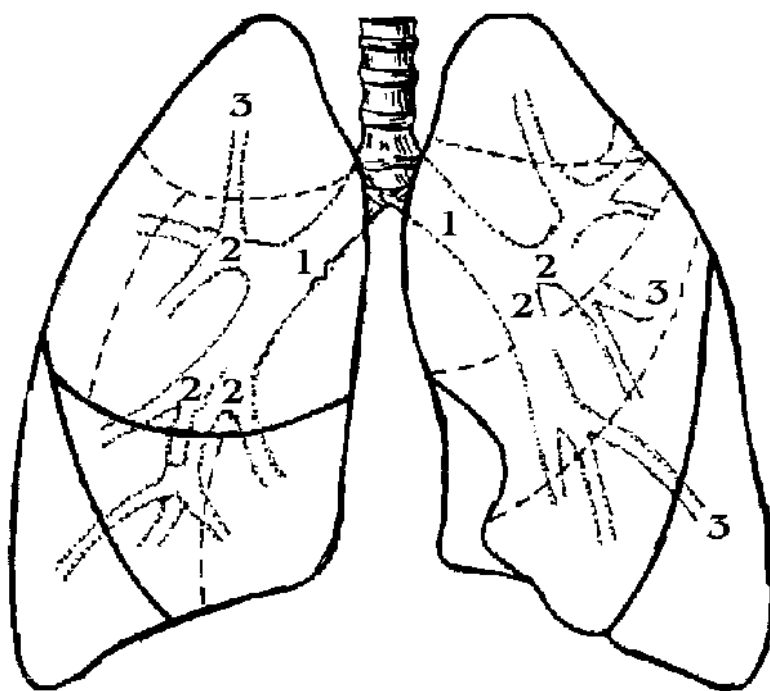
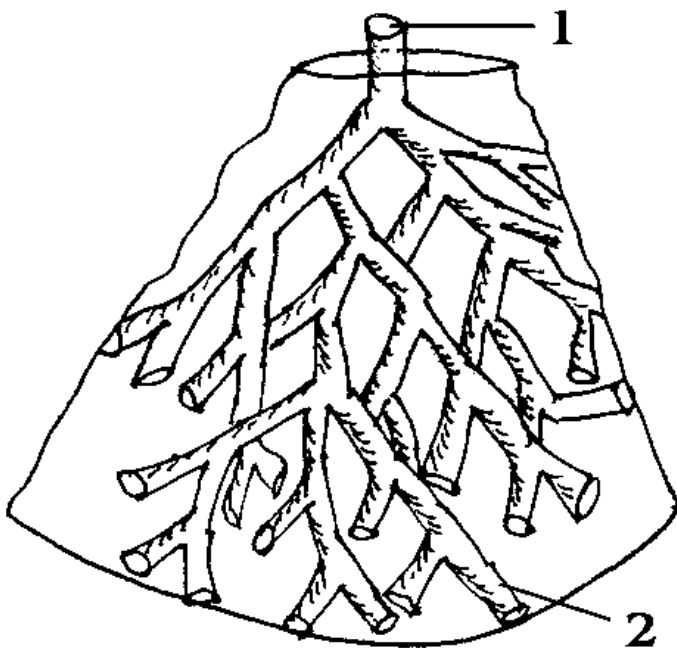


Рис. 29. Схема бронхиального дерева:

1 – главный бронх;
2 – долевой бронх;
3 – сегментарный бронх

Соответственно делению лёгких на доли, каждый из двух главных бронхов, подходя к воротам лёгкого, начинает делиться на *долевые бронхи, bronchi lobares (2-го порядка)*. Долевые бронхи (справа 3, слева 2) в долях лёгкого делятся на *сегментарные бронхи, bronchi segmentales (третьего порядка)*. Последний входит в *сегмент*, который представляет собой часть доли лёгкого (анатомо-хирургическая единица строения лёгкого) конусовидной формы, основанием обращённый к поверхности лёгкого, а вершущкой - в сторону корня лёгкого.



*Рис. 30. Схема
легочного сегмента:*

- 1- сегментарный
бронх;*
- 2- дольковый бронх*

Бронхолёгочный сегмент отделен от соседних сегментов прослойкой соединительной ткани. В него, кроме сегментарного бронха, входит и сегментарная артерия (соответствующие вены не сохраняют сегментарность). Число сегментов: справа 3-2-5, слева 5-5. В пределах сегмента бронх 3 порядка дихотомически (каждый на два) делится до бронхов 8-10 порядка – *дольковые бронхи, bronchus lobularis*.

Бронх 8 порядка – *дольковый бронх, bronchus lobularis* до 1 мм в диаметре входит в следующую структурную единицу – *вторичную лёгочную дольку, lobulus pulmonis secundaria*, пирамидальной формы, расширенной частью которая обращена к поверхности сегмента лёгкого и отделена друг от друга слабо выраженной соединительной тканью (рис. 31). Дольковый бронх делится до 18-20 *конечных бронхиол, bronchioli terminals*.

Все бронхи, начиная от главных и кончая конечными бронхиолами, составляют единое бронхиальное дерево, служащее для проведения (циркуляции) воздуха.

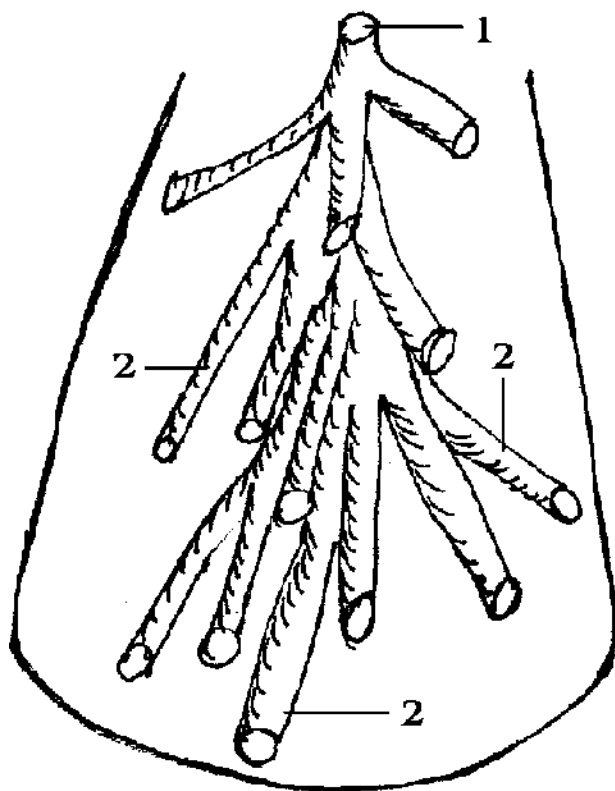


Рис. 31. Схема строения вторичной легочной доли:

*1 – дольковый бронх;
2 – конечная бронхиола*

Скелет бронхов составляют хрящи. Вне лёгких – хрящевые полукольца, сегментарные – отдельные пластинки хряща, величина которых уменьшается по мере уменьшения калибра бронха. В конечных бронхиолах хрящи исчезают. Кнутри от хрящей – мышечный слой циркулярных гладкомышечных волокон, которые у места бифуркации бронхов образуют особые циркулярные пучки, суживающие просвет бронхов. Кнутри от мышечной – слизистая оболочка, выстланная мерцательным эпителием и богатая слизистыми железами. Последние исчезают в конечных бронхиолах.

Каждая конечная бронхиола дихотомически делится на *дыхательные бронхиолы*, **bronchioli respiratorii** до IV порядка, несущие на своей стенке отдельные *лёгочные альвеолы*, (*пузырьки*), **alveoli pulmonis** диаметром 0,1-0,9 мм, состоящие из одного слоя пневмоцитов и выполняющие функцию газообмена. Стенка дыхательной бронхиолы IV порядка сплошь состоит из

альвеол. Ее полость называется *альвеолярным ходом*, **ductus alveolaris**. Каждый альвеолярный ход, как правило, заканчивается слепым расширением – *альвеолярным мешочком*, **saccus alveolaris**. Их количество от 1 до 5-6. Альвеолярные ходы и мешочки, относящиеся к одной дыхательной бронхиоле IV порядка, составляют *первичную лёгочную дольку*, **lobulus pulmonis primarius**. Их около 16.

Дыхательные бронхиолы I, II, III, IV порядков и альвеолярные мешочки составляют анатомо-функциональную единицу строения лёгкого или **acinus pulmonis** (*лёгочная гроздь*), *seu arbor alveolaris* (*альвеолярное дерево*), осуществляющего основную функцию лёгкого – газообмен (рис. 32).

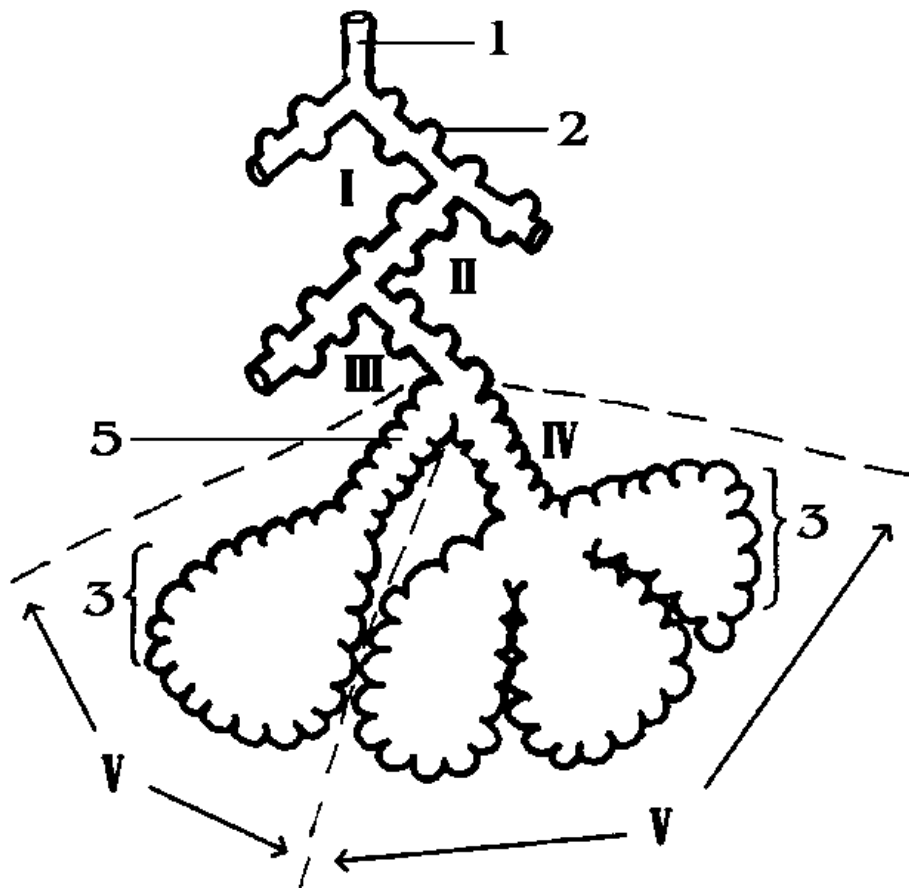


Рис. 32. Ацинус (схема):

I-IV – дыхательные бронхиолы (bronchioli respiratorii); V – Первичная лёгочная долька (lobulus pulmonalis primaria); 1 – конечная бронхиола (bronchiola terminalis); 2 – альвеола (alveola); 3 – альвеолярный мешочек (saccus alveolaris)

Особенности кровообращения в лёгких

В связи с функцией газообмена лёгкие получают не только артериальную, но и венозную кровь. Последняя притекает по лёгочным артериям, ветвящимся соответственно ветвлению бронхов. Самые мелкие ветви – капилляры -оплетают альвеолы, в которые в силу законов осмоса выделяется углекислый газ, а капилляры получают взамен кислород. Из капилляров складываются вены, несущие кровь, обогащённую кислородом (артериальную) и образующие затем более крупные венозные стволы, формирующие лёгочные вены.

Артериальную кровь лёгкие получают по бронхиальным ветвям (rr. bronchiales) из грудной части нисходящей аорты, aa. intercostales posteriores и подключичной артерии (a. subclavia). Они питают бронхи и лёгочную ткань.

Плевра

Плевра, pleura, как и другие серозные оболочки, имеет сложное строение и состоит из 2-х листков: висцерального и пристеночного (париетального). Между ними капиллярная щель – *полость плевры, cavitas pleuralis*, содержащая небольшое количество жидкости (1-2 мл.). За счёт плевры лёгкое нигде не связано с наружными стенками и диафрагмой и фиксировано только в области ворот лёгкого. Висцеральный листок плевры плотно сращён с лёгким, и в области ворот переходит в париетальный листок, который делится на три части:

– *рёберная плевра, pleura costalis* прилежит изнутри к рёбрам;

– *средостенная плевра, pleura mediostinalis* прилежит к органам средостения;

– *диафрагмальная плевра, pleura diaphragmatica* покрывает диафрагму, кроме её центра, к которому прирастает перикард, pericardium. Сверху рёберная и средостенная плевры образуют *купол плевры, cupula pleurae*.

В местах перехода одной части париетальной плевры в другую её часть образуются углубления – резервные пространства, не заполняемые лёгкими даже в момент самого

глубокого вдоха, так называемые *плевральные синусы (рецессусы,)* **sinus (recessus)**: 1. *Рёберно-диафрагмальный синус, recessus costodiaphragmaticus* – ограничен pleura costalis et diaphragmatica. Самый глубокий карман (синус). По средней подмышечной линии его глубина до 9 см. Справа его можно пунктировать в 8-м межреберье, а слева – в 9-м. 2. *Диафрагмально-средостенный синус, recessus phrenicomedialastinalis* – ограничен pleura diaphragmatica et mediastinalis и лежит в сагиттальной плоскости.

3. *Рёберно-средостенный, recessus costomediastinalis* – ограничен pleura costalis et mediastinalis и лежит во фронтальной плоскости.

Границы легких и плевры

Различают верхнюю, переднюю, заднюю и нижнюю границы лёгких и плевры. Первые 3 границы лёгких и плевры совпадают, а нижняя граница плевры на одно ребро ниже.

Верхняя граница лёгких и плевры соответствует проекции верхушки лёгких и купулы. Кпереди она проецируется на 2-3 см выше ключицы или на 3-4 см выше I ребра. Сзади граница соответствует горизонтальной линии, проведенной на уровне остистого отростка VII шейного позвонка.

Передняя граница лёгких и плевры *справа* проходит по проекции суставной щели грудино-ключичного сочленения, далее, несколько правее и вдоль linea mediana anterior. По lin. parasternalis dextra – V межреберье (верхний край VI ребра), где и переходит в нижнюю границу. *Слева* проходит по проекции суставной щели грудино-ключичного сочленения, далее несколько левее и вдоль lin. mediana anterior. По lin. parasternalis sinistra – IV ребро, по lin. medioclavicularis sinistra – IV ребро и по lin. axillaris anterior – VII ребро, где и переходит в нижнюю границу (таблица 3).

Таблица 3

Нижняя граница лёгких

Топографическая линия	Справа	Слева
lin. parasternalis	5 межреберье (в/край 6 ребра)	–
lin. medioclavicularis	6 ребро	–
lin. axilaris anterior	7 ребро	7 ребро
lin. axilaris medius	8 ребро	8 ребро
lin. axlaris posterior	9 ребро	9 ребро
lin. scapularis	10 ребро	10 ребро
lin. paravertebralis	На уровне остистого отростка 11 грудного позвонка	

Нижняя граница плевры по всем указанным линиям на 1 ребро ниже.

Задняя граница лёгких и плевры проходит по lin. paravertebralis от уровня остистого отростка VII шейного позвонка до уровня остистого отростка XI грудного позвонка.

Средостение

Средостение, **mediastenum** – комплекс органов, расположенных между двумя плевральными мешками. Спереди средостение ограничено грудиной, сзади – грудным отделом позвоночника, с боков – медиастинальными плеврами. Вверху средостение простирается до верхней апертуры грудной клетки, внизу – до диафрагмы. В настоящее время средостение условно подразделяют на два: верхнее и нижнее. Последнее, в свою очередь делится на переднее, среднее и заднее.

Верхнее средостение, *mediastinum superius* располагается выше сердца, т.е., выше условной горизонтальной плоскости, проведенной от места соединения рукоятки грудины с ее телом спереди до нижнего края IV грудного позвонка сзади и содержит

дугу аорты с ее ветвями, плечеголовые вены, верхнюю полую вену, трахею, пищевод, блуждающие нервы, грудной проток, вилочковую железу и др.

Переднее средостение, mediastinum anterius находится между перикардом и грудиной и содержит внутренние грудные кровеносные сосуды и лимфатические сосуды.

Среднее средостение, mediastinum medium содержит сердце с перикардом, внутривентрикулярные сосуды и диафрагмальные нервы.

Заднее средостение, mediastinum posterius расположено между перикардом и позвоночным столбом и содержит пищевод, блуждающие нервы, нисходящую часть аорты, грудной проток, непарную и полунепарную вены.

Развитие органов дыхательной системы. Аномалии развития

Развитие костной и хрящевой основы носа связано с развитием костей черепа, полости рта и органов обоняния.

Нижние дыхательные пути и легкие закладываются на 3-й неделе эмбрионального развития в виде мешковидного выпячивания вентральной стенки первичной кишки на границе головной и туловищной частей. Этот дивертикул (гортанно-трахеальный вырост) растет в ретрокаудальном направлении и вытягивается в трубчатую структуру, краниальный отдел которой превращается в эпителий и железы гортани и трахеи, а нижний на 4-й неделе эмбриогенеза делится на асимметричные левое и правое выпячивания, дающие начало эпителию и железам бронхиального и альвеолярного дерева. Мезенхима, окружающая энтодермальную закладку органов дыхания, преобразуется в соединительную ткань, хрящи, мускулатуру, кровеносные и лимфатические сосуды. Хрящи гортани развиваются из 4-5 жаберных дуг.

Среди пороков и аномалий развития органов дыхания наиболее часто встречаются следующие:

1. Колобома (расщелина) крыльев носа – поперечная, неглубокая одно- или двусторонняя щель свободного края крыла носа. Могут проявляться пороки носа уменьшением количества хрящей носа, их формы, наличием дополнительных хрящей, отсутствием хоан, ноздрей. Может быть двойной нос с наличием двух каналов с каждой стороны.

2. Агенезия (полное отсутствие) одного или обоих легких – в последнем случае это несовместимый с жизнью порок развития.

3. Отклонения от нормальных размеров хрящей гортани, изменение их формы, недоразвитие или отсутствие хрящей, их соединений, дополнительные пучки мышц, сужение или отсутствие просвета гортани.

4. Трахейно-пищеводные фистулы – порок развития, корригируемый в большинстве случаев с помощью оперативного вмешательства (см. раздел аномалии пищеварительных органов). Трифуркация трахеи, отсутствие или недоразвитие, стеноз трахеи, бронхов, нарушение ветвления бронхов.

5. Врожденные бронхоэктазии – чрезмерные мешковидные расширения терминальных бронхиол – аномалии терминальных частей бронхиального дерева.

6. Обратное положение органов грудной полости – вариант развития органов дыхательной системы, нередко сочетающийся с обратным положением органов брюшной полости.

МОЧЕПОЛОВАЯ СИСТЕМА

В ходе обменных процессов, связанных с использованием питательных веществ, которые необходимы для получения энергии для роста и поддержания жизнедеятельности клеток, образуются различные шлаки, которые должны выводиться из организма. Эти продукты частично удаляются через кожу, легкие и пищеварительный тракт. Однако основным выделительным органом человека являются почки. Почки принимают участие в поддержании концентраций осмотически активных субстанций в плазме и тканевых средах (осморегуляция), их объема (волюморегуляция), электролитного и кислотно-щелочного состояния. Почки экскретируют конечные продукты азотистого обмена, избыток некоторых органических веществ (глюкоза, аминокислоты и др.); принимают участие в процессах метаболизма белков, углеводов, липидов; в регуляции системной гемодинамики. И, наконец, почки осуществляют инкреторную функцию: продуцируют ряд биологически активных веществ (эритропоэтин, ренин, активный метаболит витамина Д₃, простагландины и т.д.).

МОЧЕВЫЕ ОРГАНЫ

Почка

*Почка, **ren, nephros**, - орган бобовидной формы, весом 120-200 г, располагается в поясничной области забрюшинно (ретроперитонеально). Имеет *верхний и нижний полюса, extremitas superior et inferior, заднюю и переднюю поверхности, facies anterior et posterior, медиальный и латеральный края, margo lateralis et medialis*, и окружена собственной фиброзной оболочкой, которая легко отделяется от вещества почки. С медиального края располагаются *ворота почек, hilus renalis*, через которые входят и выходят следующие образования: вена, артерия, мочеточник (ВАМ), нервы и лимфатические сосуды. В почке различают *мозговое вещество, medulla renis*, в виде перевернутой пирамиды и *корковое вещество, cortex renis*,*

которое располагается по периферии и вдаётся между пирамидами в виде *столбов*, **columnae renales**. От основания пирамид в корковое вещество отходят полосы мозгового вещества – *лучистая часть*, **pars radiata**, а промежутки коркового вещества между ними – *свернутая часть*, **pars convoluta**.

Скелетотопия: верхний полюс левой почки располагается на середине 11-го грудного позвонка, нижний – верхний край 3-го поясничного позвонка, 12-е ребро пересекает левую почку почти по середине. Правая почка лежит немного ниже (вследствие давления печени). У женщин в 11% случаев нижний полюс почек находится на уровне гребня подвздошных костей. *Голотопия*: правая почка проецируется на переднюю брюшную стенку в regiones epigastrica, umbilicalis, abdominalis lateralis dextra, левая – в regiones epigastrica, abdominalis lateralis sinistra. *Синтопия*: правая почка соприкасается с надпочечником, печенью, flexura coli dextra, диафрагмой, pars descendens duodeni, левая – с надпочечником, желудком, диафрагмой, поджелудочной железой, петлями тонкой кишки и flexura coli sinistra, селезенкой.

Фиксирующий аппарат почек

1. Жировая капсула, **capsula adiposa**.

2. Почечная фасция, **fascia renalis**, располагается снаружи от жировой капсулы, соединяется волокнами с капсулой почки и состоит из двух листков: переднего и заднего. Оба листка по верхнему полюсу и латеральному краю срастаются между собой. По медиальному краю передний листок идет впереди аорты, нижней полой вены и почечных сосудов и переходит на противоположную сторону, задний же листок прикрепляется к надкостнице тел позвонков, а по нижнему полюсу оба листка вообще не сливаются.

3. Почечные сосуды (артерия, вена, мочеточник).

4. Мышечное ложе (m. psoas major, m. quadratus lumborum).

5. Внутрибрюшное давление.

6. Брюшина и ее связки.

При слабости фиксирующего аппарата почка может опускаться (*нефроптоз*), что приводит к нарушению

кровообращения почки, а также к перегибу мочеточника и, как следствие, затрудненному оттоку мочи и застою ее в почке (*гидронефроз*).

Кровообращение почки (рис. 33)

От брюшной аорты отходит почечная артерия (за сутки через нее проходит до 1500 литров крови), которая в воротах делится на *верхнюю, нижнюю полярные и центральную артерии, aa. polares superiores, inferiores et centrales*. Затем эти сосуды разделяются на *междольевые, aa. interlobales*, проходящие между пирамидами и продолжающиеся в *дугообразные артерии, aa. arcuatae*, от них же отходят в корковое вещество *междольковые артерии, aa. interlobulares*.

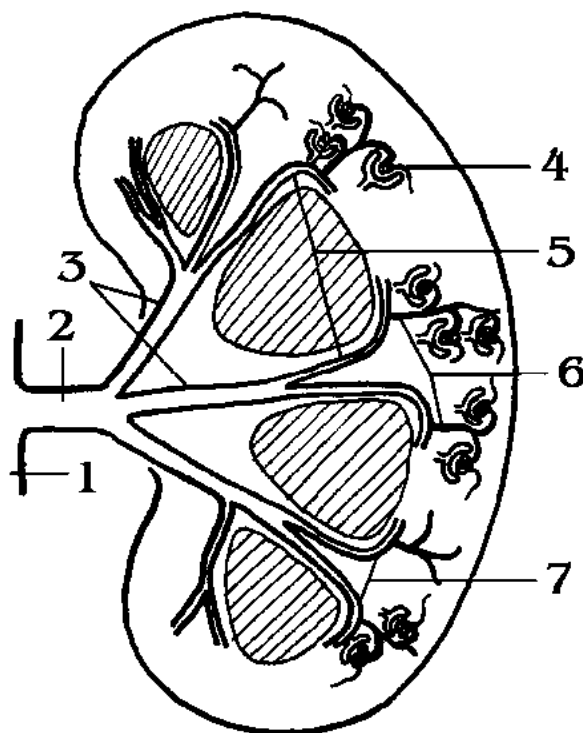


Рис. 33. Сосуды почки:

- 1 – брюшная аорта, *aorta abdominalis*; 2 – почечная артерия, *a. renalis*; 3 – полярные артерии, *aa. polares*; 4 – клубочек, *glomerulus*;
5 – междольевые артерии, *aa. interlobares*;
6 – междольковые артерии, *aa. interlobulares*; 7 – дугообразные артерии, *aa. arcuatae*

Условно *долей почки* называется участок паренхимы, ограниченный междольевыми и дугообразной артериями, т.е. пирамида с прилегающей к ней частью коркового вещества.

Участок паренхимы почки, окруженный междольковыми артериями, называется *долька почки* и соответствует *pars radiata et convoluta*. От междольковых артерий отходит приносящая артериола, *a. afferens*, которая распадается на клубочек извитых капилляров, *glomerulus*. Выносящая из клубочка артериола, *a. efferens*, вторично распадается на капилляры, которые оплетают почечные каналцы и лишь затем переходят в вены. Таким образом, в почках образуется «чудесная сеть» – капиллярная сеть, расположенная между двумя одноименными (артериальными) сосудами.

Клубочек охвачен двустенной капсулой (Шумлянско-Боумена), от которой отходит извитой каналец I-го порядка (проксимальный), петля Генле, извитой каналец II-го порядка (дистальный), вставочный отдел, впадающий в собирательную трубочку, которая продолжается в сосочковый проток. Клубочек, окруженный капсулой (почечное тельце Мальпиги-Шумлянско), извитой каналец I и II-го порядка, петля Генле и вставочный отдел образуют структурно-функциональную единицу почки – *нефрон* (рис. 34).

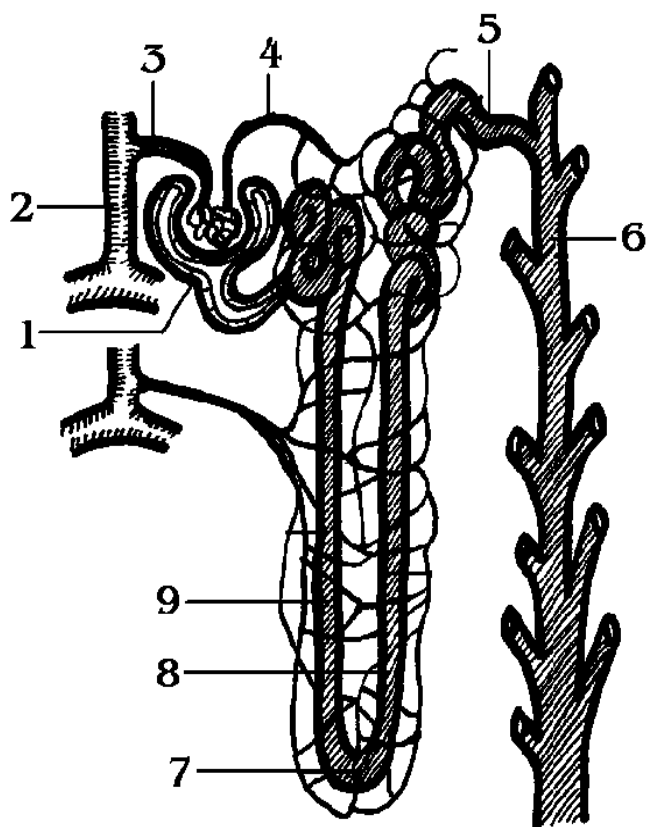


Рис. 34. Схематическое изображение нефрона:

1 – капсула клубочка, *capsula glomeruli*; 2 – междольковая артерия, *a. interlobularis*; 3 – приносящая клубочковая артериола, *arteriola glomerularis afferens*; 4 – выносящая клубочковая артериола, *arteriola glomerularis efferens*; 5 – вставочный отдел, *pars conjungens*; 6 – собирательная трубочка (не входит в нефрон), *tubulus renalis collagens*; 7 – петля нефрона (Генле), *ansol nephroni*; 8 – дистальная часть канальца, *pars distalis tubuli nephroni*; 9 – проксимальная часть канальца, *pars proximalis tubuli nephroni*

Механизм образования и выведения мочи

Вследствие разности давления (приносящий сосуд больше диаметром, чем выносящий), в просвет капсулы фильтруется *первичная моча* (до 100 – 180 литров), которая по составу напоминает плазму крови. Затем в канальцах нефрона происходит реабсорбция (обратное всасывание), в результате которого из первичной мочи возвращаются в кровь большая часть воды, сахара, аминокислоты, некоторые соли и образуется *вторичная моча* объемом 1,5-2,0 литров. Она поступает в собирательную трубочку, а затем в *сосочковый проток, ductus papillaris*, открывающийся в области *area cribrosa* на вершине сосочка, который охватывается малой чашечкой в виде двустенного бокала. Именно в этом месте образуется **форникальный аппарат**, функция которого состоит в активном выведении мочи из паренхимы почек и препятствии ее обратному току (рефлюксу). Форникальный аппарат состоит из неисчерченных мышечных волокон (*m. sphincter fornicis*), соединительной ткани, кровеносных и лимфатических сосудов, нервных волокон, а также вспомогательных мышц (*m. levator fornicis, m. longitudinalis calycis, m. spiralis calycis*). Моча из *малых чашечек, calyces renales minores*, количеством 8-9, впадает в 2-3 *большие чашечки, calyces renales majores*, которые сливаются и образуют *почечную лоханку, pelvis renalis*.

Полости, которые располагаются в почечном синусе для приема и накопления мочи, составляют *чашечно-лоханочный комплекс* – начало экстраренальных мочевых путей.

Мочеточник

Суживаясь книзу, почечная лоханка в области ворот почек переходит в *мочеточник, ureter*, длиной около 30 см, который идет забрюшинно в малый таз между листками почечной фасции и прободает стенку дна мочевого пузыря в косом направлении. В нижних отделах передняя стенка мочеточников сращена с брюшиной. Стенка мочеточника, так же как и стенка лоханки, состоит из трех оболочек: внутренняя, *tunica mucosa*; средняя, *tunica muscularis*; наружная оболочка, *tunica adventitia*,

адвентициальная оболочка. Та часть мышечного слоя, которая располагается в стенке мочевого пузыря, переходит в мышцу последнего (*m. detrusor urinae*, мышца, изгоняющая мочу). При этом, косое направление мочеточника в стенке мочевого пузыря и сокращение *m. detrusor urinae* препятствуют обратному попаданию (рефлюкс) мочи в мочеточник. В мочеточнике различают части: *брюшная часть*, **pars abdominalis**, до места перегиба его через *linea terminalis* в полость малого таза; *тазовая часть*, **pars pelvina**, в этом последнем и *внутристеночная часть*, **pars intramuralis**, непосредственно в стенке мочевого пузыря. По ходу мочеточника имеются сужения и изгибы, знание которых необходимо в урологической практике. *Сужения*: 1-е – переход лоханки в мочеточник, 2-е – переход брюшной части мочеточника в тазовую часть, 3-е – в месте впадения мочеточника в мочевой пузырь. *Изгибы*: 1) *flexura renalis ureteris*, почечный изгиб мочеточника расположен у места перехода мочеточника из лоханки; 2) *flexura marginalis ureteris*, краевой изгиб мочеточника расположен там, где мочеточник пересекает пограничную линию таза; 3) *flexura vesicalis ureteris*, мочепузырный изгиб мочеточника.

Мочевой пузырь

Мочевой пузырь, **vesica urinaria**, является вместилищем для скопления и выведения мочи. Его емкость в среднем составляет 500-700 мл и подвержена большим индивидуальным колебаниям. Заостренная верхушка мочевого пузыря переходит кверху в тяж – остаток мочевого протока, а расширенное дно обращено вниз и назад. Нижний отдел, суживаясь, образует шейку пузыря, переходящую в мочеиспускательный канал. Между вершиной и дном располагается тело пузыря. Дно пузыря у мужчин сзади и снизу прилежит к предстательной железе и семенным пузырькам, а сзади – к ампуле прямой кишки, у женщин – к влагалищу и матке. Стенка мочевого пузыря имеет три оболочки. *Внутренняя* – слизистая – имеет хорошо выраженную подслизистую основу. Однако в области мочепузырного треугольника подслизистая основа отсутствует, поэтому слизистая плотно сращена с

мышечной оболочкой и складки отсутствуют. *Средняя* – мышечная – имеет три нечетко отграниченных слоя гладкомышечных клеток (наружный – продольный; средний – циркулярный, наиболее выраженный, за счет которого образуется произвольный сфинктер мочевого пузыря, *m.sphincter vesicae*; внутренний – продольный). Как говорилось выше, мышечные слои мочевого пузыря формируют единую мышцу – мышца, изгоняющая мочу. Передняя стенка незаполненного мочевого пузыря прилежит к симфизу и не выходит вверху за его пределы. Брюшина, которая переходит с передней брюшной стенки на мочевой пузырь, образует поперечную пузырную складку. При значительном наполнении мочевого пузыря эта складка поднимается выше лобкового симфиза. Таким образом, мочевой пузырь не покрыт брюшиной и непосредственно будет прилежать к передней брюшной стенке. Это дает возможность при необходимости производить пункцию и другие хирургические вмешательства на мочевом пузыре внебрюшинно.

Мочеиспускательный канал

Мочеиспускательный канал, urethra, женщины представляет собой короткую трубку длиной 3-6 см, которая расположена позади лобкового симфиза. Слизистая оболочка складчатая, мышечная оболочка состоит из двух слоев внутреннего продольного и более выраженного наружного – циркулярного. Наружное отверстие уретры открывается в преддверии влагалища, кпереди и выше отверстия последнего, окружено поперечно-полосатой мускулатурой (наружный сфинктер мочеиспускательного канала). Мужская уретра – узкая трубка длиной 16-22 см, в которой выделяют *три части*: 1. *Предстательная часть, pars prostatica*, начинается от внутреннего отверстия мочеиспускательного канала, которое охвачено гладкомышечным произвольным сфинктером. Его волокна вплетаются в мышечные волокна предстательной железы, поэтому совместное сокращение гладких миоцитов предстательной железы и внутреннего сфинктера мочеиспускательного канала препятствуют попаданию мочи в

предстательную часть мочеиспускательного канала при семяизвержении. На задней стенке уретры располагается гребешок, который, расширяясь, переходит в *семенной бугорок, colliculus seminalis*, на вершине которого располагается мужская предстательная маточка, *utricleus prostaticus*, по бокам от которой открываются устья семявыбрасывающих и простатических протоков. 2. *Перепончатая часть, pars membranacea*, самая короткая, проходит через мочеполовую диафрагму и плотно фиксирована к ней. Мышцы мочеполовой диафрагмы образуют произвольный наружный сфинктер мочеиспускательного канала, *m. sphincter urethrae*. 3. *Губчатая часть, pars spongiosa*, которая располагается в толще губчатого тела полового члена. На задней стенке уретры, в области луковицы полового члена открываются протоки бульбоуретральных желез, *gl. bulbourethralis*, секрет которых защищает слизистую оболочку от раздражения мочой. В пазухи, *lacinae uretrales*, открываются уретральные железы, образующие предкоитусный смазывающий секрет.

Мочеиспускательный канал имеет *сужения*: 1) в области внутреннего отверстия мочеиспускательного канала; 2) при прохождении через мочеполовую диафрагму; 3) у наружного отверстия мочеиспускательного канала. *Изгибы (кривизны)*: 1) передний – между предстательной и перепончатой частями, вогнутость кривизны направлена вперед и вверх; 2) задний – непостоянная кривизна, вогнутостью кзади и вниз, образованная губчатой частью. При катетеризации мужского мочеиспускательного канала, с целью выпрямления передней кривизны, половой член поднимают под прямым углом, поэтому металлический катетер имеет Г-образную форму. При катетеризации необходимо также учитывать наличие на передней стенке мочеиспускательного канала заслонки ладьевидной ямки, т. к. в противном случае это может привести к образованию ложного хода. Поэтому при введении катетера требуется в пределах ладьевидной ямки держаться задней стенки уретры.

ПОЛОВЫЕ ОРГАНЫ

Мужские половые органы

Разделяются на внутренние (яичко, придаток яичка, семявыносящие протоки, семенные пузырьки, предстательная железа) и наружные (половой член и мошонка).

Яичко

Яичко, лат. **testis**, греч. *orchis, didymis*, – парная мужская железа, выполняет две важные функции: в ней образуются сперматозоиды («внешняя секреция») и половые гормоны («внутренняя секреция»), влияющие на развитие первичных и вторичных половых признаков. Яичко располагается в мошонке, имеет два *конца*, **extremitas superior et inferior**, две *поверхности*, **facies lateralis et medialis**, и два *края*, **margo anterior et posterior**. Левое яичко обычно опущено несколько ниже правого. Это связано с тем, что левая яичковая вена впадает в почечную вену под прямым углом, а правая яичковая вена вливается в нижнюю полую вену под острым углом, т.е. слева венозный отток несколько затруднен. Этой анатомической особенностью венозного оттока объясняется и то, что варикоцеле (варикозное расширение вен семенного канатика) чаще наблюдается слева, чем справа. Снаружи яичко покрыто плотной белочной оболочкой, *tunica albuginea*, которая по заднему краю внедряется в него и образует *средостение*, **mediastinum**. От последнего веерообразно отходят перегородки, разделяющие яичко на дольки. В каждой дольке находится по 1-3 *извитых семенных канальца*, **tubuli seminiferi contorti**, которые содержат сперматогенный эпителий. Извитые канальцы одной дольки сливаются между собой и формируют один *прямой семенной каналец* (всего их в яичке насчитывается от 100 до 300), которые входят в средостение яичка и образуют *сеть*, **rete testis**. Из этой сети выходят 12-15 *выносящих канальцев*, формирующих извитой *проток придатка* длиной 6-8 м. Именно здесь происходит окончательное созревание сперматозоидов.

От хвоста придатка начинается *семявыносящий проток*, **ductus deferens**, который в составе семенного канатика проходит через паховый канал, а далее, по боковой стенке таза вниз и назад, направляясь ко дну мочевого пузыря. Конечный отдел протока расширяется, образуя *ампулу* веретенообразной формы. На задней стенке мочевого пузыря имеются семенные пузырьки, секрет которых, смешиваясь со сперматозоидами, разжижает, питает и активизирует их. *Проток семенных пузырьков*, **ductus excretorius**, соединяется с семявыносящим протоком ниже ампулы и образует *семявыбрасывающий проток*, **ductus ejaculatorius**, который открывается в предстательной части мочеиспускательного канала на семенном холмике по обе стороны от предстательной маточки.

Механизм опускания яичка

В эмбриональном периоде яичко расположено забрюшинно в поясничной области. Однако вследствие высокой температуры брюшной полости происходит гибель сперматогенного эпителия, т.е. стерилизация, поэтому яичко должно сместиться в «физиологический термостат» – мошонку. В процессе развития яичко выступает в полость целома, отодвигая париетальную брюшину кпереди. При этом у обоих концов яичка брюшина образует складки, которые затем отшнуровываются и превращаются в связки (верхнюю и нижнюю). Нижняя связка – *направляющая связка яичка*, **gubernaculum testis**, – прикрепляется к передней брюшной стенке там, где закладывается будущая мошонка. Из целома образуется *вагинальный отросток*, **processus vaginalis**, который в процессе опускания яичка проходит через паховый канал. К 5-му месяцу внутриутробного развития яички находятся у внутреннего отверстия пахового кольца. В течение 7-го месяца яички проходят через паховый канал, а к 8-му месяцу они опускаются в мошонку.

Семенной канатик

Семенной канатик, funiculus spermaticus, – комплекс образований, возникший в результате опускания яичка из брюшной полости в мошонку. Семенной канатик начинается от верхнего конца яичка, проходит в паховый канал и оканчивается в области глубокого пахового кольца. В состав семенного канатика входит ряд образований (фасции, вены и венозные сплетения, артерии, мышцы, нервы и лимфатические сосуды).

Предстательная железа

Предстательная железа, prostata, – непарный железисто-мышечный орган, образно «второе сердце мужчины». Ее функция как железы состоит в выделении секрета, питающего и активизирующего сперматозоиды. Сокращение мышечной ткани железы препятствует попаданию мочи в мочеиспускательный канал во время эякуляции. Железы образуют железистую паренхиму, *parenchima glandulare*, мышечная ткань составляет мышечное вещество, *substantio muscularis*. Снаружи железа покрыта соединительнотканной капсулой. Предстательная железа расположена под мочевым пузырем на мочеполовой диафрагме. Форма и величина ее напоминают каштан. Через железу проходит предстательная часть мочеиспускательного канала. Она состоит из трех долей: правая, левая и средняя. Часть предстательной железы между обоими семявыбрасывающими протоками, *ductus ejaculatorius*, и задней поверхностью уретры составляют среднюю долю или перешеек, *isthmus*.

Половой член

Половой член, лат. **penis** – хвост, греч. *phallus impudicus*, – срамной сморчок) служит для выведения мочи и выбрасывания семени, являясь органом совокупления. Спинка полового члена образована за счет двух сросшихся *пещеристых (кавернозных)* тел, которые начинаются спереди заостренными концами, а сзади

расходятся на ножки, прикрепляющиеся к нижним ветвям лобковых костей. Со стороны уретральной поверхности находится третье *пещеристое (губчатое)* тело, которое на дистальном конце полового члена переходит в конусовидное образование – *головка полового члена*. Основание головки углублено, и, подобно капюшону, оно покрывает переднюю конусовидную часть соединенных пещеристых (кавернозных) тел. Края головки полового члена и ее венчик выступают за пределы переднего конца пещеристых тел по направлению к корню органа. Кожа, покрывающая тело органа, тонкая, легко смещаемая, пигментированная на уретральной поверхности, лишена подкожно-жировой клетчатки. Кожа с тела переходит в свободную складку *крайней плоти*, покрывающую головку полового члена. *Уздечка* – небольшая срединная складка на уретральной поверхности – соединяет крайнюю плоть с кожей головки, которая по своему внешнему виду больше напоминает слизистую оболочку. У корня полового члена три составляющих его тела разделяются. Пещеристые тела расходятся в разные стороны и прикрепляются фиброзной тканью к надкостнице нижних ветвей лобковых костей. Каждая ножка прикрыта *седалищно-пещеристой мышцей*. Губчатое тело лежит под и между пещеристыми телами, где образует шаровидное утолщение, называемое *луковицей полового члена*, покрытое *луковично-пещеристой мышцей*. Ни одна из этих поперечнополосатых мышц не участвует в процессе эрекции, но все они ритмично сокращаются во время эякуляции, помогая продвижению спермы.

Все три цилиндра заключены в фасциальный футляр, состоящий из двух фасций: поверхностной и глубокой. Кроме того, пещеристые (кавернозные) тела – основные структуры, способствующие эрекции – заключены в толстую, плотную фиброзную капсулу – *белочную оболочку*, которая в ее срединном отделе образует перегородку полового члена. Необходимо подчеркнуть, что перегородка на большей части длины полового члена не полностью разделяет пещеристые тела, но перед их расхождением в виде ножек обеспечивает полное разделение. От внутренней поверхности белочной оболочки отходят тяжи фиброзной ткани (трабекулы). Губчатое тело полового члена

заклучено в собственную белочную оболочку, которая тоньше белочной оболочки кавернозных тел. Ткань луковицы и уретральная часть тела органа также представляет собой пещеристую структуру, но внутренние промежутки расположены более упорядоченно, а трабекулы содержат больше эластических волокон, чем в кавернозных телах. Такое строение является идеальным для обеспечения свободного прохождения жидкости в мочеиспускательный канал. Кровоснабжение полового члена осуществляется за счет уретральной, бульбарной, глубокой и дорсальной артерий (ветви внутренней половой артерии), а также наружной половой артерии. Венозный отток происходит по глубокой дорсальной вене (впадает в предстательное венозное сплетение) и поверхностной дорсальной вене (вливается в v. saphena magna).

Мошонка

Мошонка, **scrotum**, представляет собой как бы «физиологический термостат», поддерживающий температуру яичек на более низком уровне, чем температура тела. Это является необходимым условием нормального сперматогенеза. Она образуется в результате опущения яичка за счет *слоев* передней брюшной стенки: 1) кожа; 2) из подкожно-жировой клетчатки, лишенной жира – *мясистая оболочка*, **tunica dartos**; 3) из поверхностной фасции – *наружная семенная фасция*, **fascia spermatica externa**; 4) из fascia intercruralis – *фасция мышцы, поднимающей яичко*, **fascia cremasterica**; 5) из внутренней косой мышцы живота и поперечной, m.obliquus internus abdominis et m.transversus abdominis, – *мышца, поднимающая яичко*, **m. cremaster**; 6) из поперечной фасции, fascia transversalis, – *внутренняя семенная фасция*, **fascia spermatica interna**; 7) из влагалищного отростка, processus vaginalis, брюшины – *серозная оболочка яичка*, **tunica vaginalis testis**, состоящая из париетального и висцерального листков. Скопление серозной жидкости между двумя листками – водянка яичка.

Женские половые органы

Разделяются на внутренние (яичник, маточные трубы, матка, влагалище) и наружные (большие и малые половые губы, преддверие влагалища и клитор).

Яичник

Яичник, ovarium, oophoron, – парный орган, где происходит образование и созревание женской половой клетки (яйцеклетки). Яичник является железой внутренней секреции, в которой образуются женские половые гормоны. Яичник располагается у боковой стенки малого таза. Он имеет форму уплощенного эллипса. Его длина – 2,5-5 см; ширина – 1,5-3 см; толщина 0,5-1,5 см. С прекращением менструации у женщин 40-50 лет наступает атрофия яичников и их размер уменьшается примерно вдвое. Яичник имеет медиальную поверхность, обращенную в полость малого таза, и латеральную – прилежащую к стенке малого таза. Выделяют свободный край и брыжеечный, на котором располагаются ворота яичника и прикрепляется брыжейка – дубликатура брюшины, идущая от заднего листка широкой связки матки. От *маточного конца яичника, extremitas uterina*, идет к матке собственная связка яичника, расположенная между двумя листками широкой связки матки, а *трубный конец, extremitas tubaria*, обращен к маточной трубе. Несмотря на то, что яичник имеет брыжейку, он покрыт не брюшиной, а однослойным зародышевым эпителием, под которым залегает соединительнотканная белочная оболочка, *tunica albuginea*. Кнутри от нее располагается корковое вещество, состоящее из соединительной ткани, в которой находятся многочисленные фолликулы – первичные, растущие (созревающие), атретические (подвергающиеся обратному развитию), а также желтые тела и рубцы. Мозговое вещество яичника образовано соединительной тканью, в которой проходят сосуды и нервы. В отличие от мужских половых клеток, размножение женских происходит во внутриутробном периоде, в результате чего образуются первичные фолликулы, содержащие яйцеклетку. У

новорожденной девочки в обоих яичниках имеется до 800 тыс. первичных фолликулов. Количество их после рождения не только не увеличивается, но быстро уменьшается, благодаря рассасыванию. Ко времени наступления половой зрелости в корковом веществе сохраняется лишь 400-500 первичных фолликулов, которые преобразуются в зрелые – пузырьчатые фолликулы (*Граафовы пузырьки*). После овуляции – выход яйцеклетки в свободную брюшную полость – на месте Граафова пузырька развивается *желтое тело* (менструальное или беременности), продуцирующее гормон *прогестерон*, который отвечает за подготовку эпителия матки к имплантации яйцеклетки и первые стадии лактации.

Маточная труба

Маточная труба (Фаллопиева), **tuba uterina**, – парный орган, который служит для проведения яйцеклетки от яичника в полость матки и является местом оплодотворения яйцеклетки. Маточные трубы располагаются в полости малого таза по обеим сторонам дна матки в верхнем крае широкой связки матки. Часть широкой связки матки между маточной трубой и яичником называют *брыжейкой маточной трубы*, **mesosalpinx**. В маточной трубе выделяют следующие *части*: 1. **Pars uterina**, маточная часть, находящаяся в стенке матки; 2. **Isthmus tubae uterinae**, перешеек маточной трубы – самая толстостенная и узкая часть; 3. **Ampulla tubae uterinae**, ампула маточной трубы, которая прилежит к медиальной поверхности яичника; 4. **Infundibulum tubae uterinae**, воронка маточной трубы, которая заканчивается бахромками трубы, одна из которых длиннее остальных, достигает яичника и прирастает к нему. По *fimbria ovarica* освобожденная из яичника яйцеклетка поступает в просвет маточной трубы. Стенка маточной трубы состоит из *трех оболочек*: 1. *Tunica serosa*, серозная оболочка, являющаяся верхним отделом широкой связки матки; 2. *Tunica muscularis*, мышечная оболочка представлена двумя слоями (продольным и циркулярным), которые являются продолжением мускулатуры матки. Мышечный слой в воронке маточной трубы истончен,

ближе к матке он утолщается; 3. *Tunica mucosa*, слизистая оболочка состоит из однослойного ресничного эпителия, реснички которого мерцают в направлении маточного конца трубы, тем самым способствуют продвижению яйцеклетки в полость матки.

Матка

Матка, uterus, – непарный полый мышечный орган выполняет менструальную функцию, а также генеративную – развивается зародыш и вынашивается плод. Матка расположена в малом тазу, ее расширенное *дно, fundus*, обращено вверх, за ним следует утолщенное *тело, corpus*, а суженная *шейка, cervix*, открывается во влагалище отверстием, которое ограничено передней и задней губами. Таким образом, в шейке матки различают *надвлагалищную часть, portio supravaginalis*, и *влагалищную часть, portio vaginalis*. Кроме того, шейка охватывается *передним и задним сводами* влагалища. Причем, задний более глубокий и прилежит к самой низкой точке полости брюшины – *прямокишечно-маточное углубление (Дугласову пространству), excavatio rectouterina*. Эта анатомическая особенность строения используется в практической медицине. А именно, при возникновении патологического процесса неясной этиологии в полости брюшины производят диагностическую кольпотомию (рассечение заднего свода), т.к. экссудат (кровь, гной и др.) будет скапливаться в Дугласовом пространстве. Передняя поверхность матки обращена к мочевому пузырю, задняя – к прямой кишке.

Положение матки в полости малого таза зависит от степени наполнения соседних органов и фиксирующего аппарата. При незначительном наполнении мочевого пузыря и прямой кишки матка небеременной женщины расположена так, что устья маточных труб находятся симметрично по отношению к срединной сагиттальной плоскости, а сама матка *наклонена вперед, anteflexio*. Кроме того, между телом и шейкой образуется *угол, открытый кпереди, anteversio*, – тело согнуто кпереди по отношению к шейке, поэтому дно матки лежит на мочевом

пузыре. При наполненном мочевом пузыре угол между шейкой и телом матки сглаживается, дно матки поднимается вверх. В отдельных случаях матка *наклонена назад*, **retroversio**, и может быть даже *изогнута кзади*, **retroflexio**. Такое положение матки считается патологическим.

Весьма важным в синтопии тазовых органов является отношение мочеточников к матке и маточной артерии. Мочеточники проникают в малый таз, перекидываясь через подвздошные сосуды, причем, левый мочеточник перекрещивает *a. iliaca communis*, а правый – *a. iliaca externa*. Ниже мочеточники перекрещивают изнутри *n. и vasa obturatoria* и на уровне середины матки на расстоянии 1-2 см от нее перекрещиваются с *a. uterina*. Необходимо помнить при этом, что артерия проходит впереди от мочеточника. Этот перекрест весьма важен при операциях по поводу удаления матки, т.к. иногда захватывается в зажим вместе с маточной артерией и мочеточник, который в этом случае может быть случайно перерезан.

Стенка матки состоит из *трех оболочек*: 1. *Серозная оболочка*, **perimetrium**, представлена брюшиной, которая покрывает матку со всех сторон, кроме влагалищной части шейки. Листки брюшины переходят в правую и левую широкие связки матки, которые продолжают в париетальный листок тазовой брюшины. Между листками широкой связки матки расположена *круглая связка матки*, которая берет начало от боковой поверхности матки чуть ниже устья маточной трубы, следует латерально вниз, проходит через паховый канал и направляется к лобку, где ее волокна вплетаются в клетчатку. В области боковых поверхностей шейки матки между двумя листками широкой связки располагается *околоматочная клетчатка*, **parametrium**, в которой проходят мочеточник, маточная артерия, вена и нервные волокна. Именно поэтому пункцию боковых сводов и другие хирургические манипуляции в этой области необходимо проводить крайне **осторожно!** 2. *Мышечная оболочка*, **myometrium**, образована неисчерченной (гладкой) мышечной тканью, которая представлена внутренним и наружным продольными и средним циркулярным слоями, переплетающимися между собой. При беременности мышечные волокна гипертрофируются, их размеры увеличиваются в 5-10 раз

в длину и в 3-4 раза в ширину, размеры матки соответственно возрастают. 3. *Слизистая оболочка, endometrium*, покрыта однослойным цилиндрическим эпителием, в хорошо выраженной собственной пластинке имеется множество простых трубчатых маточных желез. Слизистая оболочка канала шейки матки выстлана, преимущественно, высокими цилиндрическими клетками, вырабатывающими слизь, из которой образуется слизистая пробка, препятствующая попаданию инфекции в матку, маточные трубы и полость брюшины.

Связки матки, идущие во всех направлениях, фиксируя матку к крестцу, лобковому симфизу и боковым стенкам таза, наиболее выражены в области шейки матки. Тяжелая физическая нагрузка, частые роды и ряд других причин являются следствием ослабления фиксирующего аппарата, что приводит к выпадению матки.

Влагалище

Влагалище, vagina seu colpos, представляет собой непарную уплощенную спереди назад трубку длиной 7-10 см, которая вверху сообщается с маткой, внизу проходит через мочеполовую диафрагму и открывается в преддверие влагалища отверстием, *ostium vaginae*, где оно закрыто *девственной плевой, hymen*, или ее остатками. У влагалища выделяют переднюю стенку, которая в верхней трети прилежит к мочевому пузырю, а на остальном участке сращена со стенкой женского мочеиспускательного канала. Задняя стенка в верхней своей части покрыта брюшиной, а в нижней – прилежит к передней стенке прямой кишки. Ввиду того, что описанные перегородки являются довольно тонкими, то при травматических повреждениях, во время родов или в результате воспалительных процессов могут возникать свищи, весьма часто длительно незаживающие, между влагалищем и прилегающими к нему органами.

Стенка влагалища состоит из слизистой, мышечной и адвентициальной оболочек. Клетки поверхностного слоя эпителия слизистой богаты гликогеном, который под влиянием обитающих во влагалище микробов распадается с образованием

молочной кислоты. Это придает влагалищной слизи кислую реакцию и обуславливает ее бактерицидность по отношению к патогенным микробам. Мышечная оболочка представлена преимущественно продольно ориентированными пучками мышечных волокон, а также пучками, имеющими круговое направление. Вверху мышечная оболочка переходит в мускулатуру матки, внизу становится более мощной и вступает в связь с мышцами промежности. Пучки поперечно-полосатых мышц мочеполовой диафрагмы, охватывающие нижний конец влагалища и одновременно мочеиспускательный канал, образуют своеобразный мышечный жом. Наибольшее значение в фиксации влагалища имеет тазовое дно, построенное из массивной мышечно-фиброзной ткани. При ослаблении тазового дна у пожилых женщин, под влиянием длительного повышения внутрибрюшного давления, могут наблюдаться в различной степени опущение стенки влагалища, выпадение влагалища, сопровождающиеся опущением или даже выпадением матки.

Большие половые губы

*Большие половые губы, **labia majora pudendi***, представляют собой кожные валикообразные складки, которые латерально отграничены от кожи бедра бедренно-промежностной бороздой. Спереди и сзади обе большие половые губы соединяются *спайками, **commissurae labiorum posterior et anterior***.

Малые половые губы

*Малые половые губы, **labia minora pudendi***, построены из соединительной ткани, располагаются кнутри от больших половых губ в половой щели, отграничивая преддверие влагалища. Передние края малых половых губ свободны. Задние соединяются между собой и образуют *уздечку, **frenulum labiorum pudendi***. Верхний конец каждой малой половой губы разделяется на две ножки, направляющиеся к клитору. Латеральная ножка обходит клитор сбоку и охватывает его сверху, образуя *крайнюю плоть клитора, **preputium clitoridis***.

Медиальная ножка подходит к клитору снизу и сливается с ножкой противоположной стороны, образуя *уздечку клитора*, **frenulum clitoridis**. Преддверие влагалища ограничено с боков медиальными поверхностями малых половых губ, впереди – клитором, сзади – ямкой преддверия влагалища. У основания малых половых губ в преддверие влагалища открываются протоки *больших преддверных желез*, **glandulae vestibulares majores**, которые выделяют слизеподобную жидкость, увлажняющую стенку входа во влагалище, а протоки малых преддверных желез – в стенке преддверия. Кроме того, в преддверие влагалища открываются влагалище и наружное отверстие мочеиспускательного канала, которое располагается между клитором и входом во влагалище. У основания больших половых губ проецируется *луковица преддверия*, идентичная непарному губчатому телу полового члена.

Клитор же идентичен пещеристым (кавернозным) телам полового члена.

Развитие мочеполовых органов

Почки развиваются как производные среднего листка – мезодермы. Зародышевым материалом для всех них является нефротом (сегментарная ножка на границе сомита и спланхнотомы), который приобретает вид трубочки или мочевого канальца. У человека при развитии почек происходит последовательная смена нескольких генераций, отражая филогенез: предпочка (головная), первичная почка (туловищная) и окончательная (тазовая). Мочеточник, лоханка, большие и малые чашечки развиваются из мочеточникового выроста протока первичной почки (мезонефрального или Вольфова протока). Большая часть мочевого пузыря является производной внутреннего зародышевого листка (энтодерма) и развивается из аллантаоиса (вырост заднего отдела первичной кишки), а меньшая часть (треугольник мочевого пузыря) из устьевых отделов мезонефральных протоков (мезодерма).

Таблица 4.

Источники развития мужских и женских половых органов

Исходная форма	Мужчины	Женщины
Индифферентная половая железа	Яичко	Яичник
Мезонефрос (первичная почка, Вольфово тело)	Выносящие каналы яичка. Привесок придатка яичка. Проток привеска яичка	Придаток яичника. Околояичник
Проток мезонефроса (Вольфов проток)	Проток придатка яичка, семявыносящий проток, семенной пузырек, семявыбрасывающий проток	Продольный проток придатка яичника (Гартнеров проток)
Парамезонефральный проток (Мюллеров проток)	Привесок яичка, предстательная (мужская) маточка	Маточная труба, матка, влагалище
Направляющая связка	Направляющая связка (в эмбриогенезе)	Собственная связка яичника, круглая связка матки
Мочеполовая пазуха (синус)	Предстательная часть мочеиспускательного канала	Преддверие влагалища
Половой бугорок	Пещеристые тела полового члена	Клиитор
Половые складки	Губчатое тело полового члена	Малые половые губы
Половые валики	Мошонка (частично)	Большие половые губы

Пороки развития мочевых органов

Аномалии почек: 1. *Аплазия* – врожденное отсутствие одной почки. 2. *Гипоплазия* – врожденное уменьшение почки в размерах. 3. *Удвоение* – наиболее частая аномалия. 4. *Дисплазия почки* – врожденное уменьшение почки в размерах с нарушением развития паренхимы. 5. *Добавочная, третья почка* располагается ниже нормальной; имеет самостоятельное кровоснабжение и мочеточник. 6. *Дистопия почки* – аномалия расположения: тазовая, подвздошная, поясничная, торакальная. В отличие от нефроптоза, при дистопии сосуды почки и мочеточник короткие. Встречается перекрестная дистопия – одна из почек смещается за срединную линию. 7. *Аномалии взаимоотношения* (сращение почек). 8. *Поликистоз* – множество мелких кист в почечных пирамидах. Иногда комбинируется с кистами в печени, селезенке, поджелудочной железе, половых железах, костях и сопровождается пороками развития глаз. 9. *Врожденный гидронефроз* – наличие препятствий для оттока мочи (подковообразная почка, дистопия) создают условия для задержки мочи в мочевых канальцах и экскреторном дереве. Гидронефроз характеризуется расширением чашечно-лоханочной системы, атрофией почечной паренхимы и прогрессирующим ухудшением функциональной способности почек в результате нарушенного оттока мочи.

Аномалии мочеточников: 1. *Дивертикул*. 2. *Врожденные клапаны* мочеточников. 3. *Удвоение* мочеточников. 4. *Эктопия устьев* мочеточника – открытие мочеточника в полые органы (семенные пузырьки, матку, влагалище).

Аномалии мочевого пузыря: 1. *Эктопия* мочевого пузыря – отсутствует передняя стенка мочевого пузыря, на передней брюшной стенке существует расщелина, через которую выбухает наружу задняя стенка мочевого пузыря с треугольником и обоими отверстиями мочеточников. 2. *Фистула урахуса* – незаращение зародышевого мочевого протока. В этом случае моча выделяется из пупка. 3. *Двойной мочевой пузырь*. 4. *Дивертикулы* мочевого пузыря.

Аномалии мочеиспускательного канала: 1. *Атрезия*. 2. *Удвоение*. 3. *Гипоспадия* – расщелина мужского мочеиспускательного канала на вентральной (задней) ее стенке.

4. *Эписпадия* – врожденная щель на дорсальной (передней) стенке мужского мочеиспускательного канала.

Пороки развития мужских половых органов

Различают аномалии числа, структуры и положения яичек.

Аномалии числа: отсутствие одного яичка – *монорхизм*; отсутствие двух яичек – *анорхизм*; существование трех и более яичек – *полиорхизм*.

Аномалии структуры: односторонняя *гипоплазия* – размеры яичка уменьшены; двусторонняя гипоплазия яичек – равноценна анорхизму.

Аномалии положения: 1. *Крипторхизм* – задержка опускания яичка (одного или двух). Выделяют крипторхизм брюшной – яичко расположено в брюшной полости, крипторхизм паховый – яичко расположено в паховом канале. 2. *Эктопия* яичка – отклонение яичка по пути следования в мошонку. Отклонение происходит после выхода яичка из пахового канала. При этом яичко может локализовываться под кожей паховой области бедра, промежности или противоположной стороны мошонки. 3. Узкое отверстие крайней плоти – *фимоз* – ведет к нераскрытию головки полового члена и скапливанию смегмы, что, в свою очередь, может привести к воспалительному процессу (баланопостит). При насильственном раскрытии головки возникает патологическое состояние – *парафимоз* (удавка), что влечет за собой нарушение кровоснабжения головки и требует срочного хирургического вмешательства.

Пороки развития женских половых органов

Аномалии яичников: 1. Ненормальное смещение яичников – *ectopia ovariorum* – связано с чрезмерным их опусканием. При этом яичник может дойти до внутреннего отверстия пахового канала. Иногда может проходить через паховый канал и располагаться под кожей в области больших половых губ (*hernia ovarica* – яичниковая грыжа). 2. *Дивертикул*, или канал Нуки – остаток незаращенного влагалищного отростка брюшины, который располагается в паховом канале. 3. *Добавочные яичники*. 4. *Поликистоз яичников* – на месте Граафовых пузырьков развиваются кисты, содержащие слизистый секрет.

Аномалии маточных труб: могут наблюдаться одностороннее или двустороннее отсутствие труб, рудиментарные добавочные маточные трубы, добавочные отверстия маточных труб, одностороннее или двустороннее закрытие маточных труб, чрезмерно короткие или излишне длинные маточные трубы.

Аномалии матки и влагалища: встречается удвоение матки и влагалища; асимметричная, или однорогая матка; двойная матка с одним влагалищем; матка, разделенная перегородкой; двурогая матка; седловидная матка; заращение влагалища; открытие влагалища в прямую кишку; полное заращение отверстия в девственной плеве.

Гермафродитизм – двуполость (Гермес – мужчина, Афродита – женщина) – различают истинный и ложный. При истинном гермафродитизме, который встречается очень редко, один индивидуум должен иметь яичники и яички одновременно. Ложный гермафродитизм – при наличии яичек имеются наружные женские половые органы, или наоборот.

Промежность

Промежность, perineum, – комплекс мышечно-фасциальных образований, закрывающих выход из полости малого таза. Промежность имеет вид ромба, углами которого являются: впереди – нижний край лобкового симфиза, сзади – верхушка копчика, по бокам – седалищные бугры. В хирургической практике условная поперечная линия, соединяющая седалищные бугры, делит промежность на две части: передняя, меньшая часть – *мочеполовая диафрагма*, а большая, задняя часть – *тазовая диафрагма*. Топографо-анатомически же, тазовая диафрагма – мышца, поднимающая прямую кишку, *m. levator ani*, и две фасции, *fascia diaphragmatis pelvis superior, fascia diaphragmatis pelvis inferior*, – полностью формирует дно полости таза и только позади симфиза образуется дефект треугольной формы, который выполняет уrogenитальная диафрагма – глубокая поперечная мышца промежности, *m. transversus perinei profundus*, и две фасции, *fascia urogenitalis*

superior, fascia urogenitalis inferior. Таким образом, уrogenитальная диафрагма будет располагаться снизу и спереди тазовой диафрагмы. В месте прохождения через тазовую диафрагму прямой кишки волокна *m. levator ani* приобретают циркулярное направление и формируют *наружный сфинктер заднего прохода, m. sphincter ani externus*, вокруг мочеиспускательного канала, проходящего через уrogenитальную диафрагму, образуется *сфинктер мочеиспускательного канала, m. sphincter urethrae*. Уrogenитальная диафрагма укрепляется поверхностными мышцами: *поверхностная поперечная мышца промежности, m. transversus perinei superficialis*, *седалищно-кавернозная мышца, m. ischio-cavernosus*, *луковично-кавернозная, m. bulbospongiosus*, (у женщин *m. constrictor cunni*), а тазовая диафрагма укрепляется только *копчиковой мышцей, m. coccygis*. Обе диафрагмы изнутри покрыты фасцией таза, а снаружи – поверхностной фасцией. Мышцы мочеполовой диафрагмы у мужчин сильнее, а фасции – менее прочные, чем у женщин. В акушерской практике выделяют промежность в узком смысле. Это область от заднего края половой щели до переднего края заднего прохода, что соответствует сухожильному центру промежности. В промежности выделяют *седалищно-прямокишечную ямку, fossa ischioirectalis*, которая заполнена жировой клетчаткой, *paraproctus*, сосудами и нервами. Возникновение воспалительного процесса в седалищно-прямокишечной ямке (парапроктит) может привести к гнойным затекам, нарушению функции мочеиспускания, дефекации, эрекции.

ЭНДОКРИННАЯ СИСТЕМА

Эндокринные железы не имеют протоков и вырабатываемый ими секрет – *гормоны, или инкреты*, выделяются непосредственно в кровь и лимфу. Гормоны участвуют в регуляции гомеостаза (постоянства внутренней среды), обмена веществ, влияют на рост, дифференцировку тканей, размножение; обеспечивают ответную реакцию организма на изменения внешней среды. Эндокринные железы анатомически и топографически разобщены и имеют различное происхождение. Высшим центром регуляции эндокринных функций является гипоталамус.

Гипофиз

Гипофиз, hypophysis, - важная железа внутренней секреции, которая регулирует деятельность целого ряда эндокринных желез. Гипофиз располагается в гипофизарной ямке турецкого седла клиновидной кости и соединяется с гипоталамусом посредством воронки, которая прободает отросток твердой мозговой оболочки – диафрагму седла.

Будучи анатомически единым, гипофиз делится на две доли, имеющие различное происхождение: передняя доля (аденогипофиз) развивается из эктодермы – эпителия ротовой бухты; задняя доля (нейрогипофиз) – из выроста нижней поверхности II мозгового пузыря. В передней доле вырабатываются следующие гормоны: *соматотропный* [стимулирует рост организма в целом и его отдельных органов (в том числе, рост скелета)], *тиреотропный* (активизирует продукцию и секрецию тиреоидного гормона щитовидной железы), *гонадотропные* [фолликулостимулирующий (активизирует продукцию фолликулов в яичниках и выработку ими эстрогенов, стимулирует сперматогенез в семенниках) и лютеинизирующий (стимулирует овуляцию, образование желтого тела и продукцию в нем прогестерона)], *лактогенный* (активизирует выработку молока в молочных железах). Нейросекреторные клетки ядер гипоталамуса вырабатывают

вазопрессин (стимулирует реабсорбцию воды из первичной мочи в почках и одновременно повышает артериальное давление крови) и *окситоцин* (вызывает сокращение матки и отдачу молока молочными железами), которые транспортируются в заднюю долю гипофиза.

Щитовидная железа

Щитовидная железа, glandula thyroidea, расположена на шее впереди гортани. В ней различают две доли и перешеек, который лежит на уровне дуги перстневидного хряща, а иногда I-III хрящей трахеи. Железа продуцирует гормоны: *тироксин*, *трийодтиронин* (оказывают влияние на водный, белковый, углеводный, жировой, минеральный обмен, рост, развитие и дифференцировку тканей) и *тирокальцитонин* (участвует в регуляции кальция и фосфора). Железа относится к бранхиогенным, т.е. развивающимся из жаберных карманов.

Надпочечник

Надпочечник или надпочечная железа, glandula suprarenalis, располагается забрюшинно в толще околопочечной жировой капсулы на уровне XI-XII грудных позвонков, причем, правый надпочечник лежит несколько ниже левого. Железа состоит из коркового вещества, развивающегося из мезодермы, и мозгового, которое имеет эктодермальное происхождение. Корковое вещество вырабатывает гормоны: *минералокортикоиды* (регуляция электролитного обмена); *глюкокортикоиды* (оказывают катаболическое действие на белковый обмен); *андрогены*; *экстрогены* и *прогестерон* (в небольшом количестве). Клетки мозгового вещества, которые окрашиваются солями хрома и поэтому названы хромаффинными, продуцируют *адреналин* (повышает артериальное давление и минутный объем сердца, ускоряет частоту сердечных сокращений) и *норадреналин*, который оказывает, в основном, аналогичное влияние, но при этом замедляет частоту сердечных сокращений и снижает минутный объем сердца.

Параганглии

Кроме мозгового вещества надпочечников, хромоаффинные клетки (т.е. вырабатывающие адреналин и норадреналин) находятся также в параганглиях, к которым относятся *сонный* (расположен у места бифуркации общей сонной артерии); *пояснично-аортальный* – у передней поверхности брюшной части аорты; *надсердечный* (непостоянный) – между легочным стволом и аортой.

Эндокринная часть половых желез

В *яичках* клетки Лейдига продуцируют *тестостерон*, который воздействует на сперматогенез, под его влиянием происходит развитие наружных половых органов, стимуляция синтеза белка и ускорение роста тканей.

Женские половые гормоны вырабатываются в *яичниках*. Клетки фолликулярного эпителия вырабатывают *эстрогены* (влияют на развитие наружных половых органов, вторичных половых признаков, рост и развитие опорно-двигательного аппарата, обеспечивая развитие тела по женскому типу), а клетки желтого тела – *прогестерон* (оказывает влияние на слизистую матки, готовя ее к имплантации оплодотворенной яйцеклетки, росту и развитию плода, развитию плаценты, молочных желез; задерживает рост новых фолликулов).

Паращитовидные железы

Паращитовидные (околощитовидные) железы, glandula parathyroideae, образуются из эпителия III-IV жаберных карманов. Две пары мелких желез (верхние и нижние) располагаются на задней поверхности долей щитовидной железы, однако их количество может варьировать от 2 до 8.

Главные клетки желез продуцируют белковый *паратиреоидный гормон (паратгормон)*, который регулирует уровень кальция и опосредованно фосфора в крови, тем самым

оказывает влияние на возбудимость нервной и мышечной системы.

Шишковидное тело

Шишковидное тело, corpus pineale, или эпифиз мозга, развивается из выпячивания крыши будущего III желудочка головного мозга. Эпифиз располагается в борозде между верхними холмиками пластинки крыши (четверохолмия) среднего мозга и прикрепляется поводками к обоим таламусам. Функция клеток железы имеет четкий суточный ритм: ночью синтезируют *мелатонин*, днем – *серотонин*. В настоящее время считают, что эпифиз регулирует функцию половых желез, в первую очередь, половое созревание.

Панкреатические островки

(эндокринная часть поджелудочной железы)

Эндокринная часть поджелудочной железы образована группами *панкреатических островков (островки Лангерганса)*, содержащих β -клетки, которые секретируют *инсулин* (снижает уровень сахара в крови, способствует превращению сахара в гликоген, жир, усиливает обмен углеводов в мышцах) и α -клетки, вырабатывающие *глюкагон* (способствует распаду гликогена в гепатоцитах и выходу сахара в кровь).

УЧЕНИЕ О СОСУДИСТОЙ СИСТЕМЕ – АНГИОЛОГИЯ (ANGIOLOGIA)

К сосудистой системе относятся кровеносная и лимфатическая системы. Ее также называют сердечно-сосудистой системой, подчеркивая роль сердца как центрального органа сосудистой системы. С током крови по сосудам, называемым артериями, осуществляется доставка питательных и активирующих веществ к органам и тканям (белки, глюкоза, гормоны, O_2 и др.), а по венам (с током крови) и лимфатическим сосудам (с током лимфы) от органов и тканей переносятся продукты обмена веществ.

Сосуды, по которым кровь выносятся из сердца и поступает к органам, называются *артериями*, а сосуды, приносящие кровь к сердцу – *венами*. Сердце является главным органом кровообращения, ритмические сокращения которого обуславливают движение крови. Учитывая особенности строения и функции сердца и кровеносных сосудов, в теле человека выделяют два круга кровообращения – большой и малый. *Большой круг кровообращения* начинается в левом желудочке аортой и заканчивается в правом предсердии полыми венами. Между артериями и венами находится дистальная часть сосудистой системы – микроциркуляторное русло, где обеспечивается взаимодействие крови и ткани. Микроциркуляторное русло начинается самым мелким артериальным сосудом – артериолой, а заканчивается венулой. Между ними находится капиллярное звено (прекапилляры, капилляры и посткапилляры). В некоторых органах капиллярные сети вставлены между однопипными сосудами – артериолами (почки) или венулами (печень). Их называют чудесными сетями.

Малый круг кровообращения начинается в правом желудочке легочным стволом, который доставляет венозную кровь к легким, и заканчивается в левом предсердии легочными венами, несущими артериальную кровь.

От аорты и ее ветвей начинаются все артерии большого круга кровообращения. В зависимости от диаметра артерии условно подразделяют на крупные, средние и мелкие. Артерии,

кровоснабжающие стенки, называются париетальными, а артерии внутренних органов – висцеральными. Среди артерий выделяют также внеорганные, несущие кровь к органу, и внутриорганные, разветвляющиеся в пределах органа и снабжающие отдельные его части. Название артерии получают также соответственно названию органа (почечная, селезеночная), уровню отхождения (верхняя или нижняя брыжеечная), названию кости, к которой прилежит сосуд (лучевая, локтевая), направлению (медиальная, возвратная), глубине залегания (поверхностная, глубокая) и др.

Артерии, обеспечивающие ток крови в обход основного пути, называются коллатеральными, а сосуды, соединяющие между собой две артерии, называются анастомозами. Различают внутрисистемные анастомозы (между ветвями одной артерии), и межсистемные – соединения между ветвями разных артерий.

Стенка артерии состоит из трех оболочек: внутренней – *tunica intima*, выстланной эндотелием, средней – *tunica media*, образованной мышечными и эластическими волокнами, наружной – *tunica adventicia*, образованной соединительной тканью. В зависимости от соотношения мышечных и эластических волокон в средней оболочке выделяют три типа артерий: эластический (аорта, легочной ствол), мышечно-эластический (сонная, бедренная артерии), мышечный (артерии мелкого калибра). Наличие большого количества эластических волокон в стенке противодействует чрезмерному растяжению сосуда во время сокращения желудочков сердца. Преобладание мышечных волокон обеспечивает сокращение стенки сосуда и продвижение крови в условиях значительного сопротивления, что имеет значение в регулировании местного кровотока.

Наблюдаются определенные закономерности в топографии артерий. Они направляются к органу по кратчайшему пути. При этом основное значение имеет не окончательное положение органа, а место его закладки у зародыша (яичковая, яичниковая артерии). К органам артерии подходят с внутренней их стороны, обращенной к источнику кровоснабжения (ворота). Количество и диаметр артерий зависят не только от величины органа, но и от его функциональной активности. Закономерности ветвления артерий в органах определяются строением органа, ориентацией в нем пучков соединительной ткани.

Сердце и кровеносные сосуды

Сердце

Сердце, cor – полый мышечный орган, нагнетающий кровь в артерии и принимающий венозную кровь, располагается в грудной полости в переднем средостении. По форме оно напоминает конус. *Верхушка сердца, apex cordis*, обращена вниз, влево и вперед, а более широкое *основание, basis cordis* – кверху, назад и вправо. В сердце выделяют две поверхности: *переднюю (грудно-реберную), facies anterior (sternocostalis)*, и *нижнюю (диафрагмальную), facies inferior (diaphragmatica)* (рис. 35, рис. 36).

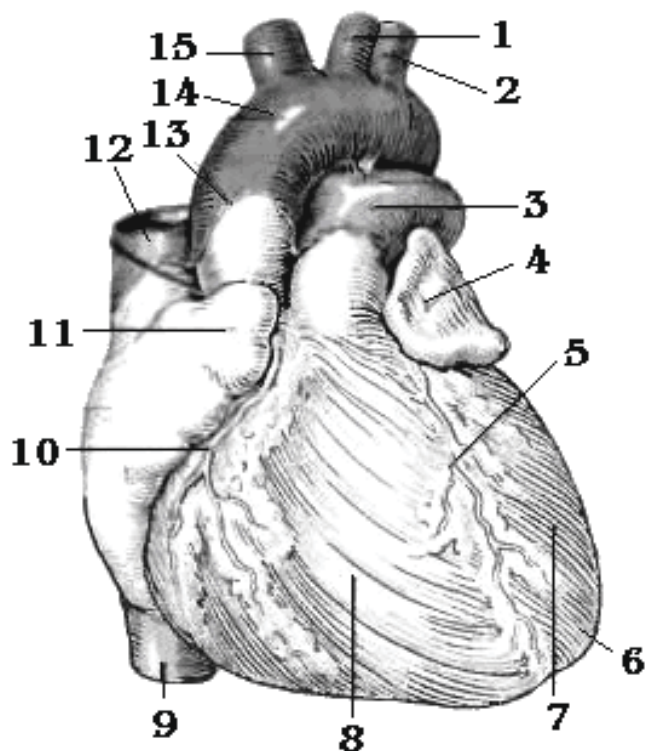


Рис. 35. Наружное строение сердца (вид спереди).

1 – левая общая сонная артерия; 2 – левая подключичная артерия; 3 – легочный ствол; 4 – ушко левого предсердия; 5 – передняя межжелудочковая ветвь; 6 – верхушка сердца; 7 – левый желудочек; 8 – правый желудочек; 9 – нижняя полая вена; 10 – правая венечная артерия; 11 – ушко правого предсердия; 12 – верхняя полая вена; 13 – восходящая часть аорты; 14 – дуга аорты; 15 – плечеголовной ствол

Они отделяются двумя краями: правым, заостренным, и левым, более тупым. Средняя масса сердца у мужчин – 300 г, у женщин – 250 г. Толщина стенок желудочков больше, чем предсердий, а стенка левого желудочка толще, чем правого. На поверхности сердца различают поперечно расположенную *венечную борозду*, **sulcus coronarius**, являющуюся границей между предсердиями и желудочками. На передней поверхности сердца видна *передняя межжелудочковая борозда*, **sulcus interventricularis anterior**, а на нижней – *задняя межжелудочковая борозда*, **sulcus interventricularis posterior** (рис. 24). Обе борозды соединяются у верхушки сердца при помощи *вырезки верхушки*, **incisura apicis cordis**.

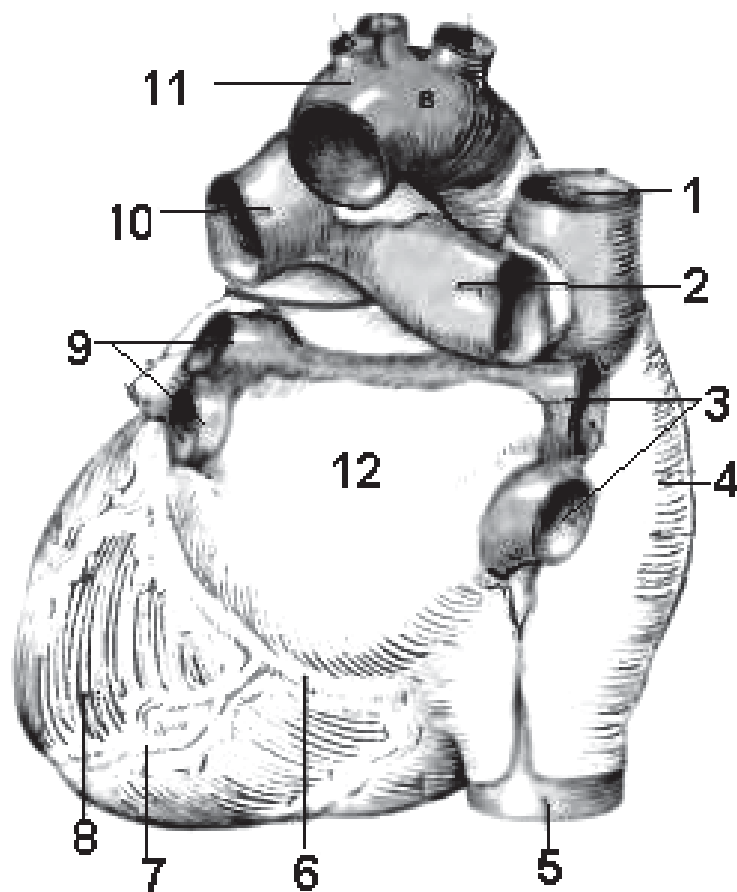


Рис. 36. Наружное строение сердца (вид сзади).

1 – верхняя полая вена; 2 – правая легочная артерия; 3 – правые легочные вены; 4 – правое предсердие; 5 – нижняя полая вена; 6 – правая венечная артерия; 7 – задняя межжелудочковая ветвь; 8 – левый желудочек; 9 – левые легочные вены; 10 – левая легочная артерия; 11 – дуга аорты; 12 – левое предсердие

Сердце состоит из 4 камер: 2 предсердий и 2 желудочков – правых и левых. Предсердия принимают кровь и проталкивают ее в желудочки. Желудочки выбрасывают кровь в артерии: правый – через легочный ствол в легочные артерии, а левый – в аорту, от которой к органам и стенкам тела отходят многочисленные ветви.

Правая половина сердца содержит венозную кровь, а левая половина – артериальную. Они между собой не сообщаются. Предсердия соединяются с желудочками посредством соответствующих предсердно-желудочковых отверстий (правого и левого), каждое из которых закрывается створчатыми клапанами. Легочный ствол и аорта имеют у своего начала одноименные клапаны.

Камеры сердца (рис. 37, 38).

*Правое предсердие, **atrium dextrum**, по форме напоминает куб, имеет дополнительную полость – правое ушко, **auricula dextra**, и отделено от левого предсердия межпредсердной перегородкой, **septum interatriale**. На перегородке имеется овальная ямка, **fossa ovalis**. Это остаток заросшего овального отверстия, через которое во внутриутробном периоде развития кровь сбрасывалась в левое предсердие.*

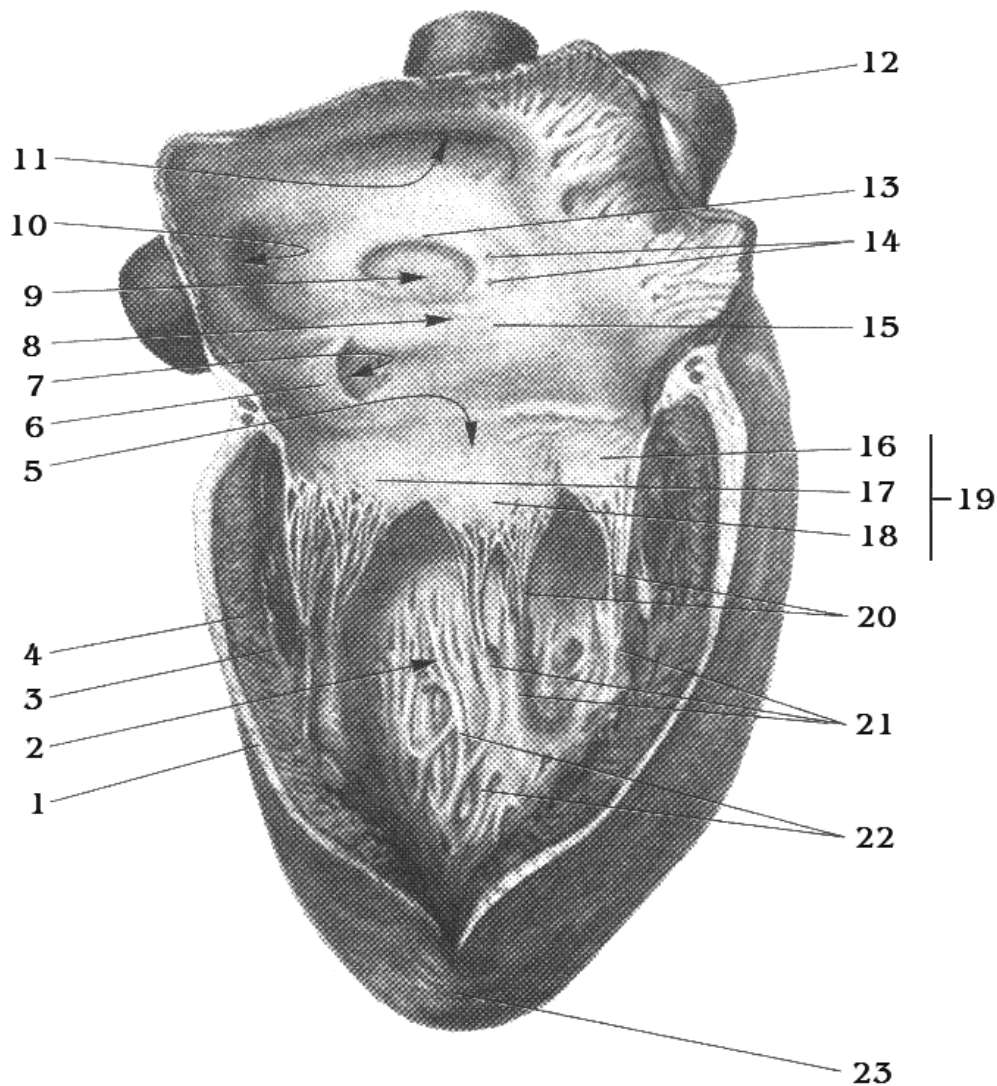


Рис. 37. Правое предсердие и правый желудочек (вскрыты и развёрнуты).

1 – висцеральная пластинка серозного перикарда (эндокард),
 2 – полость правого желудочка, 3 – эндокард, 4 – миокард
 стенки правого желудочка, 5 – правое предсердно-желудочковое
 отверстие, 6 – заслонка венечного синуса, 7 – отверстие
 венечного синуса, 8 – правое предсердие, 9 – овальная ямка,
 10 – отверстие нижней полой вены, 11 – отверстие верхней
 полой вены, 12 – аорта. 13 – край овальной ямки, 14 – отверстия
 наименьших вен, 15 – межпредсердная перегородка,
 16 – передняя створка, 17 – задняя створка, 18 – перегородчатая
 створка, 19 – правый предсердно-желудочковый клапан,
 20 – сухожильные хорды, 21 – сосочковые мышцы,
 22 – мясистые трабекулы. 23 – верхушка сердца

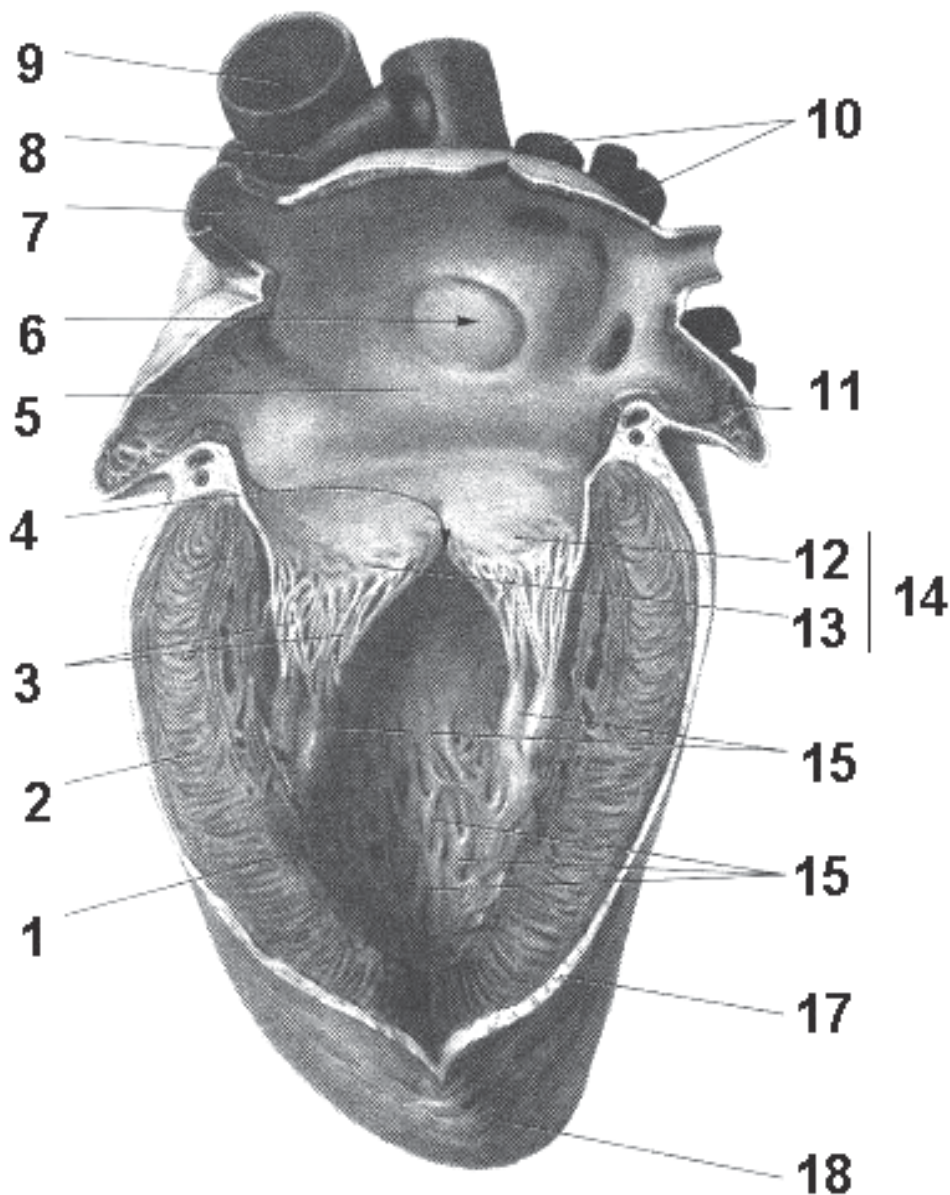


Рис. 38. Левое предсердие и левый желудочек (вскрыты и развёрнуты).

1 – эндокард, 2 – миокард стенки левого желудочка, 3 – сухожильные хорды, 4 – левое предсердно-желудочковое отверстие, 5 – межпредсердная перегородка, 6 – овальная ямка, 7 – левая лёгочная вена, 8 – лёгочный ствол, 9 – аорта, 10 – правые лёгочные вены, 11 – ушко левого предсердия, 12 – задняя створка, 13 – передняя створка, 14 – левый предсердно-желудочковый клапан, 15 – сосочковые мышцы, 16 – мясистые трабекулы, 17 – висцеральная пластинка серозного перикарда – эпикард; 18 – верхушка сердца

В правом предсердии имеются: отверстие верхней полой вены, отверстие нижней полой вены, отверстие венечного синуса, отверстия наименьших вен. Предсердие сообщается с желудочком через правое предсердно-желудочковое отверстие, **ostium atrioventriculare dextrum**.

Правый желудочек, ventriculus dexter, по форме напоминает трехгранную пирамиду с верхушкой, обращенной вниз. Его левую стенку составляет *межжелудочковая перегородка, septum interventriculare*, большая часть которой – мышечная, *pars muscularis*, а меньшая, расположенная вверху – перепончатая, *pars membranacea*. В верхней части желудочка имеются два отверстия: сзади – правое предсердно-желудочковое отверстие, через которое венозная кровь поступает в желудочек из правого предсердия, спереди – *отверстие легочного ствола, ostium trunci pulmonalis*, через которое кровь поступает в легочный ствол. Участок желудочка, прилежащий к началу этого ствола, называется *артериальным конусом, conus arteriosus*. Предсердно-желудочковое отверстие закрывается *правым предсердно-желудочковым (трехстворчатым) клапаном, valva atrioventricularis dextra (tricuspidalis)*. В клапане выделяют 3 створки: переднюю, заднюю, перегородочную. При сокращении предсердия створки клапана открываются, и кровь поступает в желудочек. При сокращении желудочка свободные края створок смыкаются, и кровь направляется в легочный ствол. Выворачиванию створок клапана в предсердие препятствуют удерживающие их *сухожильные хорды, chordae tendinae*. Они начинаются от створок и прикрепляются к вершинам *сосочковых мышц, mm. papillares*: передней, задней, перегородочной. Внутренняя поверхность правого желудочка (за исключением артериального конуса) неровная, здесь видны *мясистые трабекулы, trabeculae carneae*, и вышеупомянутые сосочковые мышцы. В отверстии легочного ствола располагается *клапан легочного ствола, valva trunci pulmonalis*, состоящий из 3 полулунных заслонок: передней, левой и правой. Эти заслонки препятствуют обратному току крови из легочного ствола в желудочек при его расслаблении.

Левое предсердие, atrium sinistrum, имеет неправильную кубовидную форму, отграничено от правого межпредсердной

перегородкой. Из пяти отверстий, имеющих в левом предсердии, 4 расположены сверху и сзади. Это отверстия легочных вен (правых и левых). Пятое – *левое предсердно-желудочковое отверстие*, **ostium atrioventriculare sinistrum**, – расположено внизу и спереди. Передняя стенка предсердия имеет конусообразное расширение – *левое ушко*, **auricula sinistra**. Внутренняя поверхность стенки левого предсердия гладкая, за исключением полости ушка.

Левый желудочек, **ventriculus sinister**, имеет форму конуса, стенки которого по толщине в 2-3 раза превосходят стенки правого желудочка. В верхнем отделе желудочка расположены отверстия: сзади и слева находится левое предсердно-желудочковое отверстие, а правее его – *отверстие аорты*, **ostium aortae**. В первом имеется *левый предсердно-желудочковый клапан (митральный)*, **valva atrioventricularis sinistra (mitralis)**, состоящий из двух створок – передней и задней. От свободных краев створок к передней и задней сосочковым мышцам идут сухожильные нити. Ближайший к отверстию аорты отдел желудочка имеет гладкую поверхность и называется артериальным конусом. В начале аортального отверстия находится *клапан аорты*, **valva aortae**, состоящий из трех полулунных заслонок – задней, правой и левой.

Строение стенки сердца

Стенку сердца составляют три слоя: тонкий внутренний слой – эндокард, толстый мышечный слой – миокард и тонкий наружный слой – эпикард, который является висцеральным листком перикарда.

Эндокард, **endocardium**, выстилает изнутри полости сердца, повторяя их сложный рельеф и покрывая сосочковые мышцы с их сухожильными хордами. Все клапаны сердца – предсердно-желудочковые, аорты и легочного ствола – образованы двойным листком эндокарда, внутри которого располагаются соединительнотканые волокна.

Средний слой стенки сердца – *миокард*, **myocardium**, образован сердечной исчерченной мышечной тканью и состоит из сердечных мышечных клеток (кардиомиоцитов). Толщина миокарда наименьшая в предсердиях, а наибольшая – в левом желудочке. Мышечные волокна предсердий и желудочков

начинаются от *фиброзных колец*, **annuli fibrosi**, полностью отделяющих миокард предсердий от миокарда желудочков. Эти фиброзные кольца окружают правое и левое предсердно-желудочковые отверстия и составляют опору правого и левого предсердно-желудочковых клапанов.

В предсердиях миокард состоит из двух слоев – поверхностного, общего для обоих предсердий, и глубокого, отдельного для каждого из них. В первом содержатся мышечные волокна, расположенные поперечно, во втором – продольные.

Миокард желудочков состоит из 3 различных мышечных слоев: наружного, среднего и внутреннего. Наружный слой представлен продольными мышечными пучками, которые, начинаясь от фиброзных колец, продолжают вниз к верхушке сердца, где образуют *завиток сердца*, **vortex cordis**, и переходят во внутренний продольный слой миокарда. Наружный и внутренний слои миокарда являются общими для обоих желудочков, а расположенный между ними средний слой, образованный круговыми пучками мышечных волокон, отдельный для каждого желудочка. Межжелудочковая перегородка образована в большей своей части миокардом, в основе верхнего участка этой перегородки лежит пластинка фиброзной ткани.

Наружная оболочка сердца – *эпикард*, **epicardium**, прилежащий к миокарду снаружи, является висцеральным листком серозного перикарда, построен по типу серозных оболочек. Эпикард покрывает сердце, начальные отделы восходящей части аорты и легочного ствола, конечные отделы полых и легочных вен. По этим сосудам эпикард переходит в париетальную пластинку серозного перикарда.

Проводящая система сердца (рис. 39)

Регуляция и координация сократительной функции сердца осуществляются его проводящей системой.

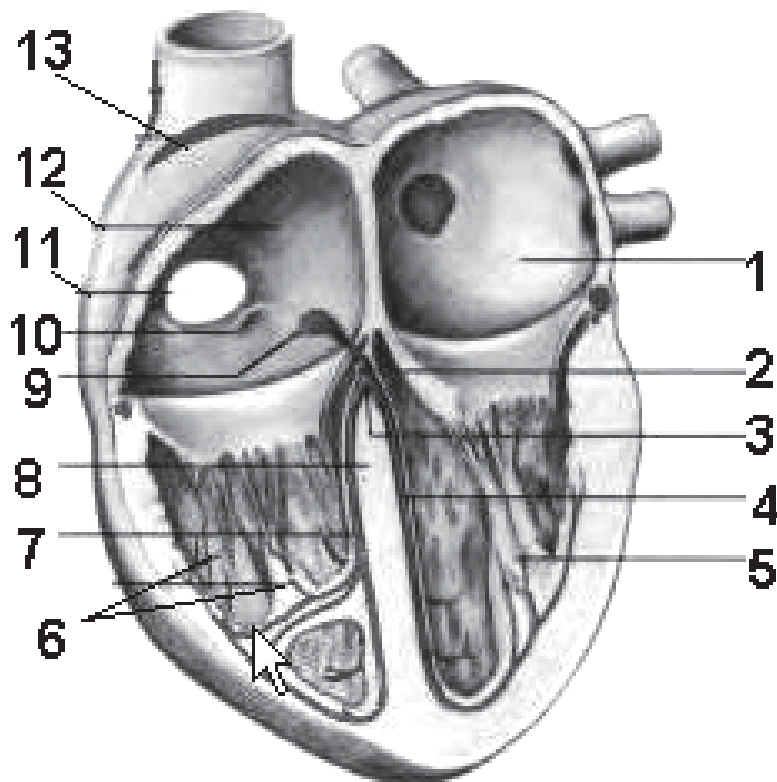


Рис. 39. Проводящая система сердца.

1 – полость левого предсердия; 2 – предсердно-желудочковый пучок (Гиса); 3 – деление пучка Гиса на ножки; 4 – левая ножка пучка Гиса; 5 – задняя сосочковая мышца левого желудочка; 6 – задняя сосочковая мышца правого желудочка; 7 – правая ножка пучка Гиса; 8 – межжелудочковая перегородка; 9 – предсердно-желудочковый узел; 10 – устье венечного синуса сердца; 11 – отверстие нижней полой вены; 12 – межпредсердная перегородка; 13 – синусно-предсердный узел

Она представлена сердечными проводящими мышечными волокнами, которые обладают способностью проводить раздражения от нервов сердца к миокарду предсердий и желудочков. Центрами проводящей системы сердца являются два узла: 1) *синусно-предсердный узел*, **nodus sinoatrialis**, расположенный в стенке правого предсердия между отверстием верхней полой вены и правым ушком и отдающий ветви к миокарду предсердий, 2) *предсердно-желудочковый узел*, **nodus atrioventricularis**, лежащий в толще нижнего отдела

межпредсердной перегородки над перегородочной створкой. Книзу этот узел переходит в *предсердно-желудочковый пучок (пучок Гиса)*, **fasciculus atrioventricularis**, который связывает миокард предсердий с миокардом желудочков. В мышечной части межжелудочковой перегородки этот пучок делится на *правую и левую ножки*, **crura dextrum et sinistrum**. Концевые разветвления волокон проводящей системы сердца заканчиваются в миокарде желудочков.

Кровеносные сосуды сердца

Артерии сердца отходят от начального расширенного отдела восходящей части аорты (*луковица аорты*), **bulbus aortae**, и наподобие венца окружают сердце, в связи с чем и называются венечными артериями. Так как обе артерии отходят от аорты ниже свободных краев полулунных заслонок аортального клапана, то во время сокращения (систола) желудочков заслонки прикрывают отверстия артерий и не пропускают кровь к сердцу. При расслаблении (диастоле) желудочков заслонки клапана смыкаются и открывается доступ крови в сосуды сердца.

Правая венечная артерия, **a. coronaria dextra**, уходит вправо под ушко правого предсердия, ложится в венечную борозду, где своим концом анастомозирует с огибающей ветвью левой венечной артерии. Наиболее крупной ветвью правой венечной артерии является *задняя межжелудочковая ветвь*, **g. interventricularis posterior**, которая направляется по одноименной борозде сердца в сторону его верхушки. Ветви правой венечной артерии кровоснабжают стенку правого желудочка и предсердия, заднюю часть межжелудочковой перегородки, сосочковые мышцы правого желудочка, заднюю сосочковую мышцу левого желудочка.

Левая венечная артерия, **a. coronaria sinistra**, располагаясь между началом легочного ствола и ушком левого предсердия, делится на две ветви – *переднюю межжелудочковую и огибающую*, **rr. interventricularis anterior et circumflexus**. Последняя огибает сердце слева, располагаясь в его венечной борозде, где на задней поверхности органа анастомозирует с правой венечной артерией. Передняя межжелудочковая ветвь следует по одноименной борозде сердца. В области сердечной вырезки она иногда анастомозирует с задней межжелудочковой

ветвью правой венечной артерии. Ветви левой венечной артерии кровоснабжают стенку левого желудочка, в том числе сосочковые мышцы, большую часть межжелудочковой перегородки, переднюю стенку правого желудочка, а также стенку левого предсердия.

Ветви правой и левой венечных артерий, соединяясь между собой, формируют в сердце два артериальных кольца: поперечное, расположенное в венечной борозде, и продольное, сосуды которого находятся в передней и задней межжелудочковых бороздах. Ветви венечных артерий обеспечивают кровоснабжение всех слоев стенок сердца. В миокарде желудочков, несущих большую функциональную нагрузку, сеть кровеносных капилляров в два раза обильнее, чем в скелетной мускулатуре.

Существуют различные варианты распределения ветвей венечных артерий, которые называют типами кровоснабжения сердца. Основные из них: правовенечный, когда большинство отделов сердца кровоснабжается ветвями правой венечной артерии; левовенечный, когда большая часть сердца получает кровь из ветвей левой венечной артерии, и средний, при котором обе венечные артерии равномерно участвуют в кровоснабжении стенок сердца.

Вены сердца более многочисленны, чем артерии. Большинство крупных вен сердца собирается в один общий широкий венозный сосуд, *венечный синус*, **sinus coronarius**, который расположен в венечной борозде на задней поверхности сердца и впадает в правое предсердие ниже отверстия нижней полой вены. Притоками венечного синуса являются 5 вен: 1) *большая вена сердца*, **v. cordis magna**, собирает кровь из вен передней поверхности обоих желудочков и межжелудочковой перегородки; 2) *средняя вена сердца*, **v. cordis media**, образуется в области задней поверхности верхушки сердца, поднимается вверх по задней межжелудочковой борозде; 3) *малая вена сердца*, **v. cordis parva**, собирает кровь от правой половины сердца; 4) *задняя вена левого желудочка*, **v. posterior ventriculi sinistri**; 5) *косая вена левого предсердия*, **v. obliqua atrii sinistri**.

Кроме вен, впадающих в венечный синус, в сердце имеются вены, которые открываются непосредственно в правое

предсердие. Это *передние вены сердца*, **vv. cordis anteriores**, собирающие кровь от передней стенки правого желудочка и *наименьшие вены сердца*, **vv. cordis minimae**, начинающиеся в толще стенок сердца и впадающие непосредственно в полости сердца.

Топография сердца

Сердце с перикардом расположено в грудной полости в составе органов переднего средостения. С боков и частично спереди оно покрыто заключенными в плевральные мешки легкими, а значительно меньшая его часть спереди прилежит к груди и к реберным хрящам.

Верхняя граница сердца расположена на уровне верхних краев правого и левого третьих реберных хрящей. *Правая граница* находится на 1-2 см справа от края грудины вертикально вниз от уровня верхнего края третьего реберного хряща до пятого реберного хряща. *Нижнюю границу* проводят по линии, которая идет от пятого правого реберного хряща до верхушки сердца. Верхушка сердца проецируется в левом пятом межреберье на 1-1,5 см медиально от левой среднелючичной линии. *Левая граница* сердца простирается от верхнего края третьего левого ребра и продолжается к верхушке сердца.

Правое и левое предсердно-желудочковые отверстия проецируются на переднюю грудную стенку по косой линии, идущей от грудинного конца третьего левого реберного хряща к пятому правому реберному хрящу. Левое отверстие находится на этой линии на уровне 3-го левого хряща, правое – над местом прикрепления 5-го правого хряща к груди. Отверстие аорты лежит позади левого края грудины на уровне 3-го межреберного промежутка, отверстие легочного ствола – над местом прикрепления 3-го левого реберного хряща к груди.

У взрослых людей в зависимости от типа телосложения сердце имеет различную форму. У людей долихоморфного типа телосложения сердце напоминает висющую каплю («капельное сердце»); у людей брахиморфного типа телосложения сердце занимает горизонтальное положение; у людей мезоморфного типа телосложения сердце занимает косое положение.

Перикард

Перикард, **pericardium** (околосердечная сумка), отграничивает сердце от соседних органов, является тонким и прочным фиброзно-серозным мешком, в котором расположено сердце. Он состоит из двух слоев: наружного – фиброзного и внутреннего – серозного. Наружный слой – *фиброзный перикард*, **pericardium fibrosum**, возле крупных сосудов сердца переходит в их адвентицию. *Серозный перикард*, **pericardium serosum**, имеет две пластинки – париетальную, которая выстилает изнутри фиброзный перикард, и висцеральную, которая покрывает сердце, являясь наружной его оболочкой – эпикардом. Париетальная и висцеральная пластинки переходят друг в друга в области основания сердца. Между пластинками серозного перикарда имеется щелевидное пространство – *перикардальная полость*, **cavitas pericardialis**, охватывающая сердце со всех сторон и содержащая небольшое количество серозной жидкости.

Развитие сердца

Сердце закладывается на третьей неделе внутриутробного периода в области шеи зародыша в виде парной закладки мезодермы. Из этой закладки образуется простое трубчатое сердце, один конец которого переходит в расширение – венозную пазуху, а второй – в артериальный ствол. Быстрый рост среднего отдела трубки в длину ведет к ее S-образному искривлению с появлением на внешней поверхности предсердно-желудочковой борозды (сигмовидное, двухкамерное сердце). В дальнейшем в общем предсердии появляется межпредсердная перегородка (трехкамерное сердце) с овальным отверстием, которое закрывается после рождения. Венозная пазуха оказывается соединенной с правым предсердием. На 8-й неделе развития образуется межжелудочковая перегородка (четырёхкамерное сердце). Одновременно с разделением сердца на камеры происходит его постепенное опускание в грудную полость зародыша. Артериальный ствол также разделяется перегородкой на аорту и легочный ствол.

Пороки развития сердца

Сложность развития сердца обуславливает возможность возникновения его врожденных пороков и аномалий. Их можно разделить на несколько групп: аномалии положения (шейное сердце); количества (два сердца); нарушение деления сердца на камеры (двухкамерное, трехкамерное сердце); дефекты межпредсердной, межжелудочковой перегородок; нарушение развития аортолегочной перегородки; незаращение артериального (боталлова) протока; пороки развития клапанов и др.

Сосуды малого (легочного) круга кровообращения

Малый (легочный) круг кровообращения обеспечивает газообмен между кровью легочных капилляров и воздухом легочных альвеол. В его состав входят легочный ствол, правая и левая легочные артерии с их ветвями, микроциркуляторное русло легких, две правые и две левые легочные вены. По легочному стволу венозная кровь течет из сердца в легкие, а по легочным венам артериальная кровь направляется из легких в сердце.

Легочный ствол и его ветви

*Легочный ствол, **truncus pulmonalis***, начинается от правого желудочка сердца и расположен спереди от аорты. Он направляется влево и назад и на уровне IV грудного позвонка делится на правую и левую легочные артерии (бифуркация легочного ствола). Между бифуркацией легочного ствола и дугой аорты расположена короткая *артериальная связка, **lig. arteriosum***, представляющая собой заросший артериальный (боталлов) проток.

*Правая легочная артерия, **a. pulmonalis dextra***, следует вправо к воротам легкого позади восходящей части аорты и верхней полой вены. В области ворот легочная артерия разделяется на 3 долевые ветви, каждая из которых, в свою очередь, делится на сегментарные ветви.

Левая легочная артерия, a. pulmonalis sinistra, проходит от бифуркации легочного ствола к воротам левого легкого в поперечном направлении. Соответственно двум долям левого легкого, легочная артерия делится на две ветви, каждая из которых распадается на сегментарные ветви.

Легочные вены

Из капилляров легкого начинаются венулы, которые сливаются в более крупные вены и, в конечном итоге, формируют в каждом легком по две легочные вены. Правые и левые легочные вены, прободая перикард, впадают раздельными отверстиями в левое предсердие.

Кровеносные сосуды большого круга кровообращения

К кровеносным сосудам большого круга кровообращения относятся начинающаяся из левого желудочка сердца аорта, отходящие от нее артерии головы, шеи, туловища и конечностей, ветви этих артерий, сосуды микроциркуляторного русла органов, включая капилляры, мелкие и крупные вены, которые, постепенно сливаясь, впадают в нижнюю и верхнюю полые вены, а последние – в правое предсердие.

Аорта

Аорта, aorta – самый большой непарный артериальный сосуд большого круга кровообращения. Аорту подразделяют на три отдела: восходящую часть аорты, дугу аорты и нисходящую часть аорты, которая, в свою очередь, делится на грудную и брюшную части.

Восходящая часть аорты, pars ascendens aortae, выходит из левого желудочка и в начальном отделе имеет расширение – *луковцу аорты, bulbus aortae*. Здесь отходят правая и левая венечные артерии. Восходящая часть аорты поднимается вверх и на уровне II правого реберного хряща переходит в дугу аорты.

Дуга аорты, arcus aortae, поворачивается влево и назад и на уровне тела IV грудного позвонка переходит в нисходящую часть аорты. От выпуклой полуокружности дуги аорты начинаются три крупные артерии: плечеголовной ствол, левая общая сонная и левая подключичная артерии.

Нисходящая часть аорты, pars descendens aortae, наиболее длинный отдел аорты, проходящий от уровня IV грудного позвонка до IV поясничного, где она делится на правую и левую общие подвздошные артерии. Это место называется *бифуркацией аорты, bifurcatio aortae*. Нисходящую часть аорты, в свою очередь, подразделяют на грудную и брюшную части.

Грудная часть аорты, pars thoracica aortae, находится в грудной полости в заднем средостении. На своем пути грудная часть аорты отдает задние межреберные артерии, а также ветви к органам заднего средостения.

Брюшная часть аорты, pars abdominalis aortae, являясь продолжением грудной части, начинается на уровне XII грудного позвонка, где проходит через аортальное отверстие диафрагмы и продолжается до уровня IV поясничного позвонка. Брюшная часть аорты располагается на передней поверхности тел поясничных позвонков забрюшинно. Справа от нее находятся нижняя полая вена. Брюшная часть аорты отдает ветви к стенкам брюшной полости и к органам, а сама непосредственно продолжается в тонкую срединную крестцовую артерию.

Ветви дуги аорты

Плечеголовной ствол, *truncus brachiocephalicus*, левая общая сонная артерия, *a. carotis communis sinistra*, левая подключичная артерия, *a. subclavia sinistra*.

Плечеголовной ствол, truncus brachiocephalicus, отходит от дуги аорты вверх и вправо, на уровне правого грудиноключичного сустава делится на две конечные ветви – правую общую сонную и правую подключичную артерии.

Общая сонная артерия.

Правая общая сонная артерия, a. carotis communis dextra, является ветвью плечевого ствола, а *левая общая сонная артерия, a. carotis communis sinistra,* отходит непосредственно от дуги аорты. Этим объясняется ее большая длина. Общая сонная артерия не отдает ветвей (рис. 40).

На уровне верхнего края щитовидного хряща каждая общая сонная артерия делится на наружную и внутреннюю сонные артерии. Это место называется бифуркацией общей сонной артерии. На своем пути наружная сонная артерия отдает ряд ветвей, которые отходят по нескольким направлениям. К передней группе ветвей принадлежат верхняя щитовидная, язычная и лицевая артерии. В состав задней группы входят грудно-ключично-сосцевидная, затылочная и задняя ушная артерии. Медиально направляются восходящая глоточная артерия, поверхностная височная и верхнечелюстная артерии (рис. 41).

Передние ветви наружной сонной артерии. *Верхняя щитовидная артерия, a. thyroidea superior,* направляется вперед и вниз к щитовидной железе. *Язычная артерия, a. lingualis,* уходит в область поднижнечелюстного треугольника, затем направляется в толщу мышц языка. *Лицевая артерия, a. facialis,* берет начало выше язычной артерии, перегибается через край нижней челюсти впереди жевательной мышцы на лицо и уходит в сторону угла рта. Затем лицевая артерия поднимается к медиальному углу глаза под названием *угловая артерия, a. angularis,* где она анастомозирует с ветвью глазной артерии (из системы внутренней сонной артерии).

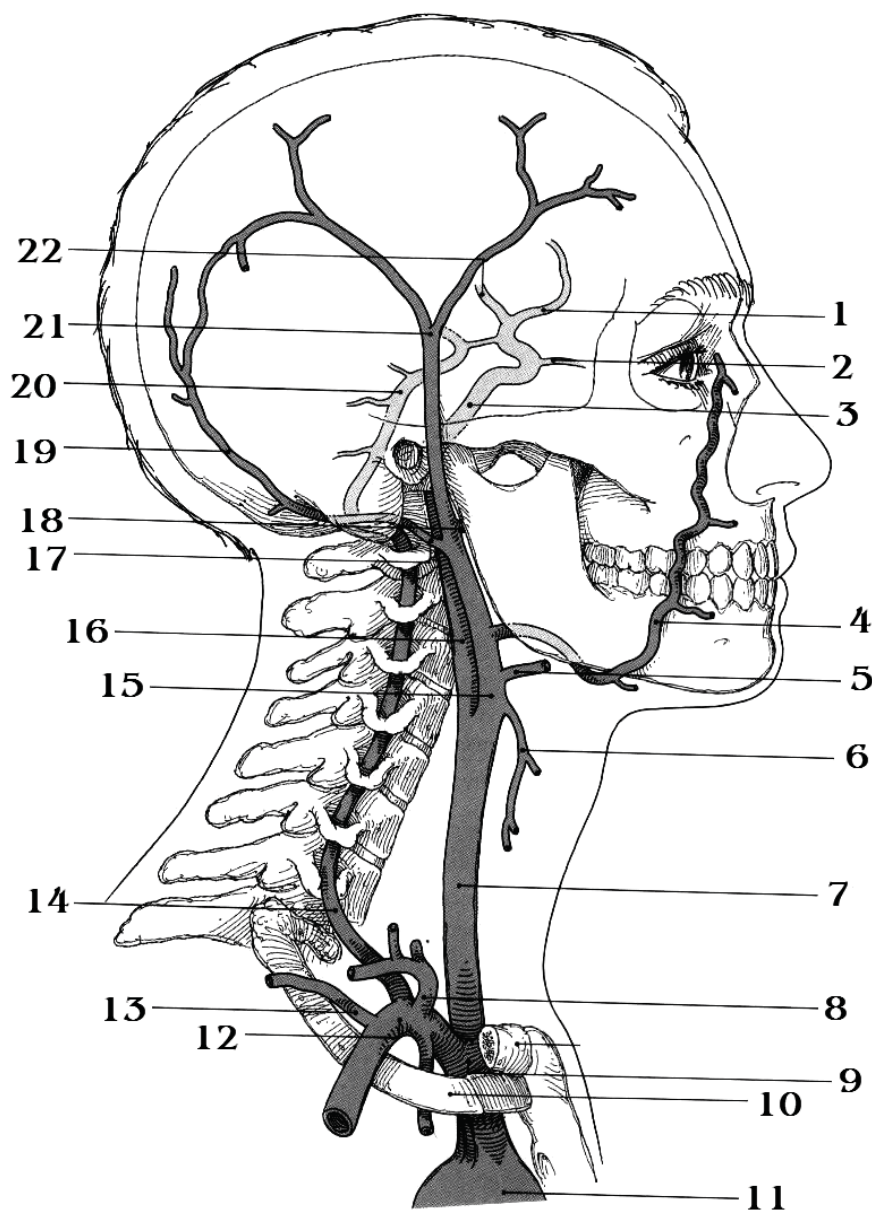


Рис. 40. Артерии головы и шеи.

1 – передняя мозговая артерия; 2 – глазная артерия;
 3,16 – внутренняя сонная артерия; 4 – лицевая артерия;
 5 – язычная артерия; 6 – верхняя щитовидная артерия;
 7 – правая общая сонная артерия; 8 – щитошейный ствол;
 9 – плечеголовной ствол; 10 – первое ребро; 11 – дуга аорты;
 12 – правая подключичная артерия; 13 – поперечная артерия
 шеи; 14 – позвоночная артерия; 15 – наружная сонная артерия;
 17,19 – затылочная артерия; 18 – верхнечелюстная артерия;
 20 – базилярная артерия; 21 – поверхностная височная артерия;
 22 – средняя мозговая артерия

Задние ветви наружной сонной артерии. Затылочная артерия, **a. occipitalis**, направляется назад в одноименной борозде височной кости. Артерия кровоснабжает мышцы шеи, ушную раковину, твердую оболочку головного мозга. Задняя ушная артерия, **a. auricularis posterior**, кровоснабжает кожу области сосцевидного отростка, ушной раковины, затылка, слизистую оболочку барабанной полости, твердую мозговую оболочку. Грудино-ключично-сосцевидная артерия, **a. sternocleidomastoidea** кровоснабжает одноименную мышцу.

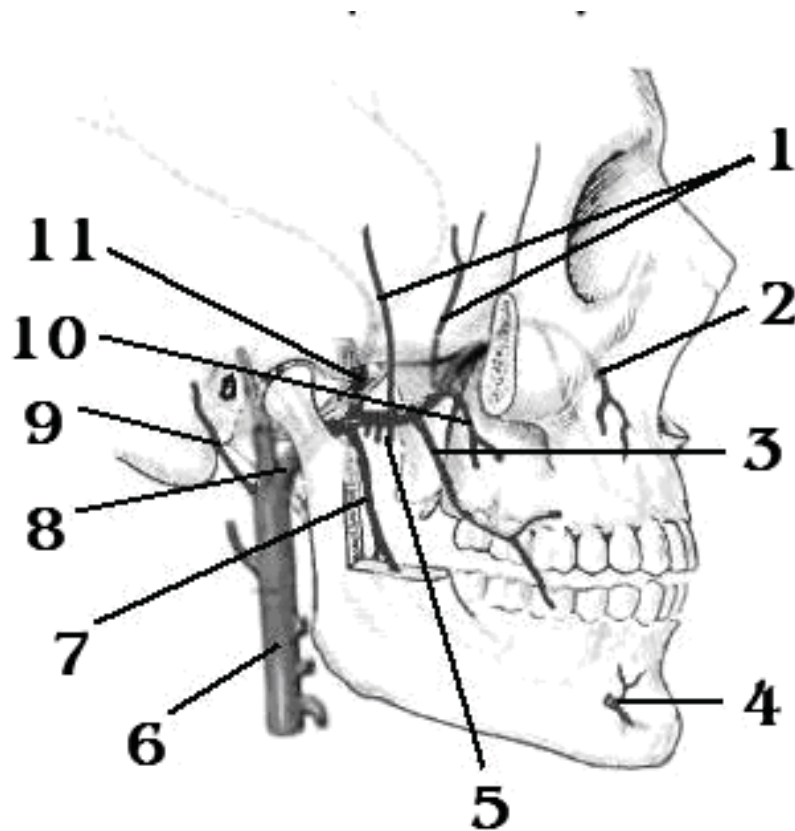


Рис. 41. Ветви наружной сонной артерии:
 1 – глубокие височные артерии; 2 – подглазничная артерия (после выхода из *canalis infraorbitalis*); 3 – щечная артерия; 4 – подбородочная артерия; 5 – ветви к жевательным мышцам; 6 – наружная сонная артерия; 7 – нижняя альвеолярная артерия; 8 – верхнечелюстная артерия; 9 – задняя ушная артерия; 10 – задняя верхняя альвеолярная артерия; 11 – средняя менингеальная артерия

Медиальные ветви наружной сонной артерии. Восходящая глоточная артерия, a. pharyngea ascendens, поднимается вверх к боковой стенке глотки, где отдает ветви к мышцам глотки и к глубоким мышцам шеи. *Поверхностная височная артерия, a. temporalis superficialis*, проходит вверх впереди ушной раковины в височную область, где делится на лобную и теменную ветви, питающие надчерепную мышцу, кожу лба и темени. *Верхнечелюстная артерия, a. maxillaris*, ветви которой, соответственно топографии, делят на 3 группы: отходящие на уровне шейки нижней челюсти, в подвисочной и крыловидно-небной ямках.

К первой группе относятся: 1) ветви к височно-нижнечелюстному суставу, наружному слуховому проходу и барабанной перепонке, к слизистой оболочке барабанной полости; 2) *нижняя альвеолярная артерия, a. alveolaris inferior*, вступающая в канал нижней челюсти и отдающая ветви к зубам. 3) *средняя менингеальная артерия, a. meningea media* – к твердой мозговой оболочке. Ко второй группе относятся ветви, питающие жевательные мышцы, щечную мышцу, слизистую оболочку щеки, верхнечелюстной пазухи, верхние зубы и десну. К третьей группе относятся: 1) *подглазничная артерия, a. infraorbitalis*, проходит в глазницу через нижнюю глазничную щель, где отдает ветви к мышцам глаза. В подглазничном канале от подглазничной артерии отходят ветви к зубам верхней челюсти, к верхней части глотки и слуховой трубе, твердому и мягкому небу, к слизистой оболочке носовой полости.

Внутренняя сонная артерия

Внутренняя сонная артерия, a. carotis interna, кровоснабжает мозг и орган зрения. Артерия поднимается вертикально вверх (не отдавая ветвей) и через сонный канал проникает в полость черепа. На уровне зрительного канала артерия отдает глазную артерию и делится на свои конечные ветви – переднюю и среднюю мозговые артерии.

Ветви внутренней сонной артерии (рис. 42).

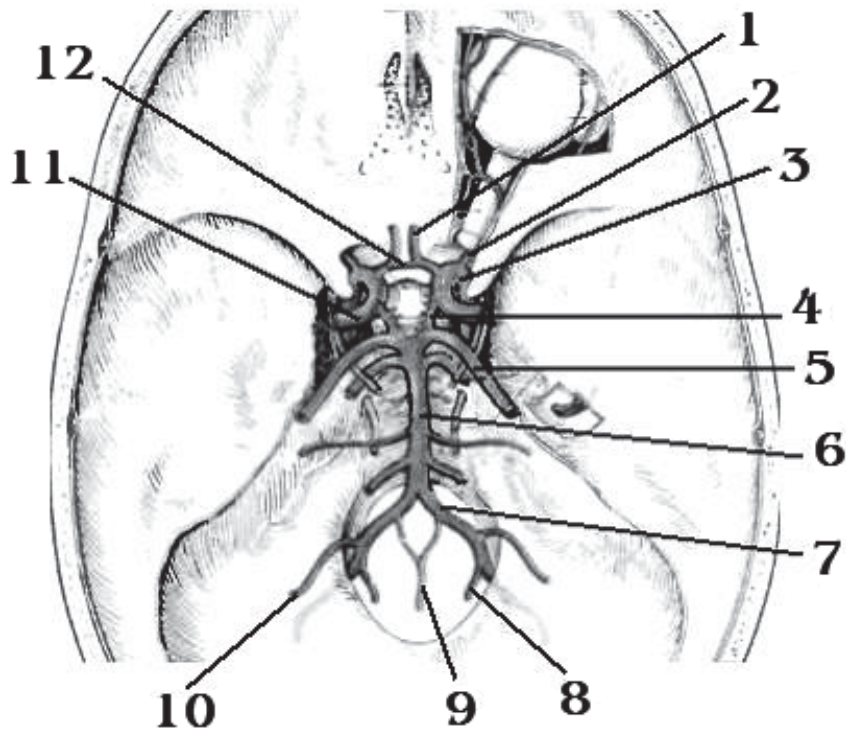


Рис. 42. Артерии основания мозга. Виллизиев круг:

1 – передняя правая мозговая артерия; 2 – правая глазная артерия; 3 – правая внутренняя сонная артерия; 4 – правая задняя соединительная артерия; 5 – задняя правая мозговая артерия; 6 – базилярная артерия; 7 – правая позвоночная артерия; 8 – задняя спинномозговая артерия; 9 – передняя спинномозговая артерия; 10 – задняя нижняя мозжечковая артерия (левая); 11 – левая средняя мозговая артерия; 12 – передняя соединительная артерия

Глазная артерия, **a. ophthalmica**, вместе со зрительным нервом вступает через зрительный канал в глазницу, где распадается на свои ветви к содержимому глазницы (глазное яблоко, вспомогательный аппарат глаза) а также к слизистой оболочке полости носа, коже и мышцам лба и лица.

Передняя мозговая артерия, **a. cerebri anterior**, соединяется с одноименной артерией противоположной стороны непарной передней соединительной артерией, **a. communicans anterior**. Затем ложится в продольную борозду большого мозга, огибает

мозолистое тело и кровоснабжает медиальную поверхность лобной, теменной и, отчасти, затылочной долей. *Средняя мозговая артерия, a. cerebri media* вступает в латеральную борозду большого мозга и разветвляется на верхнебоковой поверхности полушария большого мозга. *Задняя соединительная артерия, a. communicans posterior*, направляется в сторону моста, где впадает в заднюю мозговую артерию (ветвь базилярной артерии). *Передняя ворсинчатая артерия, a. choroidea anterior*, проникает в нижний рог бокового желудочка, а затем в III желудочек.

Подключичная артерия

Подключичная артерия, a. subclavia, начинается от аорты (слева) и от плечевого ствола (справа). *A. subclavia* выходит из грудной полости через верхнюю апертуру, вступает в межлестничный промежуток и затем проходит между ключицей и I ребром. Далее она проникает в подмышечную ямку, где называется подмышечной артерией. *A. subclavia* условно подразделяется на три отдела: 1) от места начала до внутреннего края передней лестничной мышцы, 2) в межлестничном промежутке и 3) по выходе из межлестничного промежутка. В первом отделе от артерии отходят три ветви: позвоночная, внутренняя грудная артерии, щитовидный ствол, во втором отделе — реберно-шейный ствол, а в третьем — поперечная артерия шеи.

Позвоночная артерия, a. vertebralis, проходит вверх через поперечные отверстия VI-II шейных позвонков и через большое затылочное отверстие поступает в полость черепа, где соединяется с аналогичной артерией противоположной стороны, образуя базилярную артерию. В полости черепа позвоночная артерия отдает ветви: *заднюю спинномозговую артерию, a. spinalis posterior*, *переднюю спинномозговую артерию, a. spinalis anterior*, *заднюю нижнюю мозжечковую артерию, a. cerebelli inferior posterior*. *Базилярная артерия, a. basilaris* – непарный сосуд, располагается в базилярной борозде моста. На уровне переднего края моста делится на две конечные ветви – задние

правую и левую мозговые артерии. От ствола *a. basilaris* отходят ветви к мозжечку, мосту, среднему мозгу. *Задняя мозговая артерия, a. cerebri posterior*, разветвляется на нижней поверхности височной и затылочной долей полушария большого мозга. В заднюю мозговую артерию впадает *a. communicans posterior* (от внутренней сонной артерии). В результате образуется *артериальный (виллизиев) круг большого мозга, circulus arteriosus cerebri*. В его образовании участвуют правая и левая задние мозговые артерии, задние соединительные артерии, передняя соединительная артерия, правая и левая передние мозговые артерии.

Внутренняя грудная артерия, a. thoracica interna отходит от подключичной артерии вниз, опускается по внутренней поверхности передней грудной стенки у края грудины, и на уровне VII ребра распадается на две конечные ветви: к диафрагме и прямой мышце живота.

Щитошейный ствол, truncus thyrocervicalis, делится на 4 ветви: нижнюю щитовидную (к щитовидной железе), восходящую шейную (к мышцам шеи и спинному мозгу), надлопаточную (к мышцам лопатки), и поверхностную шейную (к поверхностным мышцам спины) артерии.

Реберно-шейный ствол, truncus costocervicalis, своими ветвями кровоснабжает мышцы головы, шеи и первых двух межреберных промежутков.

Поперечная артерия шеи, a. transversa colli, следует вдоль медиального края лопатки, кровоснабжая мышцы и кожу спины.

Подмышечная артерия

Подмышечная артерия, a. axillaries, (рис. 43) является прямым продолжением подключичной артерии.

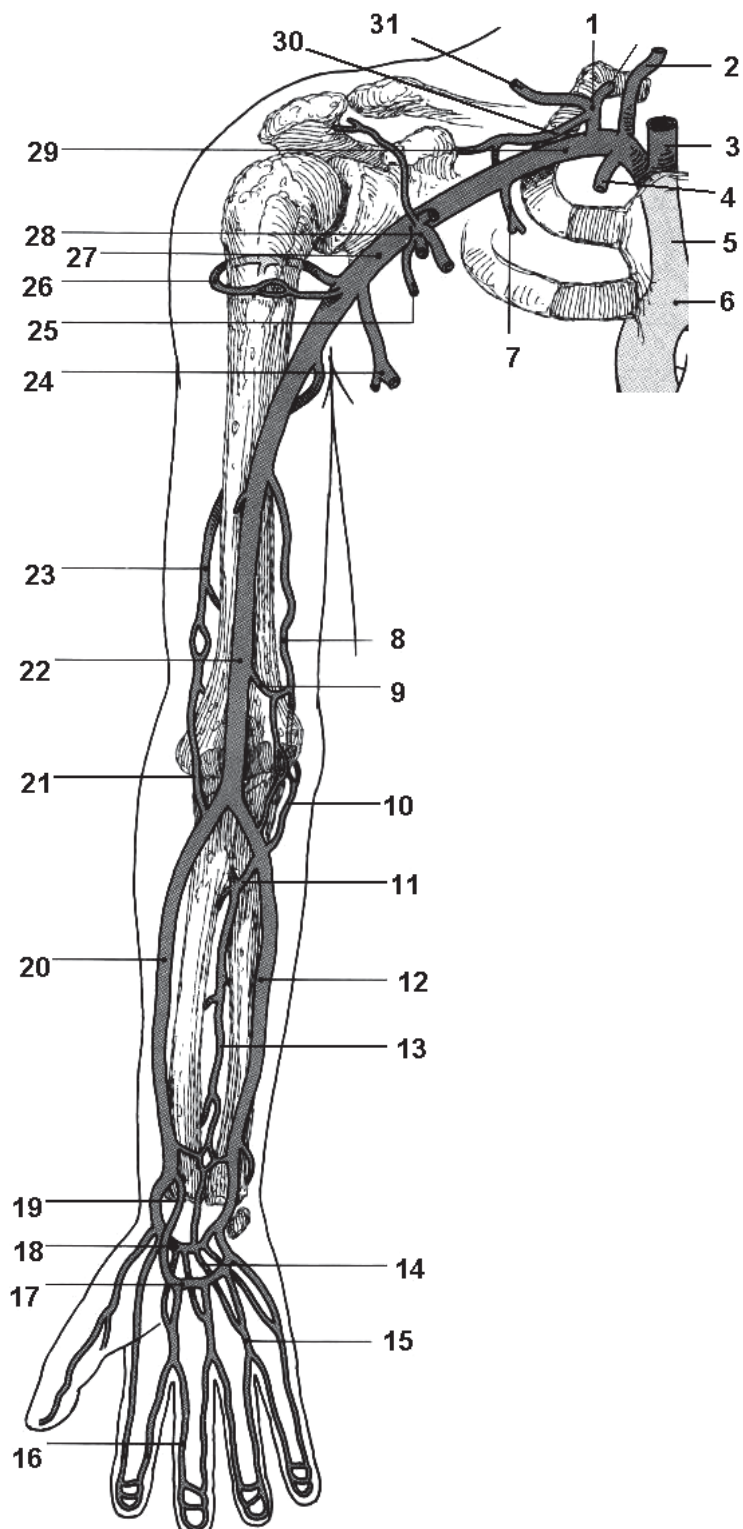


Рис. 43. Правая подключичная артерия, артерии плечевого пояса и свободной верхней конечности:

- 1 – щитошейный ствол;
- 2 – позвоночная артерия;
- 3 – правая общая сонная артерия;
- 4 – внутренняя грудная артерия;
- 5 – плечеголовный ствол;
- 6 – дуга аорты;
- 7 – верхняя грудная артерия;
- 8 – верхняя окольная локтевая артерия;
- 9 – нижняя окольная локтевая артерия;
- 10 – возвратная локтевая артерия;
- 11 – общая межкостная артерия;
- 12 – локтевая артерия;
- 13 – передняя межкостная артерия;
- 14 – ладонные пястные артерии;
- 15 – общие ладонные пальцевые артерии;
- 16 – собственные ладонные пальцевые артерии;
- 17 – поверхностная ладонная дуга;
- 18 – глубокая ладонная дуга;

19 – поверхностная ладонная ветвь лучевой артерии; 20 – лучевая артерия; 21 – возвратная лучевая артерия; 22 – плечевая артерия; 23 – глубокая артерия плеча; 24 – подлопаточная артерия; 25 – латеральная грудная артерия; 26 – анастомоз между передней и задней огибающими плечо артериями; 27 – подмышечная артерия; 28 – грудноакромиальная артерия; 29 – подключичная артерия; 30 – надлопаточная артерия; 31 – восходящая артерия шеи

У нижнего края широчайшей мышцы спины подмышечная артерия переходит в плечевую артерию. Подмышечную артерию условно подразделяют на три отдела. В первом отделе, на уровне ключично-грудного треугольника, от подмышечной артерии отходят следующие артерии: 1) *верхняя грудная артерия, a. thoracica superior*, кровоснабжает межреберные мышцы в I и II межреберных промежутках и грудные мышцы; 2) *грудно-акромиальная артерия, a. thoracoacromialis*, кровоснабжает акромиально-ключичный сустав, капсулу плечевого сустава, дельтовидную и большую грудную мышцы и соответствующие им участки кожи груди. На уровне грудного треугольника от подмышечной артерии отходит 3) *латеральная грудная артерия, a. thoracica lateralis* – к передней зубчатой мышце и молочной железе. В подгрудном треугольнике от подмышечной артерии отходит 4) *подлопаточная артерия, a. subscapularis*, кровоснабжает переднюю зубчатую, большую круглую мышцы, широчайшую мышцу спины, подостную мышцу; 5) *передняя артерия, огибающая плечевую кость, a. circumflexa humeri anterior*, впереди хирургической шейки плеча уходит к плечевому суставу и к дельтовидной мышце; 6) *задняя артерия, огибающая плечевую кость, a. circumflexa humeri posterior*, кровоснабжает плечевой сустав и рядом расположенные мышцы.

Плечевая артерия

Плечевая артерия, a. brachialis является продолжением подмышечной артерии. Она идет по передней поверхности плеча, кровоснабжая переднюю группу мышц, а заканчивается в локтевой ямке, где делится на свои конечные ветви – лучевую и локтевую артерии.

Основной ветвью плечевой артерии является *глубокая артерия плеча, a. profunda brachii*, которая идет вместе с лучевым нервом в плечемышечном канале на задней поверхности плеча и своими ветвями питает плечевую кость, мышцы задней области плеча. Обе артерии отдают ряд коллатеральных ветвей, которые образуют анастомозы с возвратными артериями,

идущими от артерий предплечья. Все они участвуют в формировании локтевой суставной сети, от которой кровоснабжаются локтевой сустав, рядом лежащие мышцы и кожа в области этого сустава.

Лучевая артерия

Лучевая артерия, a. radialis, идет от локтевой ямки до шиловидного отростка лучевой кости, где переходит на тыл кисти, а затем через 1-й межкостный промежуток проникает на ладонь. Там она образует *глубокую ладонную дугу (arcus palmaris profundis)*, анастомозируя с глубокой ладонной ветвью локтевой артерии. От лучевой артерии на ее протяжении отходят ветви к близлежащим мышцам, сетям локтевого и лучезапястного суставов, первому и второму пальцам кисти. Одна из ветвей, *поверхностная ладонная, r. palmaris superficialis*, направляется на ладонь, где участвует в образовании *поверхностной ладонной дуги (arcus palmaris superficialis)*.

Локтевая артерия

Локтевая артерия, a. ulnaris, из локтевой ямки идет медиально, и далее в локтевой борозде предплечья в дистальном направлении. Затем она проникает на ладонь, где участвует в образовании поверхностной ладонной дуги, анастомозируя с поверхностной ладонной ветвью лучевой артерии. Ветви локтевой артерии идут на образование сетей локтевого и лучезапястного суставов, кровоснабжение мышц передней и задней поверхностей предплечья.

Глубокая ладонная ветвь, r. palmaris profundus, локтевой артерии соединяется с концевым отделом лучевой артерии с образованием глубокой ладонной дуги. От ладонных дуг отходят артерии, кровоснабжающие мышцы кисти и ладонную поверхность пальцев. От тыльной сети запястья осуществляется кровоснабжение тыльной поверхности II-V пальцев.

Ветви грудной части аорты

Различают париетальные и висцеральные ветви грудной части аорты.

Париетальные ветви грудной части аорты. *Верхние диафрагмальные артерии, aa. phrenicae superiores*, парные, идут к поясничной части диафрагмы и покрывающей ее плевре.

Задние межреберные артерии, aa. intercostales posteriores, парные, в количестве 10 (III-XII), кровоснабжают межреберные мышцы, ребра, кожу груди. Нижние артерии кровоснабжают также мышцы передней брюшной стенки.

Висцеральные ветви грудной части аорты. *Бронхиальные ветви, rr. bronchiales* (2-3), кровоснабжают стенки бронхов и легочную ткань.

Пищеводные ветви, rr. esophageales (1-5) – к грудному отделу пищевода.

Перикардальные ветви, rr. pericardiaci – к перикарду.

Медиастинальные ветви, rr. mediastinales – кровоснабжают соединительную ткань и лимфатические узлы заднего средостения.

Ветви брюшной части аорты

Различают париетальные и висцеральные ветви брюшной части аорты.

Париетальные ветви брюшной части аорты. *Нижняя диафрагмальная артерия, a. phrenica inferior*, парная, отдает ветви к надпочечнику. *Поясничные артерии, aa. lumbales* (4 пары), направляются к мышцам живота.

Висцеральные ветви брюшной части аорты. Среди висцеральных ветвей брюшной части аорты выделяют непарные и парные ветви. К непарным ветвям относятся чревной ствол, верхняя и нижняя брыжеечные артерии. В число парных ветвей брюшной части аорты входят средняя надпочечниковая, почечная, яичковая (яичниковая) артерии.

Непарные висцеральные ветви брюшной части аорты.

Чревной ствол, **truncus coeliacus** – короткий сосуд длиной 1,5-2 см, начинается от аорты на уровне XII грудного позвонка (рис. 44). Чревной ствол делится на 3 артерии: левую желудочную, общую печеночную и селезеночную. *Левая желудочная артерия, a. gastrica sinistra*, ложится вдоль малой кривизны желудка, где анастомозирует с правой желудочной артерией.

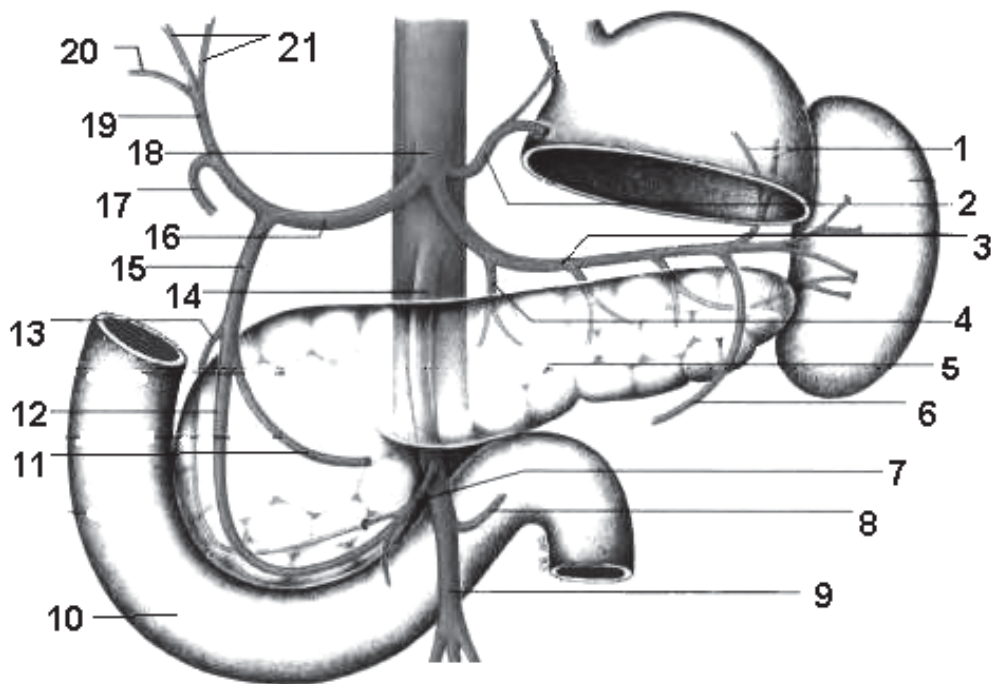


Рис. 44. Ветви чревного ствола и верхней брыжеечной артерии:

1 – короткие желудочные артерии; 2 – левая желудочная артерия; 3 – селезеночная артерия; 4 – ветви к телу поджелудочной железы; 5 – поджелудочная железа; 6 – левая желудочно-сальниковая артерия; 7 – нижняя поджелудочно-двенадцатиперстная артерия; 8 – средняя ободочная артерия; 9, 14 – верхняя брыжеечная артерия; 10 – двенадцатиперстная кишка; 11 – правая желудочно-сальниковая артерия; 12 – передняя верхняя поджелудочно-двенадцатиперстная артерия; 13 – задняя верхняя поджелудочно-двенадцатиперстная артерия; 15 – желудочно-двенадцатиперстная артерия; 16 – общая печеночная артерия; 17 – правая желудочная артерия; 18 – чревной ствол; 19 – собственная печеночная артерия; 20 – пузырная артерия

Общая печеночная артерия, a. hepatica communis, направляется вправо и делится на две артерии: собственную печеночную и гастродуоденальную артерии. *Собственная печеночная артерия, a. hepatica propria*, следует в толще печеночно-дуоденальной связки к печени и у ее ворот отдает правую и левую ветви (*r. dexter et r. sinister*). От правой ветви отходит *желчно-пузырная артерия, a. cystica*, направляющаяся к желчному пузырю.

От *a. hepatica propria* отходит *правая желудочная артерия, a. gastrica dextra*, которая на малой кривизне желудка анастомозирует с левой желудочной артерией. *Гастродуоденальная артерия, a. gastroduodenalis*, проходит позади привратника желудка и делится на правую желудочно-сальниковую и верхние панкреатодуоденальные артерии. *Правая желудочно-сальниковая артерия, a. gastroepiploica dextra*, идет влево по большой кривизне желудка и анастомозирует с одноименной левой артерией, отдавая многочисленные ветви к желудку и большому сальнику.

Селезеночная артерия, a. lienalis (splenica), наиболее крупная из ветвей чревного ствола. По верхнему краю тела поджелудочной железы она направляется к селезенке, отдавая ветви ко дну желудка и поджелудочной железе. У ворот селезенки от селезеночной артерии отходит *левая желудочно-сальниковая артерия, a. gastroepiploica sinistra*, которая идет вдоль большой кривизны желудка вправо, отдавая ветви к желудку и большому сальнику.

Верхняя брыжеечная артерия, a. mesenterica superior, отходит от брюшной части аорты на уровне XII грудного – I поясничного позвонка. Она идет вниз и вправо между головкой поджелудочной железы и нижней частью двенадцатиперстной кишки, входит в корень брыжейки тонкой кишки, где отдает следующие ветви: 1) *нижние панкреатодуоденальные артерии, aa. pancreaticoduodenales inferiores*, – к головке поджелудочной железы и к двенадцатиперстной кишке; 2) *тощекишечные и подвздошно-кишечные артерии, aa. jejunales et aa. ileales*, в количестве 12-18 направляются к петлям брыжеечной части тонкой кишки, образуя в брыжейке дугообразные анастомозы – аркады, обеспечивающие постоянный приток крови к кишке при

ее перистальтике; 3) *подвздошно-ободочная артерия, a. ileocolica* (рис. 45). Следует вниз и вправо к слепой кишке, отдавая на своем пути *артерию червеобразного отростка (a. appendicularis)*; 4) *правая ободочная артерия, a. colica dextra* – к восходящей ободочной кишке, 5) *средняя ободочная артерия, a. colica media* – кровоснабжает поперечную ободочную кишку. Она анастомозирует с правой ободочной и левой ободочной артериями.

Нижняя брыжеечная артерия, a. mesenterica inferior, начинается от брюшной части аорты на уровне III поясничного позвонка, идет вниз и влево и отдает ветви к левой части поперечной ободочной и нисходящей ободочной кишки (*левая ободочная артерия, a. colica sinistra*), к сигмовидной кишке (*сигмовидные артерии, aa. sigmoideae*), к верхней части прямой кишки (*верхняя прямокишечная артерия, a. rectalis superior*).

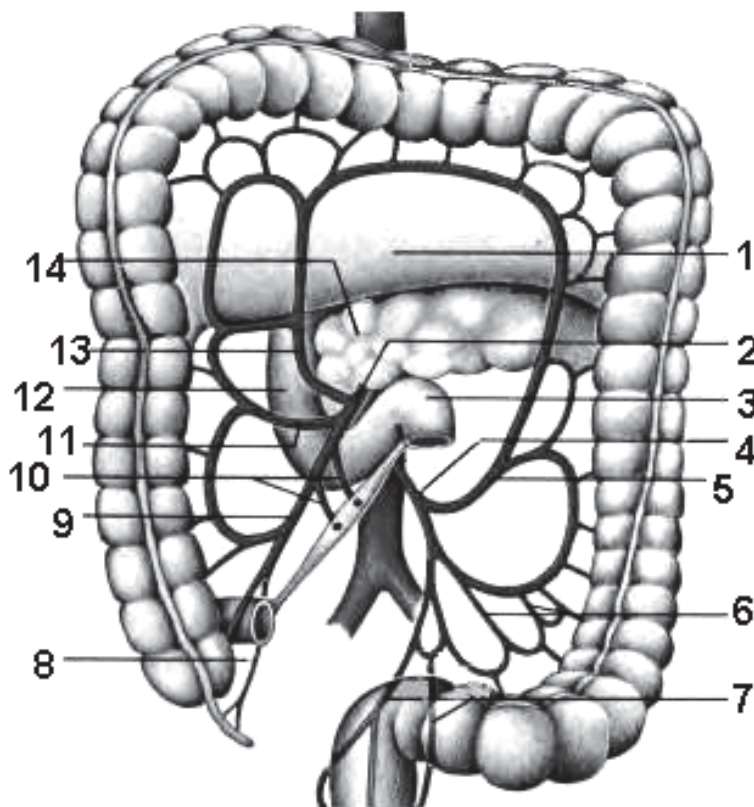


Рис. 45. Артерии толстой кишки:

1 – брыжейка поперечной ободочной кишки;

2 – верхняя брыжеечная артерия;

3 – двенадцатиперстно-тощекишечный изгиб;

4 – нижняя брыжеечная артерия;

5 – левая ободочная артерия;

6 – сигмовидные артерии;

7 – верхняя прямокишечная артерия;

8 – артерия червеобразного отростка; 9 – подвздошно-ободочная артерия; 10 – тонкокишечные артерии; 11 – правая ободочная артерия; 12 – нисходящая часть двенадцатиперстной кишки; 13 – средняя ободочная артерия; 14 – поджелудочная железа

Парные висцеральные ветви брюшной части аорты (рис. 46).

Средняя надпочечниковая артерия, **a. suprarenalis media**, направляется к воротам надпочечника, анастомозируя с верхними и нижними надпочечниковыми артериями.

Почечная артерия, **a. renalis**, отходит от аорты на уровне I-II поясничного позвонка к воротам почки. Правая почечная артерия проходит позади нижней полой вены. На своем пути почечная артерия отдает нижнюю надпочечниковую артерию (**a. suprarenalis inferior**).

Яичковая (яичниковая) артерия, **a. testicularis (a. ovarica)**, – отходит от аорты ниже почечной артерии под острым углом. У мужчин яичковая артерия идет через паховый канал к яичку, у женщин яичниковая артерия в толще связки, подвешивающей яичник, достигает его.

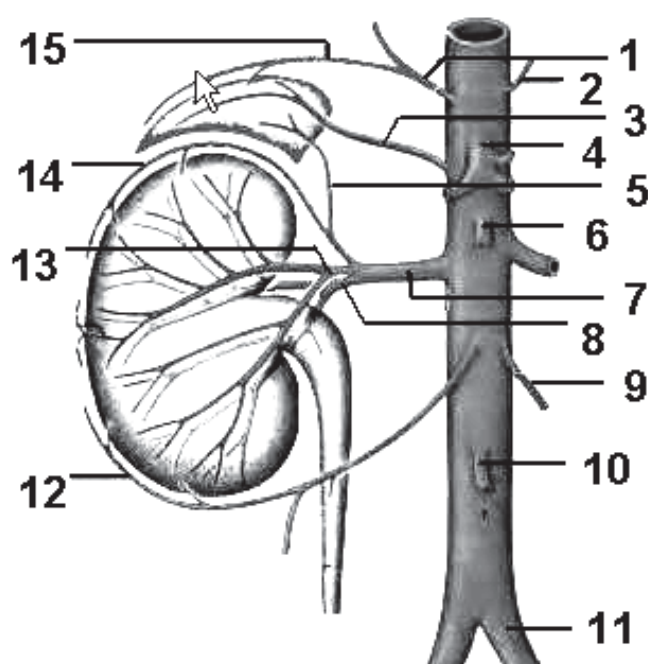


Рис. 46. Ветви брюшной аорты. Кровоснабжение почек и надпочечников.

1 – правая нижняя диафрагмальная артерия; 2 – левая нижняя диафрагмальная артерия; 3 – правая средняя надпочечниковая артерия; 4 – чревный ствол; 5 – правая нижняя надпочечниковая артерия; 6 – верхняя брыжеечная артерия; 7 – правая почечная артерия;

8 – задняя ветвь почечной артерии; 9 – левая яичковая (яичниковая) артерия; 10 – нижняя брыжеечная артерия; 11 – левая общая подвздошная артерия; 12 – добавочная ветвь к нижнему полюсу правой почки; 13 – передняя ветвь почечной артерии; 14 – добавочная ветвь к верхнему полюсу правой почки; 15 – правая верхняя надпочечниковая артерия

На уровне тела IV поясничного позвонка брюшная часть аорты делится на две общие подвздошные артерии, образуя *бифуркацию аорты (bifurcatio aortae)*, а сама продолжается в тонкий сосуд – *срединную крестцовую артерию (a. sacralis mediana)*, уходящую в малый таз по тазовой поверхности крестца.

Общая подвздошная артерия, a. iliaca communis, следует в малый таз и на уровне крестцово-подвздошного сустава делится на внутреннюю и наружную подвздошные артерии.

Внутренняя подвздошная артерия

Внутренняя подвздошная артерия, a. iliaca interna (рис. 47), спускается в полость малого таза и кровоснабжает его стенки и органы. Ветви внутренней подвздошной артерии делятся на париетальные и висцеральные.

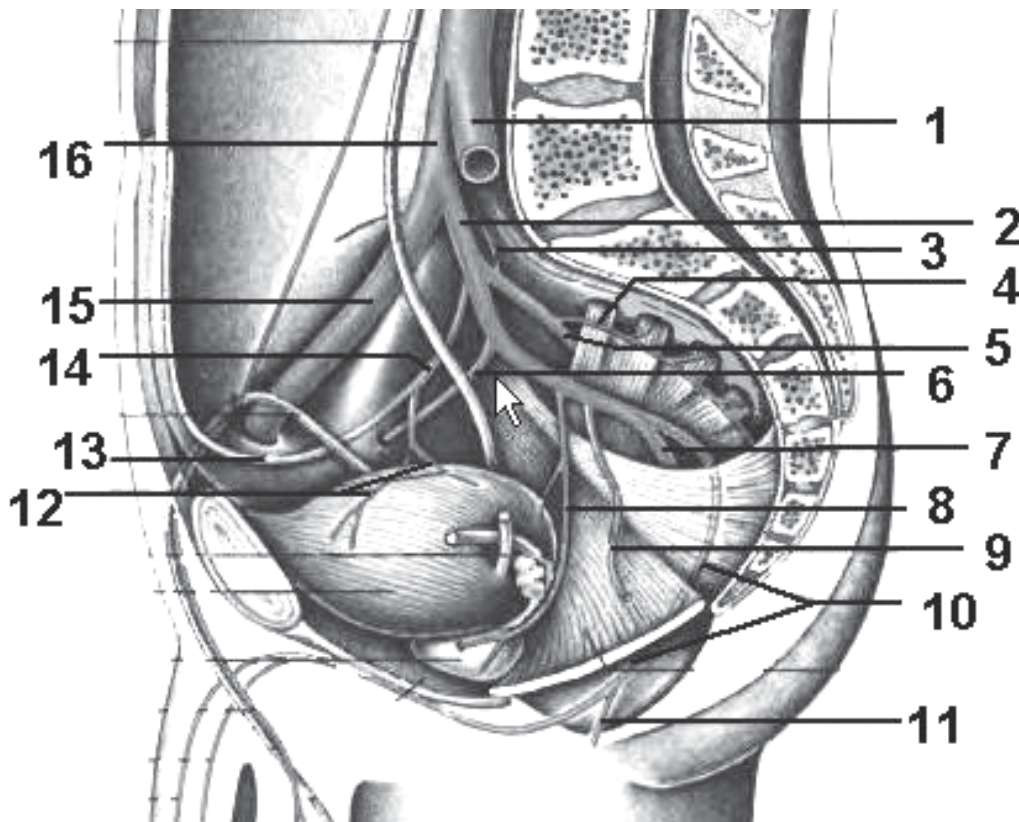


Рис. 47. Артерии таза:

1 – левая общая подвздошная артерия; 2 – правая внутренняя подвздошная артерия; 3 – подвздошно-поясничная артерия; 4 – латеральная крестцовая артерия; 5 – верхняя ягодичная артерия; 6 – запирающая артерия; 7 – нижняя ягодичная артерия; 8 – нижняя пузырная артерия; 9 – средняя прямокишечная артерия; 10 – внутренняя половая артерия; 11 – нижняя прямокишечная артерия; 12 – верхняя пузырная артерия и артерия семявыносящего протока; 13 – заросшая часть пупочной артерии (медialная пупочная связка); 14 – пупочная артерия; 15 – правая наружная подвздошная артерия; 16 – правая общая подвздошная артерия

Париетальные ветви

Подвздошно-поясничная артерия, a. iliolumbalis, кровоснабжает большую поясничную мышцу, квадратную мышцу поясницы, подвздошную мышцу и кость. *Латеральные крестцовые артерии, aa. sacrales laterales*, направляются к крестцу и мышцам крестцовой области. *Верхняя ягодичная артерия, a. glutea superior*, выходит из таза через надгрушевидное отверстие, кровоснабжает ягодичные мышцы, кожу области, тазобедренный сустав. *Нижняя ягодичная артерия, a. glutea inferior*, направляется через подгрушевидное отверстие к большой ягодичной мышце. *Запирающая артерия, a. obturatoria*, вместе с одноименным нервом направляется через запирающий канал на бедро, где кровоснабжает наружную запирающую и приводящие мышцы бедра, тазобедренный сустав, кожу наружных половых органов.

Висцеральные ветви

Пупочная артерия, a. umbilicalis, (на всем протяжении функционирует только у зародыша), поднимается по задней поверхности передней стенки живота под брюшиной к пупку. От начальной части артерии отходят *верхние пузырные артерии, aa. vesicales superiores*. *Нижняя пузырная артерия, a. vesicalis inferior*, у мужчин отдает ветви к семенным пузырькам и предстательной железе, а у женщин – к влагалищу. *Маточная артерия, a. uterina*, отдает влагалищную артерию, *a. vaginalis*, трубную и яичниковую ветви. *Средняя прямокишечная артерия,*

a. rectalis media, направляется к прямой кишке, мышце, поднимающей задний проход, у мужчин она посылает ветви к семенным пузырькам и к предстательной железе, а у женщин – к влагалищу. Анастомозирует с ветвями верхней и нижней прямокишечных артерий. *Внутренняя половая артерия, a. pudenda interna*, выходит из полости таза через подгрушевидное отверстие, отдает *нижнюю прямокишечную артерию, a. rectalis inferior*, а затем делится на *промежностную артерию, a. perinealis*, и ряд сосудов к наружным половым органам.

Наружная подвздошная артерия

Наружная подвздошная артерия, a. iliaca externa, служит продолжением общей подвздошной артерии. Через сосудистую лауну направляется на бедро, где получает название бедренной артерии. От наружной подвздошной артерии отходят следующие ветви: 1) *нижняя надчревная артерия, a. epigastrica inferior*, поднимается по задней поверхности передней брюшной стенки к прямой мышце живота; 2) *глубокая артерия, огибающая подвздошную кость, a. circumflexa ilium profunda*, направляется вдоль гребня подвздошной кости кзади, отдает ветви к мышцам живота и таза.

Бедренная артерия

Бедренная артерия, a. femoralis (рис. 48), является продолжением наружной подвздошной артерии, проходит через сосудистую лауну латеральнее одноименной вены, идет вниз в бедренном треугольнике.

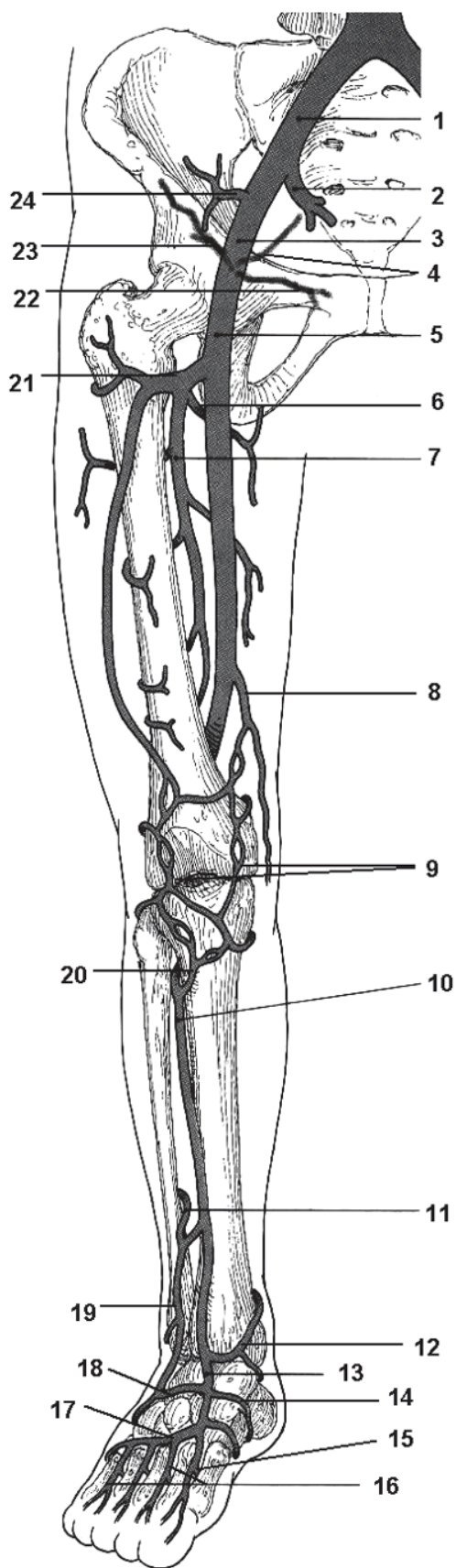


Рис. 48. Артерии нижней конечности.

- 1 – правая общая подвздошная артерия;
 2 – внутренняя подвздошная артерия;
 3 – наружная подвздошная артерия;
 4 – поверхностная надчревная артерия;
 5 – бедренная артерия;
 6 – медиальная огибающая бедро артерия;
 7 – глубокая артерия бедра;
 8 – нисходящая артерия колена;
 9 – сеть коленного сустава;
 10 – передняя большеберцовая артерия;
 11 – малоберцовая артерия;
 12 – передняя медиальная лодыжковая артерия;
 13 – тыльная артерия стопы;
 14 – медиальная предплюневая артерия;
 15 – глубокая подошвенная ветвь;
 16 – тыльные плюсневые артерии;
 17 – дугообразная артерия;
 18 – латеральная предплюневая артерия;
 19 – передняя латеральная лодыжковая артерия;
 20 – передняя возвратная большеберцовая артерия;
 21 – латеральная, огибающая бедро, артерия;
 22 – наружная половая артерия;
 23 – поверхностная, огибающая подвздошную кость, артерия;
 24 – глубокая, огибающая подвздошную кость, артерия

Затем артерия входит в приводящий канал и покидает его на задней поверхности бедра в подколенной ямке. Ветви бедренной артерии: 1) *поверхностная надчревная артерия*, **a. epigastrica superficialis**, направляется вверх, кровоснабжая апоневроз наружной косой мышцы живота, клетчатку и кожу, анастомозирует с ветвями верхней надчревной артерии; 2) *поверхностная артерия, огибающая подвздошную кость*, **a. circumflexa ilium superficialis**, идет к передней верхней подвздошной ости, разветвляется в прилежащих мышцах и Коже; 3) *наружные половые артерии*, **aa. pudendae externae** (2-3), направляются к мошонке у мужчин и к большой половой губе у женщин; 4) *глубокая артерия бедра*, **a. profunda femoris**, – самая крупная ветвь бедренной артерии – отходит от нее на 3-4 см ниже паховой связки, кровоснабжает бедро. От глубокой артерии бедра отходят медиальная и латеральная артерии, огибающие бедренную кость и прободающие артерии. *Медиальная артерия, огибающая бедренную кость*, **a. circumflexa femoris medialis**, следует медиально, огибает шейку бедра и отдает ветви к мышцам тазового пояса и тазобедренному суставу. *Латеральная артерия, огибающая бедренную кость*, **a. circumflexa femoris lateralis**, кровоснабжает большую ягодичную мышцу и напрягатель широкой фасции, а также мышцы бедра (портняжную и четырехглавую). *Прободающие артерии*, **aa. perforantes**, в количестве трех направляются на заднюю поверхность бедра, где кровоснабжают двуглавою, полусухожильную и полуперепончатую мышцы, анастомозируя с ветвями подколенной артерии; 5) *нисходящая коленная артерия*, **a. genus descendens**, принимает участие в образовании коленной суставной сети.

Подколенная артерия

Подколенная артерия, **a. poplitea**, является продолжением бедренной артерии. На уровне нижнего края подколенной мышцы эта артерия делится на конечные ветви – переднюю и заднюю большеберцовые артерии. Ветви подколенной артерии: 1) *латеральная верхняя коленная артерия*, **a. genus superior**

lateralis, кровоснабжает латеральную широкую и двуглавую мышцы бедра и анастомозирует с другими коленными артериями; 2) *медиальная верхняя коленная артерия*, **a. genus superior medialis**, кровоснабжает медиальную широкую мышцу бедра; 3) *средняя коленная артерия*, **a. genus media**, кровоснабжает заднюю стенку капсулы коленного сустава, крестообразные связки и мениски; 4) *латеральная нижняя коленная артерия*, **a. genus inferior lateralis**, кровоснабжает латеральную головку икроножной мышцы и подошвенную мышцу; 5) *медиальная нижняя коленная артерия*, **a. genus inferior medialis**, кровоснабжает медиальную головку икроножной мышцы. Все указанные ветви участвуют в образовании коленной суставной сети (*rete articularis genus*).

Задняя большеберцовая артерия

Задняя большеберцовая артерия, **a. tibialis posterior**, служит продолжением подколенной артерии, проходит в голеноподколенном канале. Затем артерия направляется к медиальной лодыжке, позади которой в фиброзном канале переходит на подошву. Ветви задней большеберцовой артерии: 1) *малоберцовая артерия*, **a. peronea (fibularis)**, следует латерально и вниз в нижний мышечно-малоберцовый канал, кровоснабжает трехглавую мышцу голени, длинную и короткую малоберцовые мышцы; 2) *медиальная подошвенная артерия*, **a. plantaris medialis**, – одна из концевых ветвей задней большеберцовой артерии, лежит в медиальной борозде подошвы; 3) *латеральная подошвенная артерия*, **a. plantaris lateralis**, ложится в латеральную борозду подошвы, проходит в ней до оснований V плюсневой кости и образует *подошвенную дугу*, **arcus plantaris**. Дуга заканчивается анастомозом с глубокой подошвенной ветвью тыльной артерии стопы, а также с медиальной подошвенной артерией. Латеральная подошвенная артерия отдает ветви к мышцам, костям и связкам стопы. От подошвенной дуги отходят четыре *подошвенные плюсневые артерии*, **aa. metatarsae plantares I-IV**, которые анастомозируют с тыльными

плюсневыми артериями и кровоснабжают, в конечном итоге, подошвенную поверхность пальцев.

Передняя большеберцовая артерия

Передняя большеберцовая артерия, a. tibialis anterior, уходит через отверстие в межкостной перепонке на переднюю поверхность голени, спускается вниз и продолжается на стопу под названием тыльной артерии стопы. Ветви передней большеберцовой артерии: 1) *задняя большеберцовая возвратная артерия, a. recurrens tibialis posterior*, отходит в пределах подколенной ямки, участвует в образовании коленной суставной сети, кровоснабжает коленный сустав и подколенную мышцу; 2) *передняя большеберцовая возвратная артерия, a. recurrens tibialis anterior*, направляется вверх и анастомозирует с артериями, образующими коленную суставную сеть; 3) *латеральная передняя лодыжковая артерия, a. malleolaris anterior lateralis*, принимает участие в образовании латеральной лодыжковой сети (*rete malleolare laterale*); 4) *медиальная передняя лодыжковая артерия, a. malleolaris anterior medialis*, участвует в образовании медиальной лодыжковой сети (*rete malleolare mediale*); 5) *тыльная артерия стопы, a. dorsalis pedis*, идет кпереди от голеностопного сустава в отдельном фиброзном канале и в первом межкостном промежутке делится на концевые ветви: 1) *первую тыльную плюсневую артерию (a. metatarsae dorsalis prima)*, 2) *глубокую подошвенную ветвь (r. plantaris profundus)*, которая проходит через первый межплюсневый промежуток на подошву и анастомозирует с подошвенной дугой. *A. dorsalis pedis* отдает также 3) *латеральную и медиальную предплюсневые артерии (aa. tarsae lateralis et medialis)* к латеральному и медиальному краям стопы; 4) *дугообразную артерию (a. arcuata)*; от дугообразной артерии в сторону пальцев отходят I-IV *тыльные плюсневые артерии, aa. metatarsae dorsales*, которые, в конечном итоге, кровоснабжают тыльную поверхность пальцев.

Таким образом, на стопе в результате анастомозирования артерий имеются две артериальные дуги. Одна из них –

подошвенная дуга, **arcus plantaris**, лежит в горизонтальной плоскости; ее образуют концевой отдел латеральной подошвенной артерии (a. plantaris lateralis) и медиальная подошвенная артерия (a. plantaris medialis) – обе из задней большеберцовой артерии (a. tibialis posterior). Вторая дуга расположена в вертикальной плоскости; ее формирует анастомоз между подошвенной дугой (arcus plantaris) и глубокой подошвенной ветвью (r. plantaris profundus) тыльной артерии стопы. Наличие этих анастомозов обеспечивает прохождение крови к пальцам в любом положении стопы с учетом ее опорной функции.

ВЕНОЗНАЯ СИСТЕМА

Вены – кровеносные сосуды, несущие кровь к сердцу. Вены большого круга кровообращения несут кровь от тела и впадают в правое предсердие двумя сосудами – верхней и нижней полыми венами. Вены малого (легочного) круга кровообращения впадают в левое предсердие четырьмя легочными венами. Наконец, выделяют вены третьего, сердечного круга кровообращения, которые впадают в правое предсердие, главным образом, через венозный синус (*sinus coronarius cordis*).

Совокупность всех вен представляет собой венозную систему, входящую в состав сердечно-сосудистой системы.

Функции вен:

1. Транспортировка крови от органов и частей тела для обеспечения циркуляции крови. Причем, кровь, которая отводится по венам большого круга кровообращения, насыщена углекислотой и продуктами обмена, а кровь, направляющаяся по венам малого круга кровообращения, обогащена кислородом.

2. Венозная система обеспечивает передачу в общее кровеносное русло питательных веществ, всасывающихся в желудочно-кишечном тракте.

3. Венозная система переносит гормоны, поступающие в кровь из желез внутренней секреции.

4. Роль вен исключительно важна в патологии: вены являются путем распространения гнойно-воспалительных процессов, клеток опухолей, жировых и воздушных эмболий. Ряд заболеваний, такие как варикозное расширение вен, венозное расстройство мозгового кровообращения, венозные инсульты и другие обусловлены поражением венозной системы.

Анатомия вен

Различают поверхностные и глубокие вены.

Поверхностные вены располагаются в подкожной клетчатке и берут свое начало из поверхностных венозных сплетений или венозных дуг головы, туловища, конечностей.

Глубокие вены, нередко парные, начинаются в отдельных участках тела, сопровождают артерии, почему и получили название вен-спутниц.

В венозной сети широко развита система венозных сообщений (коммуникаций) и венозных сплетений, что обеспечивает отток крови из одной венозной системы в другую. Мелкие и средние вены, а также некоторые крупные имеют венозные клапаны (заслонки) – полулунные складки на внутренней оболочке, которые обычно располагаются попарно. Небольшое количество клапанов имеют вены нижних конечностей. Клапаны пропускают кровь по направлению к сердцу и препятствуют ее обратному течению. Обе полые вены, вены головы и шеи не имеют клапанов.

Стенка вены так же, как и стенка артерии, состоит из трех слоев: внутренний – эндотелиальный, средний – гладкомышечный и наружный – соединительнотканый (адвентиция). Однако эластические элементы в ней развиты слабо из-за низкого давления и незначительной скорости кровотока в венах.

Вены большого круга кровообращения

Вены большого круга кровообращения разделяются на две системы: систему верхней полый вены и систему нижней полый вены. Кроме того, к системе нижней полый вены относится система воротной вены.

Система верхней полый вены

Верхняя полая вена, v. cava superior, собирает кровь от головы, шеи, верхних конечностей и стенок туловища. Она образуется путем слияния правой и левой плечеголовных вен и впадает в правое предсердие. Притоком верхней полый вены является непарная вена.

Плечеголовные вены

Плечеголовные вены правая и левая, **vv. brachiocephalicae**, собирают кровь от головы, шеи и верхних конечностей. Каждая плечеголовная вена есть результат слияния внутренней яремной и подключичной вен своей стороны.

Правая плечеголовная вена, *v. brachiocephalica dextra*, образовавшись позади правого грудино-ключичного сустава, спускается почти вертикально к медиальному концу I ребра, где сливается с одноименной веной противоположной стороны. Левая плечеголовная вена, *v. brachiocephalica sinistra*, вдвое длиннее правой.

В плечеголовные вены впадают:

1. *Нижние щитовидные вены*, **vv. thyroideae inferiores**, из вен непарного щитовидного сплетения, *plexus thyroideus impar*, которое располагается на передней поверхности верхней части трахеи и нижнего отдела щитовидной железы.

2. *Позвоночная вена*, *v. vertebralis*, от венозных сплетений позвоночного столба и глубоких вен шеи.

3. *Внутренние грудные вены*, **vv. thoracicae internae**, сопровождают одноименные артерии. Они принимают передние концы, **vv. intercostales anteriores** из 9-10 верхних межреберий.

Вены головы и шеи

Основным венозным сосудом, собирающим кровь из вен головы и шеи, является внутренняя яремная вена.

Внутренняя яремная вена (**v. jugularis interna**) простирается от основания черепа (яремного отверстия) до надключичной ямки, где сливается с подключичной веной, *v. subclavia*, образуя плечеголовную вену, *v. brachiocephalica*. Внутренняя яремная вена собирает большую часть венозной крови из полости черепа и от мягких тканей головы и органов шеи.

Все притоки внутренней яремной вены можно разделить на две группы: внутричерепные и внечерепные.

Внутричерепные притоки: синусы (пазухи) твердой мозговой оболочки, а также впадающие в них вены головного мозга, вены глазницы и внутреннего уха.

К синусам твердой мозговой оболочки относятся:

1. *Верхний сагиттальный синус, sinus sagittalis superior.* Он имеет просвет треугольной формы и идет вдоль верхнего края серпа большого мозга (отросток твердой мозговой оболочки) от *crista galli* до *protuberantia occipitalis interna*, где вливается в *сток синусов (confluens sinuum)*.

2. *Нижний сагиттальный синус, sinus sagittalis inferior,* идет вдоль всего нижнего края серпа большого мозга. У нижнего края серпа нижний сагиттальный синус вливается в прямой синус, *sinus rectus*.

3. *Прямой синус, sinus rectus,* располагается вдоль места соединения серпа большого мозга с наметом мозжечка, *tentorium cerebelli*. Он имеет четырехугольную форму и образован листками твердой мозговой оболочки намента мозжечка. Синус направляется от заднего края нижнего сагиттального синуса к внутреннему затылочному выступу, где вливается в поперечный синус.

4. *Поперечный синус, sinus transversus,* парный, залегает в поперечной борозде костей черепа вдоль заднего края намента мозжечка. От области внутреннего затылочного выступа, где оба синуса широко сообщаются между собой, они направляются кнаружи в область сосцевидного угла теменной кости. Здесь каждая из них переходит в *сигмовидный синус, sinus sigmoideus,* который залегает в борозде сигмовидного синуса височной кости и через яремное отверстие переходит во внутреннюю яремную вену.

5. *Затылочный синус, sinus occipitalis,* идет в толще края серпа мозжечка, *falx cerebelli*, вдоль внутреннего затылочного гребня от внутреннего затылочного выступа до большого затылочного отверстия. Здесь он расщепляется в виде краевых синусов, которые обходят слева и справа большое затылочное отверстие, вливаются в сигмовидный синус, реже – непосредственно в верхнюю луковицу яремной вены. *Сток синусов, confluens sinuum,* находится в области внутреннего затылочного выступа. Здесь соединяются следующие синусы: оба *sinus transversus, sinus sagittalis superior, sinus rectus*.

6. *Пещеристый синус, sinus cavernosus,* парный, залегает на боковых поверхностях тела клиновидной кости. Просвет его

имеет неправильную треугольную форму. Название синуса (пещеристый) обусловлено большим количеством соединительнотканых перегородок, которые пронизывают его полость, придавая ей пещеристый характер.

7. *Межпещеристые синусы, sinus intercavernosi*, располагаются вокруг турецкого седла и гипофиза. Указанные синусы соединяют между собой оба пещеристые синусы и образуют вместе с ними замкнутое венозное кольцо.

8. *Крылобугорный синус, sinus sphenoparietalis*, парный, располагается вдоль малых крыльев клиновидной кости; впадает в пещеристый синус.

9. *Верхний каменистый синус, sinus petrosus superior*, парный, залегает в верхней каменистой борозде височной кости и идет от пещеристого синуса, достигая своим задним краем сигмовидного синуса.

10. *Нижний каменистый синус, sinus petrosus inferior*, парный, лежит в нижней каменистой борозде затылочной и височной костей. Синус идет от заднего края пещеристого синуса до верхней луковички яремной вены.

Внечерепные притоки: лицевая вена, глоточные вены, язычная вена, верхняя щитовидная вена.

Во внутреннюю яремную вену впадает также *наружная яремная вена*. Она лежит на шее поверх грудино-ключично-сосцевидной мышцы и собирает кровь (частично) от мягких тканей шеи и затылочной области. Наружная яремная вена иногда впадает в подключичную вену или в венозный угол, образованный слиянием внутренней яремной и подключичной вен.

В наружную яремную вену впадают следующие вены.

1. *Задняя ушная вена, v. auricularis posterior*.

2. *Затылочная вена, v. occipitalis*.

3. *Надлопаточная вена, v. suprascapularis*.

4. *Передняя яремная вена, v. jugularis anterior*, образуется из кожных вен подбородочной области, откуда направляется вниз, вблизи средней линии. Над яремной вырезкой грудины передние яремные вены обеих сторон вступают в межфасциальное надгрудинное пространство, где соединяются между собой посредством хорошо развитого анастомоза,

называемого *яремной венозной дугой*, **arcus venosus juguli**. Затем передняя яремная вена отклоняется кнаружи и, пройдя позади *m. sternocleidomastoideus*, впадает в наружную яремную вену перед впадением ее в подключичную вену, реже – в последнюю.

Вены верхней конечности

В медицинской практике поверхностные вены руки часто являются местом для различных внутривенных манипуляций. Вены верхней конечности подразделяются на поверхностные и глубокие.

Поверхностные вены (рис. 49)

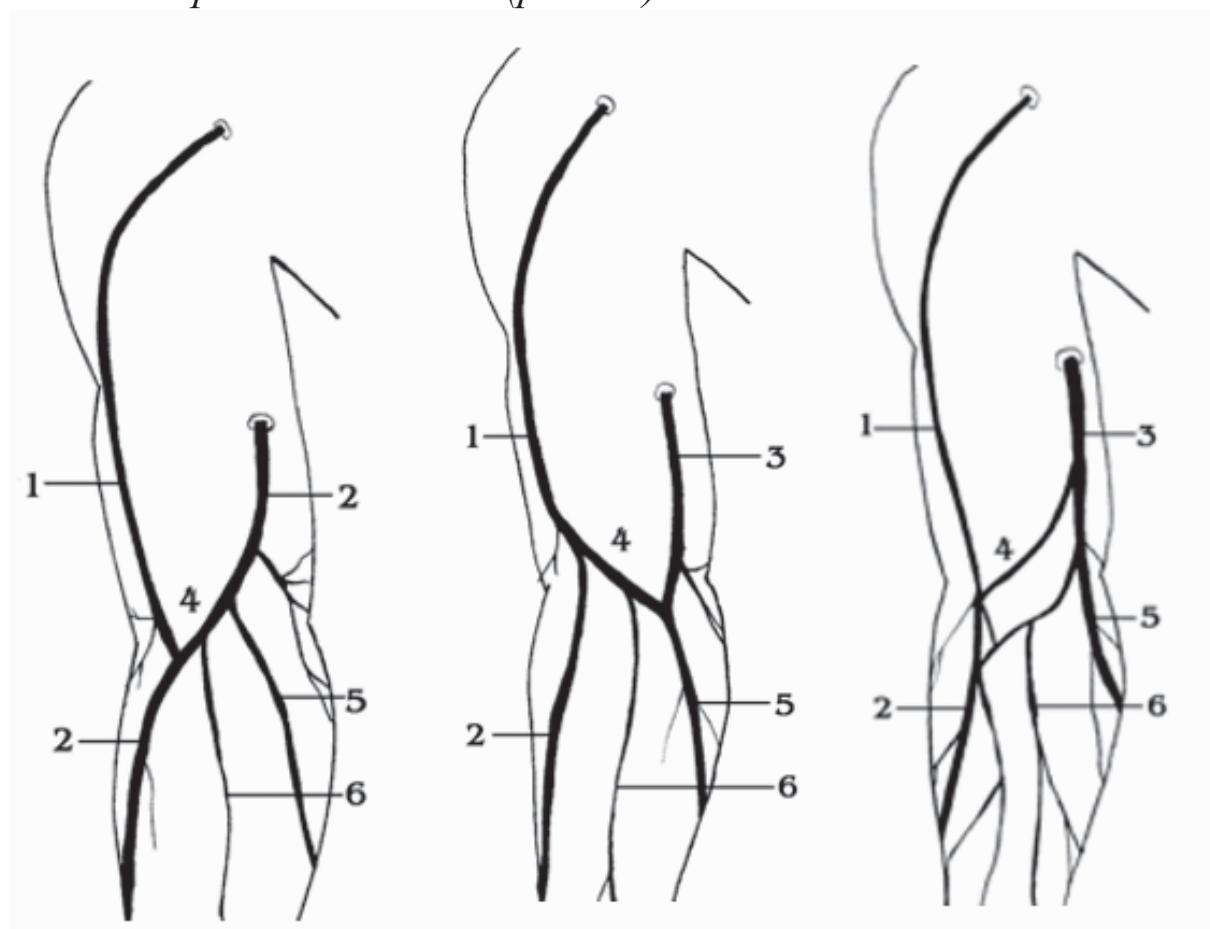


Рис. 49. Варианты расположения поверхностных вен верхней конечности:

*1,2 – латеральная подкожная вена руки; 3,5 – медиальная подкожная вена руки; 4 – срединная локтевая вена;
6 – срединная вена предплечья*

Находятся под кожей, где образуют венозные сети. Из них обособляются две подкожные вены руки: расположенная латерально головная вена (*v. cephalica*) и медиально – основная вена (*v. basilica*).

Головная вена (v. cephalica) начинается на тыле кисти, откуда следует на лучевую сторону предплечья, затем переходит на плечо, где залегает в латеральной борозде кнаружи от двуглавой мышцы, поднимается до ключицы и впадает в подмышечную вену.

Основная вена (v. basilica) также начинается на тыле кисти, поднимается по локтевой стороне предплечья на плечо, где впадает в плечевую вену.

В области локтевой ямки между головной и основной подкожными венами руки имеется хорошо выраженный анастомоз – *промежуточная вена локтя (v. intermediana cubiti)*.

Глубокие вены верхней конечности

Лежат рядом с артериями и имеют такие же названия. При этом каждую артерию, вплоть до плечевой, сопровождают две вены-спутницы. Из глубоких вен кисти кровь оттекает в вены предплечья, локтевые и лучевые вены сливаются в плечевые, а две плечевые вены, сливаясь, образуют одну подмышечную вену. Каждая из этих вен принимает более мелкие вены соответствующей области руки.

Подмышечная вена непарная, является главным коллектором венозной крови, оттекающей от верхней конечности. Кроме плечевых вен и головной вены руки, она принимает вены мышц плечевого пояса (*v. thoracoepigastrica*) и мышц груди (*v. thoracica lateralis*). На уровне наружного края I ребра подмышечная вена продолжается в подключичную вену.

Подключичная вена проходит впереди от подключичной артерии, но отделена от нее передней лестничной мышцей и, сливаясь позади грудино-ключичного сустава с внутренней яремной веной, вместе они образуют плечеголовную вену.

Вены грудной клетки

Венозная кровь от стенок и органов грудной клетки (за исключением сердца) оттекает в *полунепарную и непарную вены*.

Обе вены начинаются в нижнем отделе поясничной области, непарная – справа, полунепарная – слева от восходящих поясничных вен. Здесь они широко анастомозируют с поясничными венами, *vv. lumbales*, представляя как бы систему анастомозов между ними. Направляясь далее кверху, правая и левая восходящие поясничные вены проникают в грудную полость через щель в диафрагме. После этого они получают название: правая – непарной вены, *v. azygos*, а левая – полунепарной вены, *v. hemiazygos*.

Непарная вена, v. azygos, направляется вверх по правой переднебоковой поверхности грудного отдела позвоночного столба и на уровне тела III грудного позвонка поворачивает вперед. Образовав дугу, обращенную выпуклостью кверху, *v. azygos* перебрасывается через правый бронх и сразу же впадает в верхнюю полую вену. Непарная вена у места впадения в *v. cava superior* имеет два клапана. В непарную вену вливаются *пищеводные вены, vv. esophageae*; *бронхиальные вены, vv. bronchiales*; *задние межреберные вены, vv. intercostales posteriores*, *полунепарная вена, v. hemiazygos*.

Полунепарная вена, v. hemiazygos, вступив в грудную полость, направляется вверх по левой боковой поверхности позвоночного столба. На уровне X-XII грудных позвонков полунепарная вена заворачивает вправо, ложится на переднюю поверхность позвоночного столба позади аорты и пищевода. Полунепарная вена пересекает переднюю поверхность позвоночного столба поперек и на уровне VIII грудного позвонка вливается в непарную вену. Полунепарная вена короче и несколько тоньше, чем непарная вена, и принимает *пищеводные вены, vv. esophageae*; *медиастинальные вены, vv. mediastinales*; *задние межреберные вены, vv. intercostales posteriores* и *добавочную полунепарную вену, v. hemiazygos accessoria*.

Добавочная полунепарная вена, v. hemiazygos accessoria, образуется из 3-4 верхних задних межреберных вен левой

стороны и следует сверху вниз по левой боковой поверхности позвоночного столба, впадая в *v. hemiazygos* или непосредственно в *v. azygos*.

Система нижней полой вены

Нижняя полая вена (v. cava inferior) является самой крупной веной, находится на задней стенке живота справа от брюшной аорты, проходит через отверстие в сухожильном центре диафрагмы в грудную полость, где вскоре впадает в правое предсердие. Она образуется на уровне IV-V поясничных позвонков путем слияния правой и левой *общих подвздошных вен*. Каждая общая подвздошная вена образуется путем слияния *внутренней и наружной подвздошных вен* своей стороны.

По нижней полой вене оттекает кровь из вен нижней половины тела: от живота, таза и нижних конечностей.

Вены таза и нижней конечности

Вены таза лежат рядом с артериями, имеют такие же названия и также подразделяются на внутренностные и пристеночные.

Пристеночные вены, вливающиеся в *v. iliaca interna*, сопровождают одноименные артерии. К ним относятся *подвздошно-поясничная вена, v. iliolumbalis*; *верхние ягодичные вены, vv. gluteae superiores*; *нижние ягодичные вены, vv. gluteae inferiores*; *запирательная вена, v. obturatoria*; *латеральные крестцовые вены, vv. sacrales laterales*; *внутренняя половая вена, v. pudenda interna*.

В стенках внутренних органов таза и около органов мелкие венозные сосуды образуют венозные сплетения: пузырьные, прямокишечные, маточные и др.

Все вены таза: и внутренностные, и пристеночные – несут кровь во *внутреннюю подвздошную вену*. Она лежит рядом с одноименной артерией и, сливаясь с наружной подвздошной веной, образует вместе с ней общую подвздошную вену своей стороны.

Наружная подвздошная вена располагается рядом с одноименной артерией и принимает кровь из бедренной вены, продолжением которой она является. Кроме того, в нее впадают мелкие вены от нижнего отдела передней брюшной стенки.

Вены нижней конечности, как и вены верхней конечности, подразделяются на поверхностные и глубокие.

Поверхностные вены свободной части нижней конечности анастомозируют с глубокими венами; наиболее крупные из них содержат клапаны. В области стопы подкожные вены образуют густую сеть, которую делят на подошвенную венозную сеть, *rete venosum plantare*, и тыльную венозную сеть стопы, *rete venosum dorsals pedis*. Поверхностные вены подошвы анастомозируют с глубокими венами. Вены, собирающие кровь из тыльной, а также из подошвенной венозных сетей стопы, направляются проксимально и продолжают в две крупные подкожные вены нижней конечности: большую подкожную вену, *v. saphena magna*, и в малую подкожную вену, *v. saphena parva*.

1. *Большая подкожная вена, v. saphena magna*, образуется из тыльной венозной сети стопы. Направляясь кверху, она проходит по переднему краю медиальной лодыжки на голень и следует в подкожной клетчатке по медиальному краю большеберцовой кости. По пути она принимает ряд поверхностных вен голени. Достигнув коленного сустава, вена огибает медиальный мышцелок сзади и переходит на переднемедиальную поверхность бедра. Следуя проксимально, *v. saphena magna* прободает в области *hiatus saphenus* поверхностный листок широкой фасции бедра и впадает в *v. femoralis*.

2. *Малая подкожная вена, v. saphena parva*, начинается из латеральной части подкожной тыльной венозной сети. Она огибает сзади латеральную лодыжку и, направляясь кверху, переходит на заднюю поверхность голени. Достигнув подколенной ямки, вена ложится под фасцию, входит в глубину упомянутой ямки и впадает в подколенную вену.

Глубокие вены нижней конечности – одноименные с артериями, которые они сопровождают. Они лежат рядом с

артериями и носят те же названия, причем, каждая артерия имеет по две вены-спутницы. Только подколенная и бедренная вены являются одиночными. Из глубоких вен стопы кровь оттекает в вены голени. Передние и задние большеберцовые вены, сливаясь, образуют подколенную вену, которая продолжается в бедренную вену.

Бедренная вена является главным коллектором венозной крови, оттекающей от нижней конечности. Под паховой связкой она продолжается в наружную подвздошную вену.

Вены живота

Вены живота подразделяются на пристеночные (париетальные) и внутренностные (висцеральные).

Пристеночные вены живота соответствуют пристеночным артериям, отходящим от брюшной аорты (поясничные, нижние диафрагмальные), и впадают в нижнюю полую вену.

Внутренностные вены парных органов живота – яичковые (или яичниковые), почечные и надпочечниковые, соответствуют одноименным артериям и впадают в *нижнюю полую вену*. В нее же впадают и 2-3 печеночные вены. В отличие от других вен, печеночные вены находятся не рядом с артерией, а внутри печени и открываются своими отверстиями в нижнюю полую вену в том месте, где она плотно прилежит к печени (задний отдел правой продольной борозды печени).

Внутренностные вены всех непарных органов живота, за исключением печени, в нижнюю полую вену не впадают; кровь из этих вен оттекает через воротную вену в печень и уже из печени по печеночным венам оттекает в нижнюю полую вену.

Система воротной вены

Отток венозной крови из непарных органов брюшной полости происходит не прямо в общую систему кровообращения, а по воротной вене в печень.

Воротная вена, v. portae, собирает кровь от непарных органов брюшной полости. Она образуется позади головки

поджелудочной железы путем слияния трех вен: нижней брыжеечной вены, *v. mesenterica inferior*, верхней брыжеечной вены, *v. mesenterica superior*, и селезеночной вены, *v. lienalis*.

Нижняя брыжеечная вена, v. mesenterica inferior, собирает кровь от стенок верхней части прямой, сигмовидной ободочной и нисходящей ободочной кишки и своими ветвями соответствует всем разветвлениям нижней брыжеечной артерии.

Верхняя брыжеечная вена, v. mesenterica superior, собирает кровь от тонкой кишки и ее брыжейки, червеобразного отростка и слепой кишки, восходящей и поперечной ободочной кишки и от брыжеечных лимфатических узлов этих областей. Ствол верхней брыжеечной вены располагается справа от одноименной артерии и своими ветвями сопровождает все разветвления артерии.

Селезеночная вена, v. lienalis, собирает кровь от селезенки, желудка, поджелудочной железы и большого сальника. Она образуется в области ворот селезенки из многочисленных *vv. lienales*, выходящих из вещества селезенки. От ворот селезенки селезеночная вена направляется вправо вдоль верхнего края поджелудочной железы, располагаясь ниже одноименной артерии.

Воротная вена от места своего образования направляется в печеночно-дуоденальную связку, между листками которой она достигает ворот печени. В толще указанной связки воротная вена располагается вместе с общим желчным протоком и общей печеночной артерией таким образом, что проток занимает крайнее положение справа, левее него находится общая печеночная артерия, а глубже и между ними – воротная вена. У ворот печени *v. portae* делится на две ветви: левую ветвь, *ramus sinister*, и правую ветвь, *ramus dexter*, соответственно правой и левой долям печени. Три вены: нижняя брыжеечная вена, *v. mesenterica inferior*, верхняя брыжеечная вена, *v. mesenterica superior*, и селезеночная вена, *v. lienalis*, из которых образуется *v. portae*, называются корнями воротной вены.

Кроме указанных вен, образующих воротную вену, непосредственно в ее ствол впадают следующие вены: *левая и правая желудочные вены, vv. gastricae sinistra et dextra*, *вены поджелудочной железы, vv. pancreaticae*. Кроме того, воротная

вена соединяется с венами передней брюшной стенки посредством *околопупочных вен, vv. paraumbilicales*.

Венозные анастомозы

Венозное русло во много раз превышает артериальное и более разнообразно по строению и функции. В венозной системе дополнительными путями оттока крови, кроме основных, глубоких вен и их притоков, служат еще и поверхностные, или подкожные вены, а также широко развитые венозные сплетения, составляющие мощное окольное русло оттока. Некоторые из них играют роль особых венозных депо. Притоки венозных стволов образуют разнообразные сети и сплетения внутри органов и вне их. Эти соединения, или анастомозы (от греч. *anastomoo* – снабжаю устьем, сообщаю, соединяю) способствуют движению крови в различных направлениях, перемещению ее из одной области в другую.

Венозные анастомозы играют исключительно важную роль в распределении крови в областях организма и приобретают особое значение в патологии при нарушениях кровотока в основных венозных магистралях или их притоках, обеспечивая коллатеральное (окольное) кровообращение, то есть движение крови по путям, образованным боковыми ветвями основных сосудов.

Венозная кровь от всего тела собирается в два главных венозных коллектора – верхнюю и нижнюю полые вены, несущие ее в правое предсердие. В брюшной полости кроме системы нижней полой вены имеется еще воротная вена с ее притоками, собирающими кровь от желудка, кишечника, поджелудочной железы, желчного пузыря и селезенки.

Анастомозы, соединяющие притоки какой-либо крупной вены между собой, расположенные внутри бассейна разветвлений данного сосуда, являются *внутрисистемными* в отличие от *межсистемных* анастомозов, соединяющих притоки вен различных систем. Различают кавал-каваловые и порто-каваловые межсистемные анастомозы.

Кава-кавальные анастомозы

Кава-кавальные анастомозы обеспечивают окольный ток крови к правому предсердию в случаях тромбоза, перевязки, сдавления полых вен и их крупных притоков и образованы венами стенок груди и живота, а также венозными сплетениями позвоночника.

Анастомоз задней стенки груди и живота (рис. 50). Четыре vv. lumbales, впадающие в v. cava inferior, соединяются с каждой стороны продольными анастомозами друг с другом, составляющими вертикально идущую восходящую поясничную вену – v. lumbalis ascendens, которая в краниальном направлении непосредственно продолжается справа в v. azygos, а слева – в v. hemiazygos из системы верхней полой вены. Таким образом, возникает двойной путь для оттока венозной крови из ретроперитонеального пространства: во-первых, по v. cava inferior, во-вторых, по идущим в заднем медиастинальном пространстве v. azygos и v. haemiazygos к v. cava superior. Сильное развитие v. azygos наблюдается при сдавлении v. cava inferior, например, при большой беременности – многоплодии, когда венозная кровь из нижней половины тела вынуждена искать новых путей оттока.

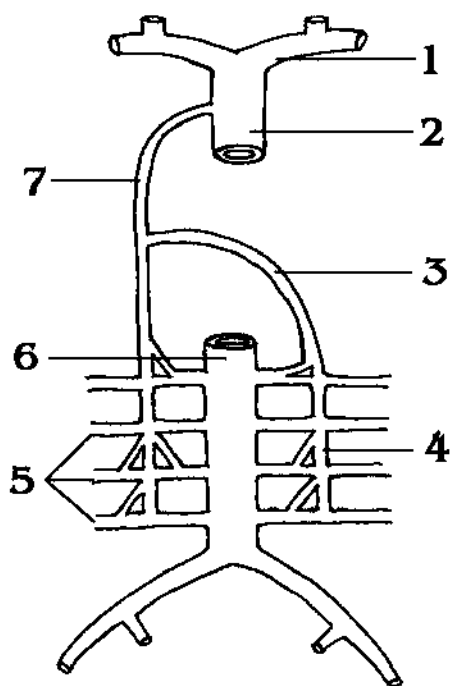


Рис. 50. Схема анастомоза задней стенки груди и живота.

- 1 – vv. brachiocephalicae;
- 2 – v. cava superior;
- 3 – v. hemiazygos;
- 4 – v. lumbalis ascendens;
- 5 – v. lumbalis;
- 6 – v. cava inferior;
- 7 – v. azygos

Анастомозы, образованные венозными сплетениями позвоночника (рис. 51).

Имеются наружное и внутреннее позвоночные сплетения. Внутреннее позвоночное сплетение представлено передним и задним. Практическое значение имеет только переднее из позвоночных сплетений; заднее представлено тонкими венозными сосудами, повреждение которых во время операции не сопровождается заметным кровотечением. С позвоночными сплетениями через vv. intervertebrales сообщаются: в шейном отделе – позвоночные вены, vv. vertebrales, а также вены основания черепа и венозные синусы твердой мозговой оболочки; в грудном отделе – межреберные вены, vv. intercostales posteriores; в поясничном отделе – поясничные вены, vv. lumbales; в крестцовом отделе – вены стенок и клетчатки малого таза.

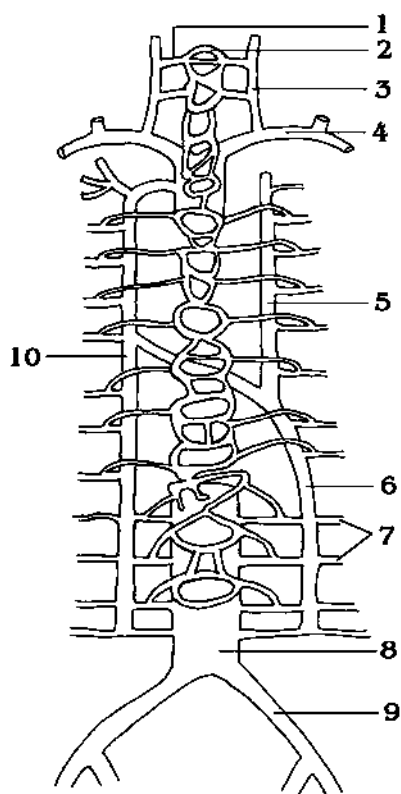


Рис. 51. Схема анастомозов, образованных венозными сплетениями позвоночника.

- 1 – v. intervertebralis;
- 2 – plexus vertebrales;
- 3 – v. vertebralis;
- 4 – v. brachiocephalica sinistra;
- 5 – v. hemiazygos accessoria;
- 6 – v. hemiazygos;
- 7 – v. lumbalis;
- 8 – v. cava inferior;
- 9 – v. iliaca communis sinistra;
- 10 – v. azygos

Таким образом, венозные сплетения позвоночника принимают в себя кровь не только от спинного мозга и самого позвоночного столба, но и обильно сообщаются с венами различных областей тела. Кровоток в венозных сплетениях позвоночника может осуществляться в любом направлении из-за

отсутствия клапанов. Сплетения как бы объединяют притоки полых вен, являясь связующим звеном между ними. Они представляют важные окольные пути тока крови как из верхней полой вены в нижнюю, так и обратно. Поэтому роль их в окольном венозном кровообращении весьма значительна.

Анастомозы передней и боковых стенок груди и живота
(рис. 52)

За счет анастомоза вен из системы верхней и нижней полых вен на передней брюшной стенке формируются венозные сплетения, сообщающиеся друг с другом: поверхностное (подкожное) и глубокое (во влагалище прямой мышцы живота).

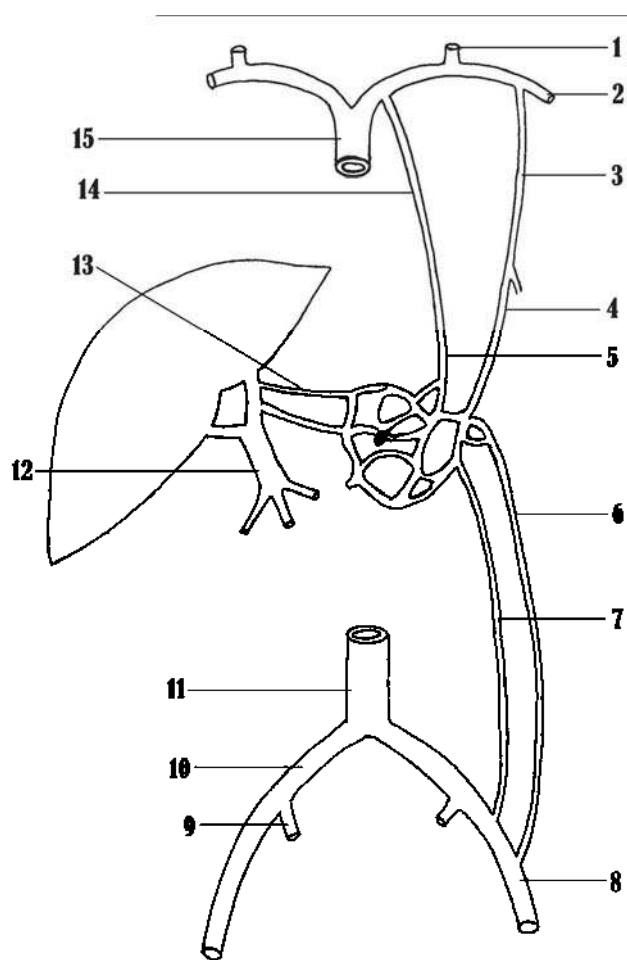


Рис. 52. Схема анастомозов передней и боковых стенок груди и живота:

- 1 – v. jugularis interna;
- 2 – v. subclavia;
- 3 – v. thoracica lateralis;
- 4 – v. thoracoepigastrica;
- 5 – v. epigastrica superior;
- 6 – v. epigastrica superficialis;
- 7 – v. epigastrica inferior;
- 8 – v. femoralis;
- 9 – v. iliaca interna;
- 10 – v. iliaca communis;
- 11 – v. cava inferior;
- 12 – v. portae;
- 13 – v. paraumbilicalis;
- 14 – v. thoracica interna;
- 15 – v. cava superior

Кровь из глубокого сплетения отводится, с одной стороны по верхним надчревным венам, vv. epigastricae superiores,

притоками vv. thoracicae internae, а те, в свою очередь, впадают в плечеголовые вены; и с другой стороны, по нижним надчревным венам, vv. epigastricae inferiores, притоками vv. iliacaе externaе из системы нижней полой вены. Из подкожного сплетения формируются vv. thoracoepigastricae, впадающие в vv. thoracicae laterales. а те в vv. axillares, а также – vv. epigastricae superficiales – притоки vv. femorales из системы нижней полой вены.

Определенное функциональное значение имеют анастомозы, которые также относятся к кава-кавальным, например, между венами сердца и лёгких, сердца и диафрагмы, венами почечной капсулы с венами надпочечника и яичковыми (яичниковыми) венами и др.

Таблица 5

Основные кава-кавальные анастомозы

Локализация анастомоза	Анастомозирующие вены	
	Система верхней полой вены	Система нижней полой вены
Задняя стенка грудной и брюшной полостей	v. azygos, v. hemiazygos	v. lumbalis ascendens (vv. lumbales)
Венозные сплетения позвоночника	vv. intercostales posteriores (v. azygos, v. hemiazygos)	vv. lumbales
Передняя и боковые стенки груди и живота	1) v. epigastrica superior (v. thoracica interna) 2) v. thoracoepigastrica (v. axillaris)	1) v. epigastrica inferior (v. iliaca externa) 2) v. epigastrica superficialis (v. femoralis)

Порто-кавальные анастомозы

Система воротной вены вмещает в себе более половины всего количества крови организма и представляет важный отдел кровеносной системы. Всякого рода нарушения кровотока в системе *v. portae* приводят к повышению давления и развитию синдрома портальной гипертензии. Причиной его может быть врожденное сужение, тромбоз или сдавление воротной вены (подпеченочный блок), заболевания печени (цирроз, опухоли), приводящие к сдавлению внутривенных вен (внутрипеченочный блок) и нарушения венозного оттока по печеночным венам (надпеченочный блок). Острая непроходимость воротной вены заканчивается, как правило, смертельным исходом. Постепенное же нарушение кровообращения в её системе вызывает развитие коллатерального кровообращения, благодаря внутрисистемным, порто-портальным анастомозам (между притоками самой воротной вены), которые осуществляются, главным образом, благодаря венам желчного пузыря, желудочным венам, добавочным воротным венам и межсистемным, порто-кавальным анастомозам.

Порто-каральные анастомозы в норме развиты слабо. Они существенно расширяются при нарушениях оттока крови по воротной вене. В этом случае порто-каральные анастомозы обеспечивают «сброс» крови в обход печени, не подвергшейся в ней дезинтоксикации, из системы воротной вены в систему верхней и нижней полых вен. Кровоток в обратном направлении не имеет большого практического значения.

Значение порто-каральных анастомозов лишь относительное, скорее, механическое, чем биологическое. Благодаря им, понижается давление в системе воротной вены, уменьшается сопротивление работы сердца.

Различают 4 основные группы анастомозов между притоками воротной и полых вен, образующих пути коллатерального тока крови.

Порто-кава-кавальный анастомоз в передней брюшной стенке (рис. 53)

В области пупочного кольца имеется венозное сплетение во влагалище прямой мышцы живота, которое сообщается с подкожным пупочным сплетением. Из этих сплетений формируются вены из системы верхней и нижней полых вен (см. кава-кавальный анастомоз), а также vv. paraumbilicales, которые, располагаясь в переднем крае серповидной связки печени, рядом с заросшей пупочной веной (круглая связка печени), сообщаются с левой ветвью воротной вены или с самим ее стволом в воротах печени.

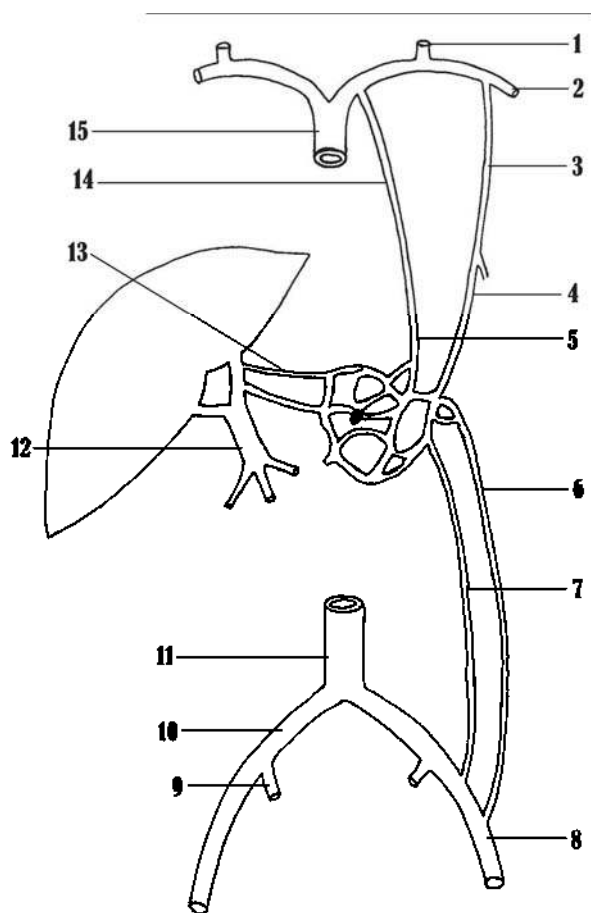


Рис. 53. Схема портокавального анастомоза в передней брюшной стенке.

- 1 – v. jugularis interna;
- 2 – v. subclavia;
- 3 – v. thoracica lateralis;
- 4 – v. thoracoepigastrica;
- 5 – v. epigastrica superior;
- 6 – v. epigastrica superficialis;
- 7 – v. epigastrica inferior;
- 8 – v. femoralis;
- 9 – v. iliaca interna;
- 10 – v. iliaca communis;
- 11 – v. cava inferior;
- 12 – v. portae;
- 13 – v. paraumbilicalis;
- 14 – v. thoracica interna;
- 15 – v. cava superior

В образовании этого анастомоза принимает участие и пупочная вена, которая часто сохраняет свой просвет. Полная облитерация наблюдается лишь в ее дистальном отделе на протяжении 2-4 см от пупка.

При застое крови в системе воротной вены происходит расширение околопупочных вен иногда до диаметра бедренной вены, а также вен передней брюшной стенки в окружности пупка,

носящее название «caput Medusae», что наблюдается при циррозе печени и свидетельствует о большой опасности для жизни больного.

Анастомоз в стенке кардиального отдела желудка и брюшной части пищевода (рис. 54)

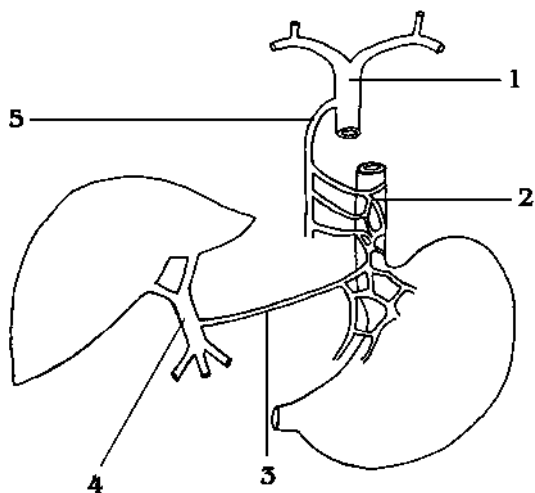


Рис. 54. Схема анастомоза в области кардиального отдела желудка и брюшной части пищевода.

- 1 – v. cava superior;
- 2 – vv. esophageales;
- 3 – v. gastrica sinistra;
- 4 – v. portae;
- 5 – v. azygos

От венозного сплетения грудной части пищевода vv. esophageae впадают в v. azygos и в v. hemiazygos (система верхней полой вены), от брюшной части – в v. gastrica sinistra, которая является притоком воротной вены.

При портальной гипертензии венозное сплетение в нижнем отделе пищевода чрезвычайно расширяется, приобретает характер узлов, легко травмирующихся при прохождении пищи и дыхательных экскурсиях диафрагмы. Расширение вен пищевода резко нарушает функцию кардиального сфинктера, вследствие чего наступает зияние кардии и забрасывание кислого желудочного содержимого в пищевод. Последнее вызывает изъязвление узлов, что может привести к смертельному кровотечению.

Анастомоз в стенке восходящей и нисходящей ободочной кишки (система Ретциуса) (рис. 55).

Из венозного сплетения восходящей и нисходящей ободочной кишки формируются, соответственно, v. colica dextra,

впадающая в *v. mesenterica superior* и *v. colica sinistra* – в *v. mesenterica inferior*, которые являются корнями воротной вены. Задняя стенка этих отделов толстой кишки не покрыта брюшиной и прилежит к мышцам задней брюшной стенки, где расположены *vv. lumbales* – притоки нижней полой вены, вследствие чего часть крови от венозного сплетения восходящей и нисходящей ободочной кишки может оттекает в систему нижней полой вены.

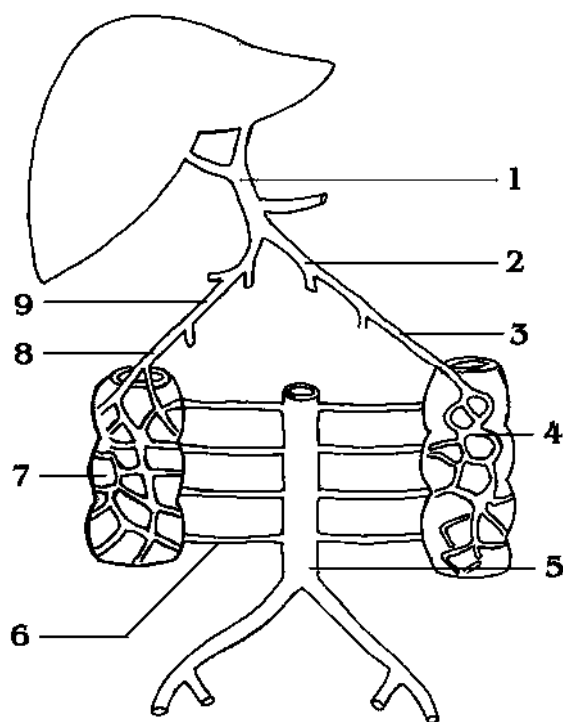


Рис. 55. Схема анастомоза в стенке восходящей и нисходящей ободочной кишки (система Ретциуса):

- 1 – *v. portae*;
- 2 – *v. mesenterica inferior*;
- 3 – *v. colica sinistra*;
- 4 – *colon descendens*;
- 5 – *v. cava inferior*;
- 6 – *v. lumbalis*;
- 7 – *colon ascendens*;
- 8 – *v. colica dextra*;
- 9 – *v. mesenterica superior*

При портальной гипертензии наблюдается варикозное расширение венозного сплетения данных отделов толстой кишки, что может явиться причиной кишечного кровотечения.

Анастомоз в стенке прямой кишки (рис. 56)

Выделяют внутреннее (подслизистое), наружное (подфасциальное) и подкожное венозные сплетения прямой кишки, которые непосредственно связаны друг с другом. Кровь из внутреннего сплетения оттекает в наружное, а из последнего формируются *v. rectalis superior* – приток *v. mesenterica inferior* – одной из корней воротной вены и *v. rectalis media*, которая впадает в *v. iliaca interna* – из системы нижней полой вены. Из подкожного венозного сплетения в области промежности

формируется *v. rectalis inferior*, которая впадает в *v. pudenda interna* – приток *v. iliaca interna*.

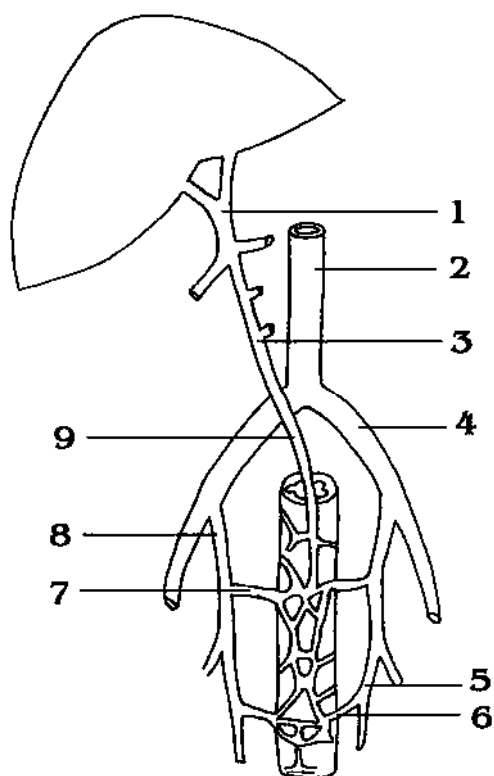


Рис. 56. Схема анастомоза в стенке прямой кишки:

- 1 – *v. portae*;
- 2 – *v. cava inferior*;
- 3 – *v. mesenterica interior*;
- 4 – *v. iliaca communis*;
- 5 – *v. pudenda interna*;
- 6 – *v. rectalis inferior*;
- 7 – *v. rectalis media*;
- 8 – *v. iliaca interna*;
- 9 – *v. rectalis superior*

Главным дренирующим сосудом прямой кишки является верхняя прямокишечная вена, которая отводит кровь от слизистой оболочки и подслизистой основы анального канала и всех слоев тазового отдела кишки. В верхней прямокишечной вене клапаны не обнаружены. Нижние и средние прямокишечные вены имеют более регионарное значение в оттоке крови от органа, они весьма изменчивы и могут иногда отсутствовать с одной или обеих сторон. Застой крови в системе нижней полой вены или воротной вены может способствовать развитию варикозных расширений вен прямой кишки и образованию геморроидальных узлов, которые могут тромбироваться и воспаляться, а при акте дефекации повреждения узлов приводят к геморроидальным кровотечениям.

Кроме упомянутых порто-кавальных анастомозов, встречаются еще и дополнительные, расположенные в забрюшинном пространстве: между венами *colon descendens* и *v. renalis sinistra*; между притоками *v. mesenterica superior* и *v.*

testicularis dextra; между v. lienalis, v. renalis sinistra и корнями v. azygos или v. hemiazygos.

Таблица 6

Основные порто-кавальные анастомозы

Локализация анастомоза	Анастомозирующие вены		
	Система воротной вены	Система верхней полой вены	Система нижней полой вены
Передняя брюшная стенка	vv. paraumbilicales	v. epigastrica superior (v. thoracica interna) v. thoracoepigastrica (v. axillaris)	v. epigastrica inferior (v. iliaca externa) v. epigastrica superficialis (v. femoralis)
Стенка брюшного отдела пищевода и кардиальной части желудка	vv. esophageales (v. gastrica sinistra)	vv. esophageales (v. azygos et hemiazygos)	
Стенка colon ascendens et descendens	v. colica dextra (v. mesenterica superior) v. colica sinistra (v. mesenterica inferior)		vv. lumbales
Стенка прямой кишки	v. rectalis superior (v. mesenterica inferior)		v. rectalis media (v. iliaca interna) v. rectalis inferior (v. pudenda interna)

Кровообращение плода

Кровообращение плода иначе называется плацентарным кровообращением (рис. 57): в плаценте происходит обмен веществ между кровью плода и материнской кровью (при этом кровь матери и плода не смешивается). В *плаценте, placenta*, начинается своими корнями пупочная вена, *v. umbilicalis*, по которой окисленная в плаценте артериальная кровь направляется к плоду. Следуя в составе пупочного канатика (пуповины), *funiculus umbilicalis*, к плоду, пупочная вена входит через пупочное кольцо, *anulus umbilicalis*, в брюшную полость, направляется к печени, где часть крови через венозный проток (*ductus venosus*) сбрасывается в нижнюю полую вену, *v. cava inferior*, где смешивается с венозной кровью, а другая часть крови проходит через печень и через печеночные вены также впадает в нижнюю полую вену. Кровь по нижней полую вену поступает в правое предсердие, где главная ее масса при посредстве заслонки нижней полую вены, *valvula venae cavae inferioris*, проходит через овальное отверстие, *foramen ovale*, межпредсердной перегородки в левое предсердие.

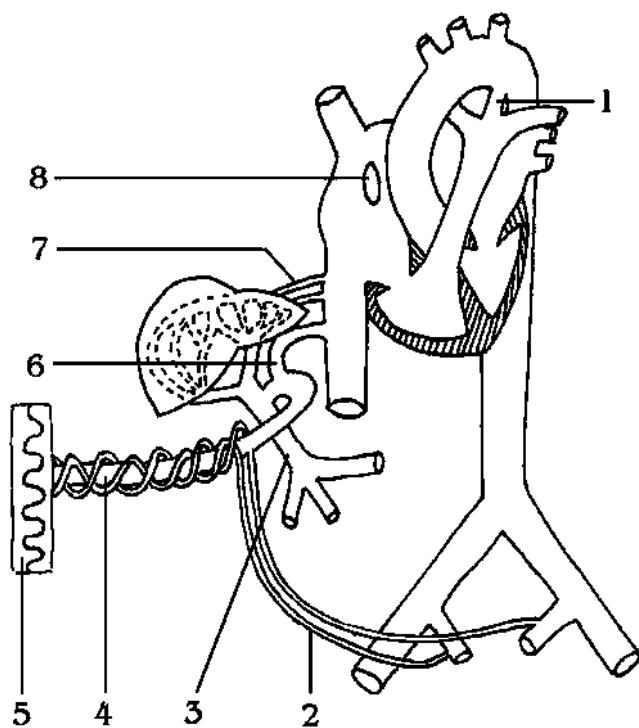


Рис. 57. Кровообращение плода:

- 1 – артериальный проток (*ductus arteriosus*);
- 2 – пупочные артерии (*aa. umbilicales*);
- 3 – воротная вена (*v. portae*);
- 4 – пупочная вена (*v. umbilicalis*);
- 5 – плацента (*placenta*);
- 6 – венозный проток (*ductus venosus*);
- 7 – печеночные вены (*vv. hepaticae*);
- 8 – овальное отверстие (*foramen ovale*)

Отсюда она следует в левый желудочек, а затем в аорту, по ветвям которой направляется в первую очередь к сердцу, шее, голове и верхним конечностям. В правое предсердие, кроме нижней полой вены, *v. cava inferior*, приносит венозную кровь верхняя полая вена, *v. cava superior*, и венечный синус сердца, *sinus coronarius cordis*. Венозная кровь, поступающая в правое предсердие из двух последних сосудов, направляется вместе с небольшим количеством смешанной крови из нижней полой вены в правый желудочек, а оттуда – в легочный ствол, *truncus pulmonalis*. В дугу аорты, ниже места отхождения от нее левой подключичной артерии, впадает артериальный проток, *ductus arteriosus* (Боталлов проток), который соединяет аорту с легочным стволом и по которому кровь из последнего вливается в аорту. Из легочного ствола кровь поступает по легочным артериям в легкие, а избыток ее по артериальному протоку, *ductus arteriosus*, направляется в нисходящую аорту.

Таким образом, ниже впадения *ductus arteriosus*, аорта содержит смешанную кровь, поступающую в нее из левого желудочка, богатую артериальной кровью, и кровь из артериального протока с большим содержанием венозной крови. По ветвям грудной и брюшной аорты эта смешанная кровь направляется к стенкам и органам грудной и брюшной полостей, таза и к нижним конечностям. Часть указанной крови следует по двум – правой и левой – пупочным артериям, *aa. umbilicales dextra et sinistra*, которые, располагаясь по обеим сторонам мочевого пузыря, выходят из брюшной полости через пупочное кольцо и в составе пупочного канатика, *funiculus umbilicalis*, достигают плаценты.

В плаценте кровь плода получает питательные вещества, отдает углекислоту и, обогатившись кислородом, снова направляется по пупочной вене к плоду. После рождения, когда начинает функционировать легочный круг кровообращения и пупочный канатик перевязывают, происходит постепенное запустевание пупочной вены, венозного и артериального протоков и дистальных отделов пупочных артерий; все эти образования облитерируются и образуют связки.

Пупочная вена, *v. umbilicalis*, образует круглую связку печени, *lig. teres hepatis*; венозный проток, *ductus venosus* –

венозную связку, *lig. venosum*; артериальный проток, *ductus arteriosus* – артериальную связку, *lig. arteriosum*, а из обеих пупочных артерий, *aa. umbilicales*, образуются тяжи, медиальные пупочные связки, *ligg. umbilicalia medialia*, которые располагаются по внутренней поверхности передней брюшной стенки. Зарастает также овальное отверстие, *foramen ovale*, которое превращается в овальную ямку, *fossa ovalis*, а заслонка нижней полой вены, *valvula v. cavae inferioris*, потерявшая после рождения свое функциональное значение, образует небольшую складку, натянутую от устья нижней полой вены в сторону овальной ямки.

ЛИМФАТИЧЕСКАЯ СИСТЕМА

Лимфатическая система – составная часть сосудистой системы, которая осуществляет дренаж тканей путем образования лимфы и проведение ее в венозное русло (дополнительная дренажная система).

В сутки продуцируется до 2 литров лимфы, что соответствует 10% объема жидкости, которая не реабсорбируется после фильтрации в капиллярах.

Лимфа – жидкость, заполняющая сосуды лимфатического русла и узлы. Она так же, как и кровь, относится к тканям внутренней среды и выполняет в организме трофическую и защитную функции. По своим свойствам, несмотря на большое сходство с кровью, лимфа отличается от нее. В то же время лимфа не идентична и тканевой жидкости, из которой она образуется.

Лимфа состоит из плазмы и форменных элементов. В плазме ее содержатся белки, соли, сахар, холестерин и другие вещества. Содержание белка в лимфе в 8-10 раз меньше, чем в крови. 80% форменных элементов лимфы приходится на лимфоциты, а остальные 20% – на долю прочих белых кровяных телец. Эритроцитов в лимфе в норме нет.

Функции лимфатической системы:

1. Дренаж тканей.
2. Обеспечение непрерывной циркуляции жидкости и обмена веществ в органах и тканях человека. Препятствует накоплению жидкости в тканевом пространстве при повышенной фильтрации в капиллярах.
3. Лимфопоз.
4. Транспортирует жиры от места всасывания в тонкой кишке.
5. Удаление из интерстициального пространства веществ и частиц, которые не реабсорбируются в кровеносных капиллярах.
6. Распространение инфекции и злокачественных клеток (метастазирование опухоли)

Факторы, обеспечивающие движение лимфы

1. Фильтрационное давление (обусловленное фильтрацией жидкости из кровеносных капилляров в межклеточное пространство).

2. Постоянное образование лимфы.

3. Наличие клапанов.

4. Сокращение окружающих скелетных мышц и мышечных элементов внутренних органов (сдавливают лимфатические сосуды и лимфа движется в направлении, детерминированном клапанами).

5. Расположение крупных лимфатических сосудов и стволов вблизи кровеносных сосудов (пульсация артерии сдавливает стенки лимфатических сосудов и помогает току лимфы).

6. Присасывающее действие грудной клетки и отрицательное давление в плечеголовных венах.

7. Гладкомышечные клетки в стенках лимфатических сосудов и стволов.

Таблица 7

Сходства и отличия в строении лимфатической и венозной систем

Сходства	Отличия
<ul style="list-style-type: none">• в развитии• отток в центральном направлении• наличие клапанов	<ul style="list-style-type: none">• течет лимфа• лимфатические сосуды прерываются лимфоузлами• «слепое» начало лимфатических капилляров

Лимфатические капилляры – тонкостенные сосуды, диаметр которых (10-200 мкм) превышает диаметр кровеносных капилляров (8-10 мкм). Для лимфатических капилляров характерны извилистость, наличие сужений и расширений, боковых выпячиваний, образование лимфатических «озер» и «лакун» в месте слияния нескольких капилляров.

Стенка лимфатических капилляров построена из одного слоя эндотелиальных клеток (в кровеносных капиллярах снаружи от эндотелия имеется базальная мембрана).

Лимфатических капилляров **нет** в веществе и оболочках мозга, роговице и хрусталике глазного яблока, паренхиме селезенки, костном мозге, хрящах, эпителии кожи и слизистых оболочек, плаценте, гипофизе.

Лимфатические посткапилляры – промежуточное звено между лимфатическими капиллярами и сосудами. Переход лимфатического капилляра в лимфатический посткапилляр определяется по первому клапану в просвете (клапаны лимфатических сосудов – это лежащие друг против друга парные складки эндотелия и подлежащей базальной мембраны). Лимфатическим посткапиллярам присущи все функции капилляров, но лимфа по ним течет только в одном направлении.

Лимфатические сосуды образуются из сетей лимфатических посткапилляров (капилляров). Переход лимфатического капилляра в лимфатический сосуд определяется по изменению строения стенки: в ней, наряду с эндотелием, имеются гладкомышечные клетки и адвентиция, а в просвете – клапаны. Поэтому по сосудам лимфа может протекать только в одном направлении. Участок лимфатического сосуда между клапанами в настоящее время обозначается термином «лимфангион» (рис. 58).

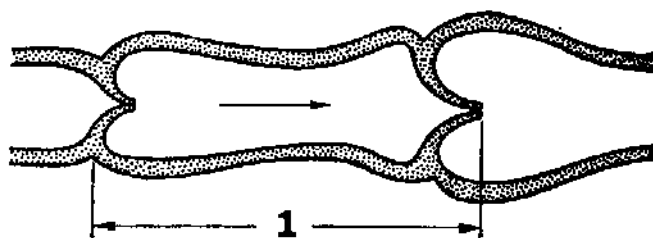


Рис. 58. Лимфангион – морфофункциональная единица лимфатического сосуда:

1 – сегмент лимфатического сосуда с клапаном.

В зависимости от локализации над или под поверхностной фасцией лимфатические сосуды делят на поверхностные и

глубокие. Поверхностные лимфатические сосуды лежат в подкожной жировой клетчатке над поверхностной фасцией. Большая часть их следует к лимфатическим узлам, расположенным возле поверхностных вен.

Различают также внутриорганные и внеорганные лимфатические сосуды. Ввиду существования многочисленных анастомозов, внутриорганные лимфатические сосуды образуют широкопетлистые сплетения. Выходящие из этих сплетений лимфатические сосуды сопровождают артерии, вены и выходят из органа. Внеорганные лимфатические сосуды направляются к близлежащим группам регионарных лимфатических узлов, сопровождая обычно кровеносные сосуды, чаще вены.

На пути лимфатических сосудов располагаются лимфатические узлы. Это и обуславливает то, что инородные частицы, опухолевые клетки и т.д. задерживаются в одном из регионарных лимфатических узлов. Исключением являются некоторые лимфатические сосуды пищевода и, в единичных случаях, некоторые сосуды печени, которые впадают в грудной проток, минуя лимфатические узлы.

Регионарные лимфатические узлы органа или ткани – это лимфатические узлы, которые оказываются первыми на пути лимфатических сосудов, несущих лимфу из данной области тела.

Лимфатические стволы – это крупные лимфатические сосуды, которые уже не прерываются лимфатическими узлами. Они собирают лимфу от нескольких областей тела или нескольких органов.

В теле человека выделяют четыре постоянных парных лимфатических ствола.

Яремный ствол (правый и левый) представлен одним или несколькими сосудами небольшой длины. Он формируется из выносящих лимфатических сосудов нижних латеральных глубоких шейных лимфатических узлов, расположенных в виде цепочки вдоль внутренней яремной вены. Каждый из них отводит лимфу от органов и тканей соответствующих сторон головы и шеи.

Подключичный ствол (правый и левый) образуется из слияния выносящих лимфатических сосудов подмышечных лимфатических узлов, главным образом верхушечных. Он

собирает лимфу от верхней конечности, от стенок грудной клетки и молочной железы.

Бронхосредостенный ствол (правый и левый) формируется преимущественно из выносящих лимфатических сосудов передних средостенных и верхних трахеобронхиальных лимфатических узлов. Он выносит лимфу от стенок и органов грудной полости.

Выносящие лимфатические сосуды верхних поясничных лимфатических узлов формируют правый и левый *поясничные стволы*, которые отводят лимфу от нижней конечности, стенок и органов таза и живота.

Непостоянный кишечный лимфатический ствол встречается примерно в 25% случаев. Он образуется из выносящих лимфатических сосудов брыжеечных лимфатических узлов и 1-3 сосудами впадает в начальную (брюшную) часть грудного протока.

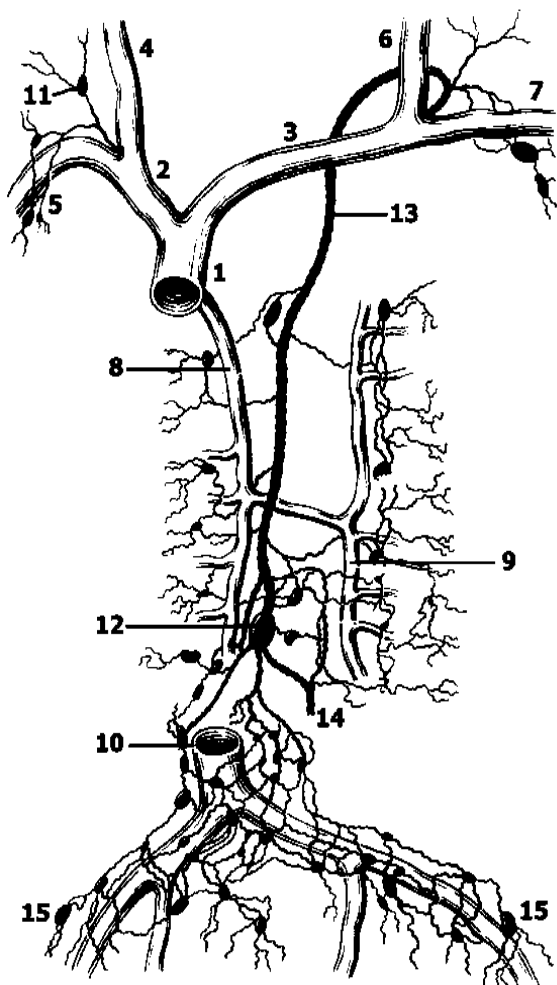


Рис. 59. Бассейн грудного лимфатического протока.

- 1 – верхняя полая вена;
- 2 – правая плечеголовная вена;
- 3 – левая плечеголовная вена;
- 4 – правая внутренняя яремная вена;
- 5 – правая подключичная вена;
- 6 – левая внутренняя яремная вена;
- 7 – левая подключичная вена;
- 8 – непарная вена;
- 9 – полунепарная вена;
- 10 – нижняя полая вена;
- 11 – правый лимфатический проток;
- 12 – цистерна грудного протока;
- 13 – грудной проток;
- 14 – кишечный ствол;
- 15 – поясничные лимфатические стволы

Лимфатические стволы впадают в два протока: грудной проток (рис. 59) и правый лимфатический проток, которые впадают в вены шеи в области так называемого *венозного угла*, образованного соединением подключичной и внутренней яремной вен. В левый венозный угол впадает грудной лимфатический проток, по которому оттекает лимфа от 3/4 тела человека: от нижних конечностей, таза, живота, левой половины груди, шеи и головы, левой верхней конечности. В правый венозный угол впадает правый лимфатический проток, по которому приносится лимфа от 1/4 тела: от правой половины груди, шеи, головы, от правой верхней конечности.

Грудной проток (ductus thoracicus) имеет длину 30-45 см, образуется на уровне XI грудного – I поясничного позвонков слиянием правого и левого поясничных стволов (*trunci lumbales dexter et sinister*). Иногда у начала грудной проток имеет *расширение (cisterna chyli)*. Грудной проток формируется в брюшной полости и проходит в грудную полость через аортальное отверстие диафрагмы, где располагается между аортой и правой медиальной ножкой диафрагмы, сокращения которой способствуют проталкиванию лимфы в грудную часть протока. На уровне VII шейного позвонка грудной проток образует дугу и, обогнув левую подключичную артерию, впадает в левый венозный угол или образующие его вены. В устье протока имеется полулунный клапан, препятствующий проникновению в проток крови из вены. В верхнюю часть грудного протока вливается левый бронхосредостенный ствол (*truncus bronchomediastinalis sinister*), собирающий лимфу от левой половины груди, а также левый подключичный ствол (*truncus subclavius sinister*), собирающий лимфу от левой верхней конечности и левый яремный ствол (*truncus jugularis sinister*), несущий лимфу от левой половины головы и шеи.

Правый лимфатический проток (ductus lymphaticus dexter) длиной 1-1,5 см, *формируется* при слиянии правого подключичного ствола (*truncus subclavius dexter*), несущего лимфу от правой верхней конечности, правого яремного ствола (*truncus jugularis dexter*), собирающего лимфу из правой половины головы и шеи, правого бронхосредостенного ствола (*truncus bronchomediastinalis dexter*), приносящего лимфу от

правой половины груди. Однако чаще правый лимфатический проток отсутствует, и образующие его стволы вливаются в правый венозный угол самостоятельно.

Лимфатические узлы отдельных областей тела.

Голова и шея

В области головы имеется много групп лимфатических узлов (рис. 60): затылочные, сосцевидные, лицевые, околоушные, поднижнечелюстные, подбородочные и др. Каждая группа узлов принимает лимфатические сосуды из ближайшей к месту ее расположения области.

Так, поднижнечелюстные узлы лежат в поднижнечелюстном треугольнике и собирают лимфу от подбородка, губ, щек, зубов, десен, неба, нижнего века, носа, поднижнечелюстной и подъязычной слюнных желез. В околоушные лимфатические узлы, расположенные на поверхности и в толще одноименной железы, оттекает лимфа от области лба, виска, верхнего века, ушной раковины, стенок наружного слухового прохода.

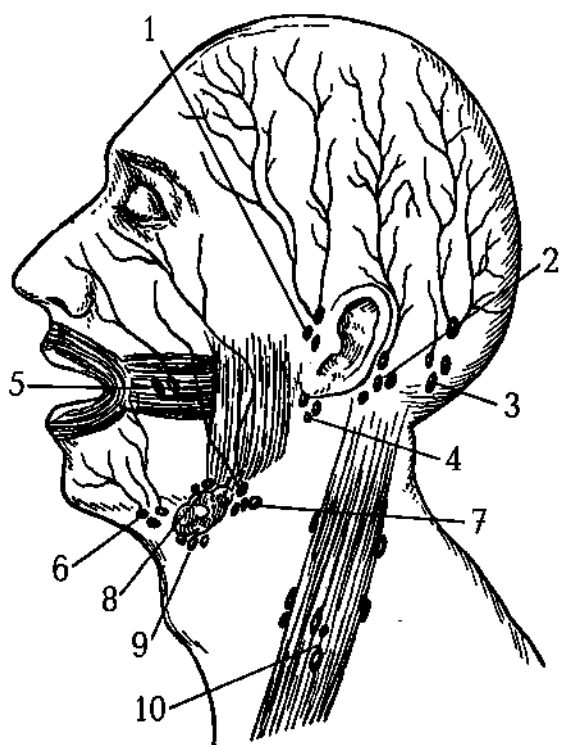


Рис.60. Лимфатическая система головы и шеи.

- 1 – передние ушные лимфоузлы;
- 2 – задние ушные лимфоузлы;
- 3 – затылочные лимфоузлы;
- 4 – нижние ушные лимфоузлы;
- 5 – щечные лимфоузлы;
- 6 – подбородочные лимфоузлы;
- 7 – задние поднижнечелюстные лимфоузлы;
- 8 – передние поднижнечелюстные лимфоузлы;
- 9 – нижние поднижнечелюстные лимфоузлы;
- 10 – поверхностные шейные лимфоузлы

На шее различают две основные группы лимфатических узлов: *глубокие и поверхностные шейные*. Глубокие шейные лимфатические узлы в большом количестве сопровождают внутреннюю яремную вену, а поверхностные лежат вблизи наружной яремной вены. В эти узлы, преимущественно в глубокие шейные, происходит отток лимфы почти из всех лимфатических сосудов головы и шеи, включая выносящие сосуды других лимфатических узлов этих областей.

Верхняя конечность

На верхней конечности имеются две основные группы лимфатических узлов: локтевые и подмышечные. Локтевые узлы залегают в локтевой ямке и принимают лимфу из части сосудов кисти и предплечья. По выносящим сосудам этих узлов лимфа оттекает в подмышечные узлы. Подмышечные лимфатические узлы расположены в одноименной ямке, одна часть из них лежит поверхностно в подкожной клетчатке, другая – в глубине около подмышечных артерий и вен. В эти узлы оттекает лимфа от верхней конечности, а также от молочной железы, из поверхностных лимфатических сосудов грудной клетки и верхней части передней брюшной стенки.

Грудная полость

В грудной полости лимфатические узлы расположены в переднем и заднем средостении (передние и задние средостенные), около трахеи (околотрахеальные), в области бифуркации трахеи (трахеобронхиальные), в воротах легкого (бронхолегочные), в самом легком (легочные), а также на диафрагме (верхние диафрагмальные), около головок ребер (межреберные), рядом с грудиной (окологрудинные) и др. В названные узлы оттекает лимфа от органов и частично от стенок грудной полости.

Нижняя конечность

На нижней конечности основными группами лимфатических узлов являются *подколенные и паховые*.

Подколенные узлы находятся в одноименной ямке около подколенных артерии и вены. В эти узлы поступает лимфа из части лимфатических сосудов стопы и голени. Выносящие сосуды подколенных узлов несут лимфу преимущественно в паховые узлы.

Паховые лимфатические узлы подразделяются на поверхностные и глубокие. Поверхностные паховые узлы лежат ниже паховой связки под кожей бедра поверх фасции, а глубокие паховые узлы – в этой же области, но под фасцией около бедренной вены. В паховые лимфатические узлы оттекает лимфа от нижней конечности, а также от нижней половины передней брюшной стенки, промежности, из поверхностных лимфатических сосудов ягодичной области и нижней части спины. Из паховых лимфатических узлов лимфа оттекает в наружные подвздошные узлы, относящиеся к узлам таза.

Таз

В тазу лимфатические узлы расположены, как правило, по ходу кровеносных сосудов и имеют аналогичное название (рис. 61). Так, наружные подвздошные, внутренние подвздошные и общие подвздошные узлы лежат около одноименных артерий, а крестцовые – на тазовой поверхности крестца, около срединной крестцовой артерии. Лимфа из органов таза оттекает преимущественно во внутренние подвздошные и крестцовые лимфатические узлы.

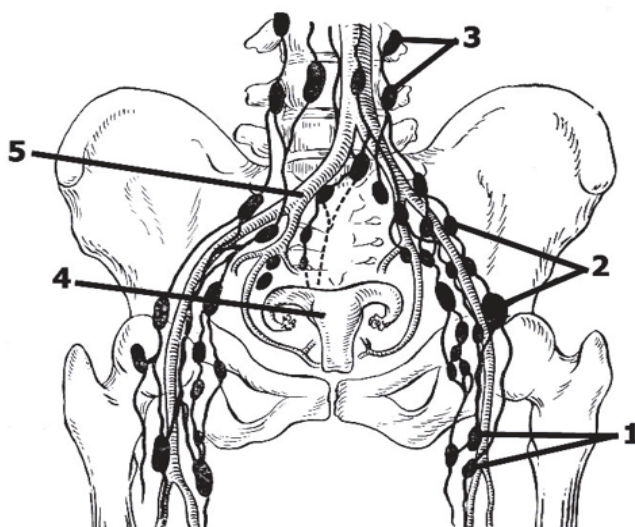


Рис. 61. Лимфатические узлы таза и соединяющие их сосуды.

- 1 – матка;*
- 2 – правая общая подвздошная артерия;*
- 3 – поясничные лимфоузлы;*
- 4 – подвздошные лимфоузлы;*
- 5 – паховые лимфоузлы*

Полость живота

В полости живота имеется большое количество лимфатических узлов. Они располагаются по ходу кровеносных сосудов, включая сосуды, проходящие через ворота органов. Так, по ходу брюшной аорты и нижней полой вены около поясничного отдела позвоночника до 50 лимфатических узлов (поясничные). В брыжейке тонкой кишки по ходу ветвей верхней брыжеечной артерии залегает до 200 узлов (верхние брыжеечные). Различают также лимфатические узлы: чревные (около чревного ствола), левые желудочные (по большой кривизне желудка), правые желудочные (по малой кривизне желудка), печеночные (в области ворот печени) и др. В лимфатические узлы полости живота оттекает лимфа из органов, расположенных в этой полости, и частично от ее стенок. В поясничные лимфатические узлы также поступает лимфа из нижних конечностей и таза. Необходимо отметить, что лимфатические сосуды тонкой кишки называются млечными, так как по ним оттекает лимфа, содержащая всасывающийся в кишке жир, который придает лимфе вид молочной эмульсии — хилуса (*hilus* – млечный сок).

Центральные органы иммунной системы

К центральным органам иммунной системы относятся костный мозг и вилочковая железа.

Костный мозг (medulla ossea) – орган кроветворения и центральный орган иммунной системы. Выделяют *красный костный мозг (medulla ossea rubra)*, который у плодов и новорожденных имеется во всех костях, а у взрослых располагается в ячейках губчатого вещества плоских и коротких костей, эпифизов длинных трубчатых костей, и *желтый костный мозг (medulla ossea flava)*, заполняющий костномозговые полости диафизов длинных трубчатых костей. Общая масса костного мозга у взрослого человека – 2,5-3 кг (около половины этого – красный). Красный костный мозг состоит из стромы и миелоидной ткани. В нем содержатся *стволовые клетки* – предшественники всех клеток крови и лимфоцитов. Костный

мозг располагается в виде шнуров цилиндрической формы вокруг артериол. Шнуры отделены друг от друга капиллярными синусоидами, в просвет которых проникают созревшие клетки крови и В-лимфоциты. Желтый костный мозг состоит, в основном, из жировой ткани. Кровеобразующие элементы в нем отсутствуют. Однако при больших кровопотерях на месте желтого, костного мозга вновь может появиться красный костный мозг.

Вилочковая железа, тимус (thymus) – центральный орган иммуногенеза и железа внутренней секреции. Тимус располагается позади рукоятки и верхней части тела грудины в верхнем отделе средостения между правой и левой средостенными плеврами. Он состоит из двух вытянутых в длину неодинаковых по величине правой и левой долей, соединяющихся средними частями. Вершины обеих долей направлены вверх и выступают в область шеи в виде двузубой вилки. Строма железы состоит из капсулы и междольковых перегородок, разделяющих паренхиму на дольки, размерами от 1 до 10 мм. Долька тимуса состоит из более темного коркового вещества (по периферии дольки) и более светлого, мозгового (центр дольки). В корковом веществе клетки лежат плотнее, чем в мозговом, характерным для которого является наличие слоистых тимических телец (телец Гассалья). Созревание лимфоцитов идет от коркового вещества к мозговому. Тимус достигает максимальных размеров к периоду полового созревания, когда его масса достигает в среднем 37,5 г (10–15 лет). В 16-20 лет масса тимуса в среднем 25,5 г, а в 21-35 лет – 22,3 г, в 50-90 лет – 13,4 г. Лимфоидная ткань тимуса не исчезает полностью даже в старческом возрасте, сохраняясь в виде отдельных островков (долек), разделенных жировой тканью. В тимусе из стволовых клеток, поступивших из костного мозга с кровью, созревают и дифференцируются, пройдя ряд промежуточных стадий, Т-лимфоциты, ответственные за реакции клеточного и гуморального иммунитета. Затем Т-лимфоциты поступают в кровь, с ее током разносятся по организму и заселяют тимусзависимые зоны периферических органов иммуногенеза (селезенки, лимфатических узлов).

В последние годы выяснено, что в функциональном отношении Т-лимфоциты неоднородны, они «специализируются», пройдя «курс обучения» в «Академии» – тимусе.

Периферические органы иммунной системы

К периферическим органам иммунной системы относятся:

- миндалины глотки (лимфоидное кольцо Вольдейера-Пирогова);
- лимфоидные (пейеровы) бляшки тонкой кишки;
- лимфоидные узелки червеобразного отростка;
- одиночные лимфоидные узелки слизистых оболочек полых внутренних органов;
- лимфатические узлы;
- селезенка.

Селезенка

Селезенка, lien (splen), орган кровеносной и лимфатической системы, расположенный в области левого подреберья, между диафрагмой и желудком. Селезенка имеет форму кофейного боба с одной выпуклой, другой вогнутой поверхностью. Длина селезенки 12 см, ширина 7-8 см, толщина 3-4 см, масса 150-200 г. Однако размеры и масса селезенки индивидуальны и физиологически очень изменчивы. Цвет селезенки буровато-красный, консистенция мягкая, на разрезе она состоит из белого и красного вещества – мякоти селезенки.

Своей длинной осью она расположена почти параллельно нижним ребрам; сверху, сзади вниз и вперед. В селезенке различают поверхности: выпуклую наружную, обращенную к диафрагме – *диафрагмальную поверхность, facies diaphragmatica*, и несколько вогнутую внутреннюю, обращенную к желудку и другим органам – *висцеральную поверхность, facies visceralis*. Обе поверхности селезенки отделены одна от другой верхним и нижним краями: тупой нижний край, *margo inferior*, обращен назад и вниз, острый верхний край, *margo superior*, кпереди и кверху; он несет на себе две или три вырезки. Оба края сходятся у концов селезенки. Различают *задний конец, extremitas*

posterior, обращенный кверху и назад к позвоночнику, и *передний конец*, **extremitas anterior**, обращенный вниз и вперед к левой реберной дуге. Широким размером селезенка проецируется на грудную клетку между IX и XI левым ребром по средней подмышечной линии: задний конец ее на 4-5 см не достигает позвоночного столба, передний конец проецируется на грудной клетке по передней подмышечной линии.

Диафрагмальная, выпуклая поверхность селезенки гладкая, висцеральная поверхность слегка вогнута; она несет на себе отпечатки нескольких прилегающих к ней органов. По середине внутренностной поверхности, занимая $2/3$ длины, расположено несколько углублений, составляющих борозду *ворот селезенки*, **hilus lienis**, – место вхождения в паренхиму нервов и сосудов. Ворота селезенки оставляют свободным небольшой участок у заднего конца и больший – у переднего и делят висцеральную поверхность селезенки – *facies visceralis* – на боковую и медиальную половины. Половина селезенки, расположенная латерально (кверху) от ворот, представляет собой участок прилегания желудка и называется желудочной поверхностью, *facies gastrica*; на желудке она соответствует задней поверхности его тела, примыкающей около дна к большой кривизне. Медиальная половина висцеральной поверхности селезенки соответствует месту прилегания левого надпочечника и левой почки – почечная поверхность, *facies renalis*. К переднему концу медиальной половины селезенки, у самых ее ворот, примыкает конец хвоста поджелудочной железы. Ниже, занимая участок у *extremitas anterior*, прилежит левый, селезеночный, изгиб ободочной кишки – ободочная поверхность, *facies colica*.

Селезенка одета со всех сторон висцеральной брюшиной; лишена брюшины только висцеральная поверхность на протяжении ворот, где входят селезеночные сосуды, *a. et v. lienales*, нервы. От ворот селезенки идут две брюшинные связки – желудочно-селезеночная и диафрагмально-селезеночная, *lig. gastrolienale et lig. phrenicolienale*, представляющие продолжение одна другой; они являются левой частью дорсальной брыжейки желудка, в которую как бы вставлена сбоку селезенка. В составе желудочно-селезеночной связки к воротам селезенки подходит хвост поджелудочной железы. Передний конец селезенки,

направленный вниз и вперед, покоится на левой диафрагмально-ободочной связке, соединяющей левый изгиб ободочной кишки с париетальной брюшиной диафрагмы, *lig. phrenicocolicum sinistrum*, и ограничивает селезеночное углубление, *recessus lienalis* сальниковой сумки. Нередко в желудочно-селезеночной связке могут находиться небольшие добавочные селезенки, *lien accessorius*.

Строение селезенки. Селезенка покрыта *серозной оболочкой*, **tunica serosa**, и волокнистой соединительнотканной оболочкой, **tunica fibrosa**. От фиброзной оболочки вглубь органа проходят перегородки – *перекладки селезенки*, **trabeculae lienis**, которые могут соединяться друг с другом либо свободно заканчиваться. Паренхима органа – *пульпа* (мякоть) располагается между трабекулами. В ней выделяют *красную пульпу* (**pulpa rubra**), занимающую 75% объема органа и *белую пульпу* (**pulpa alba**), занимающую около 20% объема. Красная пульпа располагается между венозными синусами селезенки в виде селезеночных тяжей, состоящих из петель ретикулярной ткани, заполненных эритроцитами, лейкоцитами, лимфоцитами, макрофагами. В ней также имеются эллипсоидные макрофагально-лимфоидные муфты (эллипсоиды, эллипсоидные муфты), окружающие капилляры и состоящие из плотно лежащих ретикулярных клеток и волокон, макрофагов, лимфоцитов. Белая пульпа – типичная лимфоидная ткань, из которой состоят *лимфоидные узелки селезенки* и периартериальные лимфоидные муфты. Лимфоидные узелки имеют округлую форму и располагаются обычно в местах ветвления артерий, как правило, эксцентрически по отношению к последним. Периартериальные лимфоидные муфты (влагалища) окружают пульпарные артерии или начальные отделы центральных артерий селезенки, дистально переходят в лимфоидные узелки.

Лимфатический узел

Лимфатические узлы располагаются на пути лимфатических сосудов. В теле человека насчитывается, в среднем, 500-700, а иногда до 1000 лимфатических узлов.

Функции лимфатических узлов:

1. Иммунопродуктивная – образуются лимфоциты, плазматические клетки, осуществляющие реакции клеточного и гуморального (выработка антител) иммунитета.

2. Механического фильтра – инородные частицы и опухолевые клетки задерживаются на перекладинах, выпячиваниях, содержащих ретикулярные волокна.

3. Биологического фильтра – инородные частицы, задержавшись, захватываются макрофагами и перевариваются (фагоцитоз), если не могут перевариваться – переносятся в паренхиму узла, где и накапливаются (пыль и др. инородные частицы) или размножаются (опухолевые клетки).

4. Депо лимфы – обширная сеть синусов позволяет сравнить лимфатический узел с губкой.

Строение. К лимфатическому узлу подходят приносящие лимфатические сосуды, которые несут лимфу как непосредственно от органов, так и от других лимфатических узлов. Из лимфатических узлов выходят выносящие лимфатические сосуды, направляющиеся к другим узлам или к стволам и протокам. Приносящие сосуды впадают в узел со стороны выпуклой его поверхности, выносящие выходят из ворот узла. Лимфатические узлы могут иметь несколько ворот.

Лимфатический узел (nodus lymphaticus) состоит из паренхимы и стромы (рис. 62). К *строме* узла относятся соединительнотканная капсула и отходящие от нее в вещество узла трабекулы (перегородки).

Паренхима лимфатического узла состоит из лимфоидной ткани, в которой выделяют *корковое и мозговое вещество*. В корковом веществе имеются лимфоидные узелки, в которых различают *светлые участки* – центры размножения. Мозговое вещество представлено мягкотными тяжами. Все вещество лимфатического узла пронизано *синусами*. Непосредственно под капсулой находится *подкапсульный (краевой) синус*, в который поступает лимфа из приносящих лимфатических сосудов.

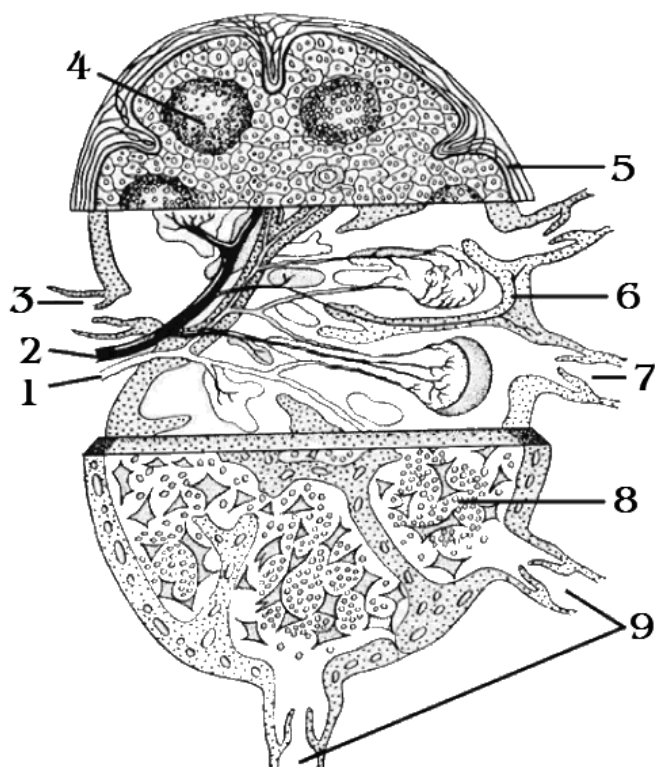


Рис. 62. Строение и кровоснабжение лимфатического узла.

1 – артерия лимфатического узла;
 2 – вена лимфатического узла;
 3 – выносящий лимфатический сосуд;
 4 – лимфатический фолликул;
 5 – капсула;
 6 – трабекула;
 7,9 – приносящие лимфатические сосуды

С внутренней стороны к краевому синусу прилежит корковое вещество лимфатического узла, пронизанное корковыми (промежуточными) синусами, которые берут начало от краевого синуса. В мозговом веществе корковые синусы продолжают в более широкие мозговые синусы, впадающие в области ворот в воротный синус (рис. 63).

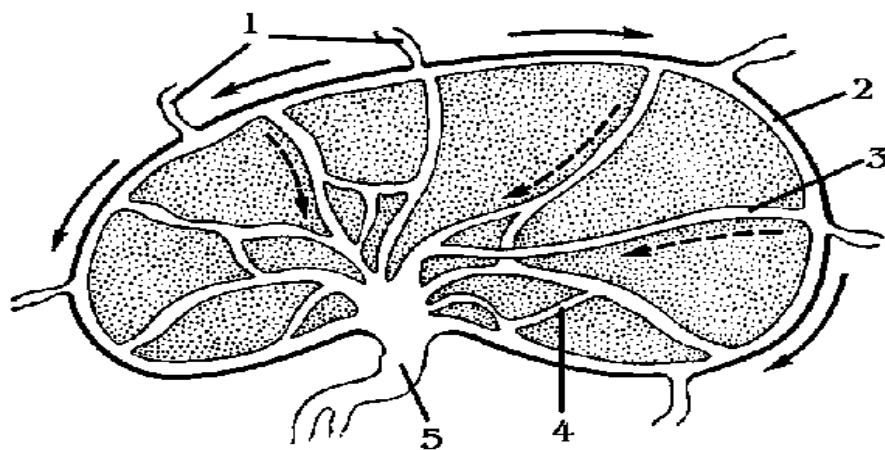


Рис. 63. Схема внутриузлового лимфообращения.

1 – приносящие лимфатические сосуды; 2 – краевой синус; 3 – мозговой синус; 4 – промежуточный синус; 5 – отводящий лимфатический сосуд. Сплошными стрелками показан прямой (быстрый) путь, пунктирными – непрямым (медленным) путь тока лимфы

Из воротного синуса начинаются *выносящие лимфатические сосуды*. Краевой синус, продолжаясь по поверхности коркового вещества, также впадает в воротный синус.

Размеры и форма синусов зависят от места расположения лимфатических узлов в теле человека. В капсуле и трабекулах лимфатических узлов есть гладкомышечные клетки и их пучки, сокращение которых ведет к уменьшению объема узлов и способствует проталкиванию лимфы в выносящие лимфатические сосуды.

УЧЕНИЕ О НЕРВНОЙ СИСТЕМЕ (НЕВРОЛОГИЯ) SYSTEMA NERVOSUM

Нервная система регулирует деятельность всех органов, обеспечивает связь всех частей организма в единое целое и осуществляет взаимодействие организма с окружающей его внешней средой. Она воспринимает раздражения из внешней и внутренней среды, трансформирует их в нервный импульс, анализирует поступающую информацию и обеспечивает ответную реакцию организма.

Структурной единицей нервной системы является нервная клетка – *нейрон* или нейроцит. В нейроне выделяют тело, отростки и их окончания. Различают два вида отростков – дендриты и аксон (нейрит). *Дендриты* – ветвящиеся отростки, по которым нервный импульс проходит к телу нервной клетки. *Аксон* – длинный и менее ветвистый, проводит нервный импульс только от тела нервной клетки.

Нервные клетки могут отличаться друг от друга по форме и размерам тела, по числу отростков, по функциональной значимости.

По форме различают клетки: пирамидные, грушевидные, веретенообразные, овальные, звездчатые, круглые и др.

По количеству отростков различают: одноотростчатые (униполярные), ложноодноотростчатые (псевдоуниполярные), двуотростчатые (биполярные) и многоотростчатые (мультиполярные) нервные клетки.

По функциональной значимости выделяют следующие нейроны:

1) рецепторные (чувствительные), имеющие чувствительные нервные окончания (рецепторы), воспринимающие раздражения из внешней и внутренней среды;

2) эффекторные (эфферентные, двигательные), аксоны которых заканчиваются нервными окончаниями, передающими нервный импульс на рабочий орган;

3) ассоциативные (вставочные), передающие информацию с чувствительного нейрона на двигательный.

Нервные окончания – это концевые отделы нервных волокон. Соответственно их функциям различают рецепторы, эффекторы и межнейронные синапсы.

Рецепторы – это нервные окончания периферических отростков чувствительных нейронов, обеспечивающие восприятие раздражений из внешней или внутренней среды и трансформацию энергии раздражения в нервный импульс. В зависимости от их локализации выделяют *экстероцепторы* (в коже), *интероцепторы* (во внутренних органах) и *проприоцепторы* (в мышцах, фасциях, надкостнице, связках и в суставных капсулах).

Синапс – это морфофункциональное образование, предназначено для передачи нервного импульса с одного нейрона на другой или с нейрона на рабочий орган.

Различают аксо-соматические (аксон-тело), аксо-дендритические (аксон-дендрит) и аксо-аксональные (аксон-аксон) синапсы.

По механизму передачи нервного импульса выделяют 3 группы синапсов:

- 1) синапсы с химической (медиаторной) передачей импульса;
- 2) синапсы с электрической передачей нервного импульса;
- 3) синапсы со смешанной передачей нервного импульса.

Эффекторы – это нейротканевые синапсы аксонов эфферентных нейронов, осуществляющие передачу нервного импульса с нейрона на ткани рабочего органа. Медиатором в этих синапсах, как правило, является ацетилхолин. В нейротканевых синапсах с узкой синаптической щелью передача нервного импульса осуществляется электрическим способом. В нейротканевых синапсах вегетативной нервной системы нервный импульс передается с помощью различных химически активных веществ, чаще ацетилхолина, норадреналина, аденозинтрифосфорной кислоты и др. Они и определяют конкретную реакцию на раздражение.

В основе деятельности нервной системы лежит *рефлекс* – ответная реакция организма в ответ на внешнее или внутреннее раздражение. Комплекс нейронов, обеспечивающих рефлекс, образуют **рефлекторную дугу**. В простой рефлекторной дуге

выделяют три звена: 1) афферентное; 2) вставочное (ассоциативное); 3) эфферентное.

Рассмотрим строение простой рефлекторной дуги, замыкающейся через спинной мозг (рис. 64).

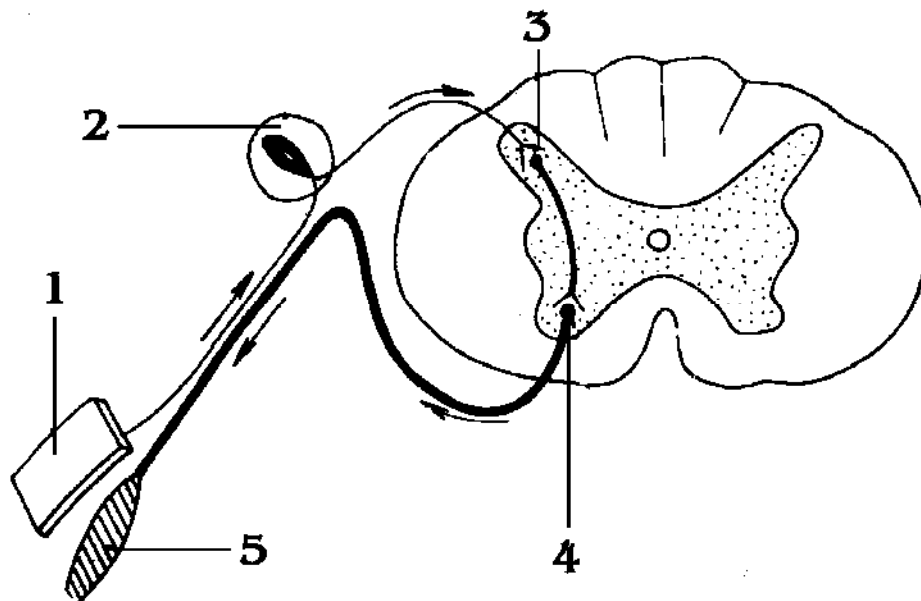


Рис. 64. Схема анимальной спинномозговой рефлекторной дуги.

1 – участок кожи; 2 – первый нейрон (рецепторный, афферентный) – псевдоуниполярная клетка спинномозгового узла; 3 – второй нейрон (вставочный, ассоциативный) – чувствительная клетка заднего рога спинного мозга; 4 – третий нейрон (эфферентный) – двигательная клетка переднего рога спинного мозга; 5 – мышца.

Афферентное звено представлено чувствительным псевдоуниполярным нейроном спинномозгового узла. От тела этого нейрона отходит один отросток, который сразу же разделяется на центральный и периферический отростки. Периферический начинается рецептором в тканях. Нервные импульсы, возникшие в рецепторах, направляются к телу клетки, а затем по ее центральному отростку поступают в спинной мозг, где благодаря синапсу переключаются на вставочный (ассоциативный) нейрон.

С аксона вставочного нейрона нервный импульс переключается на эффекторный нейрон. Аксон последнего покидает спинной мозг и заканчивается эффекторными

окончаниями в тканях рабочего органа (в поперечнополосатой мускулатуре).

Усложнение рефлекторных дуг происходит за счет вставочного звена. Ассоциативные нейроны образуют многочисленные ядра (нервные центры) в пределах спинного и головного мозга.

Между нервным центром и рабочим органом при осуществлении рефлекса в результате процесса обратной афферентации устанавливается двусторонняя связь, благодаря чему осуществляется контроль над правильностью исполнения команд и коррекция ответной реакции организма.

По топографическому принципу нервную систему подразделяют на *центральную и периферическую*. К *центральной* нервной системе относятся спинной и головной мозг, к *периферической* – нервные корешки, узлы, нервы, сплетения и периферические нервные окончания.

Спинной и головной мозг состоят из серого и белого вещества. Серое вещество – это скопления нервных клеток, белое вещество – нервные волокна (отростки нервных клеток), покрытые миелиновой оболочкой (откуда и происходит белый цвет).

Соответственно анатомо-функциональной классификации единую нервную систему условно подразделяют на две части: 1) соматическую и 2) вегетативную. *Соматическая* нервная система осуществляет связь организма с внешней средой и управляет произвольной мускулатурой. *Вегетативная* или автономная нервная система иннервирует внутренние органы и кровеносные сосуды. Она объединяет отдельные части организма в единую целостную систему и осуществляет адаптационно-трофическую функцию.

Вегетативная нервная система в свою очередь подразделяется на две части: *парасимпатическую и симпатическую*. В каждой из этих частей, как и в соматической нервной системе, выделяют центральный и периферический отделы.

ЦЕНТРАЛЬНАЯ НЕРВНАЯ СИСТЕМА

Спинной мозг

Спинной мозг, medulla spinalis (греч. myelos), представляет собой цилиндрический тяж, слегка сплюснутый в передне-заднем направлении, длиной 42-45 см, расположен в позвоночном канале. В процессе развития формируется из мозговой трубки, которая закладывается из эктодермы. Вверху, на уровне большого затылочного отверстия, спинной мозг переходит в продолговатый мозг, а внизу оканчивается на уровне II поясничного позвонка сужением – *мозговым конусом*, от которого отходит *концевая нить*, прикрепляющаяся ко II копчиковому позвонку. У новорожденных спинной мозг заканчивается на уровне III поясничного позвонка, но с возрастом, вследствие более интенсивного роста позвоночного столба, нижняя граница спинного мозга занимает более высокое положение.

Спинной мозг имеет два утолщения: шейное и пояснично-крестцовое. В этих отделах имеется большее количество нервных клеток и волокон, за счет которых осуществляется иннервация верхних и нижних конечностей.

Спинной мозг построен симметрично (рис. 65). На его передней поверхности имеется глубокая *передняя срединная щель*, на задней – *задняя срединная борозда*. На боковой поверхности каждой стороны различают переднюю боковую борозду – место выхода передних двигательных корешков и заднюю боковую борозду – место вступления в спинной мозг задних чувствительных корешков.

Задний корешок имеет утолщение – *спинномозговой узел, ganglion spinale*, в котором находятся псевдоуниполярные нервные клетки (клетки с одним полюсом, от которого отходят два отростка). Периферический отросток – дендрит – проходит в составе спинномозгового нерва и заканчивается рецептором в органах и тканях, центральный отросток – аксон или нейрит в составе заднего корешка вступает в спинной мозг.

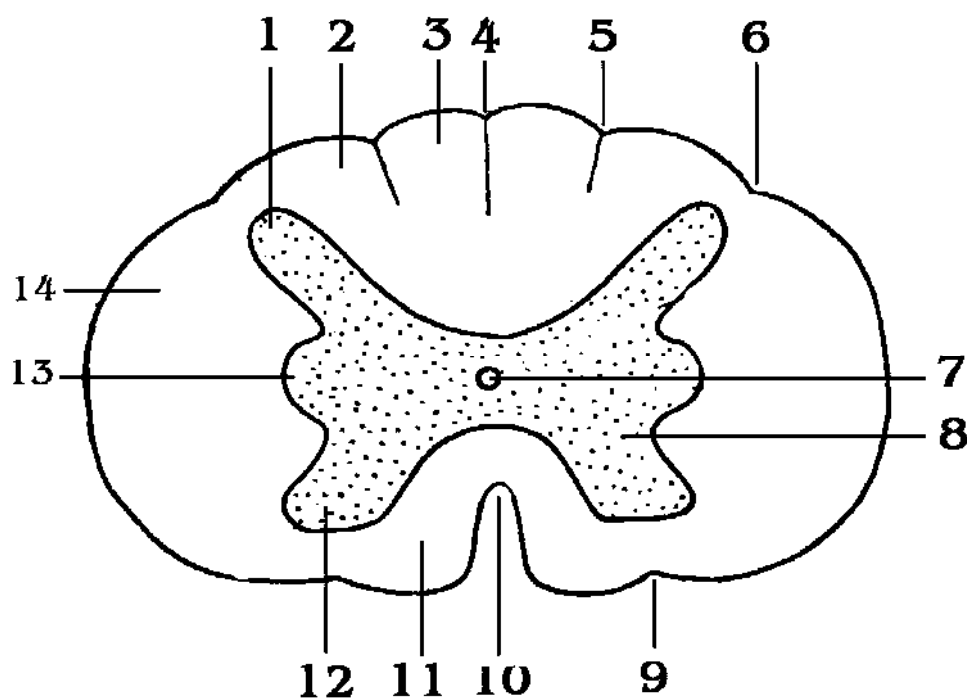


Рис. 65. Схема строения спинного мозга на горизонтальном сечении:

1 – задний рог; 2 – клиновидный пучок Бурдаха; 3 – тонкий пучок Голля; 4 – задняя срединная борозда; 5 – задняя промежуточная борозда; 6 – задняя боковая борозда; 7 – центральный канал; 8 – серое вещество; 9 – передняя боковая борозда; 10 – передняя срединная щель; 11 – передний канатик; 12 – передний рог; 13 – боковой рог; 14 – боковой канатик

Передний корешок образован аксонами нервных клеток переднего рога спинного мозга. Передний и задний корешки соединяются между собой в области межпозвоночного отверстия и образуют ствол спинномозгового нерва. В процессе развития, в связи с отставанием роста спинного мозга от роста позвоночного канала, изменяется направление корешков спинномозговых нервов. В шейном отделе они ориентированы горизонтально, затем идут в косом направлении, а от нижних сегментов – почти вертикально вниз. Скопление корешков ниже II поясничного позвонка образует так называемый «конский хвост». Соответственно количеству задних и передних корешков в

спинном мозге выделяют 31 сегмент: 8 шейных, 12 грудных, 5 поясничных, 5 крестцовых и 1 копчиковый.

Внутреннее строение

В центре спинного мозга проходит *центральный канал* – остаток полости первичной нервной трубки. Вверху он сообщается с IV желудочком головного мозга, внизу в области мозгового конуса заканчивается расширением – *концевым желудочком*. Вокруг центрального канала располагается серое вещество, которое представлено преимущественно телами нервных клеток. Серое вещество образует выступы – рога: *задний, передний*, а в грудных и верхних поясничных сегментах имеется и *боковой рог*. Здесь серое вещество на поперечном разрезе имеет вид бабочки. Участок серого вещества, расположенный между передним и задним рогами, выделяют как промежуточное вещество.

Нервные клетки заднего рога являются ассоциативными (вставочными) нейронами и образуют чувствительные ядра.

Выделяют следующие ядра заднего рога: *студенистое вещество, собственные ядра, грудное ядро* и *пучковые клетки* с короткими аксонами, которые осуществляют связь между сегментами спинного мозга (рис. 66а). Их аксоны образуют собственные пучки белого вещества. Нейроны чувствительных ядер имеют длинные аксоны, осуществляющие связь между спинным и головным мозгом. Эти отростки формируют восходящие проводящие пути. Чувствительное ядро имеется и в промежуточном веществе, вблизи центрального канала – *промежуточно-медиальное ядро*.

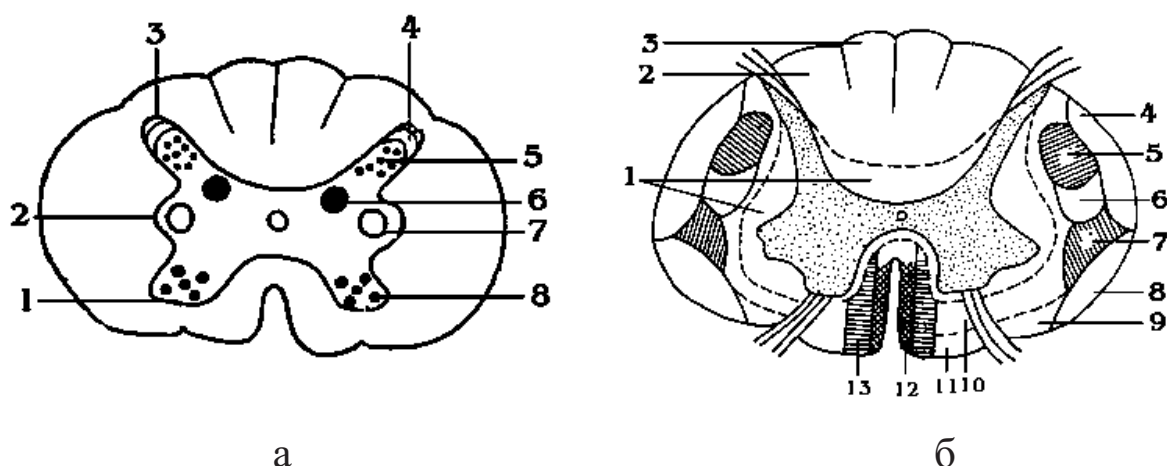


Рис. 66. Схема внутреннего строения спинного мозга:

а: 1 – передний рог; 2 – боковой рог; 3 – задний рог;

4 – студенистое вещество;

5 - собственные ядра; 6 – грудное ядро; 7 – боковое промежуточное ядро; 8 – двигательные ядра

б: 1 – собственные пучки; 2 – клиновидный пучок; 3 – тонкий пучок; 4 – задний спинно-мозжечковый тракт; 5 – боковой корково-спинномозговой тракт; 6 – красное ядро-спинномозговой тракт; 7 – боковой спинно-таламический тракт; 8 – передний спинно-мозжечковый тракт; 9 – передний спинно-таламический тракт; 10 – ретикуло-спинномозговой тракт; 11 – преддверно-спинномозговой тракт; 12 – покрышечно-спинномозговой тракт; 13 – передний корково-спинномозговой тракт

В боковом роге располагается *промежуточно-латеральное ядро* – центр симпатической части вегетативной нервной системы. Промежуточно-латеральные ядра 2-4 крестцовых сегментов спинного мозга относятся к парасимпатическим центрам.

В переднем роге располагаются *двигательные ядра*.

Серое вещество спинного мозга окружено белым веществом, которое состоит из отростков нервных клеток. Выделяют три участка белого вещества, называемые *канатиками*: задний, передний и боковой (рис. 66б). В каждом канатике короткие отростки, прилежащие к серому веществу,

образуют собственные пучки. Вместе с ядрами серого вещества они составляют *собственный аппарат спинного мозга*, с которым связана рефлекторная деятельность спинного мозга. Длинные отростки, образуя тракты, идущие к головному мозгу (чувствительные) и от головного мозга (двигательные), осуществляют проводниковую функцию спинного мозга.

Задний канатик состоит из чувствительных путей – тонкого и клиновидного пучков, которые формируются центральными отростками псевдоуниполярных клеток спинномозговых узлов своей стороны. Они доходят до одноименных ядер продолговатого мозга и проводят сознательную проприоцептивную чувствительность (от мышц, суставов), тактильную чувствительность и чувство стереогноза (узнавание предмета на ощупь).

Боковой канатик состоит из чувствительных и двигательных путей. *Чувствительные пути* формируются за счет аксонов нервных клеток чувствительных ядер заднего рога и промежуточного вещества, которые направляются к различным отделам головного мозга.

1. Передний и задний спинно-мозжечковые пути, проводящие бессознательную проприоцептивную чувствительность (суставно-мышечное чувство).

2. К зрительному бугру (*thalamus*) промежуточного мозга – передний (тактильная чувствительность) и боковой (чувство боли и температуры) спинно-таламические пути.

Двигательные пути, нисходящие от головного мозга к спинному:

1) от пирамидных клеток коры головного мозга – боковой корково-спинномозговой путь (сознательный двигательный путь пирамидной системы);

2) от среднего мозга – краснойдерно-спинномозговой путь экстрапирамидной системы для поддержания мышечного тонуса.

Передний канатик состоит только из двигательных путей:

1) от крыши среднего мозга – покрышечно-спинномозговой зрительно-слуховой рефлекторный путь, благодаря которому осуществляются защитные движения на световые и звуковые раздражения;

2) от коры головного мозга – передний корково-спинномозговой путь (пирамидная система);

3) от сетчатой формации ствола мозга – ретикуло-спинномозговой путь (экстрапирамидная система);

4) от вестибулярных ядер моста – преддверно-спинномозговой путь, который обеспечивает регуляцию тонуса мышц и координацию движений.

Оболочки спинного мозга

Спинной мозг покрыт тремя оболочками: твердой, паутинной и мягкой.

*Твердая оболочка, **dura mater spinalis***, плотная фиброзная оболочка, располагается снаружи и представляет собой мешок, облегающий спинной мозг с корешками и с остальными оболочками. Вверху она прочно срастается с краями большого (затылочного) отверстия и переходит в твердую оболочку головного мозга, внизу заканчивается конусом на уровне II крестцового позвонка, а затем концевой нитью. Между надкостницей позвоночного канала и твердой оболочкой находится эпидуральное пространство, заполненное жировой клетчаткой и венозным сплетением.

*Паутинная оболочка, **arachnoidea spinalis***, представляет собой тонкую прозрачную пленку, расположенную кнутри от твердой мозговой оболочки и повторяет ее ход. Между ними находится узкая щель – субдуральное пространство, в котором содержится небольшое количество спинномозговой жидкости.

*Мягкая мозговая оболочка, **pia mater spinalis***, прилежит непосредственно к поверхности спинного мозга, чрезвычайно богата кровеносными сосудами, которые обеспечивают его кровоснабжение. От наружной поверхности мягкой мозговой оболочки отходят многочисленные соединительнотканые перекладины к паутинной оболочке. Между паутинной и мягкой оболочками имеется подпаутинное пространство, заполненное спинномозговой жидкостью. Вверху оно сообщается с одноименным пространством головного мозга.

Головной мозг

*Головной мозг, **encephalon***, расположен в полости черепа. Масса мозга у взрослого человека в среднем составляет 1500г, но у отдельных людей может подвергаться значительным колебаниям. Головной мозг развивается из переднего расширенного отдела мозговой трубки, где в последующем, посредством перетяжек, образуются три мозговых пузыря: передний, средний и задний. Передний и задний, в свою очередь, каждый разделяется на два пузыря. Таким образом, из пяти мозговых пузырей развиваются пять отделов головного мозга (рис. 67):

1. *Задний мозговой пузырь, **rhombencephalon**:*
 - 1) *продолговатый мозг, **myelencephalon**;*
 - 2) *задний мозг, **metencephalon**, (мост, мозжечок).*
2. *Средний мозговой пузырь, **mesencephalon**.*
3. *Передний мозговой пузырь, **prosencephalon**:*
 - 1) *промежуточный мозг, **diencephalon**;*
 - 2) *конечный мозг, **telencephalon**.*

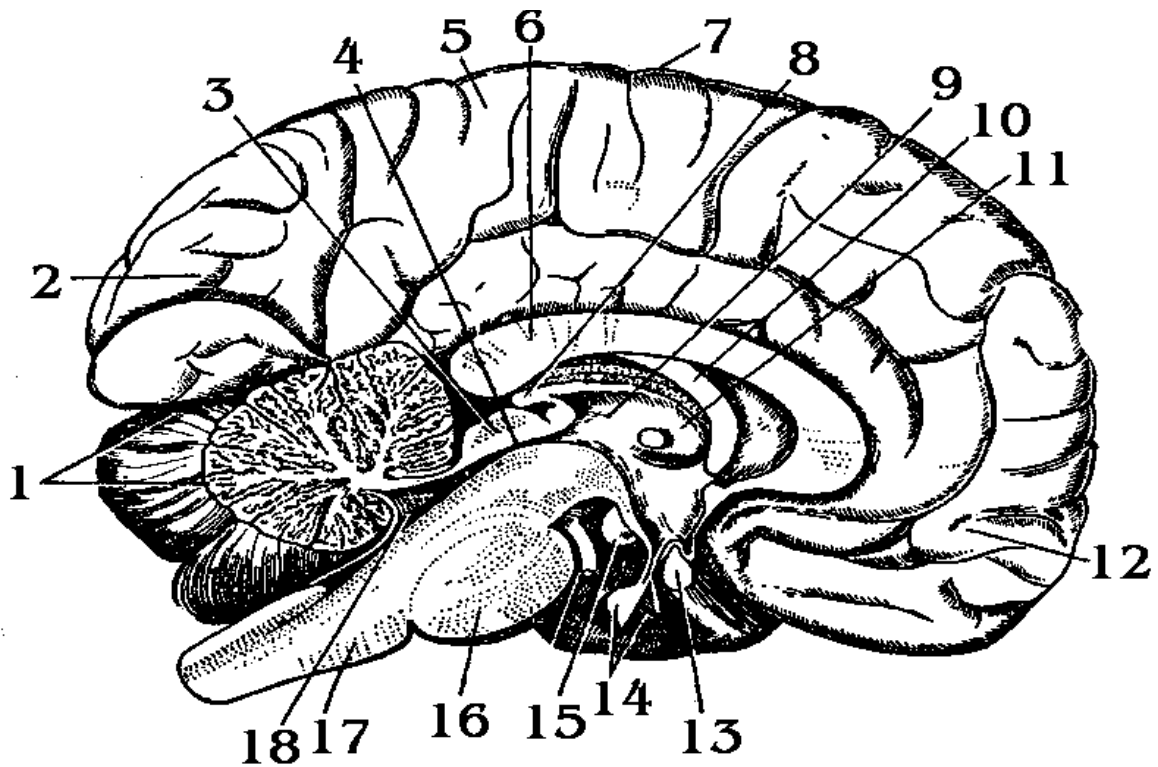


Рис. 67. Срединный разрез головного мозга:

1 – мозжечок; 2 – затылочная доля; 3 – четверохолмие;
 4 – силвиев водопровод; 5 – теменная доля; 6 – мозолистое
 тело; 7 – полушарие большого мозга; 8 – эпифиз;
 9 – III желудочек; 10 – свод; 11 – зрительный бугор; 12 – лобная
 доля; 13 – перекрест зрительных нервов; 14 – гипофиз;
 15 – сосочковое тело; 16 – варолиев мост; 17 – продолговатый
 мозг; 18 – IV желудочек

Ромбовидный мозг

Продолговатый мозг (myelencephalon)

Продолговатый мозг, medulla oblongata, (луковица, bulbus) является непосредственным продолжением спинного мозга.

На передней поверхности продолговатого мозга проходит передняя срединная щель, по бокам ее располагаются продольные утолщения белого цвета – *пирамиды*, образованные трактами пирамидной системы (рис. 68). Латерально от пирамид находится овальной формы возвышение – *олива*. Пирамиду и оливу разделяет *передняя боковая борозда* – место выхода

корешков подъязычного нерва (XII). Латеральнее оливы находится *задняя боковая борозда* – место выхода корешков добавочного (XI), блуждающего (X) и языкоглоточного (IX) нервов.

По задней поверхности нижнего отдела продолговатого мозга, как и в спинном мозге, проходит *задняя срединная борозда*, по бокам ее находятся тонкий и клиновидный пучки, которые вверху заканчиваются бугорками, где располагаются одноименные ядра (рис. 69).

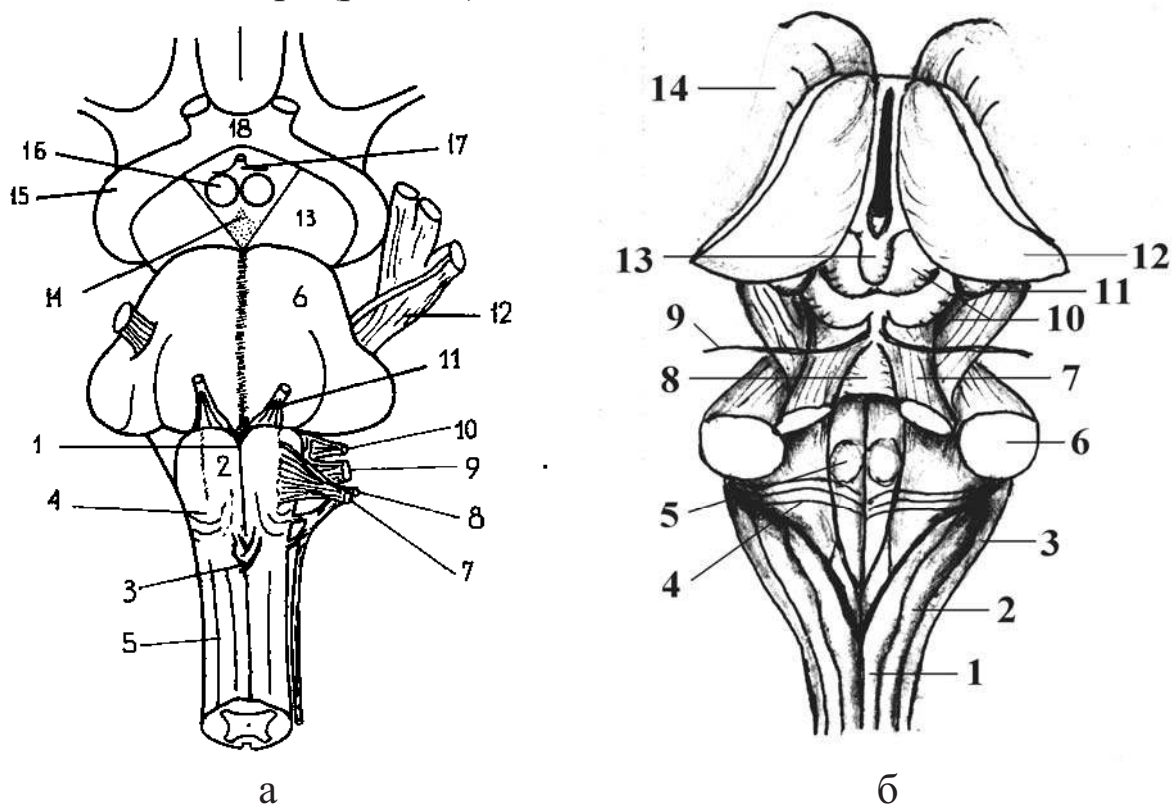


Рис. 68. Ствол мозга:

а – вид спереди:

- 1 – передняя срединная щель;
- 2 – пирамида;
- 3 – перекрест пирамид;
- 4 – олива;
- 5 – передняя боковая борозда;
- 6 – мост;
- 7 – подъязычный нерв;
- 8 – добавочный нерв;
- 9 – блуждающий нерв;
- 10 – языкоглоточный нерв;
- 11 – отводящий нерв;
- 12 – тройничный нерв;

б – вид сзади:

- 1 – тонкий пучок;
- 2 – клиновидный пучок;
- 3 – нижняя ножка мозжечка;
- 4 – мозговые полосы IV желудочка (слуховые волокна);
- 5 – лицевой бугорок;
- 6 – средняя ножка мозжечка;
- 7 – верхняя ножка мозжечка;
- 8 – верхний мозговой парус;
- 9 – блоковый нерв;
- 10 – четверохолмие (крыша среднего мозга);

13 – ножки мозга;
 14 – заднее продырявленное
 вещество;
 15 – зрительный тракт;
 16 – сосцевидное тело;
 17 – серый бугор;
 18 – зрительный перекрест

11 – медиальное коленчатое тело;
 12 – таламус;
 13 – шишковидное тело (эпифиз);
 14 – хвостатое ядро

Вверху задние канатики расходятся и направляются латерально и вверх, образуя *нижние мозжечковые ножки*, между которыми образуется углубление – задний отдел ромбовидной ямки. Ромбовидная ямка покрыта слоем серого вещества, где располагаются ядра черепных нервов.

Внутреннее строение

Сзади в пределах продолговатого мозга, в области ромбовидной ямки, располагаются ядра XII-IX черепных нервов, корешки которых проходят через продолговатый мозг кпереди к боковым бороздам и разделяют каждую половину продолговатого мозга на 3 части: заднюю, среднюю и переднюю (рис. 69).

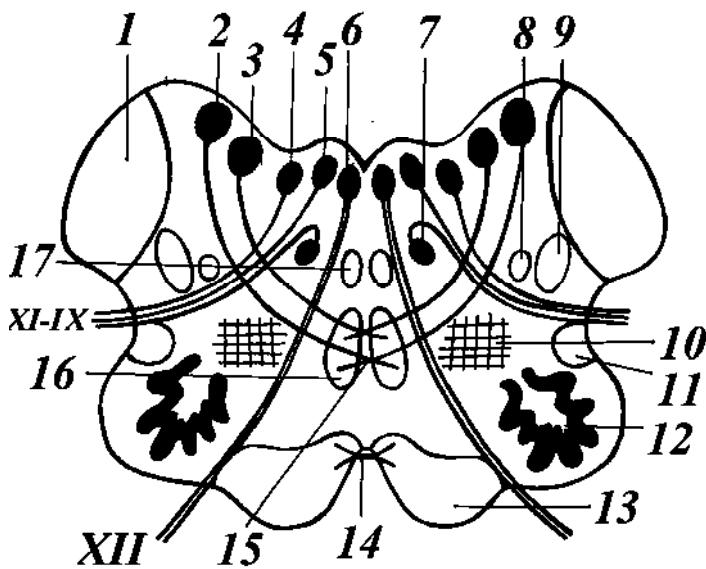


Рис. 69. Схема внутреннего строения продолговатого мозга:

1 – нижняя ножка мозжечка;
 2, 3 – ядра тонкого и клиновидного пучков;
 4, 5, 6, 7 – ядра XII, XI, X, XI черепных нервов;
 8 – красное ядро;
 9, 11 – передний и боковой спинно-таламические тракты;

10 – сетчатая формация;
 12 – ядро оливы;
 13 – корково-спинномозговой тракт;
 14 – перекрест пирамид;
 15 – перекрест медиальной петли;
 16 – медиальная петля;
 17 – медиальный продольный пучок

К задней части относятся нижние мозжечковые ножки. Здесь проходят спинно-таламические пути и располагаются ядра тонкого и клиновидного пучков. От этих ядер отходит бульбо-таламический тракт, который переходит на противоположную сторону, образуя перекрест, и под названием медиальной петли направляется к зрительному бугру. Выше продолговатого мозга к этому тракту присоединяются и спинно-таламические пути. Таким образом, волокна медиальной петли проводят все виды чувствительности за исключением зрительной, слуховой и обонятельной.

В средней части располагается зубчатое *ядро оливы*, связанное волокнами с зубчатым ядром мозжечка, а также сетчатая (ретикулярная) формация, которая представляет совокупность клеток и нервных волокон, образующих сеть в стволе мозга (продолговатый мозг, мост, средний мозг, таламус).

Ретикулярная формация состоит из отдельных нейронов и ядер. Рассеянные нейроны выступают в качестве вставочных нейронов при осуществлении таких рефлекторных актов, как глотание, рвота, кашель, роговичный рефлекс и т.д. Ядра ретикулярной формации, расположенные в продолговатом мозге, имеют связи с вегетативными ядрами блуждающего и языкоглоточного нервов, симпатическими ядрами спинного мозга, поэтому они участвуют в регуляции сердечной деятельности, дыхания, тонуса сосудов, секреции желез и т.д. Ретикулярная формация имеет большое значение в поддержании тонуса скелетной мускулатуры. От нейронов ретикулярной формации идут пути ко всем слоям различных отделов коры полушарий большого мозга, осуществляют ее активацию, необходимую для восприятия специфических раздражений.

В передней части в составе пирамид проходят отростки пирамидных клеток коры головного мозга, формирующие корково-спинномозговой тракт, часть волокон которого в нижнем отделе продолговатого мозга подвергается перекресту (перекрест пирамид).

Задний мозг (metencephalon)

Мост

Мост, pons, представляет собой утолщение в форме поперечно расположенного валика. Различают вентральную поверхность, обращенную к скату затылочной кости, и дорсальную, обращенную к мозжечку. На вентральной поверхности по срединной линии имеется базилярная бороздка, в которой располагается одноименная артерия. По бокам от моста отходят средние мозжечковые ножки. На дорсальной поверхности расположен передний отдел ромбовидной ямки, ограниченный верхними мозжечковыми ножками.

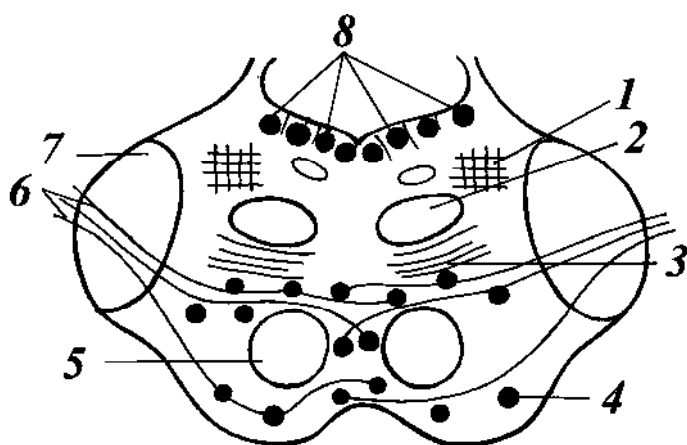


Рис 70. Схема внутреннего строения моста:

- 1 – сетчатая формация;
- 2 – медиальная петля;
- 3 – трапецевидное тело;
- 4 – ядра моста;
- 5 – корково-спинномозговой тракт;
- 6 – мосто-мозжечковый тракт;
- 7 – средняя ножка мозжечка;
- 8 – ядра VIII, VII, VI, V черепных нервов

Внутреннее строение

На поперечном разрезе моста (рис. 70) видны поперечные волокна трапецевидного тела (слуховые волокна), которые разделяют мост на два отдела: вентральный и дорсальный. В дорсальном отделе, в сером веществе ромбовидной ямки, располагаются ядра VIII-V черепных нервов. Здесь проходят восходящие пути в составе медиальной петли, нисходящий краснойдерно-спинномозговой тракт, а также располагается сетчатая формация.

Вентральный отдел также образован серым и белым веществом. Серое вещество представлено многочисленными собственными ядрами моста. Через них кора большого мозга осуществляет управление функциями мозжечка, участвующего в координации движений, по корково-мосто-мозжечковому тракту, который проходит в составе средних ножек мозжечка. Белое вещество образовано транзитно проходящими трактами пирамидной системы – корково-ядерным и корково-спинномозговым.

Мозжечок

Мозжечок, cerebellum, располагается в задней черепной ямке, играет основную роль в поддержании равновесия тела и координации движений. В мозжечке различают два полушария и непарную, филогенетически более старую, среднюю часть – червь. Поверхность мозжечка покрыта слоем серого вещества, составляющим кору мозжечка, которая образует узкие извилины – листки мозжечка, разделенные глубокими поперечными бороздами. Под корой расположено белое вещество, внутри которого находятся отдельные скопления серого вещества – ядра мозжечка (рис. 71). Различают *ядро шатра, шаровидное ядро, пробковидное ядро и зубчатое ядро*.

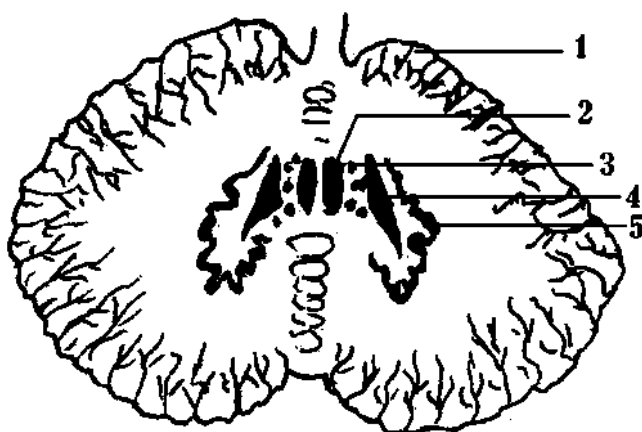


Рис. 71. Схема внутреннего строения мозжечка:

- 1 – кора;
- 2 – ядро шатра;
- 3 – шаровидное ядро;
- 4 – пробковидное ядро;
- 5 – зубчатое ядро

Белое вещество содержит афферентные и эфферентные волокна, которые связывают мозжечок со стволом мозга и

формируют ножки мозжечка. Различают три пары ножек мозжечка: нижние, средние и верхние.

1. *Нижние мозжечковые ножки* связывают мозжечок с продолговатым мозгом. В их составе проходит задний спинно-мозжечковый тракт, волокна от оливы к зубчатому ядру, а также пути, соединяющие вестибулярные ядра с ядром шатра.

2. *Средние мозжечковые ножки* соединяют мост с мозжечком и образованы отростками клеток собственных ядер моста, которые формируют мосто-мозжечковый тракт.

3. *Верхние мозжечковые ножки* соединяют мозжечок со средним мозгом. Их образуют передний спинно-мозжечковый и мозжечково-покрышечный тракты. Последний осуществляет связь коры мозжечка через зубчатое ядро с образованиями покрышки среднего мозга – красным ядром, сетчатой формацией, черной субстанцией.

Перешеек мозга

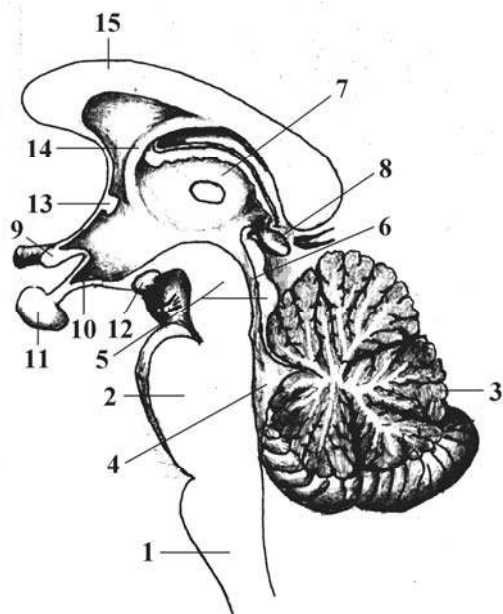
Перешеек мозга включает:

- 1) *верхние мозжечковые ножки*;
- 2) *верхний мозговой парус* – пластинка, натянутая между верхними ножками мозжечка;
- 3) *треугольник петли* – площадка треугольной формы, расположенная латерально от верхних ножек мозжечка; здесь проходят слуховые волокна латеральной петли.

IV желудочек

IV желудочек, ventriculus quartus, является полостью заднего мозга (рис. 72).

Нижнюю стенку образует ромбовидная ямка.



**Рис. 72. Срединный разрез
стволовой части мозга:**

- 1 – продолговатый мозг;
- 2 – мост;
- 3 – мозжечок;
- 4 – IV желудочек мозга;
- 5 – средний мозг;
- 6 – силвиев водопровод;
- 7 – зрительный бугор;
- 8 – шишковидное тело (эпифиз);
- 9 – перекрест зрительных нервов;
- 10 – серый бугор;
- 11 – гипофиз;
- 12 – сосочковое тело;
- 13 – передняя спайка мозга;
- 14 – столб свода;
- 15 – мозолистое тело

Верхняя стенка – крыша, представлена спереди верхним мозговым парусом, сзади – нижним мозговым парусом (парное образование) и мягкой мозговой оболочкой с сосудистым сплетением, в которой имеются одно срединное и два боковых отверстия для оттока спинномозговой жидкости в подпаутинное пространство. Верхушка крыши вдается в мозжечок. Спереди в IV желудочек открывается водопровод мозга, сзади он сообщается с центральным каналом спинного мозга.

Ромбовидная ямка

Ромбовидная ямка расположена на задней поверхности продолговатого мозга и моста, ограничена верхними и нижними мозжечковыми ножками (рис. 73). Срединная борозда делит дно ямки на две симметричные половины. По обеим сторонам борозды находятся медиальные возвышения, которые книзу суживаются и каждое из них заканчивается треугольником, где располагается ядро подъязычного нерва (XII).

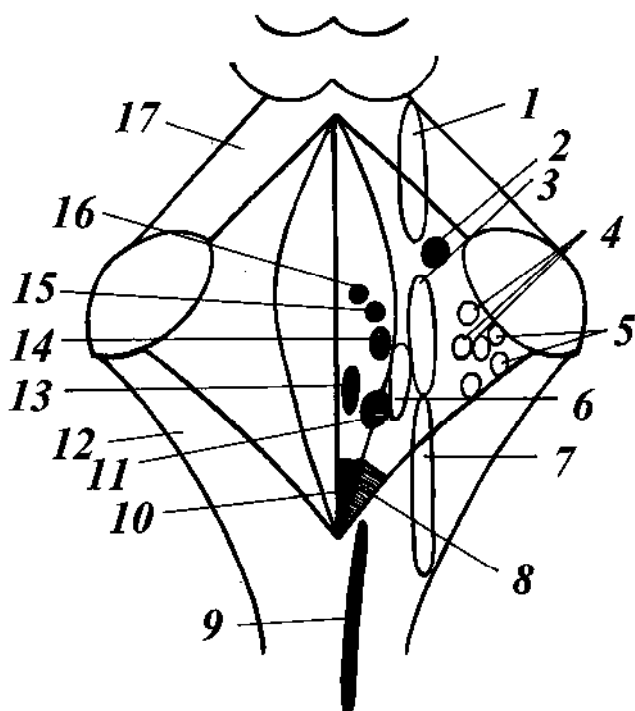


Рис. 73. Топография ядер черепных нервов в ромбовидной ямке (схема):

- 1, 2, 3, 7 – ядра тройничного нерва;
- 4, 5 – ядра преддверно-улиткового нерва;
- 6 – одиночное ядро;
- 8 – заднее ядро блуждающего нерва;
- 9 – ядро добавочного нерва;
- 10 – ядро подъязычного нерва;
- 11 – нижнее слюноотделительное ядро;
- 12 – нижняя ножка мозжечка;
- 13 – двойное ядро;
- 14 – верхнее слюноотделительное ядро;
- 15 – двигательное ядро лицевого нерва;
- 16 – ядро отводящего нерва;
- 17 – верхняя ножка мозжечка

Латерально находится треугольник серого цвета – место расположения дорсального ядра блуждающего нерва (X). Боковые отделы ромбовидной ямки носят название *вестибулярных полей*, где лежат слуховые и вестибулярные ядра VIII пары черепных нервов. В толще ромбовидной ямки залегают ядра XII-V черепных нервов.

XII пара, подъязычный нерв, n. hypoglossus, имеет 1 двигательное ядро, расположенное в области подъязычного треугольника.

XI пара, добавочный нерв, n. accessorius, двигательный, имеет 2 ядра, одно *собственное*, которое продолжается в спинной мозг и *двойное ядро* (общее с X и IX нервами).

X пара, блуждающий нерв, n. vagus, смешанный, имеет 3 ядра: двигательное – *двойное* (общее с XI и IX нервами), чувствительное – *одиночное ядро* (общее с IX и VII нервами) и

вегетативное – дорсальное ядро блуждающего нерва, расположенное в пределах треугольника блуждающего нерва.

IX пара, языкоглоточный нерв, n. glossopharyngeus, смешанный, имеет 3 ядра: двигательное – двойное (общее с X и XI нервами), чувствительное – одиночное ядро (общее с X и VII нервами) и вегетативное – нижнее слюноотделительное ядро, расположенное в ретикулярной формации продолговатого мозга.

VIII пара, преддверно-улитковый нерв, n. vestibulocochlearis, чувствительный, состоит из двух частей: 1) улитковый нерв (слуховой), *n. cochlearis*, имеет вентральное и дорсальное ядра; 2) преддверный (статический), *n. vestibularis*, имеет 4 ядра (верхнее, нижнее, медиальное, латеральное). Все эти ядра расположены в области вестибулярного поля ромбовидной ямки.

VII пара, лицевой нерв, n. facialis, двигательный, имеет 1 ядро, расположенное в переднем отделе ромбовидной ямки. К VII паре относится и промежуточный нерв, *n. intermedius*, который по ходу присоединяется к лицевому. Он смешанный, имеет 2 ядра: чувствительное – ядро одиночного пути (общее с X и IX нервами) и вегетативное – верхнее слюноотделительное ядро, располагающееся в пределах ретикулярной формации моста.

VI пара, отводящий нерв, n. abducens, двигательный, имеет 1 ядро.

V пара, тройничный нерв, n. trigeminus, смешанный, имеет 4 ядра: 3 чувствительных: спинномозговое, мостовое, среднемозговое и 1 двигательное, расположенное в переднем отделе ромбовидной ямки. Спинномозговое ядро является как бы продолжением мостового ядра книзу и оно достигает верхних сегментов спинного мозга.

Средний мозг (mesencephalon)

Средний мозг, mesencephalon, состоит из ножек мозга, расположенных вентрально, и крыши (пластинка четверохолмия), расположенной дорсально и представленной нижними холмиками (слуховые центры) и верхними холмиками

(зрительные центры). Полостью среднего мозга является *водопровод мозга*, соединяющий между собой III и IV желудочки.

От каждого холмика отходят в сторону ручки холмиков, которые направляются к промежуточному мозгу и заканчиваются в коленчатых телах (рис. 76б). Ручка верхнего холмика идет к латеральному коленчатому телу, а ручка нижнего холмика – к медиальному коленчатому телу. Коленчатые тела, как и холмики среднего мозга, выполняют роль первичных (подкорковых) зрительных и слуховых центров.

Ножки мозга представляют собой толстые белые валики, расположенные впереди от моста. Между ножками имеется межножковая ямка, дно которой образовано задним продырявленным веществом.

Внутреннее строение

На поперечном разрезе в среднем мозге выделяют 3 отдела: пластинку крыши, покрышку и основание ножек мозга (рис. 75). Между крышей и покрышкой располагается водопровод, а покрышка отделена от основания ножек мозга черной субстанцией, которая относится к экстрапирамидной системе.

От ядер крыши отходит нисходящий двигательный путь – покрышечно-спинномозговой, благодаря которому осуществляются ориентировочные рефлексy (поворот головы на внезапные слуховые и зрительные раздражения). Ниже водопровода он переходит на противоположную сторону, образуя дорсальный перекрест Мейнерта.

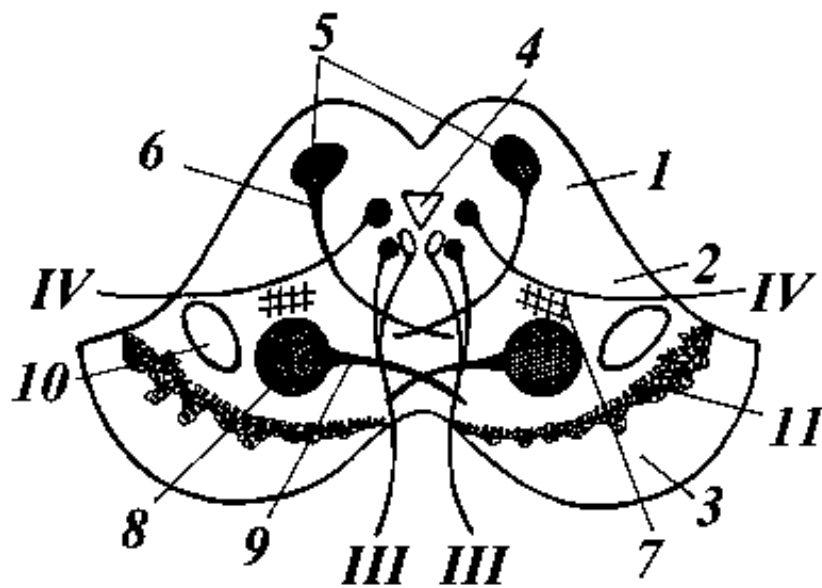


Рис. 75. Схема внутреннего строения среднего мозга:
 1 – пластинка крыши; 2 – покрывка; 3 – основание ножек мозга;
 4 – водопровод мозга; 5 – ядра холмиков; 6 – покрывочно-
 спинномозговой тракт; 7 – ретикулярная формация; 8 – красное
 ядро; 9 – краснаядерно-спинномозговой тракт; 10 – медиальная
 петля; 11 – черная субстанция; III, IV - ядра черепных нервов

У дна водопровода располагаются ядра III (глазодвигательный) и IV (блоковый) черепных нервов.

IV пара, блоковый нерв, **n. trochlearis**, имеет 1 двигательное ядро, расположенное на уровне нижних холмиков.

III пара, глазодвигательный нерв, **n. oculomotorius**, имеет двигательное ядро и вегетативное (парасимпатическое) – добавочное ядро, расположенные на уровне верхних холмиков, для иннервации гладких мышц глаза – мышцы, суживающей зрачок и ресничной мышцы, которая изменяет кривизну хрусталика.

В покрывке находится сетчатая формация, красное ядро, от которого начинается краснаядерно-спинномозговой тракт, образующий перекрест Фореля, а также проходят восходящие пути в составе медиальной петли.

Основание ножек мозга составляют нисходящие тракты от коры полушарий большого мозга: корково-мостовой (к

собственным ядрам моста), корково-ядерный (к двигательным ядрам черепных нервов) и корково-спинномозговой (к двигательным ядрам спинного мозга).

Передний мозг (prosencephalon)

Промежуточный мозг

*Промежуточный мозг, **diencephalon**, состоит из двух отделов:*

1. Таламический мозг (зрительный мозг), thalamencephalon.
2. Гипоталамус (подбугорная область), hypothalamus.

Полостью промежуточного мозга является III желудочек.

Таламический мозг включает в себя таламус, надталамическую область – эпиталамус и заталамическую область – метаталамус.

Таламус (зрительный бугор) имеет яйцевидную форму, передний конец заострен, имеется небольшой выступ – передний бугорок, а сзади таламус утолщен и называется подушкой (рис. 76А).

Дорсальная поверхность таламуса обращена в полость бокового желудочка. Латерально от него находится хвостатое ядро. Медиальная поверхность таламуса обращена в полость III желудочка. Тонкими прослойками нервных волокон серое вещество таламуса подразделяется на ядра: передние, медиальные, задние, вентральные и др. Ядра таламуса в функциональном отношении принято подразделять на специфические, неспецифические и ассоциативные. Специфические ядра связаны с определенными чувствительными зонами коры: зрительной, зоной кожной чувствительности и др. Они передают в кору информацию, являющуюся источником наших ощущений.

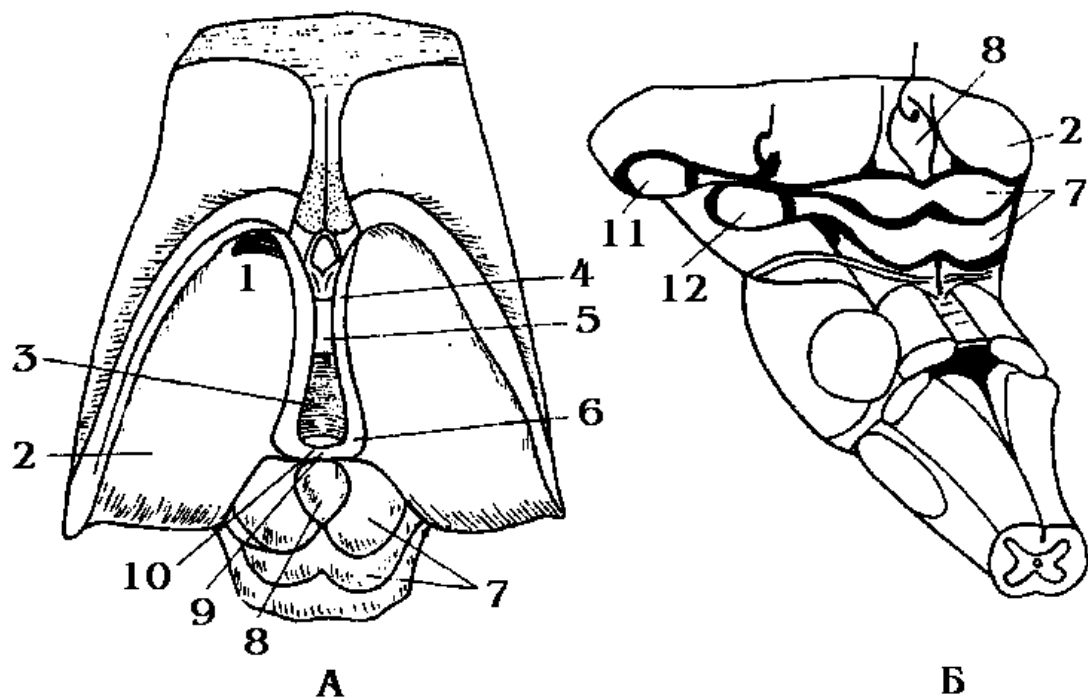


Рис. 76. Схема зрительного мозга:

А – вид сверху; Б – вид сзади и снизу

*1 – передний бугорок зрительного бугра; 2 – подушка;
 3 – III желудочек; 4 – мозговая полоска зрительного бугра;
 5 – межбугорное сращение; 6 – треугольник поводка; 7 – крыша
 среднего мозга; 8 – шишковидное тело (эпифиз); 9 – спайка
 поводков; 10 – поводок; 11 – латеральное коленчатое тело;
 12 – медиальное коленчатое тело*

Неспецифические ядра зрительных бугров связаны со многими участками коры и принимают участие в активизации ее деятельности; их относят к ретикулярной формации. Ассоциативные ядра таламуса связаны с ядрами полушарий большого мозга, гипоталамусом, средним и продолговатым мозгом.

Эпиталамус состоит из треугольника поводка, поводка, шишковидного тела (эпифиза). Между поводками имеется спайка, соединяющая поводки.

Эпифиз – железа внутренней секреции, располагается между верхними холмиками среднего мозга, вырабатывает гормон мелатонин, оказывает влияние на половые железы, регулируя половое созревание.

Метаталамус включает медиальное и латеральное коленчатые тела, которые располагаются позади зрительного бугра (рис. 76Б). Медиальное коленчатое тело вместе с нижними холмиками среднего мозга являются подкорковыми центрами слуха, а латеральное с верхними холмиками – подкорковые центры зрения.

Гипоталамус (подбугорная область) расположен ниже таламуса, кпереди от ножек мозга, является филогенетически более старым отделом промежуточного мозга и включает ряд структур: зрительный перекрест, зрительный тракт, серый бугор, воронка, гипофиз, сосцевидные тела и собственно подталамическая область – подбугорье.

Зрительный перекрест продолжается кпереди в зрительные нервы, кзади и латерально – в зрительные тракты, которые достигают латеральных коленчатых тел.

Позади зрительного перекреста расположен серый бугор – выпячивание нижней стенки III желудочка. Книзу он заканчивается воронкой, которая переходит в гипофиз – железу внутренней секреции, расположенную в гипофизарной ямке турецкого седла. В сером бугре залегают ядра вегетативной нервной системы, а также центры, оказывающие влияние на эмоциональные реакции человека.

Кзади от серого бугра находятся сосцевидные тела, ядра которых являются подкорковыми обонятельными центрами.

Функциональная роль гипоталамуса очень велика. В нем расположены высшие вегетативные центры, нейроны гипоталамуса секретируют нейрогормоны (вазопрессин и окситоцин), а также факторы, стимулирующие или угнетающие выработку гормонов гипофизом. Гипоталамус образует с гипофизом единый функциональный комплекс, в котором первый играет регулирующую, а второй эффекторную роль.

Гипофиз разделяется на переднюю долю – аденогипофиз, гормоны которого стимулируют деятельность других желез внутренней секреции (тиротропный, адренокортикотропный, гонадотропный, соматотропный гормоны и др.) и заднюю долю – нейрогипофиз, который связан с ядрами гипоталамуса, продуцирующими нейросекрет.

III желудочек

III желудочек, ventriculus tertius, представляет собой узкую вертикальную щель, расположенную между двумя зрительными буграми, и имеет следующие стенки:

боковые – образованы медиальными поверхностями двух зрительных бугров;

верхняя – мягкая мозговая оболочка, в состав которой входит сосудистое сплетение;

нижняя – формируется образованиями гипоталамуса; на нижней стенке имеются два углубления – карман воронки и зрительный карман;

передняя – образована столбами свода, передней мозговой спайкой и конечной пластинкой; на ней имеются два отверстия, ведущие в боковые желудочки – межжелудочковые отверстия.

задняя – представлена всеми образованиями эпителиума с шишковидным углублением, ниже открывается водопровод мозга, ведущий в IV желудочек.

Конечный мозг

Конечный мозг, telencephalon, представлен двумя полушариями, в состав которых входят *плащ* (кора), *базальные ядра* и *обонятельный мозг*. Полостью конечного мозга являются боковые желудочки.

Два полушария связаны между собой мозолистым телом, состоящим из поперечных волокон. Передняя его часть загибается книзу, образуя колено. Под мозолистым телом находится свод, представленный двумя пучками волокон, которые расходятся спереди, образуя столбы свода, и сзади – ножки свода. Между столбами свода и коленом мозолистого тела натянута тонкая прозрачная перегородка.

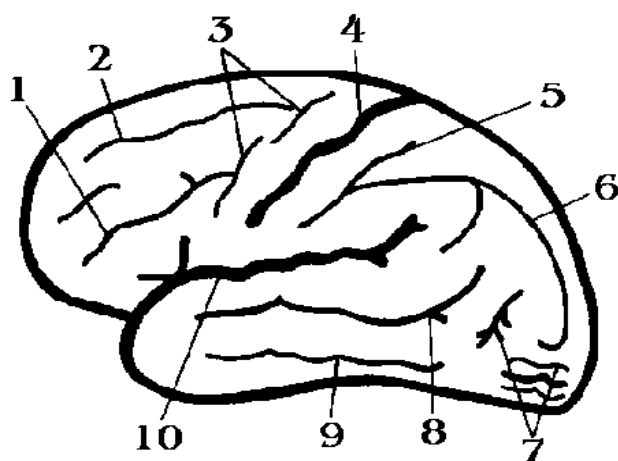
Плащ

Плащ (кора головного мозга) представлен слоем серого вещества, расположенного на поверхности полушарий. Кора состоит из 6 слоев нервных клеток: 1) молекулярный; 2)

наружный зернистый; 3) слой малых и средних пирамидных клеток; 4) внутренний зернистый; 5) слой больших пирамидных клеток; 6) мультиформный. Первые два слоя образованы ассоциативными нейронами, 3-й и 4-й слои – чувствительными, 5-й и 6-й – двигательными нейронами.

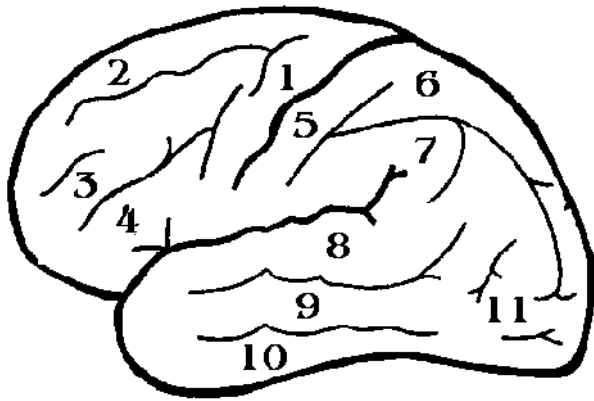
В каждом полушарии выделяют 3 *поверхности* – верхнелатеральную, медиальную и нижнюю; 3 *края* – верхний, нижний и медиальный; 3 *полюса* – лобный, затылочный и височный.

Плащ имеет борозды и выпячивания – извилины (рис. 77,78,79,80,81). Постоянные борозды разделяют каждое полушарие на 5 долей: лобную, теменную, затылочную, височную и островок. Лобная доля отделяется от теменной вертикально расположенной центральной бороздой, височная доля от лобной и теменной отделяется боковой бороздой, а затылочная от теменной – теменно-затылочной бороздой, расположенной на медиальной поверхности полушария. Островок находится в глубине боковой борозды и ограничен циркулярной бороздой.



**Рис. 77. Борозды
верхнелатеральной
поверхности полушария:**

- 1 – нижняя лобная борозда;
- 2 – верхняя лобная борозда;
- 3 – предцентральная борозда;
- 4 – центральная борозда;
- 5 – постцентральная борозда;
- 6 – внутритеменная борозда;
- 7 – затылочные борозды;
- 8 – верхняя височная борозда;
- 9 – нижняя височная борозда;
- 10 – латеральная борозда



**Рис. 78. Извилины
верхнелатеральной
поверхности полушария:**

- 1 – прецентральная извилина;
- 2 – верхняя лобная извилина;
- 3 – средняя лобная извилина;
- 4 – нижняя лобная извилина;
- 5 – постцентральная борозда;
- 6 – верхняя теменная долька;
- 7 – нижняя теменная долька;
- 8 – верхняя височная извилина;
- 9 – средняя височная извилина;
- 10 – нижняя височная извилина;
- 11 – затылочные извилины

В лобной доле впереди центральной борозды проходит предцентральная борозда. Между ними располагается передняя центральная извилина, где на 3-м и 4-м слоях коры заканчиваются пути, проводящие импульсы от мышц и суставов (*корковый конец двигательного анализатора*) (рис. 82), а от 5-го слоя отходит сознательный двигательный путь пирамидной системы (корково-ядерный и корково-спинномозговой тракты).

От предцентральная борозды кпереди отходят верхняя лобная и нижняя лобная борозды, которые отделяют друг от друга 3 лобные извилины: верхнюю, среднюю и нижнюю. В заднем отделе нижней лобной извилины находится *двигательный центр артикуляции речи*.

В височной доле расположены 3 извилины – верхняя, средняя и нижняя, которые разделяются верхней и нижней височной бороздой. На внутренней поверхности верхней височной извилины, обращенной к островку, располагается *корковый конец слухового анализатора*. Задний отдел верхней височной извилины – *слуховой центр устной речи*.

В теменной доле выделяют постцентральную борозду, а сзади от нее, расположенную горизонтально – внутритеменную борозду. Между центральной и постцентральной бороздами расположена задняя центральная извилина, а сзади от нее, выше и ниже внутритеменной борозды, находятся верхняя и нижняя теменные доли. Задняя центральная извилина и верхняя теменная доля являются корковым концом кожного анализатора. В нижней теменной доле располагается зрительный центр письменной речи.

В затылочной доле борозды и извилины непостоянны.

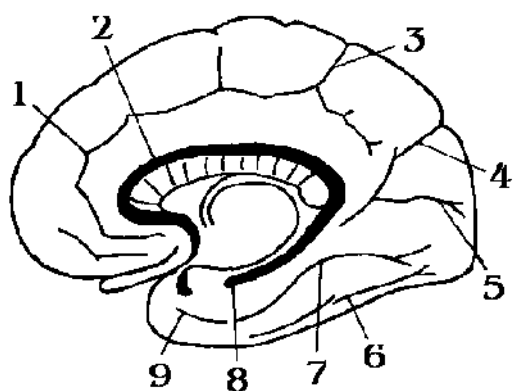


Рис. 79. Борозды медиальной и нижней поверхности полушария:

- 1,3 – борозда пояса;
- 2 – борозда мозолистого тела;
- 4 – теменно-затылочная борозда;
- 5 – шпорная борозда;
- 6 – затылочно-височная борозда;
- 7 – окольная борозда;
- 8 – борозда гиппокампа (морского конька);
- 9 – носовая борозда

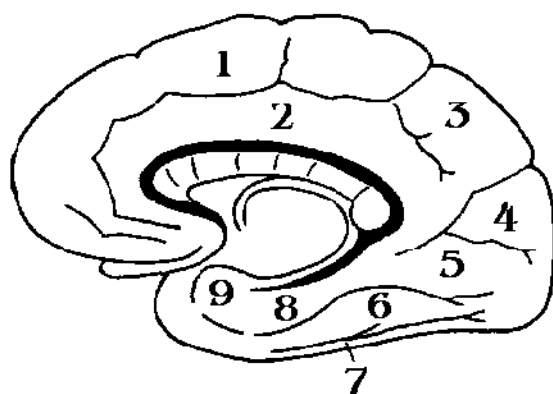


Рис. 80. Извилины медиальной и нижней поверхности полушария:

- 1 – верхняя лобная извилина;
- 2 – извилина пояса;
- 3 – предклинье;
- 4 – клин;
- 5 – язычная извилина;
- 6 – медиальная затылочно-височная извилина;
- 7 – латеральная затылочно-височная извилина;
- 8 – парагиппокампальная извилина;
- 9 – крючок

На медиальной поверхности проходит борозда мозолистого тела. Выше и параллельно ей – поясная борозда. Между ними располагается поясная извилина, которая кзади и книзу соединяется с парагиппокампальной извилиной и они вместе образуют сводчатую извилину. Сзади вертикально проходит теменно-затылочная борозда, а от нее к затылочному полюсу – шпорная борозда, по берегам которой располагается корковый конец *зрительного анализатора*. Между теменно-затылочной и шпорной бороздами находится клин, впереди его – предклинье.

На нижней поверхности полушария имеется ямка, которая является продолжением боковой борозды мозга – боковая ямка мозга, которая разделяет нижнюю поверхность полушария на передний и задний отделы.

В *переднем отделе* медиально проходит спереди назад обонятельная борозда, в которой располагаются обонятельная луковица и обонятельный тракт. Медиально от обонятельной борозды находится прямая извилина, латерально – непостоянные глазничные борозды и извилины.

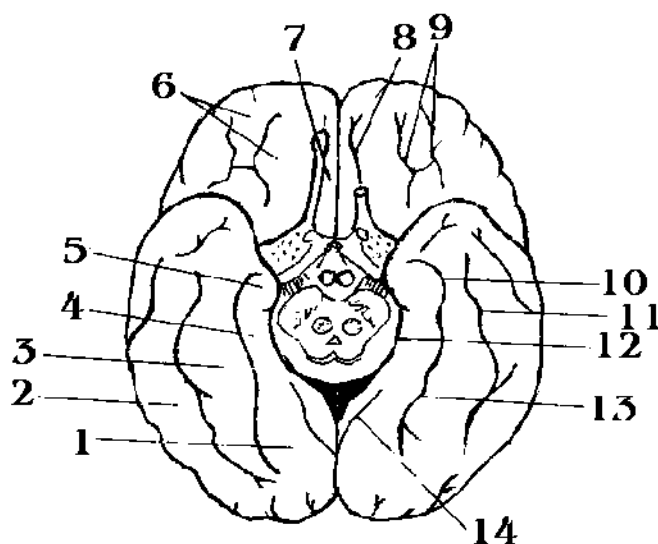


Рис. 81. Борозды и извилины нижней поверхности полушарий:

- 1 – язычная извилина;
- 2 – латеральная затылочно-височная извилина;
- 3 – медиальная затылочно-височная извилина;
- 4 – парагиппокампальная извилина;
- 5 – крючок;
- 6 – глазничные извилины;
- 7 – прямая извилина;
- 8 – обонятельная борозда;
- 9 – глазничные борозды;
- 10 – носовая борозда;
- 11 – затылочно-височная борозда;
- 12 – борозда гиппокампа;
- 13 – окольная борозда;
- 14 – шпорная борозда

В заднем отделе нижней поверхности имеется глубокая борозда, отделяющая полушарие от ствола мозга – борозда гиппокампа или морского конька. Она ограничивает с медиальной стороны парагиппокампальную извилину, которая спереди заканчивается крючком – место расположения коркового конца *обонятельного и вкусового анализаторов*, а сзади продолжается в язычную извилину.

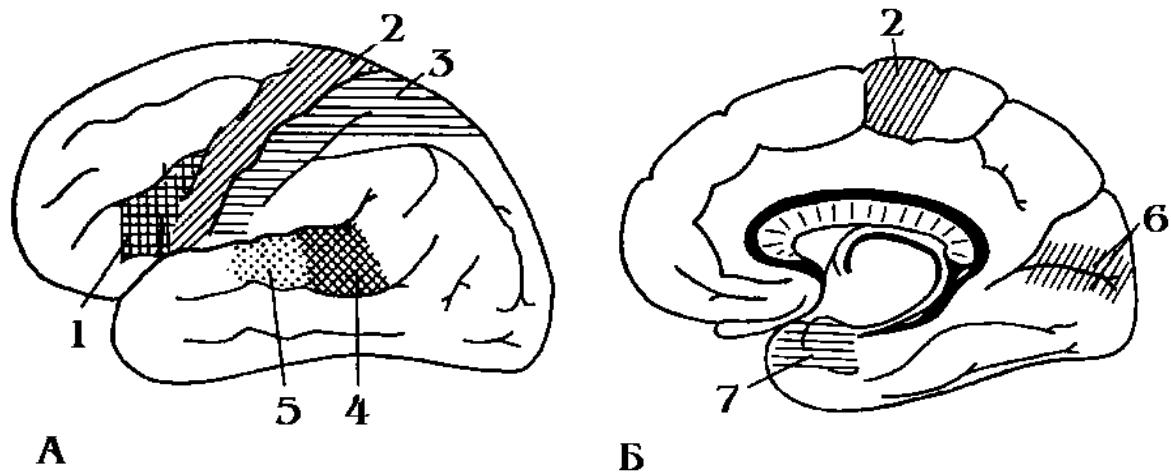


Рис. 82. Схема расположения корковых концов анализаторов:

а – верхнелатеральная поверхность полушария;

б – медиальная поверхность полушария.

1 – двигательный центр речи; 2 – ядро двигательного анализатора; 3 – ядро кожного анализатора (тактильная, болевая и температурная чувствительность); 4 – центр устной речи; 5 – ядро слухового анализатора; 6 – ядро зрительного анализатора; 7 – ядро обонятельного анализатора

С латеральной стороны их ограничивают спереди носовая борозда, которая сзади продолжается в коллатеральную. Еще более латерально проходит затылочно-височная борозда, по обе стороны от которой располагаются одноименные медиальная и латеральная извилины.

Обонятельный мозг

Обонятельный мозг, rhinencephalon, состоит из периферического и центрального отделов. *Периферический отдел* – это обонятельные луковица, тракт и треугольник, переднее продырявленное вещество, расположенные в переднем отделе нижней поверхности полушария мозга. *Центральный отдел* – сводчатая извилина с крючком, а также гиппокамп, расположенный в нижнем роге бокового желудочка.

Базальные ядра

В каждом полушарии внутри имеются скопления серого вещества – базальные ядра. К ним относятся: 1) полосатое тело, состоящее из хвостатого и чечевицеобразного ядер; 2) ограда; 3) миндалевидное тело.

Полосатое тело, corpus striatum, состоит из 1) *хвостатого ядра,* в котором выделяют головку, тело и хвост; 2) *чечевицеобразного ядра,* состоящего из трех частей, из которых одна, расположенная латерально, более темного цвета – *скорлупа,* и двух медиальных, более светлых, под общим названием «*бледный шар*» (*globus pallidus*). Хвостатое и чечевицеобразное ядро образуют *стриопаллидарную систему,* которая представляет собой главную часть *экстрапирамидной системы* и является центром вегетативных функций (углеводного обмена и терморегуляции).

Ограда, тонкая пластинка серого вещества, расположена латеральнее скорлупы.

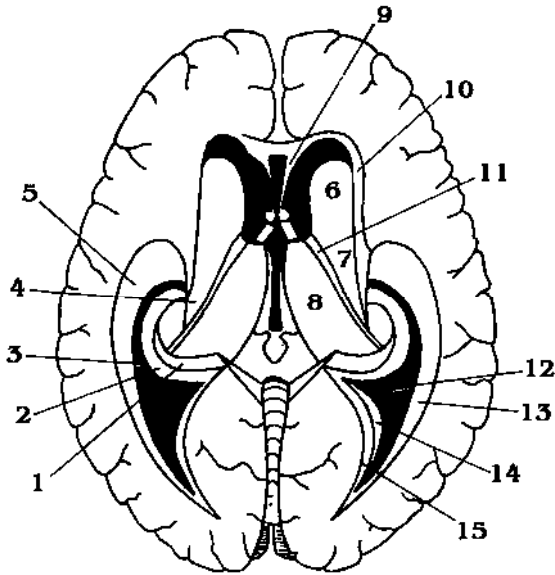
Миндалевидное тело находится в переднем конце височной доли, относится к подкорковым обонятельным центрам.

Боковые желудочки

В каждом полушарии имеется полость – *боковые желудочки, ventriculi laterales,* состоящие из следующих отделов: *передний рог,* расположенный в лобной доле,

центральная часть – в теменной доле, *задний рог* – в затылочной доле, *нижний рог* – в височной доле (рис. 83).

Рис. 83. Боковые желудочки полушарий большого мозга (схема):



- 1 – бахромка гиппокампа (продолжение ножки свода);
 2 – гиппокамп (Аммонов рог);
 3,12 – нижняя стенка нижнего рога;
 4 – хвост хвостатого ядра;
 5 – волокна мозолистого тела (покров);
 6 – головка хвостатого ядра;
 7,13 – тело хвостатого ядра;
 8 – таламус;
 9 – прозрачная перегородка;
 10 – волокна мозолистого тела;
 11 – конечная полоска;
 14,15 – медиальная стенка заднего рога (птичья шпора)

На медиальной стенке заднего рога имеется выпячивание за счет глубокой шпорной борозды – птичья шпора. На нижней стенке нижнего рога располагается белого цвета возвышение – гиппокамп (морской конек). В центральной части и нижнем роге бокового желудочка находится сосудистое сплетение, эпендимные клетки которого принимают активное участие в образовании спинномозговой жидкости и регуляции ее состава. Боковые желудочки сообщаются с III желудочком при помощи межжелудочковых отверстий.

Белое вещество полушарий

Нервные волокна белого вещества полушарий разделяются на ассоциативные, комиссуральные и проекционные.

Ассоциативные волокна связывают между собой соседние извилины (короткие волокна) и участки коры различных долей одного полушария (длинные волокна).

Комиссуральные волокна соединяют одинаковые участки коры обоих полушарий. За счет комиссуральных волокон образуется мозолистое тело, передняя мозговая спайка и спайка между ножками свода.

Проекционные волокна связывают кору головного мозга с нижележащими отделами и со спинным мозгом – это восходящие и нисходящие тракты. За счет их в полушарии мозга образуется прослойка белого вещества – *внутренняя капсула*, которая расположена между ядрами серого вещества: латерально располагается чичевицеобразное ядро, медиально – головка хвостатого ядра спереди и таламус сзади (рис. 84).

Внутренняя капсула имеет форму угла, открытого кнаружи, и состоит из *передней ножки*, *задней ножки* и между ними – *колена*. В передней ножке проходят нисходящие пути от коры лобной доли к таламусу и мосту (к собственным ядрам моста). В колене и переднем отделе задней ножки проходят нисходящие пути пирамидной системы. Кзади от них проходят чувствительные пути, затем нисходящие пути от коры затылочной и височной долей к мосту. Задний отдел задней ножки занимают слуховые и зрительные пути.

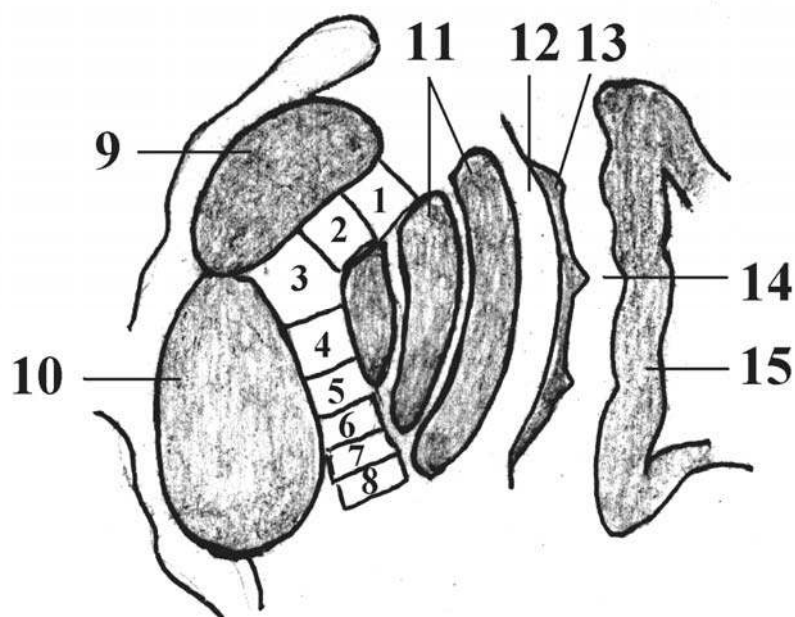


Рис. 84. Схема расположения проводящих путей во внутренней капсуле:

1 – лобно-таламический тракт; 2 – лобно-мостовой тракт;
 3 – корково-ядерный тракт; 4 – корково-спинномозговой тракт;
 5 – таламо-корковый тракт; 6 – затылочно-височно-мостовой тракт;
 7 – слуховой путь; 8 – зрительный путь; 9 – головка хвостатого ядра; 10 – таламус; 11 – чичевицеобразное ядро;
 12 – наружная капсула; 13 – ограда; 14 – самая наружная капсула; 15 – кора островка

Оболочки головного мозга

Головной мозг, как и спинной, окружен тремя соединительнотканными оболочками: снаружи – твердой, изнутри – мягкой, а между ними располагается паутинная оболочка.

*Твердая мозговая оболочка, **dura mater encephali***, очень плотная, прилежит к костям черепа, являясь для них надкостницей. С костями свода черепа она связана непрочно. Внутренняя поверхность ее гладкая. В некоторых местах оболочка расщепляется, и ее внутренний листок вдается в щели, образуя отростки, которые отделяют друг от друга части мозга.

Самым крупным отростком твердой оболочки головного мозга является расположенный в сагиттальной плоскости и

проникающий в щель между правым и левым полушариями *серп мозга*. Сзади, над задней черепной ямкой, находится *намет мозжечка*, отделяющий мозжечок от полушарий мозга. В задней черепной ямке, как бы являясь продолжением серпа мозга, находится *серп мозжечка*, который вдается в вырезку между полушариями мозжечка. В области турецкого седла натянута горизонтальная пластинка – *диафрагма седла* с отверстием в центре. Под диафрагмой в ямке располагается гипофиз, воронка которого через отверстие соединяется с гипоталамусом.

В расщеплениях твердой оболочки головного мозга образуются каналы треугольной формы, заполненные венозной кровью – венозные синусы.

Различают следующие венозные синусы:

1. *Верхний сагиттальный синус* располагается вдоль верхнего края серпа мозга, соединяясь сзади с *поперечным синусом*.

2. *Нижний сагиттальный синус* проходит по нижнему краю серпа мозга.

3. *Прямой синус* располагается в месте срастания серпа мозга с наметом мозжечка. Спереди в него впадают *нижний сагиттальный синус* и большая вена мозга. Прямой синус сзади впадает в поперечный синус.

4. *Затылочный синус* проходит по заднему краю серпа мозжечка.

5. *Поперечный синус* проходит по заднему краю намета мозжечка.

В месте, где сходятся синусы (верхний сагиттальный, прямой, поперечный, затылочный), образуется общее расширение – *сток синусов*.

6. *Сигмовидный синус*, являясь продолжением поперечного синуса в задней черепной ямке, доходит до яремного отверстия, где формируется внутренняя яремная вена.

7. *Пещеристый синус* располагается по бокам турецкого седла. Спереди в него вливается глазничная вена.

8. *Верхний и нижний каменистые синусы* проходят вдоль верхнего и нижнего краев пирамиды височной кости.

Из венозных синусов кровь оттекает во внутреннюю яремную вену, позвоночные вены и сплетение, а также в

наружные вены головы через *диплоические вены*, расположенные в губчатом веществе костей свода черепа, а также через *эмиссарные вены*, проходящие через непостоянные отверстия черепа.

Паутинная оболочка головного мозга, **arachnoidea encephali**, тонкая, прозрачная оболочка, повторяет ход твердой оболочки и между ними имеется небольшая щель – субдуральное пространство. Вблизи венозных синусов паутинная оболочка образует выросты – грануляции, которые обеспечивают отток спинномозговой жидкости в венозные синусы.

Мягкая (сосудистая) оболочка головного мозга, **pia mater encephali**, плотно прилежит к поверхности мозга, заходя во все щели и борозды, содержит сосуды, питающие мозг. В некоторых местах она проникает в желудочки мозга и образует сосудистые сплетения, продуцирующие спинномозговую жидкость.

Между паутинной и мягкой оболочками находится *подпаутинное пространство*, заполненное спинномозговой жидкостью.

Спинномозговая жидкость из боковых желудочков через межжелудочковые отверстия поступает в III желудочек, а затем через водопровод – в IV желудочек. Посредством срединного и боковых отверстий крыши IV желудочка спинномозговая жидкость оттекает в подпаутинное пространство, а затем с помощью паутинных грануляций – в венозные синусы. Спинномозговая жидкость является специальной внутренней средой, необходимой для нормального функционирования нервной системы, а также механическим защитным приспособлением для мозга, предохраняя его от сотрясений.

Проводящие пути нервной системы

Проводящие пути разделяются на афферентные (восходящие, чувствительные) и эфферентные (нисходящие, двигательные).

Афферентные проводящие пути

Афферентные проводящие пути являются частью анализатора, который состоит из *рецептора* (преобразует раздражения в нервный импульс), *проводника* (восходящие проводящие пути к коре мозга) и *коркового конца*, где возбуждение в результате анализа и синтеза воспринимается как ощущение.

Проводящие пути кожного анализатора

1. Проводящие пути тактильной чувствительности (рис. 85а).

Клеточное тело *I нейрона* располагается в спинномозговом узле. Периферический отросток (дендрит) направляется в кожу, где заканчивается рецептором. Центральный отросток (аксон) в составе заднего корешка вступает в спинной мозг. Часть волокон заходит в серое вещество заднего рога, где нервный импульс переключается на клетки студенистого вещества (*II нейрон*). Другая часть волокон, не заходя в серое вещество, направляется в задний канатик, и в составе тонкого и клиновидного пучков доходит до одноименных ядер продолговатого мозга (*II нейрон*). Отростки вторых нейронов переходят на противоположную сторону, т.е. подвергается перекресту, и в составе переднего спинно-таламического тракта (от спинного мозга) и бульботаламического тракта (от продолговатого мозга) в составе медиальной петли доходят до латерального ядра таламуса (*III нейрон*).

Отростки клеток таламуса в составе таламо-кортикального тракта достигают коры, где в постцентральной извилине и верхней теменной дольке располагается *IV нейрон* (корковый конец анализатора).

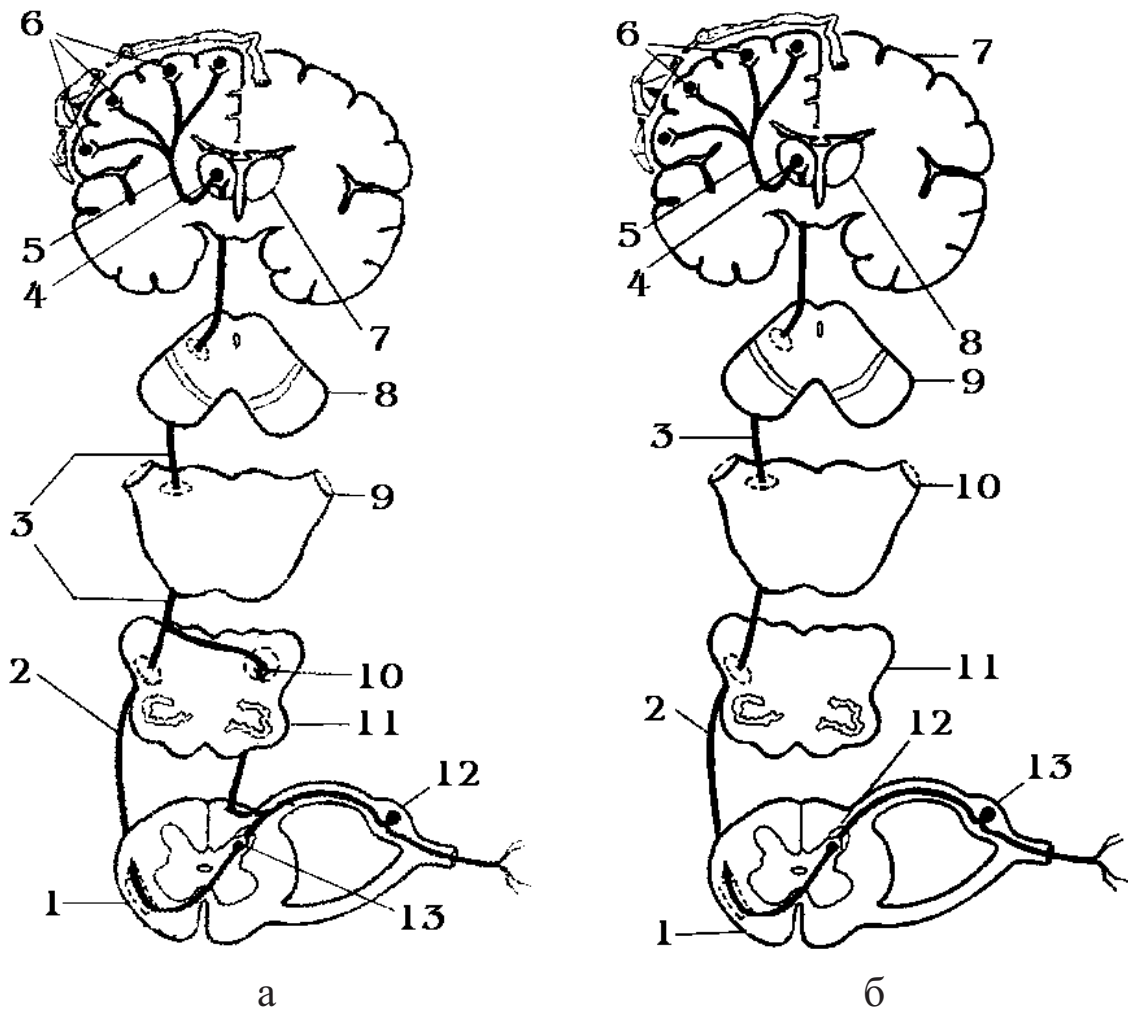


Рис. 85. Проводящие пути кожного анализатора:
а – проводящий путь тактильной чувствительности:
 1 – спинной мозг; 2,3 – передний спиноталамический тракт;
 4 – латеральные ядра таламуса (III нейрон); 5 – таламокорковый тракт; 6 – нервные клетки постцентральной извилины (IV нейрон); 7 – таламус; 8 – средний мозг; 9 – мост; 10 – тонкое и клиновидное ядро (II нейрон); 11 – продолговатый мозг; 12 – спинномозговой узел (I нейрон); 13 – студенистое вещество (II нейрон).

б – проводящий путь болевой и температурной чувствительности: 1 – спинной мозг; 2 – латеральный спиноталамический тракт; 3 – медиальная петля; 4 – таламус; 5 – таламокорковый тракт; 6 – нервные клетки постцентральной извилины (IV нейрон); 7 – кора полушария; 8 – таламус; 9 – средний мозг; 10 – мост; 11 – продолговатый мозг; 12 – собственное ядро (II нейрон); 13 – спинномозговой узел (I нейрон)

2. Проводящие пути болевой и температурной чувствительности (рис. 856).

I нейрон – клетки спинномозгового узла. Периферический отросток направляется в кожу, центральный – вступает в спинной мозг, где в собственном ядре располагается *II нейрон*. Отростки этих клеток переходят на противоположную сторону, подвергаясь перекресту, и в составе латерального спинно-таламического тракта присоединяются к медиальной петле и доходят до таламуса (*III нейрон*). *IV нейрон* – в коре постцентральной извилины.

3. Проводящие пути чувства стереогноза (узнавания предметов на ощупь).

I нейрон – клетки спинномозгового узла. Периферический отросток направляется в кожу, центральный вступает в спинной мозг и в составе тонкого и клиновидного пучков доходит до одноименных ядер продолговатого мозга (*II нейрон*). Отростки этих ядер подвергаются перекресту (перекрест медиальной петли) и доходят до таламуса (*III нейрон*). *IV нейрон* – в верхней теменной дольке.

Проводящие пути двигательного анализатора

Клеточное тело *I нейрона* располагается в спинномозговом узле. Периферический отросток проходит в составе спинномозгового нерва и заканчивается нервным окончанием в мышце или суставной сумке (проприоцептор). Центральный отросток вступает в спинной мозг и в составе тонкого и клиновидного пучков доходит до одноименных ядер продолговатого мозга (*II нейрон*). Отростки этих ядер образуют тракт, который подвергается перекресту (перекрест медиальной петли) и доходит до таламуса (*III нейрон*). *IV нейрон* – в прецентральной извилине, где формируются представления о положении частей тела (суставно-мышечное чувство).

Проприоцептивные пути к мозжечку

1. Задний спинно-мозжечковый тракт.

Клеточное тело *I нейрона* располагается в спинномозговом узле. Периферический отросток проходит в составе спинномозгового нерва и заканчивается нервным окончанием в

мышцах, суставах, или костях. Центральный отросток вступает в спинной мозг, где в грудном ядре располагается *II нейрон*. Аксоны этих нейронов в составе бокового канатика спинного мозга своей стороны, а затем через нижние ножки мозжечка достигают коры червя (*III нейрон*), где часть волокон переходят на противоположную сторону.

2. Передний спинно-мозжечковый тракт.

Клеточное тело *I нейрона* располагается в спинномозговом узле. Периферический отросток проходит в составе спинномозгового нерва и заканчивается нервным окончанием в мышцах, суставах, костях. Центральный – вступает в спинной мозг и заканчивается в промежуточно-медиальном ядре (*II нейрон*). Аксоны нейронов этого ядра направляются в противоположный боковой канатик, поднимаются вверх, проходят через дорсальные отделы ствола мозга, вновь подвергаются перекресту в верхнем мозговом парусе и в составе верхних ножек мозжечка достигают коры червя (*III нейрон*).

Эфферентные проводящие пути

Кора большого мозга, получающая импульсы как по восходящим чувствительным путям, так и из подкорковых центров, управляет двигательными функциями организма через пирамидные и экстрапирамидные пути.

Пути пирамидной системы

1. Корково-спинномозговой тракт (рис. 86а).

Клеточное тело *I нейрона* лежит в прецентральной извилине (большие пирамидные клетки). Аксоны этих клеток проходят через заднюю ножку внутренней капсулы, через вентральные отделы среднего мозга, моста и в области пирамид продолговатого мозга часть волокон образует перекрест. Перекрещенная часть волокон в составе *латерального корково-спинномозгового тракта* проходит в боковой канатик спинного мозга. Оставшаяся неперекрещенная часть волокон образует *передний корково-спинномозговой тракт*, который спускается в передний канатик спинного мозга и его волокна посегментно переходят на противоположную сторону. Таким образом, весь корково-спинномозговой тракт оказывается перекрещенным. *II*

нейрон располагается в двигательных ядрах передних рогов. Аксоны лежащих здесь клеток идут в составе передних корешков и далее мышечных нервов к скелетной мускулатуре.

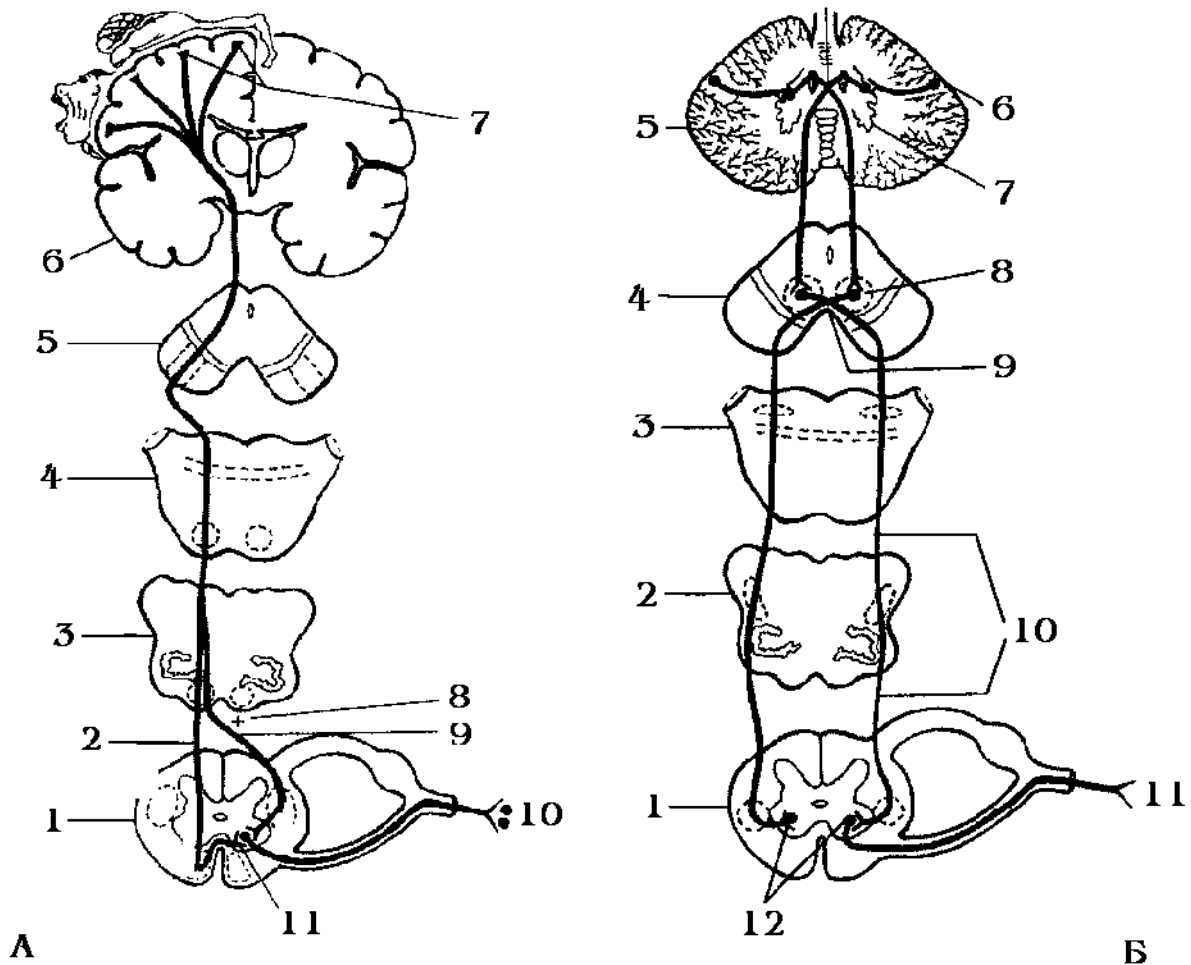


Рис. 86. Нисходящие двигательные пути:

а – корково-спинномозговой тракт:

- 1 – спинной мозг; 2 – передний корково-спинномозговой тракт;
 3 – продолговатый мозг; 4 – мост; 5 – средний мозг;
 6 – конечный мозг; 7 – пирамидные клетки (I нейрон);
 8 – перекрест пирамид; 9 – боковой корково-спинномозговой тракт;
 10 – мышцы; 11 – двигательные ядра переднего рога (II нейрон).

б – мозжечково-красноядерно-спинномозговой тракт:

- 1 – спинной мозг; 2 – продолговатый мозг; 3 – мост; 4 – средний
 мозг; 5 – мозжечок; 6 – клетки коры мозжечка (I нейрон);
 7 – зубчатое ядро (II нейрон); 8 – красное ядро (III нейрон);
 9 – перекрест Фореля; 10 – красноядерно-спинномозговой тракт;
 11 – мышцы; 12 – двигательные ядра передних рогов (IV нейрон)

2. Кортиково-ядерный тракт.

Клеточное тело *I нейрона* лежит в нижней части прецентральной извилины (большие пирамидные клетки). Аксоны этих клеток проходят через колено внутренней капсулы, через вентральные отделы ствола мозга и большей частью переходят на противоположную сторону к двигательным ядрам черепных нервов: III и IV – в среднем мозге; V, VI, VII – в мосту; IX, X, XI, XII – в продолговатом мозге. Здесь импульс переключается на нейроны этих ядер (*II нейрон*). Аксоны вторых нейронов выходят из мозга в составе соответствующих черепных нервов и направляются к скелетным мышцам головы и шеи.

Кортиково-спинномозговой и кортиково-ядерный тракты составляют единую пирамидную систему, служащую для сознательного управления скелетной мускулатурой.

Проводящие пути экстрапирамидной системы

Экстрапирамидные проводящие пути, в отличие от пирамидных путей, являются филогенетически более старыми. В состав экстрапирамидной системы входят полосатое тело, таламус, красное ядро, черная субстанция, сетчатая формация и др., а также связывающие их проводники.

Вся совокупность подкорковых ядер, а также черная субстанция и сетчатая формация ствола мозга, находящихся под влиянием коры головного мозга, образуют между собой многочисленные двухсторонние связи и в конечном итоге замыкаются на красных ядрах среднего мозга, в которых расположены тела *1 нейрона краснойдерно-спинномозгового тракта*.

Аксоны клеток красных ядер переходят на противоположную сторону (перекрест Фореля), спускаются вниз в составе боковых канатиков спинного мозга и посегментно заканчиваются на передних рогах, где расположены тела *II нейронов*. Аксоны последних в составе передних корешков и спинномозговых нервов направляются к скелетным мышцам.

Экстрапирамидные пути проводят бессознательные двигательные импульсы от подкорковых ядер мозга к скелетной мускулатуре, поддерживающие ее тонус, осуществляющие автоматическое регулирование работы двигательного аппарата.

Нисходящие пути мозжечка

Мозжечок осуществляет координацию движений, поддержание равновесия, сохранение мышечного тонуса и преодоление силы тяжести. Это осуществляется через систему мозжечок – красные ядра (а также через ретикулярную формацию и вестибулярные ядра).

Мозжечково-красноядерно-спинномозговой тракт (рис. 86б)

Клеточное тело *I нейрона* лежит в коре мозжечка. Их аксоны заканчиваются в зубчатом ядре мозжечка (*II нейрон*). Аксоны вторых нейронов идут в составе верхних ножек мозжечка к красному ядру среднего мозга противоположной стороны (*III нейрон*). Аксоны этих ядер здесь же, в среднем мозге, подвергаются перекресту Фореля и достигают двигательных нейронов передних рогов спинного мозга (*IV нейрон*). В составе спинномозговых нервов отростки двигательных нейронов спинного мозга доходят до скелетной мускулатуры.

Нисходящие пути коры большого мозга к мозжечку

Управление функциями мозжечка, участвующего в координации движений, осуществляется корой мозга через мост по корково-мосто-мозжечковому пути.

Корково-мосто-мозжечковый тракт

Тела клеток *I нейрона* лежат в коре всех долей полушария, их отростки проходят через переднюю ножку (от лобной доли) и заднюю ножку (от височной, теменной и затылочной долей) внутренней капсулы, через основание ножек мозга к собственным ядрам моста (*II нейрон*), где происходит переключение импульса. Аксоны клеток ядер моста переходят на противоположную сторону и в составе средних ножек мозжечка достигают коры полушарий мозжечка.

ПЕРИФЕРИЧЕСКАЯ НЕРВНАЯ СИСТЕМА СПИННОМОЗГОВЫЕ НЕРВЫ

Спинномозговые нервы, nn. spinales, располагаются в числовом порядке сверху вниз, соответствуя миотомам туловища и сегментам позвоночного столба. От каждого сегмента спинного мозга формируется пара спинномозговых нервов, соответственно: 8 пар шейных, 12 пар грудных, 5 пар поясничных, 5 пар крестцовых и 1 пара копчиковых нервов, всего 31 пара.

Каждый нерв формируется следующим образом: имеются два корешка спинного мозга, – задний (чувствительный), *radix dorsalis*, входит в спинной мозг и представляет собой отростки чувствительных (афферентных) клеток, расположенных в спинномозговых узлах, и передний (двигательный), *radix ventralis*, выходит из спинного мозга и образован он отростками двигательных (эфферентных) нейронов, находящихся в передних рогах спинного мозга, – оба корешка вблизи межпозвоночного отверстия соединяются, образуя ствол нерва, который через межпозвоночное отверстие покидает канал. Вблизи соединения корешков, в заднем корешке находится утолщение, которое называется *спинномозговым узлом, g. spinale*. В последнем располагаются чувствительные псевдоуниполярные клетки.

Таким образом, нервы представляют собой отростки чувствительных и двигательных клеток. В составе передних корешков, а затем и нерва, имеются отростки вегетативных клеток, расположенных в боковых рогах спинного мозга на уровне последнего шейного сегмента, всех грудных и трех поясничных (C_{VIII} – L_{III}).

Каждый нерв, выйдя из позвоночного канала, разделяется на *заднюю, ramus dorsalis*, и *переднюю, ramus ventralis*, ветви (рис. 87). От каждого спинномозгового нерва отходит для иннервации оболочек спинного мозга оболочечная ветвь, *ramus meningeus*, направляющаяся обратно в позвоночный канал через межпозвоночное отверстие. А от грудных нервов и верхних поясничных отходят *белые соединительные ветви, rr.*

communicantes albi, к узлам симпатического ствола для иннервации внутренних органов и сосудов.

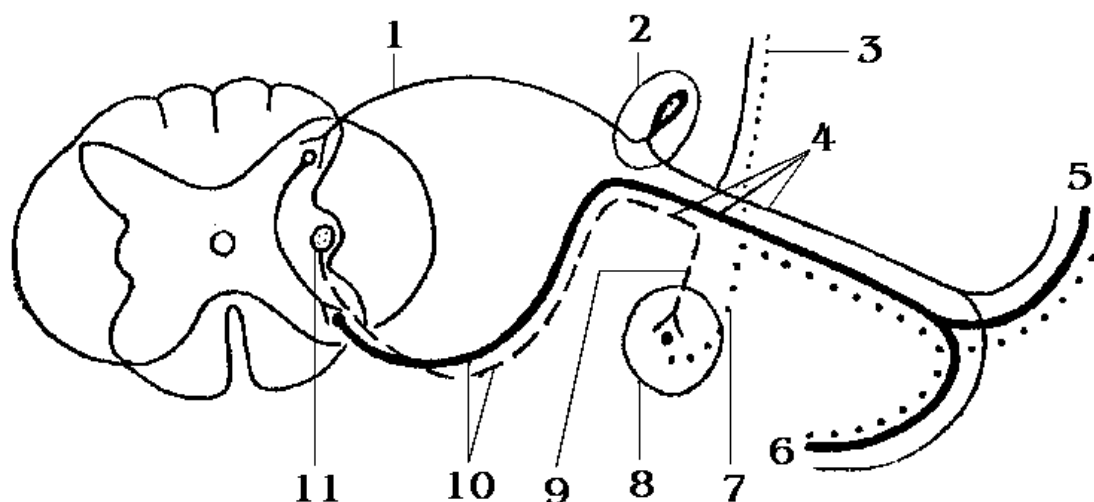


Рис. 87. Схематичное изображение формирования спинномозгового нерва:

1 – дорсальный корешок; 2 – спинномозговой узел;
 3 – оболочечная ветвь, чувствительная; 4 – вентральный корешок; 5 – дорсальная ветвь спинномозгового нерва, смешанная; 6 – вентральная ветвь спинномозгового нерва, смешанная; 7 – серая соединительная ветвь; 8 – узел симпатического ствола; 9 – белая соединительная ветвь; 10 – спинномозговой нерв; 11 – боковое промежуточное ядро, вегетативное, симпатическое

УСЛОВНЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ:

- двигательные волокна —————
- чувствительные волокна —————
- симпатические преганглионарные волокна - - - - -
- симпатические постганглионарные волокна

Задние ветви между поперечными отростками позвонков идут на спину, где посегментно иннервируют собственные мышцы и кожу.

Передние ветви образуют нервные сплетения, кроме грудных, остающихся сегментарными. Нервы, отходящие от сплетений, иннервируют мышцы и кожу вентральной стенки тела и конечности.

Шейное сплетение

Шейное сплетение, plexus cervicalis, образуется передними ветвями четырех верхних шейных нервов и располагается впереди поперечных отростков верхних шейных позвонков между глубокими мышцами шеи, прикрываясь спереди *m. sternocleidomastoideus*. От сплетения отходят *мышечные ветви* к глубоким мышцам шеи и нижний корешок для образования *шейной петли, ansa cervicalis*, ветви которой иннервируют мышцы шеи, расположенные ниже подъязычной кости. *Кожные нервы*, отходящие от сплетения: *малый затылочный, большой ушной, поперечный нерв шеи и надключичные ветви* иннервируют кожу затылка, ушной раковины, шеи. От сплетения отходит длинная смешанная ветвь – *диафрагмальный нерв, n. phrenicus*, который с шеи спускается в грудную полость и его конечные ветви, проходя через диафрагму, попадают в брюшную полость. N. phrenicus иннервирует диафрагму, серозные оболочки грудной полости (плевра и перикард) и брюшной полости (брюшина), и фиброзную капсулу печени.

Плечевое сплетение

Плечевое сплетение, plexus brachialis, образуется передними ветвями четырех нижних шейных нервов с частичным участием передних ветвей четвертого шейного нерва и первого грудного. Сплетение располагается в промежутке между передней и средней лестничными мышцами, *spatium interscalenum*, и продолжается в подмышечную полость, окружая подмышечную артерию мощными нервными стволами с трех сторон, образуя три нервных пучка: латеральный, медиальный и задний. Все сплетение разделяется на две части: надключичную и подключичную, от которых отходят короткие и длинные ветви.

От надключичной части сплетения отходят *короткие ветви: дорсальный нерв лопатки, длинный грудной нерв, надлопаточный нерв, подлопаточный нерв, медиальные и латеральные грудные нервы, подключичный нерв и подмышечный нерв*. Этими нервами иннервируются мышцы пояса верхней конечности, капсула

плечевого сустава, кожа над дельтовидной мышцей и верхнелатеральной области плеча.

Длинные ветви берут начало от пучков подключичной части сплетения и направляются на верхнюю конечность.

1. *Мышечно-кожный нерв*, **n. musculocutaneus**, направляется к передним мышцам плеча (клювоплечевой, двуглавой и плечевой), иннервируя их, и продолжается на предплечье для иннервации кожи под названием *n. cutaneus antebrachii lateralis*.

2. *Срединный нерв*, **n. medianus**, берет начало от медиального и латерального пучков сплетения, направляясь вместе с плечевой артерией в медиальную бороздку плеча, а затем в срединную бороздку предплечья, откуда проходит через канал запястья, *canalis carpi*, на ладонную поверхность кисти. На ладони он делится на три общих пальцевых нерва, которые, подходя к пальцам, разделяются на семь собственно пальцевых ветвей для иннервации пальцев (большого, указательного, среднего с обеих сторон и половины безымянного). По пути нерв иннервирует локтевой сустав, передние мышцы предплечья, кроме локтевого сгибателя запястья и локтевой половины глубокого сгибателя пальцев, участвует в иннервации червеобразных мышц и мышц *thenar*.

3. *Локтевой нерв*, **n. ulnaris**, начинаясь от медиального пучка сплетения, направляется в медиальную бороздку плеча, затем, огибая медиальный надмыщелок плеча сзади и снизу, переходит на предплечье, где располагается в локтевой бороздке. С предплечья нерв направляется через локтевой канал запястья, *canalis carpi ulnaris*, на ладонную поверхность кисти, где разделяется на 2 ветви: поверхностную и глубокую.

Поверхностная ветвь разделяется на три собственно пальцевые нервы, которые иннервируют малый палец с обеих сторон и локтевую поверхность безымянного пальца. Глубокая ветвь локтевого нерва иннервирует мышцы, составляющие возвышение малого пальца, *hypothenar*, третью и четвертую червеобразные мышцы, все межкостные и частично мышцы возвышения большого пальца.

По пути нерв иннервирует локтевой сустав, передние мышцы предплечья (локтевой сгибатель запястья и половину

глубокого сгибателя пальцев) и посылает дорсальную ветвь на тыльную поверхность кисти, где, разделяясь на 5 собственно пальцевых ветвей, иннервирует тыльную поверхность с обеих сторон малого и безымянного и локтевую поверхность среднего пальцев.

4. *Лучевой нерв, n. radialis*, представляет продолжение всего заднего пучка сплетения на плечо, где он проходит в мышечно-плечевом канале, *canalis humeromuscularis*, выйдя из которого, разделяется на поверхностную и глубокую ветви.

Поверхностный нерв направляется на тыльную поверхность кисти, где, разделившись на пять собственно пальцевых ветвей, иннервирует 2,5 пальца (большой, указательный и лучевую поверхность среднего).

Глубокая ветвь иннервирует кожу, все задние мышцы предплечья и лучезапястный сустав. Проходя через канал, лучевой нерв отдает ветви для иннервации задних мышц плеча и кожи плеча сзади и на нижнелатеральной поверхности.

5. *Медиальный кожный нерв плеча, n. cutaneus brachii medialis*.

6. *Медиальный кожный нерв предплечья, n. cutaneus antebrachii medialis*.

Эти две длинные ветви начинаются от медиального пучка сплетения и спускаются, соответственно, на плечо и предплечье для иннервации кожи.

Передние ветви грудных нервов

Передние ветви грудных нервов, rami ventrales nn. thoracici, направляются в межреберные промежутки, располагаясь вместе с сосудами по нижнему краю ребра в бороздке, и называются *межреберными нервами, nn. intercostales*. Последний 12 нерв называется *подреберным, n. subcostalis*.

Межреберные нервы иннервируют собственные мышцы груди и живота, дают кожные латеральные и передние ветви для иннервации кожи груди и живота. От верхних кожных нервов

отходят nn. mammarii laterales et mediales для иннервации молочных желез.

Поясничное сплетение

Поясничное сплетение, plexus lumbalis, образуется передними ветвями верхних четырех поясничных нервов и располагается в толще большой поясничной мышцы. Из-под латерального края мышцы выходят следующие нервы: *подвздошно-подчревный, подвздошно-паховый, кожный латеральный нерв бедра* и ниже всех самый крупный нерв этого сплетения – *бедренный*.

Вышеперечисленные нервы, кроме бедренного, иннервируют мышцы живота внизу и кожу над ними, кожу ягодицы, кожу лобка и, в зависимости от пола, либо кожу мошонки, либо кожу больших половых губ, и кожу бедра.

Бедренный нерв, n. femoralis, самый большой и длинный нерв этого сплетения. Он вместе с поясничной и подвздошной мышцами направляется под паховую связку и через *lacuna musculorum* выходит на бедро. На бедре он разветвляется на многочисленные ветви к передним мышцам бедра и к коже передней поверхности бедра. Самая его длинная *кожная ветвь, n. saphenus*, направляется в приводящий канал бедра, *canalis adductorius*, выйдя из которого, присоединяется к подкожной вене, *v. saphena magna*. Вместе с веной он достигает медиальной поверхности голени и стопы.

Из толщи мышцы выходит *бедренно-половой нерв, n. genitofemoralis*, который, спускаясь вниз, разделяется на бедренную и половую ветви. Последняя направляется в паховый канал для иннервации оболочек яичка и *m. cremaster*. Бедренная ветвь направляется на бедро, где иннервирует кожу ниже паховой связки.

Из-под медиального края поясничной мышцы выходит *запирательный нерв, n. obturatorius*, который через одноименный канал направляется на медиальную поверхность бедра. Нерв, разветвляясь на многочисленные ветви, иннервирует

тазобедренный сустав, наружную запирающую мышцу, мышцы и кожу медиальной поверхности бедра.

Крестцовое сплетение

Крестцовое сплетение, plexus sacralis, самое большое из всех сплетений и образуется передними ветвями пятого поясничного нерва, верхних четырех крестцовых нервов и участие принимает частично передняя ветвь четвертого поясничного нерва. Сплетение располагается на задне-боковой стенке таза, спереди грушевидной мышцы. Ветви сплетения разделяются на короткие и длинные.

Короткие ветви: многочисленные мышечные ветви для иннервации мышц пояса нижних конечностей и промежности, *верхний ягодичный нерв, n. gluteus superior*, покидает полость таза через надгрушевидное отверстие, foramen suprapiriforme, *нижний ягодичный нерв, n. gluteus inferior*, покидает полость таза через подгрушевидное отверстие, foramen infrapiriforme. Оба нерва иннервируют ягодичные мышцы, а нижний – и капсулу тазобедренного сустава.

Половой нерв, n. pudendus, выходит из полости таза вместе с нижним ягодичным нервом, затем, обогнув седалищную ость, попадает через малое седалищное отверстие, foramen ischiadicum minus, в fossa ischiorectalis, где отдает многочисленные ветви для иннервации мышц и кожи промежности. Конечные ветви нерва направляются к наружным половым органам для их иннервации. В составе полового нерва имеются вегетативные волокна.

Длинные ветви:

1. *Задний кожный нерв бедра, n. cutaneus femoris posterior*, выходит из полости таза через большое седалищное отверстие, ниже грушевидной мышцы, и направляется на заднюю поверхность бедра для иннервации кожи.

2. *Седалищный нерв, n. ischiadicus*, самый крупный нерв нашего тела, выходит из полости таза через большое седалищное отверстие ниже грушевидной мышцы и, располагаясь между задними мышцами бедра, к которым отдает ветви, спускается в fossa poplitea. Седалищный нерв в верхнем углу подколенной

ямки, а иногда уже и в полости таза, разделяется на большеберцовый и общий малоберцовый нервы.

Большеберцовый нерв, n. tibialis, в подколенной ямке располагается вместе с подколенными сосудами, занимая самое поверхностное положение. Из ямки нерв направляется на заднюю поверхность голени, где находится вместе с задними большеберцовыми сосудами в *canalis cruroperliteus*. Выйдя из канала, нерв огибает медиальную лодыжку и направляется на подошвенную поверхность стопы, разделяясь на две конечные *подошвенные ветви, nn. plantares medialis et lateralis*.

Медиальный подошвенный нерв разделяется на семь пальцевых ветвей для иннервации 3,5 пальцев, начиная с большого, и дает мышечные ветви для иннервации мышц медиальной группы, короткого сгибателя пальцев, червеобразных мышц.

Латеральный подошвенный нерв дает три пальцевые ветви для иннервации малого пальца с обеих сторон и к латеральной поверхности IV пальца, а также мышечные ветви для иннервации мышц латеральной группы, червеобразных мышц, всех межкостных мышц и некоторых мышц медиальной группы.

В подколенной ямке от большеберцового нерва отходит длинная *кожная ветвь, n. cutaneus surae medialis*, которая спускается на заднее-медиальную поверхность голени. По ходу большеберцовый нерв дает ветви для иннервации капсулы коленного сустава и задних мышц голени.

Общий малоберцовый нерв, n. peroneus communis, начинаясь от седалищного нерва, направляется латерально и вниз, доходя до головки малоберцовой кости, где сзади нее в толще длинной малоберцовой мышцы делится на *поверхностный и глубокий малоберцовые нервы*.

От общего малоберцового нерва отходит *кожная латеральная ветвь икры, n. cutaneus surae lateralis*, которая ниже середины голени соединяется вместе с *n. cutaneus surae medialis* в общий ствол под названием *n. suralis*. Последний, направляясь вниз, огибает латеральную лодыжку и переходит на тыльную поверхность стопы, достигая латеральной поверхности малого пальца и иннервируя по ходу кожу латеральной поверхности пятки, стопы и малого пальца.

Поверхностный малоберцовый нерв, n. peroneus superficialis, направляется в canalis musculoperoneus superior, где отдает мышечные ветви к латеральным мышцам голени и, покидая канал, направляется вниз на тыльную поверхность стопы, разделяясь по ходу на две ветви: медиальную и промежуточную тыльные ветви стопы. Медиальная ветвь иннервирует медиальную поверхность большого пальца и обращенные друг к другу поверхности II и III пальцев. Промежуточная ветвь разделяется на три ствола, каждый из которых, в свою очередь, разделяется на два тыльных собственнопальцевых нерва для иннервации обращенных друг к другу поверхностей от второго до пятого пальцев.

Глубокий малоберцовый нерв, n. peroneus profundus, пройдя через межкостную перепонку голени, вместе с передними большеберцовыми сосудами располагается глубоко между передними мышцами голени, отдавая ветви к передним мышцам голени и к капсуле голеностопного сустава. Затем вместе с артерией направляется на тыльную поверхность стопы, где иннервирует тыльные мышцы стопы, а конечная ветвь, располагаясь в первом межплюсневом промежутке, разделяется на два собственно пальцевых нерва для иннервации обращенных поверхностей I и II пальцев.

Копчиковое сплетение

Копчиковое сплетение, plexus coccygeus, самое маленькое сплетение, образованное передними ветвями пятого крестцового и копчикового нервами. От сплетения отходят короткие кожные ветви, nn. apococcygei, иннервирующие кожу вокруг анального отверстия и области копчика.

ЧЕРЕПНЫЕ НЕРВЫ

Нервы, отходящие от стволовой части головного мозга, получили название черепных (черепно-мозговых) нервов (*nn. craniales*). У человека различают 12 пар черепных нервов, которые обозначаются римскими цифрами по порядку их расположения, и каждый из них имеет собственное название:

I – обонятельные нервы, *nn. olfactorii*.

II – зрительный нерв, *n. opticus*.

III – глазодвигательный нерв, *n. oculomotorius*.

IV – блоковой нерв, *n. trochlearis*.

V – тройничный нерв, *n. trigeminus*.

VI – отводящий нерв, *n. abducens*.

VII – лицевой нерв, *n. facialis*.

VIII – преддверно-улитковый нерв, *n. vestibulocochlearis*.

IX – языкоглоточный нерв, *n. glossopharyngeus*.

X – блуждающий нерв, *n. vagus*.

XI – добавочный нерв, *n. accessorius*.

XII – подъязычный нерв, *n. hypoglossus*.

Обонятельные и зрительный нервы развиваются из выростов переднего мозгового пузыря и являются отростками клеток, залегающих в слизистой оболочке полости носа (орган обоняния) или в сетчатке глаза (орган зрения). Этим самым обонятельные и зрительный нервы значительно отличаются от всех других черепных нервов. Остальные черепные нервы образуются путем выселения из формирующегося головного мозга молодых нервных клеток, отростки которых образуют чувствительные нервы (например, *n. vestibulocochlearis*) или чувствительные (афферентные) волокна смешанных нервов (*n. trigeminus*, *n. facialis*, *n. glossopharyngeus*, *n. vagus*). Двигательные черепные нервы (*n. oculomotorius*, *n. trochlearis*, *n. abducens* и *n. hypoglossus*) сформировались из двигательных (эфферентных) нервных волокон, являющихся отростками клеток двигательных ядер, залегающих в стволе головного мозга. Формирование черепных нервов в филогенезе связано с развитием висцеральных дуг и их производных, органов чувств и редукцией сомитов в области головы.

Обонятельные нервы (I пара).

Обонятельный нерв, n. olfactorius, развивается из обонятельного мозга, возникшего в связи с рецептором обоняния. Тела первых нейронов располагаются в слизистой оболочке верхнего носового хода и перегородки носа. Обонятельный нерв не имеет нервного узла. Периферические отростки залегают под эпителием верхнего носового хода, а центральные отростки объединяются в 15-20 обонятельных нитей (*filia olfactoria*), которые через отверстия горизонтальной пластинки решетчатой кости проходят в полость черепа и достигают обонятельной луковицы (*bulbus olfactorius*). Отростки клеток, находящихся в обонятельной луковице, через обонятельный тракт достигают обонятельного треугольника, прозрачной перегородки и переднего продырявленного вещества (см. проводящие пути обонятельного анализатора).

Зрительные нервы (II пара).

Зрительный нерв, n. opticus, вырастает как ножка глазного бокала из промежуточного мозга. Как производное мозга, не имеет чувствительного узла, так же, как и первая пара черепных нервов. Зрительный нерв образуется из центральных отростков мультиполярных клеток, которые на заднем полюсе глазного яблока образуют сосок зрительного нерва. Отсюда нерв направляется назад, проникает через зрительный канал (*canalis opticus*) в полость черепа и вместе с таким же нервом противоположной стороны образует зрительный перекрест (*chiasma opticum*), лежащий в бороздке перекреста (*sulcus chiasmatis*) клиновидной кости. В образовании перекреста принимают участие лишь волокна, идущие от медиальной половины сетчатки. После перекреста волокна уже зрительного тракта (*tractus opticus*) оканчиваются в латеральных коленчатых телах, подушке зрительного бугра и верхнем бугорке четверохолмия (см. зрительный анализатор).

Глазодвигательные нервы (III пара).

Глазодвигательный нерв, n. oculomotorius, состоит из двигательных и парасимпатических волокон. К ядрам глазодвигательного нерва относятся *двигательное ядро, nucleus n. oculomotorii*, расположенное в среднем мозге. Второе ядро – *добавочное, nucleus accessorius*, парасимпатическое, располагается кнутри от двигательного ядра. После выхода глазодвигательного нерва на основание мозга, между его ножками и мостом, нерв через верхнюю глазничную щель проникает в глазницу. Перед входом в глазницу или в ее полости он разветвляется на верхнюю и нижнюю ветви: верхняя ветвь иннервирует мышцу, поднимающую верхнее веко, и верхнюю прямую мышцу глазного яблока; нижняя ветвь более массивная и иннервирует медиальную, нижнюю прямую и нижнюю косую мышцы глаза.

Парасимпатическая часть глазодвигательного нерва проникает в глазницу, находясь в составе нижней ветви. Затем вегетативные волокна покидают ее, переключаются в ресничном узле и направляются в виде постганглионарных волокон к ресничной мышце (*m. ciliaris*), и мышце, суживающей зрачок (*m. sphincter pupillae*).

Блоковые нервы (IV пара).

Блоковый нерв, n. trochlearis, двигательный, волокна которого начинаются от ядра, находящегося в сером веществе на уровне нижнего двуххолмия среднего мозга. Блоковый нерв выходит, огибая ножку мозга с латеральной стороны. Через верхнюю глазничную щель блоковый нерв проникает в глазницу, где лежит выше начала мышцы, поднимающей верхнее веко, и вступает в верхнюю косую мышцу глаза, которую и иннервирует.

Тройничные нервы (V пара).

Тройничный нерв, n. trigeminus, является смешанным нервом (рис. 88). В его составе проходят чувствительные волокна к коже лица и передней части головы, он проводит импульсы от

рецепторов слизистых оболочек рта, носа, уха и конъюнктивы глаза. Двигательные волокна тройничный нерв дает к жевательным мышцам и мышцам дна полости рта. В составе ветвей нерва проходят секреторные (парасимпатические) волокна к подчелюстной, подъязычной и слезной железам.

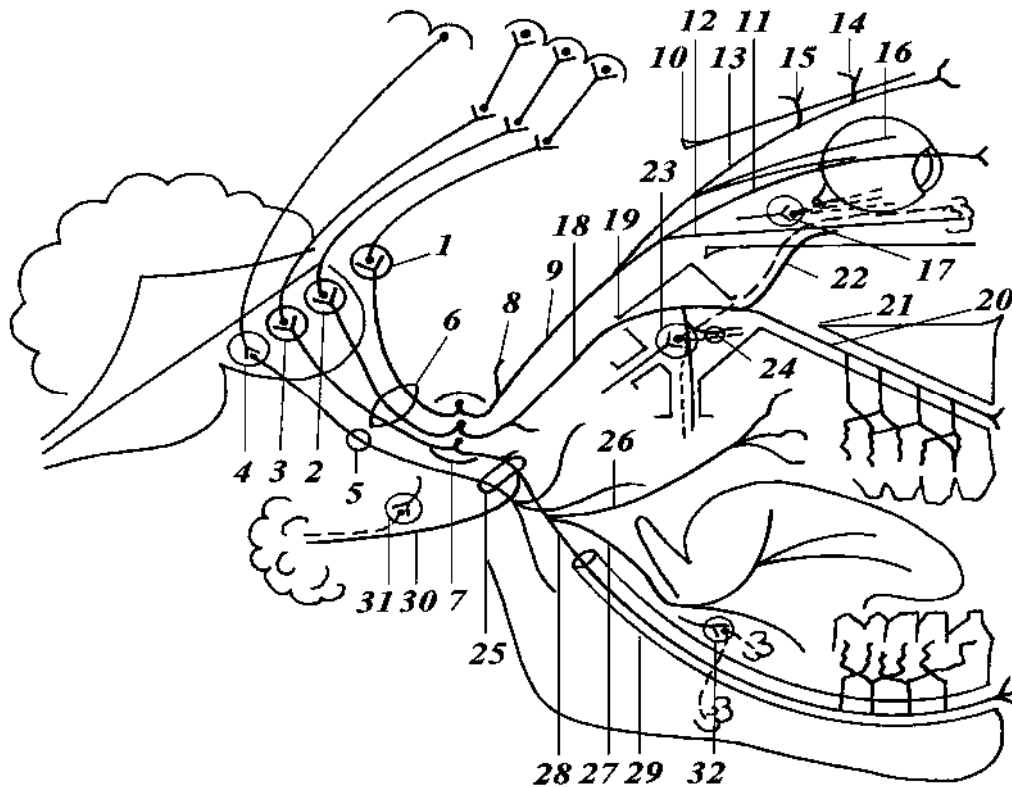


Рис. 88. Схема строения тройничного нерва (V пара).

- 1, 2, 3 – чувствительное ядро; 4 – двигательное ядро; 5 – двигательный корешок; 6 – чувствительный корешок; 7 – тройничный узел; 8 – ветви к твердой мозговой оболочке; 9 – глазной нерв; 10 – верхняя глазная щель; 11 – лобный нерв; 12 – слезный нерв; 13 – носо-ресничный нерв; 14 – передний решетчатый нерв; 15 – задний решетчатый нерв; 16 – длинные ресничные нервы; 17 – ресничный узел; 18 – верхнечелюстной нерв; 19 – круглое отверстие; 20 – подглазничный нерв; 21 – подглазничная щель; 22 – скуловой нерв; 23 – крыловиднонебный узел; 24 – крыловиднонебное отверстие; 25 – овальное отверстие; 26 – щечный нерв; 27 – язычный нерв; 28 – нижний альвеолярный нерв; 29 – канал нижней челюсти; 30 – ушно-височный нерв; 31 – ушной ганглий; 32 – поднижнечелюстной ганглий

Тройничный нерв имеет четыре ядра, из которых три ядра являются чувствительными и одно – двигательным. Отростки клеток, заложенные в двигательном ядре, выходят из моста и

образуют двигательный корешок. Рядом с ним в вещество мозга входит чувствительный корешок, который образован центральными отростками псевдоуниполярных клеток тройничного узла, расположенного на передней поверхности пирамидки височной кости. Периферические отростки этих клеток образуют три ветви тройничного нерва, каждая из которых посылает веточку к твердой оболочке головного мозга.

Первая ветвь тройничного нерва – *глазной нерв*, **n. ophthalmicus**, выходит из полости черепа через верхнюю глазничную щель и перед вступлением в нее делится на три ветви:

1) *лобный нерв*, **n. frontalis**, иннервирует кожу лба, верхнего века и медиального угла глаза;

2) *слезный нерв*, **n. lacrimalis**, направляется к коже и конъюнктиве латерального угла глаза;

3) *носо-ресничный нерв*, **n. nasociliaris**, иннервирует переднюю часть носовой полости (передний и задний решетчатые нервы), глазное яблоко (длинные ресничные нервы), кожу медиального угла глаза (подблоковый нерв).

С первой ветвью тройничного нерва связан ресничный узел (парасимпатический), постганглионарные волокна которого под названием коротких ресничных нервов иннервируют мышцу, суживающую зрачок, и ресничную мышцу.

Вторая ветвь тройничного нерва – *верхнечелюстной нерв*, **n. maxillaris**, выходит из полости черепа через круглое отверстие. Продолжением этого нерва является *подглазничный нерв*, который через одноименное отверстие выходит на лицо и иннервирует кожу нижнего века, боковой поверхности носа и верхней губы. От верхнечелюстного нерва и его продолжения отходят следующие ветви:

1) *скуловой нерв* – к коже щеки и передней части височной области;

2) *верхние альвеолярные нервы* – иннервируют зубы и десны верхней челюсти;

3) *узловые нервы* – соединяют верхнечелюстной нерв с крылонебным узлом.

Крылонебный узел располагается на медиальной стенке крыловидно-небной ямки. В этом узле прерываются волокна,

идущие от верхнего слюноотделительного ядра в виде большого каменистого нерва. Постганглионарные волокна идут к слизистой оболочке носа и к железам слизистой оболочки твердого и мягкого неба.

Третья ветвь тройничного нерва – *нижнечелюстной нерв, n. mandibularis*. В своем составе имеет чувствительные волокна и весь двигательный корешок тройничного нерва. Выходит из черепа через овальное отверстие. Двигательные ветви иннервируют все жевательные мышцы, мышцу, напрягающую небную занавеску, челюстно-подъязычную мышцу, переднее брюшко двубрюшной мышцы.

Чувствительные ветви:

- 1) *щечный нерв* – к слизистой оболочке щеки;
- 2) *язычный нерв* – иннервирует слизистую оболочку спинки языка на протяжении ее передних 2/3;
- 3) *нижний альвеолярный нерв*, пройдя через канал нижней челюсти, выходит на подбородок под названием подбородочного нерва и иннервирует зубы и десны нижней челюсти, кожу подбородка и нижней губы;
- 4) *ушно-височный нерв* дает секреторные ветви к околоушной слюнной железе, а также чувствительные ветви к височно-нижнечелюстному суставу, коже передней части ушной раковины, наружного слухового прохода и виска.

С третьей ветвью тройничного нерва связаны два парасимпатических ганглия:

- 1) *ушной ганглий*, постганглионарные волокна которого иннервируют околоушную слюнную железу;
- 2) *поднижнечелюстной ганглий* – постганглионарные волокна иннервируют подъязычную и поднижнечелюстную слюнные железы.

Отводящие нервы (VI пара).

Отводящий нерв, n. abducens, является двигательным нервом. Его ядро располагается в дорсальной части моста вблизи продолговатого мозга. Проецируется данное ядро на дно ромбовидной ямки на уровне лицевого бугорка. Волокна отводящего нерва выходят на основание мозга между задним

краем моста и пирамидой продолговатого мозга. Через верхнюю глазничную щель проникает в глазницу, где он располагается выше глазодвигательного нерва, а затем отклоняется латерально и иннервирует латеральную прямую мышцу глаза.

Промежуточно-лицевой нерв (VII пара).

Лицевой нерв, **n. facialis**, является двигательным нервом (рис. 89). Содержит исходящие из его двигательного ядра эфферентные (двигательные) волокна к мышцам и исходящие от рецепторов последних афферентные волокна. В его составе проходят также вкусовые и секреторные волокна, принадлежащие так называемому *промежуточному нерву*, **n. intermedius**.

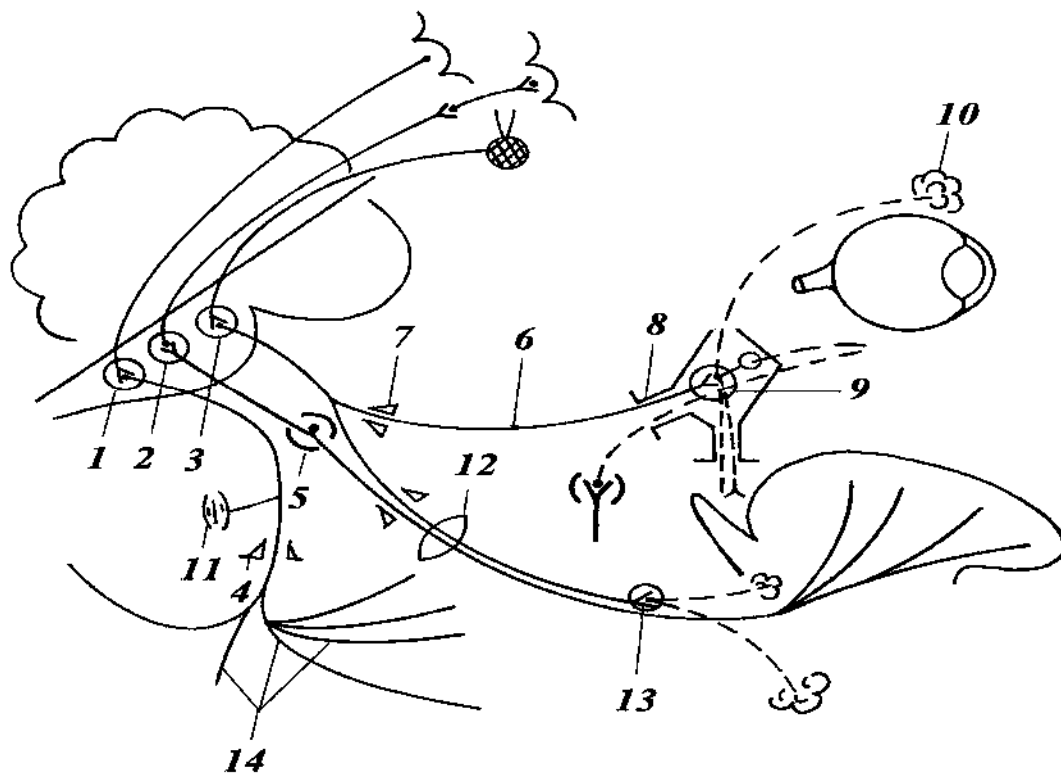


Рис. 89. Схема строения лицевого нерва (VII пара).

- 1 – двигательное ядро; 2 – чувствительное ядро; 3 – верхнее слюноотделительное ядро; 4 – шило-сосцевидное отверстие; 5 – узел колена; 6 – большой каменистый нерв; 7 – щель большого каменистого нерва; 8 – крыловидный канал; 9 – крыловидно-небный узел; 10 – слезная железа; 11 – стремени нерв; 12 – барабанная струна; 13 – подчелюстной узел; 14 – мышечные ветви

Промежуточно-лицевой нерв имеет три ядра, заложенные в мосту: *двигательное*, **nucleus motorius**, чувствительное – *одиночное ядро*, **nucleus solitarius**, и секреторное – *верхнее слюноотделительное ядро*, **nucleus salivatorius superior**. Последние два ядра принадлежат промежуточному нерву.

Лицевой нерв выходит на поверхность мозга сбоку по заднему краю моста. Затем проникает в канал лицевого нерва через внутреннее слуховое отверстие, проходит по каналу, и выходит из черепа через шило-сосцевидное отверстие. В том месте, где канал лицевого нерва образует угол (колени), располагается чувствительный нервный узел – *узел колена*, **ganglion geniculi**. Проходя в височной кости в одноименном канале, нерв дает следующие ветви:

1. *Большой каменистый нерв*, **n. petrosus majoris**. Начинается в области колена, выходит из канала через щель большого каменистого нерва, идет по одноименной бороздке на передней поверхности пирамиды височной кости, проходит в крыловидном канале и достигает крыловидно-небного узла. После перерыва в узле иннервирует железы слизистой носа и неба, а также по ходу скулового нерва через слезный нерв (ветвь тройничного нерва) подходит к слезной железе.

2. *Стременной нерв*, **n. stapedius**. Мышечный нерв, иннервирует стременную мышцу.

3. *Барабанная струна*, **chorda tympani**, – смешанная ветвь, выходит из канала лицевого нерва и присоединяется к язычному нерву (**n. lingualis**).

Чувствительная часть барабанной струны в составе язычного нерва снабжает вкусовыми волокнами передние две трети языка. Секреторная часть после перерыва в подчелюстном узле иннервирует подчелюстную и подъязычную слюнные железы.

После выхода из шило-сосцевидного отверстия от лицевого нерва отходят следующие ветви:

1. *Задний ушной нерв*, иннервирует заднюю ушную мышцу и затылочное брюшко надчерепной мышцы.

2. *Двубрюшная ветвь*, иннервирует заднее брюшко двубрюшной мышцы и шило-подъязычную мышцу.

3. Многочисленные ветви к мимической мускулатуре лица, которые в околоушной железе образуют сплетения. Эти ветви имеют радиальное направление, идут сзади наперед и направляются на лицо и верхнюю часть шеи. В них различают:

- а) *височная ветвь* к передней и верхней ушным мышцам, лобному брюшку надчерепной мышцы и круговой мышце глаза;
- б) *скуловая ветвь* – к скуловой мышце;
- в) *щечные ветви* – к мышцам окружности рта и носа;
- г) *краевая нижнечелюстная ветвь* – к мышцам подбородка и нижней губы;
- д) *шейные ветви*, иннервирующие подкожную мышцу шеи.

Преддверно-улитковые нервы (VIII пара).

Преддверно-улитковый нерв, n. vestibulocochlearis, образован двумя самостоятельными анатомически и функционально различными чувствительными нервами.

Преддверная часть, pars vestibularis, является проводником импульсов от статического аппарата, заложенного в преддверии и полукружных протоках перепончатого лабиринта внутреннего уха.

Улитковая часть, pars cochlearis, проводит слуховые импульсы от находящегося в улитке кортиева органа, воспринимающего звуковые раздражения.

Каждая из этих частей снабжена собственным нервным узлом, содержащим биполярные нервные клетки. Узел преддверной части, *ganglion vestibulare*, лежит на дне внутреннего слухового прохода, а узел улитковой части, *ganglion spirale*, располагается в костной спиральной пластинке улитки.

Периферические отростки биполярных клеток оканчиваются в рецепторах слухового и статокINETического анализаторов. Центральные отростки выходят из внутреннего уха через внутреннее слуховое отверстие, *porus acusticus internus*, и направляются к ядрам преддверной части и улитковой части нерва (см. слуховой и статокINETический анализаторы).

Языкоглоточные нервы (IX пара).

Языкоглоточный нерв, n. glossofaringeus, – содержит в себе 3 вида волокон (рис. 90): 1 – афферентные (чувствительные), идущие от рецепторов глотки, барабанной полости, слизистой оболочки задней трети языка, миндалин и небных дужек; 2 – эфферентные (двигательные), иннервирующие шилоглоточную мышцу; 3 – эфферентные (парасимпатические) волокна, для околоушной слюнной железы. Соответственно трем видам волокон, он имеет три ядра:

1) чувствительное, к которому подходят центральные отростки верхнего и нижнего узлов, расположенных в области яремного отверстия;

2) вегетативное (парасимпатическое) – *нижнее слюноотделительное ядро*;

3) двигательное ядро – общее с блуждающим нервом.

Языкоглоточный нерв выходит из мозга позади оливы и покидает череп через яремное отверстие. На шее нерв располагается между внутренней яремной веной и внутренней сонной артерией. Огибая сзади шилоглоточную мышцу, подходит к корню языка и делится на свои конечные ветви.

Ветви языкоглоточного нерва:

1. *Барабанный нерв, n. tympanicus*, отходит от нижнего узла и, проникнув в барабанную полость, образует сплетение, из которого иннервируется слизистая оболочка барабанной полости и слуховой трубы. Выйдя из барабанной полости, в виде *малого каменистого нерва, n. petrosus minor*, он достигает ушного узла (ganglion oticum). В составе этого нерва к ушному узлу подходят парасимпатические волокна от нижнего слюноотделительного ядра для околоушной железы.

2. *Шилоглоточная ветвь* – для одноименной мышцы.

3. *Миндаликовые ветви* – к слизистой небных миндалин и дужек.

4. *Глоточные ветви* – к глоточному сплетению.

5. *Язычные ветви* – к слизистой задней трети языка, в их составе проходят и вкусовые волокна.

6. Ветви к каротидному синусу.

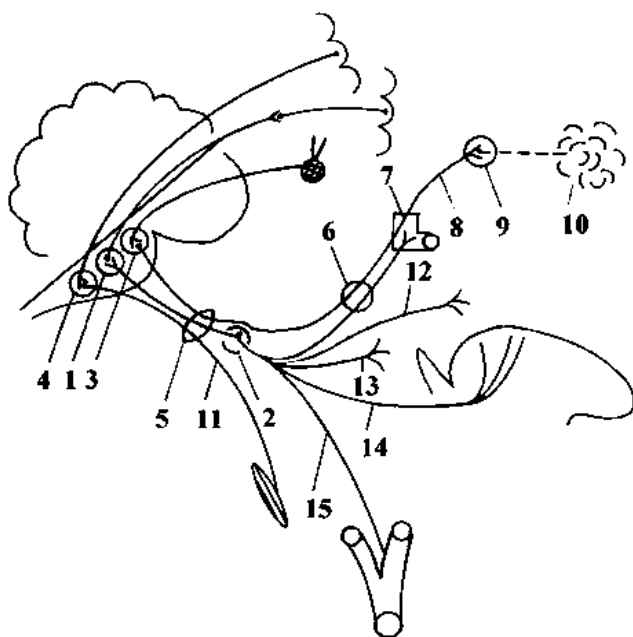


Рис. 90. Схема IX пары (языкоглоточный нерв).

- 1 – чувствительное ядро;
 2 – нижний чувствительный узел;
 3 – вегетативное ядро;
 4 – двигательное ядро;
 5 – яремное отверстие;
 6 – барабанный нерв;
 7 – барабанная полость;
 8 – малый каменистый нерв;
 9 – ушной узел;
 10 – околоушная железа;
 11 – шилоглоточная ветвь;
 12 – миндальковая ветвь;
 13 – глоточная ветвь;
 14 – язычная ветвь;
 15 – ветви к каротидному синусу

Блуждающие нервы (X пара).

Блуждающий нерв, n. vagus, – самый длинный из черепных нервов. Иннервирует дыхательные органы, большую часть пищеварительного тракта (до сигмовидной кишки), а также дает ветви к сердцу, которые замедляют сердцебиение.

Блуждающий нерв содержит в себе 3 вида волокон:

1 – афферентные (чувствительные), идущие от внутренних органов, твердой мозговой оболочки и наружного слухового прохода.

2 – эфферентные (двигательные) для поперечно-полосатых мышц глотки, мягкого неба, гортани и исходящие от рецепторов этих мышц афферентные (проприоцептивные) волокна.

3 – эфферентные (парасимпатические) волокна, направляющиеся к мускулатуре сердца (замедляют сердцебиение) и гладкой мускулатуре сосудов (расширяют сосуды). В составе сердечных ветвей блуждающего нерва

проходит n. depressor, который является чувствительным нервом для сердца, начальной части аорты и отвечает за рефлекторное регулирование кровяного давления. Парасимпатическая часть блуждающего нерва иннервирует трахею и легкие (суживает бронхи), пищевод, желудок, толстую и тонкую кишку до сигмовидной кишки (усиливает перистальтику). Блуждающий нерв принимает участие в иннервации печени, почек, поджелудочной железы.

Соответственно 3 видам волокон, блуждающий нерв имеет 3 ядра:

- 1 – чувствительное, **n. solitarius**;
- 2 – двигательное, **n. ambiguus**;
- 3 – вегетативное, **n. dorsalis nervi vagi**.

Волокна блуждающего нерва выходят из продолговатого мозга 10-15 корешками в задней боковой бороздке и покидают череп через яремное отверстие (foramen jugulare). В этом месте чувствительная часть нерва образует два узла: *верхний*, **ganglion superius**, и *нижний*, **ganglion inferius**. В этих узлах находятся ложно униполярные клетки, периферические отростки которых направляются к рецепторам наружного слухового прохода, внутренностей и сосудов. Центральные отростки заканчиваются в чувствительном ядре.

На шее блуждающий нерв располагается между внутренней яремной веной и внутренней сонной артерией, затем между этой же веной и общей сонной артерией. В нижней трети пищевода блуждающие нервы формируют блуждающие стволы (передний и задний), которые через пищеводное отверстие диафрагмы проникают в брюшную полость, где образуют сплетения на стенках желудка.

Ветви блуждающего нерва:

А. В головной части:

- 1) к твердой мозговой оболочке задней черепной ямки;
- 2) к задней стенке наружного слухового прохода и коже ушной раковины.

Б. В шейной части:

- 1) *глочные ветви*, которые иннервируют мышцы суживающие глотку, мышцы небных дужек и мягкого неба (за исключением мышцы, напрягающей небную занавеску);

2) *верхний гортанный нерв* иннервирует слизистую гортани выше голосовой щели, часть корня языка и надгортанник (чувствительные волокна); двигательные волокна направляются к мышцам гортани;

3) *верхние сердечные нервы* – принимают участие в образовании сердечного сплетения.

В. В грудной части:

1) *возвратный гортанный нерв*, конечная часть которого носит название нижнего гортанного нерва; иннервирует часть мышц гортани, ее слизистую оболочку ниже голосовых связок, трахею, глотку, пищевод, лимфатические узлы шеи;

2) *нижние сердечные нервы* – направляются к сердечному сплетению;

3) *трахеальные и бронхиальные ветви* – образуют легочное сплетение на стенках бронхов, за счет которого иннервируются мускулатура и железы трахеи и бронхов;

4) *пищеводные ветви* идут к стенке пищевода.

Г. В брюшной части:

1) сплетения, идущие по пищеводу, образуют *передний и задний блуждающие стволы*, **trunci vagales**.

Передний блуждающий ствол на передней стенке желудка образует сплетение – **plexus gastricus anterior**, которое располагается вдоль малой кривизны. Заднее желудочное сплетение – **plexus gastricus posterior** – образуется за счет заднего ствола блуждающего нерва.

Добавочные нервы (XI пара).

Добавочный нерв, **n. accessorius**, двигательный, имеющий ядра в продолговатом и спинном мозге. В связи с этим, в нем различают *черепной и спинномозговой корешок*. Черепная часть нерва выходит из латеральной задней борозды продолговатого мозга и направляется к яремному отверстию. Спинномозговая часть нерва в количестве 5-7 корешков выходит из спинного мозга между передним и задним спинномозговыми корешками. Пройдя через большое затылочное отверстие в череп,

соединяется с черепной частью в общий ствол, который покидает череп через яремное отверстие.

Ветви добавочного нерва:

1. *Внутренняя ветвь, r. internus*, отходит в полости черепа и присоединяется к блуждающему нерву, n. vagus, ниже его верхнего ганглия. Принимает участие в иннервации мышц гортани.

2. *Наружная ветвь, r. externus*, выходит из черепа через яремное отверстие, располагается позади шиловидного отростка и принимает участие в иннервации шило-подъязычной, шило-глоточной, а затем вступает в грудино-ключично-сосцевидную мышцу, выходит на шею и заканчивается в m. trapezius.

Подъязычные нервы (XII пара).

Подъязычный нерв, n. hypoglossus, двигательный, начинается от двигательного ядра, расположенного в продолговатом мозге и проецируется на ромбовидную ямку в области trigonum n. hypoglossi. Волокна выходят из мозга через переднюю боковую бороздку, расположенную между оливой и пирамидой. Выходит из черепа через канал подъязычного нерва, canalis hypoglossalis, в мыщелках затылочной кости. На шее нерв располагается латеральнее наружной сонной артерии, образуя дугу, обращенную вниз. Ограничивает сверху треугольник Пирогова и проникает в язык выше заднего края челюстно-подъязычной мышцы, m. milohyoideus. Иннервирует мышцы языка. От подъязычного нерва отходит *верхний корешок, radix superior*, который соединяется с *нижним корешком, radix inferior*, шейного сплетения, образуя *шейную петлю, ansa cervicalis*.

ВЕГЕТАТИВНАЯ НЕРВНАЯ СИСТЕМА

Вегетативная (автономная) нервная система является составной частью единой нервной системы, осуществляющей иннервацию сосудов и внутренних органов, имеющих в своем составе гладкомышечные клетки и железистый эпителий. Она координирует работу всех внутренних органов, регулирует обменные, трофические процессы во всех органах и тканях тела человека, поддерживает постоянство внутренней среды организма.

По ряду морфофункциональных признаков в вегетативной нервной системе выделяют симпатический и парасимпатический отделы, которые во многих случаях действуют как антагонисты.

Вегетативная нервная система, как и соматическая, подразделяется на центральный и периферический отделы.

К *центральному отделу* относятся скопления нервных клеток, образующих ядра (центры), которые расположены в головном и спинном мозге.

К *периферическому отделу* вегетативной нервной системы относятся: 1) вегетативные волокна, выходящие из головного и спинного мозга в составе корешков и соединительных ветвей; 2) вегетативные узлы; 3) вегетативные ветви и нервы, начинающиеся от узлов; 4) вегетативные сплетения; 5) вегетативные нервные окончания.

Центры вегетативной нервной системы

Центры вегетативной нервной системы разделяют на сегментарные и надсегментарные (высшие вегетативные центры).

Сегментарные центры располагаются в нескольких отделах центральной нервной системы, где выделяют 4 очага:

1. *Мезенцефалический отдел* в среднем мозге – добавочное ядро (Якубовича) глазодвигательного нерва (III пара).

2. *Бульбарный отдел* в продолговатом мозге и мосту: 1) верхнее слюноотделительное ядро промежуточно-лицевого нерва (VII пара), 2) нижнее слюноотделительное ядро языкоглоточного нерва (IX пара) и 3) дорсальное ядро блуждающего нерва (X пара).

Оба этих отдела относятся к парасимпатическим центрам.

3. *Тораколумбальный отдел* – промежуточно-боковые ядра 16-ти сегментов спинного мозга от 8-го шейного до 3-го поясничного включительно ($Ш_8$, $Г_{1-12}$, $П_{1-3}$). Они являются симпатическими центрами.

4. *Сакральный отдел* – промежуточно-боковые ядра 3-х крестцовых сегментов спинного мозга от 2-го по 4-й включительно ($К_{2-4}$), относятся к парасимпатическим центрам.

Высшие вегетативные центры (надсегментарные) объединяют и регулируют деятельность симпатического и парасимпатического отделов. К ним относятся:

1. *Ретикулярная формация*, ядра которой формируют центры жизненно-важных функций (дыхательный и сосудодвигательный центры, центры сердечной деятельности, регуляции обмена веществ и т.д.).

2. *Мозжечок*, в котором имеются трофические центры.

3. *Гипоталамус* – главный подкорковый центр интеграции вегетативных функций, оказывает существенное влияние на поддержание оптимального уровня обмена веществ (белкового, углеводного, жирового, минерального, водного) и терморегуляции.

4. *Полосатое тело* имеет ближайшее отношение к безусловно-рефлекторной регуляции вегетативных функций. Повреждение или раздражение ядер полосатого тела вызывает изменение кровяного давления, усиление слюно- и слезоотделения, усиление потоотделения.

Высшим центром регуляции вегетативных и соматических функций, а также их координации является *кора полушарий большого мозга*.

Вегетативная рефлекторная дуга

Вегетативная нервная система, как и соматическая нервная система, реализует свои функции по принципу рефлексов (рис. 91).

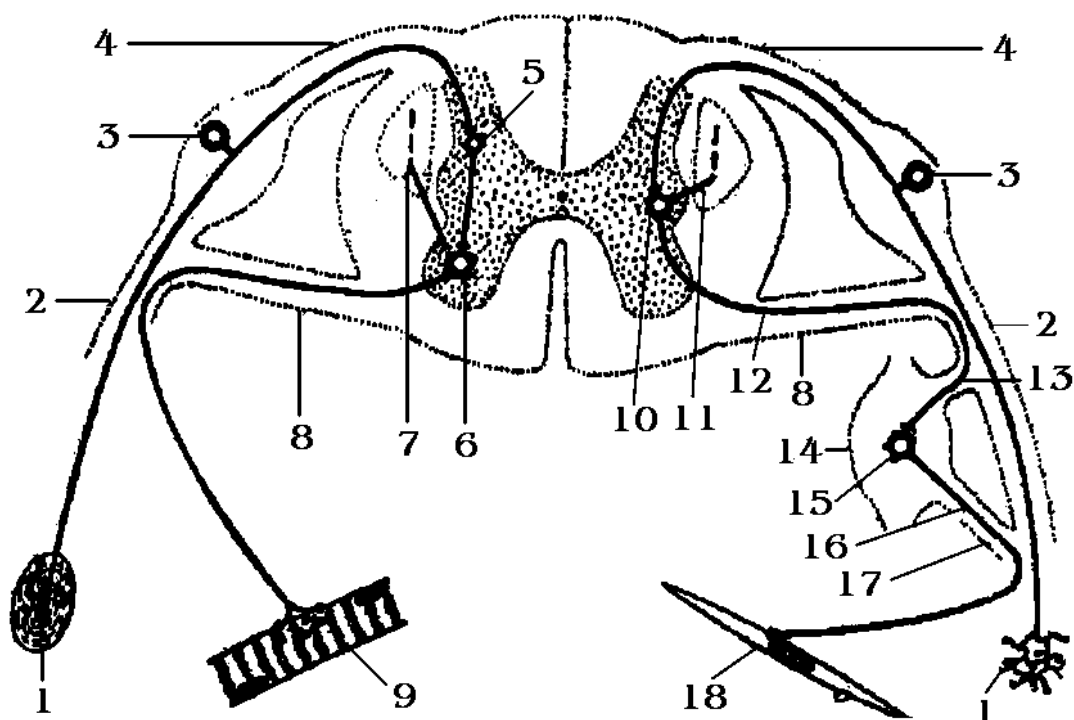


Рис. 91. Схема рефлекторных дуг соматического (слева) и вегетативного (справа) типов, замыкающихся в спинном мозге:

- 1 – рецептор; 2 – спинномозговой нерв; 3 – чувствительный нейрон спинномозгового ганглия; 4 – задний корешок;
 5 – вставочный нейрон; 6 – эфферентный нейрон переднего рога;
 7, 11 – волокна пирамидного пути; 8 – передний корешок;
 9 – двигательное нервное окончание скелетной мышцы;
 10 – нейрон симпатического ядра бокового рога;
 12 – преганглионарное волокно; 13 – белая соединительная ветвь;
 14 – вегетативный ганглий; 15 – эффекторный нейрон;
 16 – постганглионарное волокно; 17 – серая соединительная ветвь; 18 – двигательное нервное окончание на гладкой мышце

В простой вегетативной рефлекторной дуге, как и в соматической, выделяют три звена, а именно: 1) *рецепторное*, образованное чувствительным (афферентным) нейроном; 2) *ассоциативное*, представленное вставочным нейроном и 3) *эффекторное* звено, образованное эфферентным нейроном, передающим возбуждение на рабочий орган.

Нейроны связаны между собой синапсами, в которых с помощью медиаторов происходит передача нервного импульса с одного нейрона на другой.

Чувствительные нейроны (I нейрон) представлены псевдоуниполярными клетками спинномозгового узла. Их периферические отростки заканчиваются рецепторами в органах. Центральный отросток чувствительного нейрона в составе заднего корешка вступает в спинной мозг, и нервный импульс переключается на *вставочный нейрон*, клеточное тело которого расположено в боковых рогах (латерально-промежуточное ядро тораколюмбального или сакрального отделов) серого вещества спинного мозга (*II нейрон*).

Аксон вставочного нейрона покидает спинной мозг в составе переднего корешка и достигает одного из вегетативных узлов, где вступает в контакт с *эфферентным нейроном (III нейрон)*.

Таким образом, вегетативная рефлекторная дуга отличается от соматической, *во-первых*, местом локализации вставочного нейрона (в боковых рогах, а не в задних), *во-вторых*, протяженностью и положением аксона вставочного нейрона, который, в отличие от соматической нервной системы, выходит за пределы спинного мозга, *в-третьих*, тем, что эфферентный нейрон расположен не в передних рогах спинного мозга, а в вегетативных узлах (ганглиях), а это значит, что весь эфферентный путь подразделяется на два участка: *предузловой (преганглионарный)* – аксон вставочного нейрона и *послеузловой (постганглионарный)* – аксон эфферентного нейрона вегетативного узла. Преганглионарные волокна покрыты миелиновой оболочкой, благодаря чему имеют белый цвет. Постганглионарные волокна серого цвета – лишены миелина.

Вегетативные узлы

Узлы вегетативной нервной системы по топографическому признаку делят условно на три группы (порядка).

Узлы I порядка, околопозвоночные, образуют симпатический ствол, расположенный по сторонам позвоночного столба.

Узлы II порядка, предпозвоночные или промежуточные, расположены впереди позвоночника, входят в состав

вегетативных сплетений. Узлы I и II порядков относятся к симпатическому отделу вегетативной нервной системы.

Узлы III порядка составляют *конечные узлы*. Они, в свою очередь, разделяются на околоорганные и внутриорганные и относятся к парасимпатическим узлам.

В узлах выделяют три типа нейронов:

1. Клетки Догеля первого типа – эфферентные нейроны.

2. Клетки Догеля второго типа – афферентные нейроны.

Благодаря наличию в узле чувствительных клеток, рефлекторные дуги могут замыкаться через вегетативный узел – *периферические рефлекторные дуги*.

3. Клетки Догеля третьего типа представляют ассоциативные нейроны.

Различия вегетативной и соматической нервной системы

Вегетативная нервная система отличается от соматической следующими признаками:

1. Вегетативная нервная система иннервирует гладкую мускулатуру и железы, обеспечивает трофическую иннервацию всех тканей и органов, включая скелетную мускулатуру, т.е. иннервирует все органы и ткани. Соматическая нервная система иннервирует скелетную мускулатуру.

2. Важнейший отличительный признак вегетативного отдела – это очаговый характер расположения центров (ядер) в стволе головного мозга (мезенцефалический и бульбарный отделы) и спинном мозге (тораколюмбальный и сакральный отделы). Соматические же центры располагаются в пределах центральной нервной системы равномерно (сегментарно).

3. Различия в строении рефлекторной дуги (см. выше).

4. Деятельность вегетативной нервной системы основана не только на центральных рефлекторных дугах, но и на периферических, замыкающихся в вегетативных узлах.

5. Вегетативная нервная система обладает избирательной чувствительностью к гормонам. Это обусловлено тем, что переключение импульса в синапсах осуществляется с помощью химического вещества – медиатора.

Симпатический и парасимпатический отделы и их различия

Симпатический отдел по своим основным функциям является трофическим. Он обеспечивает усиление окислительных процессов, усиление дыхания, учащение деятельности сердца, т.е. приспособливает организм к условиям интенсивной деятельности. В связи с этим тонус симпатической нервной системы преобладает днем.

Парасимпатический отдел выполняет охранительную роль (сужение зрачка, бронхов, урежение сердечных сокращений, опорожнение полостных органов), ее тонус преобладает ночью («царство вагуса»).

Симпатический и парасимпатический отделы отличаются также и медиаторами – веществами, осуществляющими передачу нервных импульсов в синапсах. Медиатором симпатической нервной системы является *норадреналин*, парасимпатической – *ацетилхолин*.

Наряду с функциональными, имеется ряд морфологических различий симпатического и парасимпатического отделов вегетативной нервной системы, а именно:

1. Парасимпатические центры разобщены, находятся в трех отделах мозга (мезенцефалический, бульбарный, сакральный), а симпатические – в одном (тораколумбальный отдел).

2. К симпатическим узлам относятся узлы I и II порядка, к парасимпатическим – III порядка (конечные). В связи с чем преганглионарные симпатические волокна более короткие, а постганглионарные более длинные, чем парасимпатические.

3. Парасимпатический отдел имеет более ограниченную область иннервации, иннервируя, преимущественно, только внутренние органы. Симпатический же отдел иннервирует все органы и ткани.

Симпатический отдел вегетативной нервной системы

Симпатическая нервная система состоит из центрального и периферического отделов (рис. 92).

Центральный отдел представлен промежуточно-боковыми ядрами боковых рогов спинного мозга следующих сегментов: Ш₈, Г₁₋₁₂, П₁₋₃ (тораколюмбальный отдел).

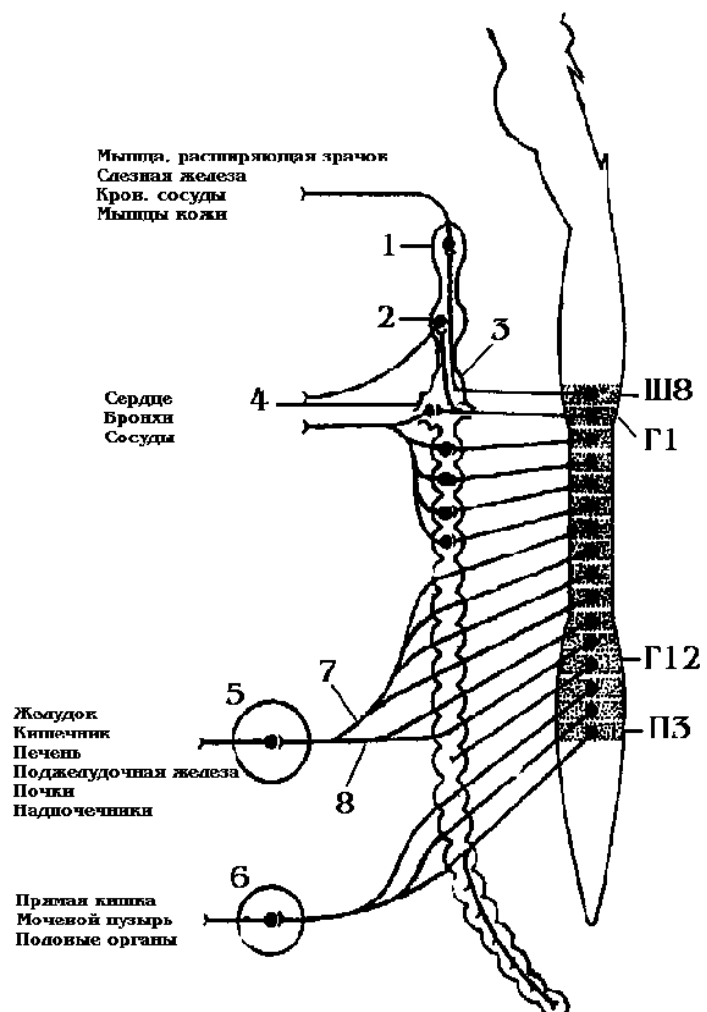
Периферический отдел симпатической нервной системы составляют:

- 1) узлы I и II порядка;
- 2) межузловые ветви (между узлами симпатического ствола);
- 3) соединительные ветви белые и серые, связанные с узлами симпатического ствола;
- 4) висцеральные нервы, состоящие из симпатических и чувствительных волокон и направляющиеся к органам, где заканчиваются нервными окончаниями.

Рис. 92. Симпатическая нервная система(схема)
(по С.П.Семенову):

Ш₈ – П₃ – сегменты спинного мозга, имеющие симпатические ядра;

- 1 – верхний шейный симпатический узел;
- 2 – средний шейный;
- 3 – нижний шейный;
- 4 – звездчатый узел;
- 5 – узлы чревного сплетения;
- 6 – нижний брыжеечный узел и узлы подчревных сплетений;
- 7,8 – большой и малый внутренностные нервы



Симпатический ствол

Парный, располагается по обеим сторонам позвоночника в виде цепи узлов I порядка. В продольном направлении узлы соединены между собой межузловыми ветвями. В поясничном и крестцовом отделах имеются и поперечные комиссуры, которые соединяют узлы правой и левой стороны. Симпатический ствол протягивается от основания черепа до копчика, где правый и левый стволы соединяются одним непарным копчиковым узлом. Топографически симпатический ствол делится на 4 отдела: шейный, грудной, поясничный и крестцовый (рис. 93).

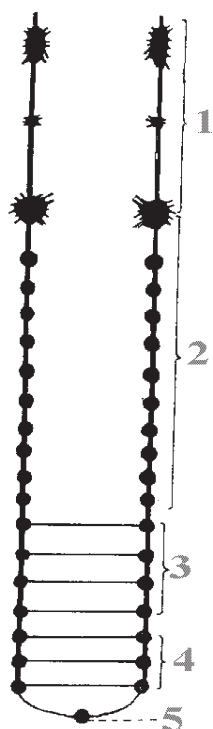


Рис. 93. Схема строения симпатического ствола (из Foss и Herlinger):

- 1- шейные узлы;
- 2 - грудные узлы;
- 3 - поясничные узлы;
- 4 - крестцовые узлы;
- 5 – копчиковый узел

Узлы симпатического ствола соединяются со спинномозговыми нервами белыми и серыми соединительными ветвями.

Белые соединительные ветви состоят из преганглионарных симпатических волокон, которые являются аксонами клеток промежуточно-латеральных ядер боковых рогов спинного мозга. Они отделяются от ствола спинномозгового нерва и входят в ближайшие узлы симпатического ствола, где часть преганглионарных симпатических волокон прерывается. Другая часть проходит узел транзитно и через межузловые ветви

достигает более отдаленных узлов симпатического ствола или проходит к узлам II порядка.

В составе белых соединительных ветвей проходят и чувствительные волокна – дендриты клеток спинномозговых узлов.

Белые соединительные ветви идут только к грудным и верхним поясничным узлам. В шейные узлы преганглионарные волокна подходят снизу из грудных узлов симпатического ствола через межузловые ветви, а в нижние поясничные и крестцовые – из верхних поясничных узлов также через межузловые ветви.

От всех узлов симпатического ствола часть постганглионарных волокон присоединяется к спинномозговым нервам – *серые соединительные ветви* и в составе спинномозговых нервов симпатические волокна направляются к коже и скелетным мышцам с целью обеспечения регуляции ее трофики и поддержания тонуса – это соматическая часть симпатической нервной системы.

Кроме серых соединительных ветвей, от узлов симпатического ствола отходят висцеральные ветви для иннервации внутренних органов – висцеральная часть симпатической нервной системы. В ее состав входят постганглионарные волокна (отростки клеток симпатического ствола), преганглионарные волокна, которые прошли через узлы I порядка, не прерываясь, а также чувствительные волокна (отростки клеток спинномозговых узлов).

Шейный отдел симпатического ствола чаще состоит из трех узлов: *верхнего, среднего и нижнего*.

Верхний шейный узел лежит впереди поперечных отростков II-III шейных позвонков. От него отходят следующие ветви, которые чаще образуют сплетения по стенкам сосудов:

1. *Внутреннее сонное сплетение* (по стенкам одноименной артерии). От внутреннего сонного сплетения отходит глубокий каменистый нерв для иннервации желез слизистой оболочки полости носа и неба. Продолжением внутреннего сонного сплетения являются сплетения глазной артерии (для иннервации слезной железы и мышцы, расширяющей зрачок) и сплетения артерий мозга.

2. *Наружное сонное сплетение.* За счет вторичных сплетений по ветвям наружной сонной артерии иннервируются слюнные железы.

3. *Гортанно-глоточные ветви.*

4. *Верхний шейный сердечный нерв*, вступающий в сердечное сплетение.

Средний шейный узел располагается на уровне VI шейного позвонка. От него отходят ветви:

1. Ветви по ходу нижней щитовидной артерии.

2. *Средний шейный сердечный нерв*, вступающий в сердечное сплетение.

Нижний шейный узел располагается на уровне головки I ребра и часто сливается с I грудным узлом, образуя шейно-грудной узел (звездчатый). От него отходят ветви:

1. *Нижний шейный сердечный нерв*, вступающий в сердечное сплетение.

2. Ветви к трахее, бронхам, пищеводу, которые вместе с ветвями блуждающего нерва образуют сплетения.

Грудной отдел симпатического ствола состоит из 10-12 узлов. От них отходят следующие ветви:

От верхних 5-6 узлов отходят висцеральные ветви для иннервации органов грудной полости, а именно:

1. *Грудные сердечные нервы.*

2. Ветви к аорте, образующие грудное аортальное сплетение.

3. Ветви к трахее и бронхам, участвующие вместе с ветвями блуждающего нерва в формировании легочного сплетения.

4. Ветви к пищеводу.

5. От V-IX грудных узлов отходят ветви, формирующие *большой внутренностный нерв*.

6. От X-XI грудных узлов – *малый внутренностный нерв*.

Внутренностные нервы проходят в брюшную полость и вступают в чревное сплетение.

Поясничный отдел симпатического ствола состоит из 4-5 узлов.

От них отходят висцеральные нервы – *внутренностные поясничные нервы*. Верхние из них вступают в чревное сплетение, нижние – в аортальное и нижнее брыжеечное сплетения.

Крестцовый отдел симпатического ствола представлен, как правило, четырьмя крестцовыми узлами и одним непарным копчиковым узлом.

От них отходят *внутренностные крестцовые нервы*, вступающие в верхнее и нижнее подчревные сплетения.

Предпозвоночные узлы и вегетативные сплетения

Предпозвоночные узлы (узлы II порядка) входят в состав вегетативных сплетений и расположены впереди позвоночного столба. На эффекторных нейронах этих узлов заканчиваются преганглионарные волокна, прошедшие без перерыва узлы симпатического ствола.

Вегетативные сплетения располагаются преимущественно вокруг кровеносных сосудов, или непосредственно около органов. Топографически выделяют вегетативные сплетения головы и шеи, грудной, брюшной и тазовой полостей. В области головы и шеи симпатические сплетения расположены, преимущественно, вокруг сосудов.

В грудной полости симпатические сплетения располагаются вокруг нисходящей аорты, в области сердца, у ворот легкого и по ходу бронхов, вокруг пищевода.

Наиболее значительное сплетение в грудной полости – сердечное.

В брюшной полости симпатические сплетения окружают брюшную аорту и ее ветви. Среди них выделяют крупнейшее сплетение – чревное («мозг брюшной полости») (рис. 94).

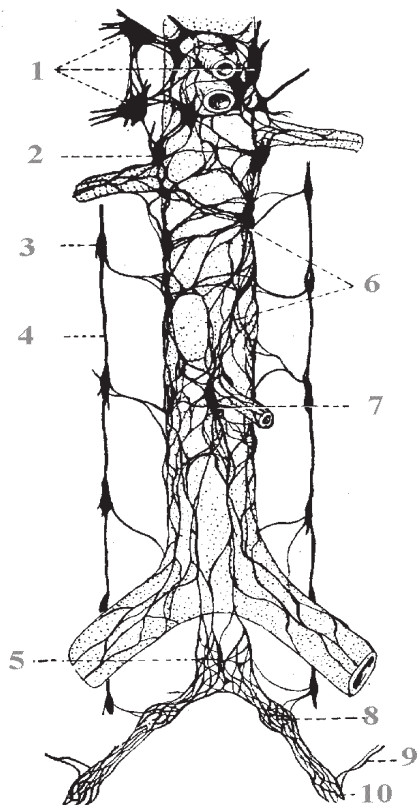


Рис. 94. Схема симпатических сплетений брюшной полости (из Foss и Herlinger):

- 1,2 - чревное сплетение;
- 3,4 - симпатический ствол;
- 5 - верхнее подчревное сплетение;
- 6 - брюшное аортальное сплетение;
- 7 - нижнее брыжеечное сплетение;
- 8,10 - нижнее подчревное сплетение;
- 9 - тазовые нервы

Чревное сплетение (солнечное) окружает начало чревного ствола и верхней брыжеечной артерии. Сверху сплетение ограничено диафрагмой, по сторонам – надпочечниками, снизу доходит до почечных артерий. В образовании этого сплетения принимают участие следующие узлы (узлы II порядка):

1. *Правый и левый чревные узлы* полулунной формы.
2. *Непарный верхний брыжеечный узел.*
3. *Правый и левый аорто-почечные узлы*, расположенные у места отхождения от аорты почечных артерий.

К этим узлам приходят преганглионарные симпатические волокна, которые здесь переключаются, а также постганглионарные симпатические и парасимпатические и чувствительные волокна, проходящие транзитно через них.

В образовании чревного сплетения принимают участие нервы:

1. *Большой и малый внутренностный нервы*, отходящие от грудных узлов симпатического ствола.
2. *Поясничные внутренностные нервы* – от верхних поясничных узлов симпатического ствола.

3. *Ветви диафрагмального нерва.*

4. *Ветви блуждающего нерва*, состоящие, преимущественно, из чувствительных и преганглионарных парасимпатических волокон.

Продолжением чревного сплетения являются вторичные парные и непарные сплетения по стенкам висцеральных и париетальных ветвей брюшной аорты.

Вторым по важности в иннервации органов брюшной полости является *брюшное аортальное сплетение*, являющееся продолжением чревного сплетения.

От аортального сплетения отходит *нижнее брыжеечное сплетение*, оплетающее одноименную артерию и ее ветви. Здесь располагается довольно крупный узел. Волокна нижнего брыжеечного сплетения достигают сигмовидной, нисходящей и части поперечно-ободочной кишки. Продолжением этого сплетения в полость малого таза является верхнее прямокишечное сплетение, сопровождающее одноименную артерию.

Брюшное аортальное сплетение книзу продолжается в сплетения подвздошных артерий и артерий нижней конечности, а также в *непарное верхнее подчревное сплетение*, которое на уровне мыса делится на правый и левый подчревные нервы, образующие в полости таза нижнее подчревное сплетение.

В образовании *нижнего подчревного сплетения* участвуют вегетативные узлы II порядка (симпатические) и III порядка (околоорганные, парасимпатические), а также нервы и сплетения:

1. *Внутренностные крестцовые нервы* – от крестцового отдела симпатического ствола.

2. *Ветви нижнего брыжеечного сплетения* (верхнее прямокишечное сплетение).

3. *Внутренностные тазовые нервы*, состоящие из преганглионарных парасимпатических волокон – отростков клеток промежуточно-боковых ядер спинного мозга сакрального отдела и чувствительных волокон от крестцовых спинномозговых узлов.

Парасимпатический отдел вегетативной нервной системы

Парасимпатическая нервная система состоит из центрального и периферического отделов (рис. 95).

Центральный отдел включает ядра, расположенные в мозговом стволе, а именно, в среднем мозге (мезенцефалический отдел), мосту и продолговатом мозге (бульбарный отдел), а также в спинном мозге (сакральный отдел).

Периферический отдел представлен:

- 1) преганглионарными парасимпатическими волокнами, проходящими в составе III, VII, IX, X пар черепных нервов, а также в составе внутренних тазовых нервов;
- 2) узлами III порядка;
- 3) постганглионарными волокнами, которые заканчиваются на гладкомышечных и железистых клетках.

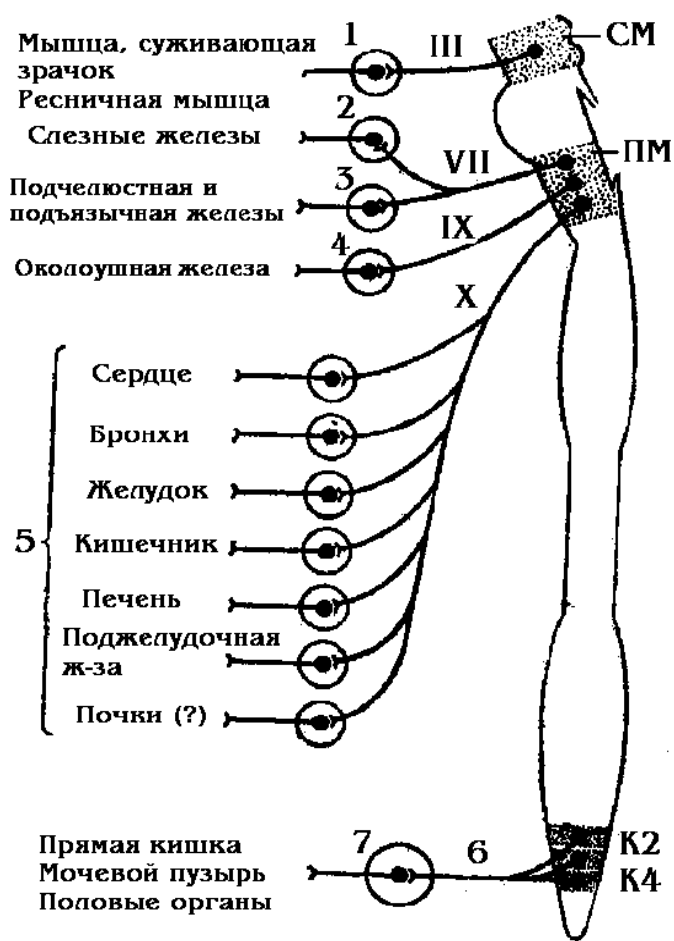


Рис. 95.

Парасимпатическая нервная система (схема) (по С.П. Семенову):

СМ – средний мозг; ПМ – продолговатый мозг; К₂ – К₄ – крестцовые сегменты спинного мозга, имеющие парасимпатические ядра;
1 – ресничный узел;
2 – крылонебный узел;
3 – подчелюстной узел;
4 – ушной узел;
5 – внутриорганные узлы;
6 – тазовый нерв;
7 – узлы нижнего подчревного сплетения;
III – глазодвигательный нерв;
VII – лицевой нерв;
IX – языкоглоточный нерв;
X – блуждающий нерв

Парасимпатическая часть глазодвигательного нерва (III пара) представлена добавочным ядром, расположенным в среднем мозге. Преганглионарные волокна идут в составе глазодвигательного нерва, подходят к ресничному узлу, расположенному в глазнице, там прерываются и постганглионарные волокна проникают в глазное яблоко к мышце, суживающей зрачок, обеспечивая реакцию зрачка на свет, а также к ресничной мышце, влияющей на изменение кривизны хрусталика (рис. 96).

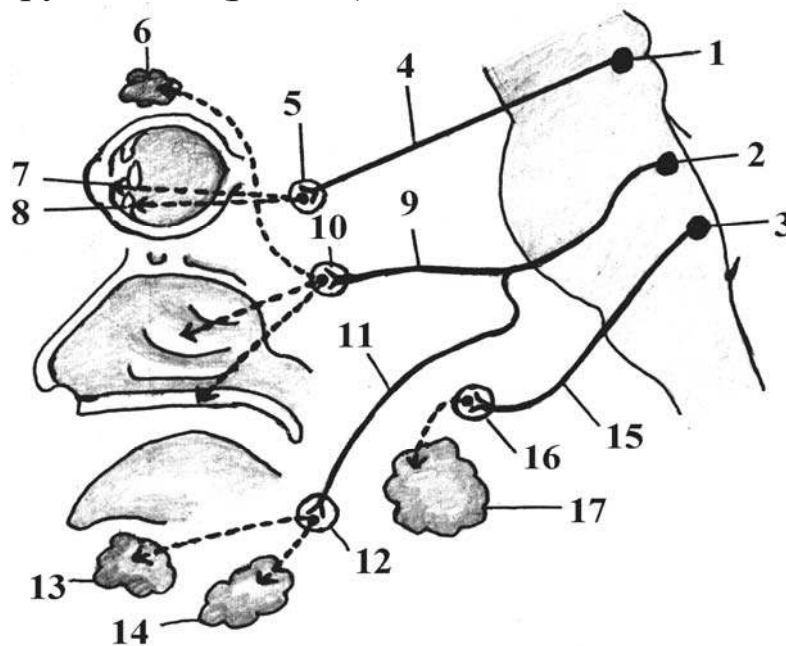


Рис. 96. Схема парасимпатической иннервации органов головы:

- 1 – добавочное ядро (III); 2 – верхнее слюноотделительное ядро (VII); 3 – нижнее слюноотделительное ядро (IX);
 4 – глазодвигательный нерв; 5 – ресничный узел; 6 – слезная железа; 7 – мышца, суживающая зрачок; 8 – ресничная мышца;
 9 – большой каменистый нерв; 10 – крылонебный узел;
 11 – барабанная струна; 12 – поднижнечелюстной узел;
 13 – подъязычный узел; 14 – поднижнечелюстная слюнная железа;
 15 – малый каменистый нерв; 16 – ушной узел;
 17 – околоушная слюнная железа

Парасимпатическая часть промежуточно-лицевого нерва (VII пара) представлена верхним слюноотделительным ядром, которое расположено в мосту. Аксоны клеток этого ядра

проходят в составе промежуточного нерва, который присоединяется к лицевому нерву. В лицевом канале парасимпатические волокна отделяются в виде двух порций. Одна порция обособляется в виде большого каменистого нерва, другая – в виде барабанной струны.

Большой каменистый нерв соединяется с глубоким каменистым нервом (симпатическим) и образует нерв крыловидного канала. В составе этого нерва преганглионарные парасимпатические волокна достигают крылонебного узла и заканчиваются на его клетках.

Постганглионарные волокна, отходящие от узла, иннервируют железы слизистой оболочки неба и носа. Меньшая часть постганглионарных волокон достигает слезной железы.

Другая порция преганглионарных парасимпатических волокон в составе *барабанной струны* присоединяется к язычному нерву (из III ветви тройничного нерва) и в составе его ветви подходит к поднижнечелюстному узлу, где они прерываются. Постганглионарные волокна иннервируют поднижнечелюстную и подъязычную слюнные железы.

Парасимпатическая часть языкоглоточного нерва (IX пара) представлена нижним слюноотделительным ядром, расположенным в продолговатом мозге. Преганглионарные волокна выходят в составе языкоглоточного нерва, а затем его ветви – *барабанного нерва*, который проникает в барабанную полость и образует барабанное сплетение, иннервирующее железы слизистой оболочки барабанной полости. Его продолжением является *малый каменистый нерв*, который вступает в ушной узел, где преганглионарные волокна прерываются. Постганглионарные волокна направляются к околоушной слюнной железе.

Парасимпатическая часть блуждающего нерва (X пара) представлена дорсальным ядром, расположенным в нижнем отделе ромбовидной ямки. Преганглионарные волокна от этого ядра в составе блуждающего нерва и его ветвей доходят до парасимпатических узлов (III порядка), которые располагаются во внутриорганных сплетениях (пищеводном, легочном, сердечном, желудочном, кишечном, поджелудочном и др.) или у ворот органов (печени, почки, селезенки). Блуждающий нерв

иннервирует гладкую мускулатуру и железы внутренних органов шеи, грудной и брюшной полости до сигмовидной кишки.

Крестцовый отдел парасимпатической части вегетативной нервной системы представлен промежуточно-боковыми ядрами II-IV крестцовых сегментов спинного мозга. Их аксоны (преганглионарные волокна) покидают спинной мозг в составе передних корешков, а затем передних ветвей спинномозговых нервов. От них они отделяются в виде *тазовых внутренностных нервов* и вступают в нижнее подчревное сплетение для иннервации органов таза. Часть преганглионарных волокон имеет восходящее направление для иннервации сигмовидной кишки.

Вегетативная иннервация внутренних органов

Афферентная иннервация внутренних органов и сосудов осуществляется за счет нервных клеток чувствительных узлов черепных нервов, спинномозговых узлов, а также вегетативных узлов (I нейрон). Периферические отростки (дендриты) псевдоуниполярных клеток следуют в составе нервов к внутренним органам. Центральные отростки вступают в составе чувствительных корешков в головной и спинной мозг. Тела II нейронов располагаются в ядрах задних рогов спинного мозга, частично в ядрах тонкого и клиновидного пучков продолговатого мозга и в чувствительных ядрах черепных нервов. Аксоны вторых нейронов направляются на противоположную сторону и в составе медиальной петли достигают ядер таламуса (III нейрон).

Отростки третьих нейронов заканчиваются на клетках коры головного мозга, где и происходит осознание болевых ощущений. Кортикальный конец анализатора расположен преимущественно в пре- и постцентральной извилинах (IV нейрон).

Эфферентная иннервация различных внутренних органов неоднозначна. Органы, в состав которых входит гладкая непроизвольная мускулатура, а также органы, обладающие секреторной функцией, как правило, получают эфферентную иннервацию из обоих отделов вегетативной нервной системы:

симпатического и парасимпатического, вызывающие противоположный эффект.

Возбуждение *симпатического отдела* вегетативной нервной системы вызывает учащение и усиление сердечных сокращений, повышение артериального давления и уровня глюкозы в крови, повышение выброса гормонов мозгового слоя надпочечников, расширение зрачков и просвета бронхов, снижение секреции желез (кроме потовых), спазм сфинктеров и угнетение перистальтики кишечника.

Возбуждение *парасимпатического отдела* вегетативной нервной системы снижает артериальное давление и уровень глюкозы в крови (повышает секрецию инсулина), урежает и ослабляет сокращения сердца, суживает зрачки и просвет бронхов, повышает секрецию желез, усиливает перистальтику и сокращает мускулатуру мочевого пузыря, расслабляет сфинктеры.

ОРГАНЫ ЧУВСТВ

Органы чувств относятся к сенсорным системам. Органами чувств или анализаторами называются приборы, посредством которых нервная система получает раздражение от внешней среды, органов самого тела и воспринимает эти раздражения в виде ощущений.

Каждый анализатор состоит из трех частей: периферической части – *рецептора*, который воспринимает раздражения и трансформирует их в нервный импульс, *проводниковой части*, передающей импульсы к нервным центрам, *центральной части*, находящейся в коре большого мозга (корковый конец анализатора), осуществляющей анализ и синтез информации. Благодаря органам чувств, устанавливается взаимосвязь организма с внешней средой.

К органам чувств относятся орган зрения, орган слуха и равновесия, орган обоняния, орган вкуса, орган тактильной, болевой и температурной чувствительности, двигательный анализатор, интероцептивный анализатор.

Орган зрения

Глаз, **oculus**, состоит из глазного яблока и окружающих вспомогательных органов.

Глазное яблоко, **bulbus oculi**, располагается в глазнице и имеет вид шара, более выпуклого спереди. Различают его передний и задний полюсы. Прямая линия, проходящая через полюсы, носит название зрительная ось глаза. Глазное яблоко состоит из трех оболочек: фиброзной, сосудистой, сетчатки, окружающих ядро глаза (рис. 97).

Фиброзная оболочка, **tunica fibrosa bulbi**, является производным мезодермы, расположена снаружи, выполняет защитную функцию и служит местом прикрепления мышц.

В ней выделяют задний отдел – *склера* или *белочная оболочка*, которая представляет собой плотную соединительнотканную пластинку белого цвета и передний отдел – *роговица*, это более выпуклая прозрачная часть фиброзной

оболочки, напоминающая часовое стекло, которая относится к светопреломляющим средам глаза. Она имеет большое количество нервных окончаний и лишена кровеносных сосудов. На границе роговицы и склеры, в толще последней, расположен венозный синус склеры, в который происходит отток жидкости из передней камеры глаза.

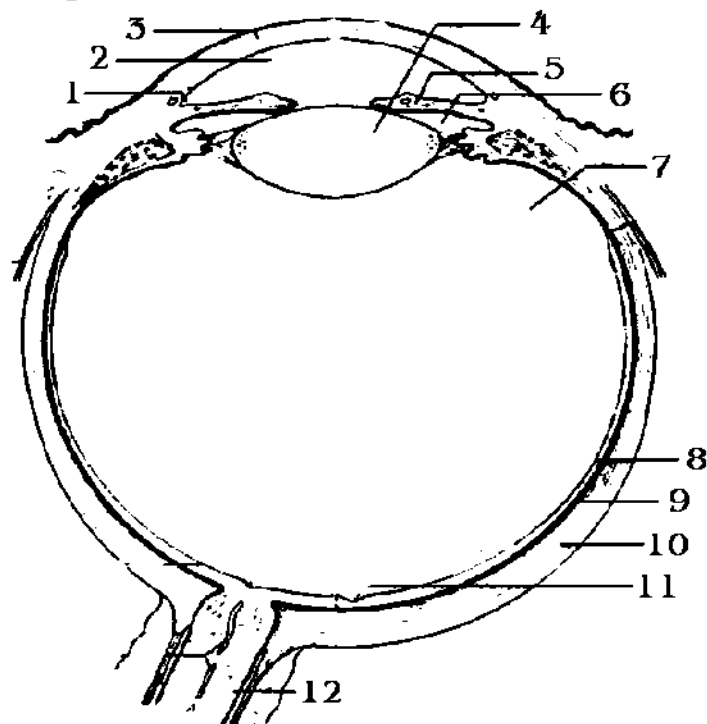


Рис. 97. Схема глазного яблока.

1 – радужно-роговичный угол; 2 – передняя камера; 3 – роговица; 4 – хрусталик; 5 – радужка; 6 – задняя камера; 7 – стекловидное тело; 8 – сетчатка; 9 – собственно сосудистая оболочка; 10 – склера; 11 – желтое пятно; 12 – зрительный нерв

*Сосудистая оболочка, **tunica vasculosa bulbi***, как и фиброзная, развивается из мезодермы, богата кровеносными сосудами, расположена кнутри от фиброзной оболочки. В ней выделяют три отдела: собственно сосудистую оболочку, ресничное тело и радужку.

*Собственно сосудистая оболочка, **choroidea***, составляет 2/3 сосудистой оболочки и является ее задним отделом. Между прилегающими друг к другу поверхностями собственно сосудистой оболочки и склеры имеется щелевидное

околососудистое пространство, которое позволяет собственно сосудистой оболочке смещаться при аккомодации.

Ресничное тело, corpus ciliare – утолщенная часть сосудистой оболочки. Расположение ресничного тела совпадает с местом перехода склеры в роговицу. Передняя часть ресничного тела содержит около 70 ресничных отростков, основу которых составляют кровеносные капилляры, продуцирующие водянистую влагу. От ресничного тела начинаются волокна ресничного пояса (*zonula ciliaris*), который прикрепляется к капсуле хрусталика. Толщу ресничного тела составляет ресничная мышца, *m. ciliaris*, участвующая в аккомодации. При напряжении эта мышца расслабляет связку, а через нее и капсулу хрусталика, который становится более выпуклым. При расслаблении мышцы циннова связка натягивается, и хрусталик становится более плоским. Происходящая с возрастом атрофия мышечных волокон и замена их соединительной тканью приводит к ослаблению аккомодации.

Радужная оболочка или радужка, iris, составляет переднюю часть сосудистой оболочки и имеет вид диска с отверстием в центре – *зрачком*. Основа (строма) радужки представлена соединительной тканью с расположенными в ней сосудами. В толще стромы находятся гладкие мышцы: циркулярно-расположенные мышечные волокна, суживающие зрачок, *m. sphincter pupillae*, и радиальные волокна, расширяющие зрачок, *m. dilatator pupillae*. Благодаря мышцам, радужка выполняет роль диафрагмы, регулирующей количество света, поступающего в глаз. Передняя поверхность радужки содержит пигмент меланин, различное количество и характер которого обуславливает цвет глаз.

Сетчатка, retina – внутренняя оболочка глазного яблока. Развивается из выроста переднего мозгового пузыря, который превращается в глазной пузырек на ножке, а затем в двустенный бокал. Из последнего формируется сетчатка, а из ножки – зрительный нерв. Сетчатка состоит из двух слоев: наружного пигментного и внутреннего светочувствительного (нервная часть). По функции и строению во внутреннем слое сетчатки выделяют две части: заднюю *зрительную, pars optica retinae*, содержащую светочувствительные элементы (палочки, колбочки)

и переднюю *слепую*, **pars caeca retinae**, покрывающую заднюю поверхность радужки и ресничное тело, где светочувствительные элементы отсутствуют. В задней части сетчатки формируется зрительный нерв. Место его выхода называется диском зрительного нерва, где палочки и колбочки отсутствуют (слепое пятно). Латерально от диска зрительного нерва находится округлой формы *желтое пятно*, **macula**, содержащее только колбочки и являющееся местом наибольшей остроты зрения.

Внутреннее ядро глаза

Внутреннее ядро глаза состоит из прозрачных светопреломляющих сред: хрусталика, стекловидного тела и водянистой влаги.

Хрусталик, **lens**, развивается из эктодермы и является наиболее важной светопреломляющей средой. Он имеет форму двояковыпуклой линзы и заключен в тонкую прозрачную капсулу. От капсулы хрусталика к ресничному телу протягивается ресничный пояс (zonula ciliaris), который для хрусталика выполняет функцию подвешивающего аппарата. Благодаря эластичности хрусталика, легко изменяется его кривизна при рассматривании предметов на дальнем или близком расстоянии (аккомодация). При сокращении ресничной мышцы расслабляются волокна цинновой связки, и хрусталик становится более выпуклым (установка на ближнее видение). Расслабление мышцы приводит к натяжению связки и уплощению хрусталика (установка на дальнее видение).

Стекловидное тело, **corpus vitreum** – прозрачная желеобразная масса, лежащая позади хрусталика и заполняющая полость глазного яблока.

Водянистая влага вырабатывается капиллярами ресничных отростков и заполняет переднюю и заднюю камеры глаза. Она участвует в питании роговицы и поддержании внутриглазного давления.

Передняя камера глаза – пространство между передней поверхностью радужки и задней поверхностью роговицы. По периферии передняя и задняя стенки камеры сходятся, образуя радужно-роговичный угол, через щелевидные пространства

которого водянистая влага оттекает в венозный синус склеры, а оттуда в вены глаза.

Задняя камера глаза – более узкая, располагается между радужкой, хрусталиком и ресничным телом, сообщается с передней камерой глаза через зрачок.

Благодаря циркуляции водянистой влаги сохраняется равновесие между ее секрецией и всасыванием, что является фактором стабилизации внутриглазного давления.

Вспомогательные органы глаза

К вспомогательным органам глаза относятся мышцы, веки, конъюнктива и слезный аппарат.

Двигательный аппарат глаза представлен поперечнополосатыми мышцами, которые приводят в движение глазное яблоко. Различают мышцы: верхнюю, нижнюю, медиальную и латеральную прямые и верхнюю и нижнюю косые. Все эти мышцы начинаются от сухожильного кольца в глубине глазницы в окружности зрительного канала (за исключением нижней косой, которая берет начало от нижней стенки глазницы) и прикрепляются к склере. Прямые мышцы поворачивают глазное яблоко вверх, вниз, латерально или медиально, а косые – вниз и кнаружи (верхняя косая), либо вверх и кнаружи (нижняя косая). Благодаря совместному действию мышц, глазное яблоко может вращаться вокруг любой оси. Кроме прямых и косых мышц в глазнице также располагается мышца, поднимающая верхнее веко.

Глазное яблоко покрыто соединительнотканным влагалищем, которое соединяется со склерой рыхлой соединительной тканью. Между надкостницей глазницы и влагалищем глазного яблока залегает жировое тело глазницы.

Веки, palpebrae, защищают глазное яблоко и обеспечивают равномерное распределение слезной жидкости и перемещение ее к внутреннему углу глаза. Верхнее и нижнее веки представляют собой кожные складки, по краям которых растут ресницы. Между свободными краями верхнего и нижнего века находится глазная щель. Ее внутренний угол закруглен и образует слезное озеро. В основе век находится плотная соединительнотканная пластинка, в толще которой расположены слезные железы (мейбомиевы),

секрет которых смазывает края век и ресницы. Задняя поверхность век покрыта соединительной оболочкой (конъюнктивой век), которая переходит с век на видимую часть склеры (конъюнктивой глазного яблока). В местах перехода конъюнктивы с век на глазное яблоко находятся верхний и нижний своды конъюнктивы.

Слезный аппарат состоит из слезной железы и слезовыводящих путей. Слезная железа находится в верхнелатеральном углу глазницы. Она вырабатывает слезную жидкость, увлажняющую глазное яблоко. Через выводные протоки слезной железы слеза выделяется в конъюнктивальный мешок и, омывая глазное яблоко, поступает в медиальный угол глаза к слезному озеру, а оттуда в слезные канальцы. Верхний и нижний слезные канальцы начинаются точечными отверстиями на медиальной части век и открываются в слезный мешок, который продолжается в носослезный проток. Последний открывается в полость носа в нижний носовой ход.

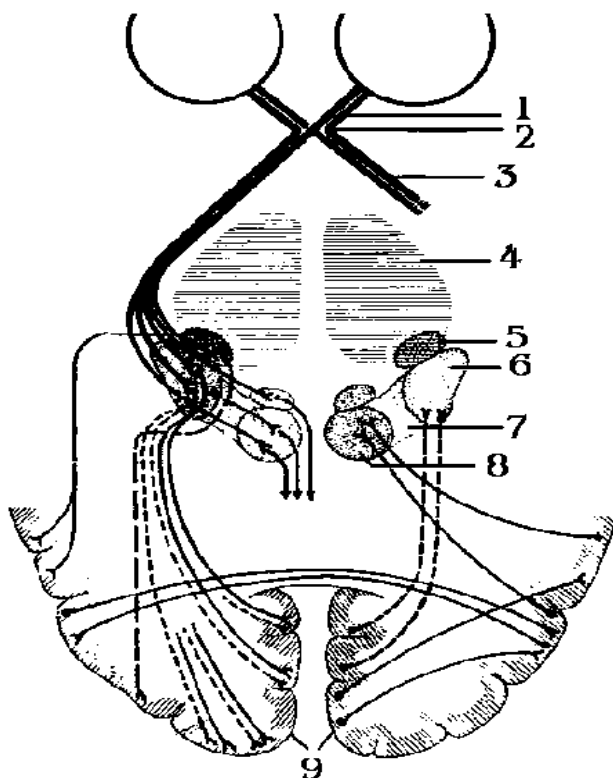


Рис. 98. Зрительный анализатор.

- 1 – зрительный нерв;
- 2 – зрительный перекрест;
- 3 – зрительный тракт;
- 4 – таламус;
- 5 – подушка;
- 6 – латеральное коленчатое тело;
- 7 – ручка верхнего холмика;
- 8 – верхний холмик;
- 9 – затылочные доли;
- 10 – покрышечно-спинномозговой тракт

Световые лучи, пройдя через светопреломляющие среды глазного яблока, попадают на сетчатку, где воспринимаются палочками и колбочками. Зрительная информация поступает к

биполярным клеткам, а затем к ганглиозным клеткам сетчатки. Аксоны ганглиозных клеток формируют зрительный нерв, который выходит из глазницы через одноименный канал и на основании мозга образует неполный перекрест (перекресту подвергаются медиальные волокна). Далее волокна в составе зрительного тракта следуют к подкорковым центрам зрения – латеральному коленчатому телу и подушке зрительного бугра (рис. 98). Кортикальный конец анализатора располагается в затылочной доле по берегам шпорной борозды.

Часть волокон зрительного тракта достигает ядер верхних холмиков крыши среднего мозга, и, благодаря их связям с двигательными ядрами черепных нервов и вегетативными центрами, возможна установка глаз на рассматриваемый предмет и автоматическая регуляция величины зрачка. Связь их с двигательными ядрами спинного мозга (покрышечно-спинномозговой тракт) способствует передаче импульса на поперечнополосатые мышцы, обеспечивая соответствующие движения в ответ на зрительную информацию.

Орган слуха и равновесия

Орган слуха включает три отдела: наружное, среднее и внутреннее ухо.

Наружное ухо, **auris externa**, состоит из ушной раковины и наружного слухового прохода.

Ушная раковина представлена эластическим хрящом, покрытым кожей. По краю ушная раковина образует *завиток*, **helix**, впереди которого находится *противозавиток*, **anthelix**. Спереди от наружного слухового отверстия располагается выступ, козелок, напротив его, позади отверстия, находится противокозелок. Наружное слуховое отверстие ведет в наружный слуховой проход.

Наружный слуховой проход, **meatus acusticus externus**, представляет собой S-образно изогнутый канал, который слепо заканчивается барабанной перепонкой. Выделяют меньшую хрящевую и большую костную части наружного слухового прохода. Кожа хрящевой части наружного слухового прохода

богата сальными железами и железами, выделяющими ушную серу.

Барабанная перепонка, membrana tympani, тонкая, овальная пластинка, отделяющая наружный слуховой проход от среднего уха. В барабанной перепонке выделяют кожный (наружный) и слизистый (внутренний) слои, между которыми находятся фиброзные волокна. Верхний отдел перепонки, где эти волокна отсутствуют, называется ненатянутой частью, а нижний – натянутой частью. В центре перепонки с наружной стороны имеется углубление – пупок барабанной перепонки, обусловленный прикреплением в этом месте с внутренней стороны рукоятки молоточка.

Среднее ухо, auris media, состоит из барабанной полости и слуховой трубы.

Барабанная полость, cavitas tympanica, расположена в основании пирамиды височной кости между наружным слуховым проходом и внутренним ухом. Барабанная полость имеет шесть стенок. *Верхняя (покрышечная)* – отделяет барабанную полость от полости черепа. *Нижняя (яремная)* – обращена к основанию черепа и отделяет барабанную полость от внутренней яремной вены. *Медиальная (лабиринтная)* – отделяет барабанную полость от костного лабиринта внутреннего уха. В ней имеется два отверстия: окно преддверия, закрытое основанием стремени и окно улитки, затянутое вторичной барабанной перепонкой. *Латеральная (перепончатая)* образована барабанной перепонкой и окружающими ее отделами височной кости. *Передняя (сонная)* отделяет барабанную полость от канала внутренней сонной артерии. В верхней части этой стенки открывается барабанное отверстие слуховой трубы. *Задняя (сосцевидная) стенка* обращена к сосцевидному отростку. В верхнем ее отделе имеется вход в пещеру.

В барабанной полости находятся три слуховые косточки (рис. 99): *молоточек, наковальня и стремя*, которые составляют цепь, передающую звуковые колебания от барабанной перепонки к окну преддверия, ведущему во внутреннее ухо. Рукоятка молоточка соединена с барабанной перепонкой, а головка – с телом наковальни. Наковальня сочленяется со стремением, основание которого закрывает окно преддверия.

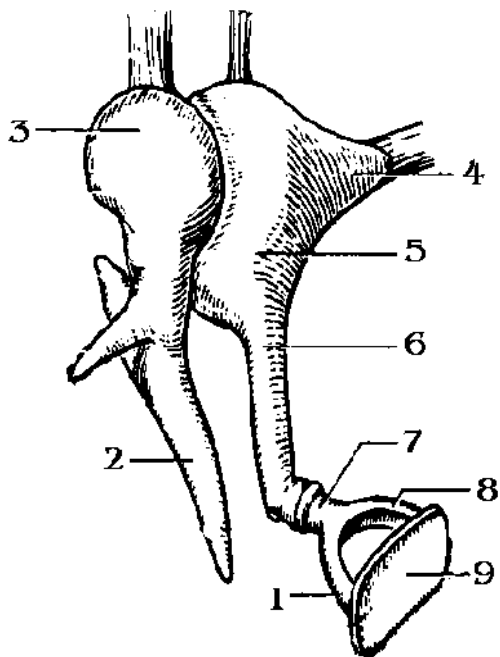


Рис. 99. Слуховые косточки.

- 1 – передняя ножка;
- 2 – рукоятка молоточка;
- 3 – головка молоточка;
- 4 – короткая ножка;
- 5 – тело наковальни;
- 6 – длинная ножка;
- 7 – головка стремени;
- 8 – задняя ножка;
- 9 – основание стремени

К слуховым косточкам прикреплены две мышцы, регулирующие их движения: к рукоятке молоточка – мышца, напрягающая барабанную перепонку (смещает косточки в сторону окна преддверия), а к ножке стремени – стременинная мышца (передвигает косточки к барабанной перепонке).

Слуховая труба служит для проведения воздуха из носоглотки в барабанную полость, благодаря чему уравнивается давление барабанной полости с внешним давлением. В слуховой трубе выделяют костную и хрящевую части. Хрящевая часть открывается глоточным отверстием на латеральной стенке носоглотки.

Внутреннее ухо, **auris interna**, располагается в пирамиде височной кости между барабанной полостью и внутренним слуховым проходом. Состоит из костного лабиринта и расположенного в нем перепончатого лабиринта, между которыми имеется перилимфатическое пространство, заполненное перилимфой.

В костном лабиринте выделяют *преддверие*, *полукружные каналы* и *улитку*.

Преддверие (рис. 100), **vestibulum** – расширенный средний отдел костного лабиринта, сообщающийся сзади с полукружными каналами, а спереди – с каналом улитки. На латеральной стенке преддверия находится окно преддверия и

окно улитки, а на медиальной стенке – сферическое и эллиптическое углубления.

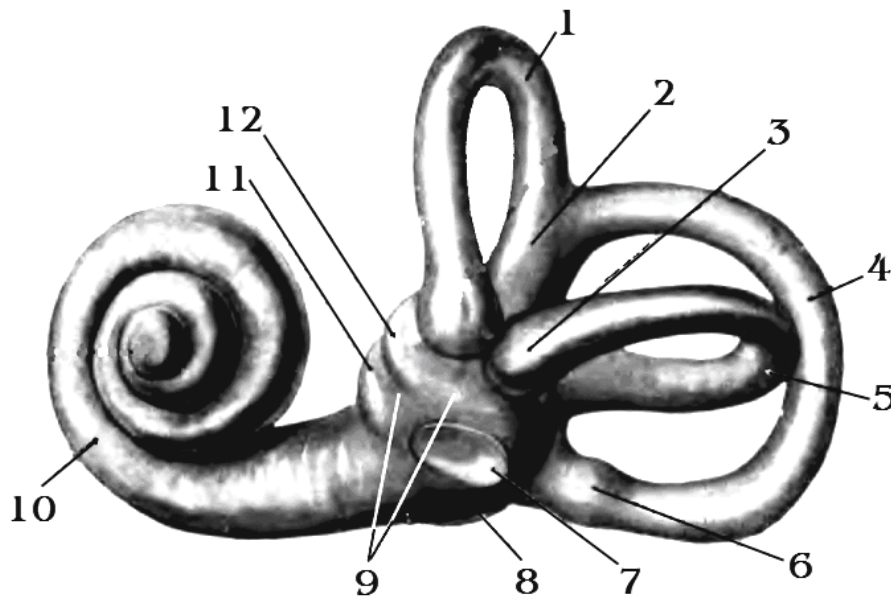


Рис. 100. Костный лабиринт.

1 – передний полукружный канал; 2 – общая костная ножка;
 3 – латеральная костная ампула; 4 – задний полукружный канал;
 5 – латеральный полукружный канал; 6 – задняя костная ампула;
 7 – окно преддверия; 8 – окно улитки; 9 – преддверие;
 10 – улитка; 11 – сферическое углубление; 12 – эллиптическое углубление

Костные полукружные каналы, **canales semicirculares**, составляют задний отдел костного лабиринта и располагаются в трех взаимно перпендикулярных плоскостях: сагиттальной (передний канал), горизонтальной (латеральный) и фронтальной (задний канал).

Каждый канал дугообразно изогнут, имеет одну расширенную (ампулярную) ножку. Простые ножки переднего и заднего полукружных каналов соединяются в общую ножку, в связи с чем три канала открываются в преддверие пятью отверстиями.

Улитка, **cochlea**, расположена спереди и представляет собой костный спиральный канал, который начинается от окна преддверия и образует два с половиной круговых хода вокруг костного стержня. От этого стержня на всем его протяжении в полость канала улитки отходит спиральная костная пластинка,

которая (вместе с улитковым протоком перепончатого лабиринта) делит канал улитки на лестницу преддверия и барабанную лестницу. В области вершины улитки они сообщаются друг с другом.

Перепончатый лабиринт (рис. 101) находится внутри костного, он заполнен эндолимфой и состоит из следующих отделов: сферического и эллиптического мешочков и полукружных протоков, составляющих орган регистрации движения и сохранения равновесия, а также улиткового протока, который относится к органу слуха.

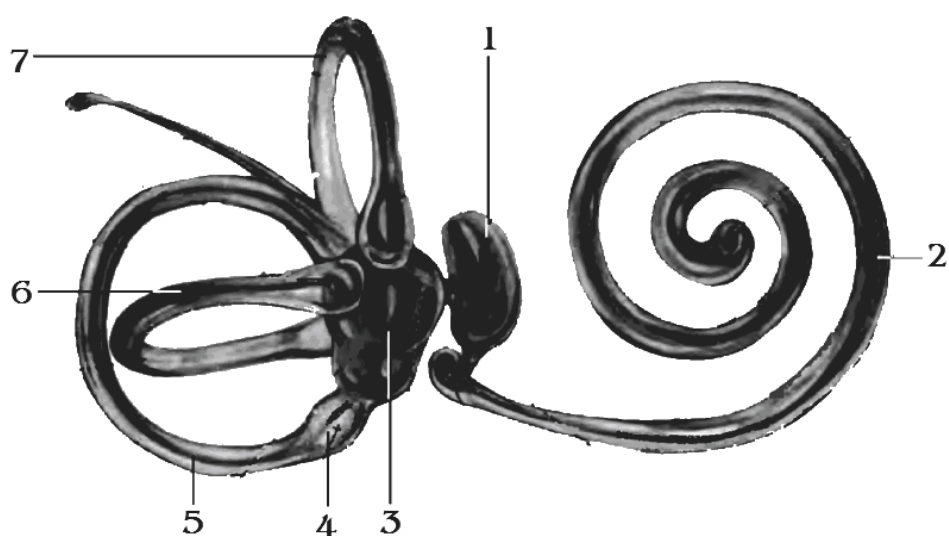


Рис. 101. Перепончатый лабиринт.

1 – сферический мешочек; 2 – улитковый проток;
3 – эллиптический мешочек; 4 – перепончатая ампула; 5 – задний полукружный проток; 6 – латеральный полукружный проток;
7 – передний полукружный проток

Сферический мешочек, **sacculus**, и эллиптический мешочек или маточка, **utricle**, располагаются в одноименных углублениях костного преддверия и сообщаются между собой. Мешочек спереди при помощи соединительного протока сообщается с улитковым протоком, а в маточку сзади открываются *полукружные протоки*, **ductus semicirculares**, расположенные в соответствующих костных полукружных каналах. Каждый полукружный проток имеет одну расширенную ножку – *ампулу*.

На внутренней поверхности перепончатого лабиринта имеются скопления чувствительных волосковых клеток с желатиноподобной массой. В ампулах полукружных протоков они представлены в виде гребешков, которые способны воспринимать вращательные (угловые) ускорения, в мешочке и маточке – в виде пятен. Отолитовый аппарат мешочка и маточки (в желатиноподобной массе пятен содержатся кристаллы углекислого кальция) воспринимает изменение положения головы и линейное ускорение. Перемещения эндолимфы при движении тела воспринимаются рецепторными аппаратами клеток, находящихся в области гребешков и пятен. Возникший при этом нервный импульс по дендритам передается к телам нейронов вестибулярного узла, расположенного на дне внутреннего слухового прохода (рис. 102).

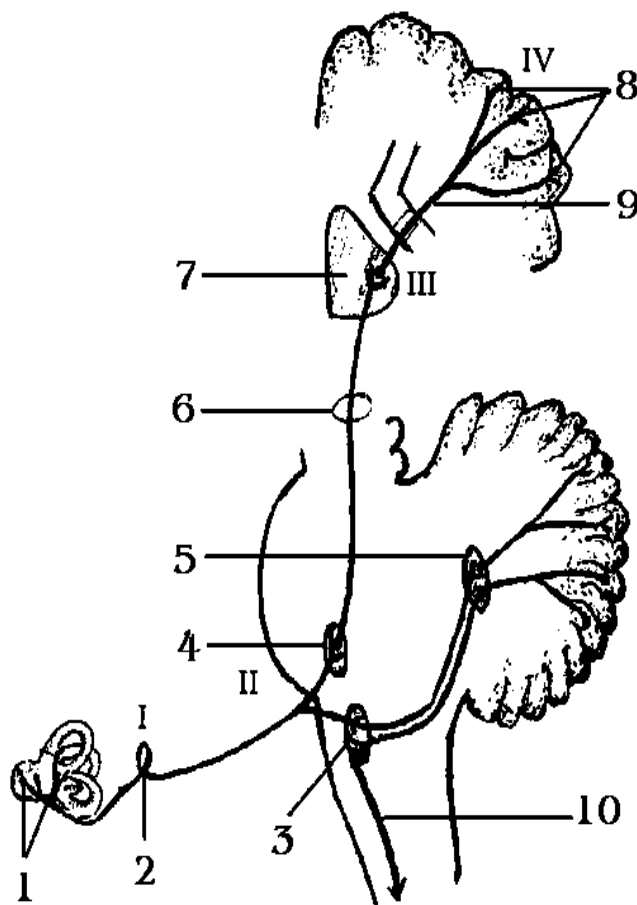


Рис. 102. Схема статокинетического анализатора:

- 1 – макула мешочка и маточки;
- 2 – вестибулярный ганглий;
- 3 – латеральное вестибулярное ядро;
- 4 – верхнее вестибулярное ядро;
- 5 – ядра шатра;
- 6 – медиальная петля;
- 7 – таламус;
- 8 – таламо-корковый тракт;
- 9 – верхняя височная извилина
- 10 – преддверно-спинномозговой тракт

Центральные отростки нейронов формируют преддверную часть VIII пары черепных нервов, которая направляется к

вестибулярным ядрам ствола мозга, находящимся в латеральном углу ромбовидной ямки. От них информация поступает к зрительному бугру, а затем к коре средней и нижней височных извилин, где располагается корковый конец статокинетического анализатора. Кроме того, импульс от вестибулярных ядер поступает в мозжечок, спинной мозг, к ретикулярной формации, в результате чего возникают непроизвольные сокращения мышц, координирующие движения тела.

Улитковый проток, **ductus cochlearis**, располагается в спиральном канале костной улитки и на поперечном разрезе имеет форму треугольника. Наружная его стенка сращена с костной улиткой. Верхняя (преддверная) стенка отделяет полость улиткового протока от лестницы преддверия, а нижняя – от барабанной лестницы. Нижняя стенка представлена базилярной мембраной, образованной волокнами разной длины, выполняющими функцию струн-резонаторов. На базилярной мембране располагается *спиральный орган (Кортиев)* в виде чувствительных волосковых клеток с покровной мембраной над ними, который является рецептором слухового анализатора.

Звуковые волны через наружный слуховой проход достигают барабанной перепонки, колебания которой передаются на цепь слуховых косточек. Движения стремени в окне преддверия вызывают колебания перилимфы лестницы преддверия, а затем и барабанной лестницы, которая заканчивается окном улитки, где волны затухают, благодаря наличию вторичной барабанной перепонки. Колебания перилимфы передаются на эндолимфу, в результате чего в рецепторных клетках возникает нервный импульс, который проводится по дендритам к телу нервных клеток спирального узла, расположенного у основания костной спиральной пластинки. Центральные отростки этих клеток формируют улитковую часть VIII пары черепных нервов, которая направляется к вентральному и дорсальному ядрам ромбовидной ямки, где происходит переключение импульса (рис. 103). Аксоны нейронов слуховых ядер переходят на противоположную сторону, образуя трапециевидное тело и мозговые полоски на дне IV желудочка, а затем в составе латеральной петли направляются к подкорковым слуховым центрам – медиальному коленчатому

телу и нижним холмикам крыши среднего мозга. От медиального коленчатого тела импульс поступает в кору верхней височной извилины, где располагается корковый конец слухового анализатора.

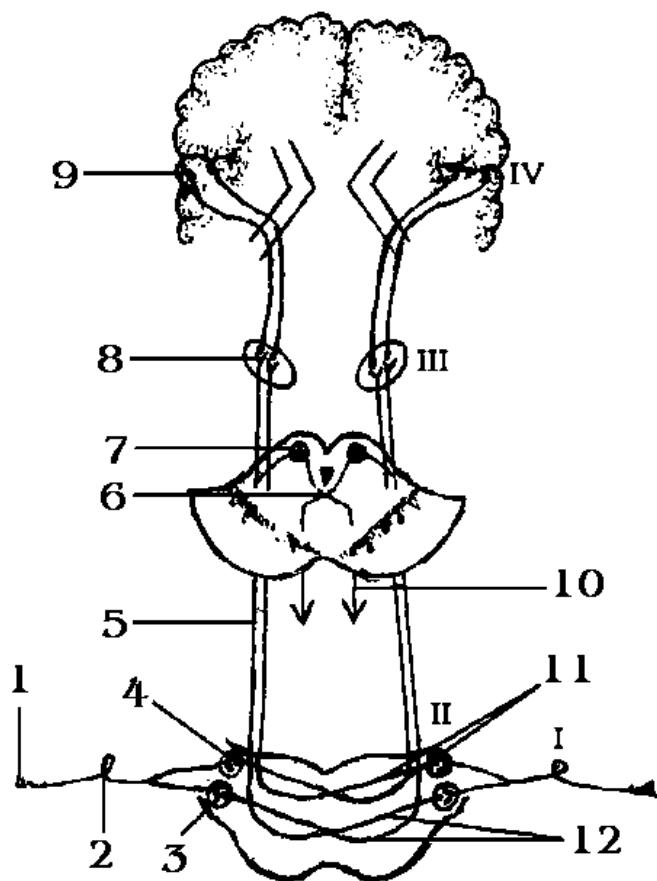


Рис. 103. Схема слухового анализатора.

- 1 – рецептор (кортиева орган);
- 2 – спиральный ганглий;
- 3 – вентральное ядро;
- 4 – дорсальное ядро;
- 5 – латеральная петля;
- 6 – дорсальный перекрест покрывки;
- 7 – ядра нижних холмиков;
- 8 – медиальные коленчатые тела;
- 9 – верхняя височная извилина;
- 10 – покрывечно-спинномозговой тракт;
- 11 – мозговые полоски;
- 12 – трапецевидное тело

От нижних холмиков среднего мозга начинается нисходящий двигательный путь к двигательным ядрам спинного мозга (покрывечно-спинномозговой тракт), аксоны которых в составе спинномозговых нервов направляются к поперечно-полосатым мышцам, в результате чего осуществляются инстинктивные движения на слуховые раздражения.

Орган обоняния

Орган обоняния располагается в слизистой оболочке верхней носовой раковины и прилегающей к ней небольшой части перегородки носа. В состав этого органа входят

обонятельные нейросенсорные клетки, рецепторы которых воспринимают запахи. Центральные отростки обонятельных клеток образуют тонкие нервные стволики, составляющие обонятельные нервы, которые проходят в полость черепа через отверстия решетчатой пластинки к *обонятельной луковице* (рис. 104), где происходит переключение импульса на митральные клетки обонятельных клубочков. Волокна этих нейронов в составе обонятельного тракта оканчиваются в подкорковых обонятельных центрах (*обонятельный треугольник, переднее продырявленное вещество, прозрачная перегородка*), откуда импульс доходит до *коры крючка парагиппокампальной извилины*, где происходит анализ обонятельной информации и формируются соответствующие ощущения.

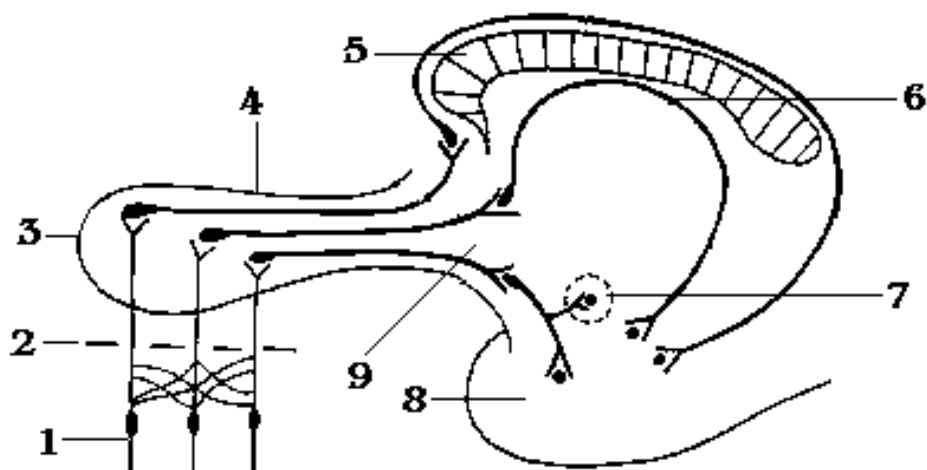


Рис. 104. Схема обонятельного анализатора.

- 1 - чувствительные клетки; 2 – решетчатая пластинка;
 3 - обонятельная луковица; 4 – обонятельный тракт;
 5 – обонятельный треугольник; 6 – мозолистое тело; 7 - свод;
 8 – миндалевидное тело; 9 - крючок

Орган вкуса

Орган вкуса представлен вкусовыми луковицами слизистой оболочки языка (в желобоватых, листовидных и грибовидных сосочках), надгортанника, мягкого неба и задней стенки глотки. В рецепторах под влиянием химических компонентов пищевых веществ возникает нервный импульс, который по дендритам

достигает тел нейронов чувствительных узлов VII, IX и X пар черепных нервов (рис. 105). Их центральные отростки заканчиваются в одиночном ядре, расположенном в ромбовидной ямке. Следующий нейрон находится в *зрительном бугре*, откуда импульс достигает *коры крючка* парагиппокампальной извилины, где воспринимается в виде различных вкусовых ощущений.

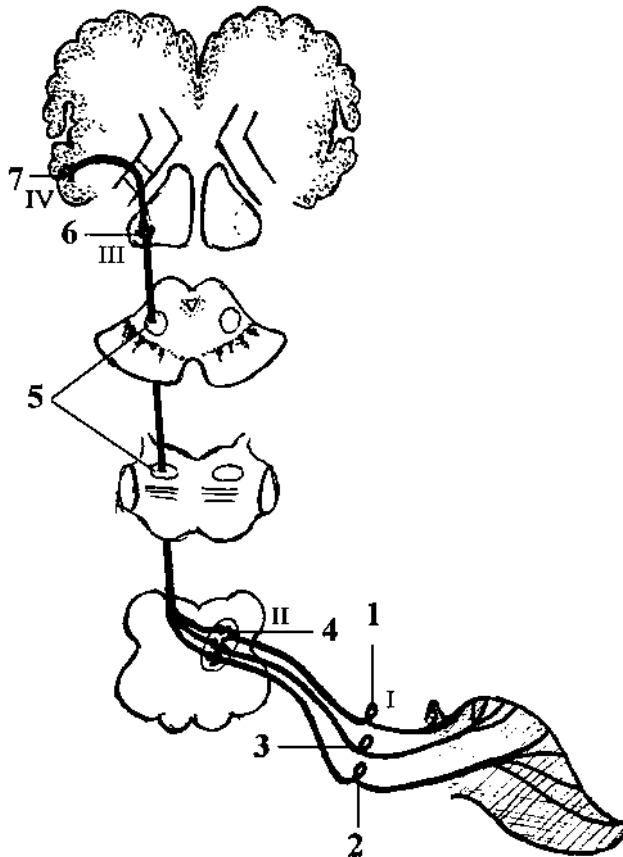


Рис. 105. Схема вкусового анализатора.

- 1 – чувствительный узел X пары;
- 2 – чувствительный узел VII пары;
- 3 – чувствительный узел IX пары;
- 4 – чувствительное ядро;
- 5 – медиальная петля;
- 6 – таламус;
- 7 – крючок

Общий покров

Кожа, **cutis**, защищает тело от внешних воздействий, участвует в терморегуляции, обменных процессах, воспринимает раздражения окружающей среды (прикосновение, давление, температуру, боль). От рецепторов, расположенных в коже, формируются пути, по которым импульс достигает коры головного мозга. Путь кожного анализатора изложен в главе «Центральная нервная система. Проводящие пути».

В коже выделяют поверхностный слой, *эпидермис*, образовавшийся из эктодермы, и глубокий слой мезодермального происхождения – *собственно кожа или дерма*.

Эпидермис представляет собой многослойный плоский ороговевающий эпителий. Дерма состоит из соединительной ткани с некоторым количеством эластических волокон и гладкомышечных клеток. Последние собираются в пучки и образуют мышцы-подниматели волос. *Сосочковый слой дермы*, находящийся непосредственно под эпидермисом, содержит кровеносные и лимфатические капилляры, нервные волокна. Сосочкам на поверхности кожи соответствуют гребешки, образующие сложный индивидуальный рисунок, что используют в судебной медицине (дактилоскопия). Под собственно кожей располагается подкожный жировой слой.

Роговыми придатками кожи являются волосы и ногти.

Волосы состоят из стержня и корня. Стержень располагается над поверхностью кожи, корень лежит в коже. Корень волоса заканчивается расширением – волосяной луковицей и окружается волосяным мешочком, в полость которого открывается выводной проток сальной железы.

Ноготь – это роговая пластинка, лежащая на тыльной поверхности дистальной фаланги и защищающая ее от механических воздействий. В ногте различают свободный край, корень и ногтевые валики. Ногтевые валики представляют собой складки кожи, которые охватывают ноготь с боков и у корня. Рост ногтя начинается из его корня.

Производными кожи являются сальные, потовые и молочные железы. Выделяемое сальными железами кожное сало служит смазкой для волос и эпидермиса, предохраняет кожу от микроорганизмов. Потовые железы вместе с водой выделяют из организма некоторые продукты обмена (мочевину, соли, мочевую кислоту), участвуют в терморегуляции.

Молочная железа, mamma, является производным потовых желез, расположена на фасции большой грудной мышцы и простирается от III до VI ребра. На ней находится сосок, окруженный пигментированным участком кожи – околососковым кружком. Молочная железа является сложной альвеолярно-трубчатой железой, состоит из 15-20 долек, выводные протоки которых открываются на вершине соска.

СПИСОК РЕКОМЕНДУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

Основная:

1. «Анатомия человека». - Под редакцией М. Р. Сапина. - В 2 томах. - М., 1986.
2. «Анатомия человека». - Под редакцией М. Г. Привеса. - М., 2000.
3. Синельников Р. Д., Синельников Я. Р. «Атлас анатомии человека». – В 4-х томах. - М., 1990.
4. Фениш Х. «Карманный атлас анатомии человека на основе Международной номенклатуры». - Мн., 2001.

Дополнительная:

1. «Вегетативная нервная система» (атлас). - Под редакцией Лобко П.И.- Мн., 1988.
2. Ковалевич К. М., Щербакова М. Н. «Межсистемные венозные анастомозы» (уч.-метод, пособие). - Гродно, 1999.
3. Околокулак Е. С, Ковалевич К. М. и др. «Учебно-методическое пособие по анатомии человека». - Гродно, 2003.
4. Околокулак Е. С, Ложко П. М., Сидорович С. А. «Функциональная анатомия мочеполовой системы (метод, рекомендации). - Гродно, 2000.
5. Усоев С. С, Ковалевич К. М., Киселевский Ю. М. «Учебно-методическое пособие по анатомии человека». - Ч. 1. - Гродно, 2003.
6. Щербакова М. Н. «Вегетативная нервная система» (уч. пособие). - Гродно, 2000.

ОГЛАВЛЕНИЕ

ПРЕДИСЛОВИЕ	3
ВВЕДЕНИЕ (Усоев С.С.)	4
Анатомия человека – фундаментальная дисциплина медицины.....	4
Виды анатомии человека	6
Методы исследования в анатомии человека.....	7
Структурная организация человеческого организма	8
Анатомические термины и анатомическая номенклатура	11
Основные этапы онтогенеза	12
История развития анатомии.....	13
Опорно-двигательный аппарат.....	17
УЧЕНИЕ О КОСТЯХ – ОСТЕОЛОГИЯ (OSTEOLOGIA) (Ковалевич К.М.)	17
Строение кости. Кость как орган	18
Краткий очерк развития скелета	23
Осевой скелет (Skeleton Axiale).....	24
Позвоночный столб	24
Грудина, sternum.....	29
Ребро, costa	30
Кости черепа (ossa cranii).....	31
Краткий очерк развития черепа.....	32
Мозговой череп (cranium cerebrale, s. neurocranium).....	33
Лицевой череп (cranium viscerale, s. splanchnocranium)	40
Череп в целом	45
Пояс верхней конечности	50
Свободная верхняя конечность	50
Пояс нижней конечности	54
Свободная нижняя конечность	56
Варианты и аномалии костей	61
УЧЕНИЕ О СОЕДИНЕНИЯХ КОСТЕЙ – АРТРОЛОГИЯ (ARTROLOGIA) (Киселевский Ю.М.)	64
Общая артрология	64
Частная артрология. Соединения костей черепа	73
Соединения костей туловища.....	75
Позвоночный столб в целом	79
Соединения ребер.....	79
Грудная клетка как целое.....	80
Соединения костей плечевого пояса и свободной верхней конечности	81

Соединения костей тазового пояса и свободной нижней конечности	89
Таз как целое	90
Стопа как целое	99

УЧЕНИЕ О МЫШЦАХ – МИОЛОГИЯ (MYOLOGIA) (Ковалевич К.М.) 101

Миология	101
Частная миология	111
Мышцы спины	111
Фасции и топография спины	115
Мышцы груди	115
Фасции и топография груди	116
Грудобрюшная преграда, diaphragma	117
Мышцы живота	118
Фасции и топография живота	120
Мышцы шеи	124
Фасции шеи	127
Мышцы головы	131
Фасции головы	134
Мышцы плечевого пояса:	135
Мышцы плеча:	136
Мышцы предплечья	137
Мышцы кисти	140
Фасции верхней конечности	142
Топография верхней конечности	142
Мышцы пояса нижней конечности	143
Мышцы бедра	145
Мышцы голени	148
Мышцы стопы	150
Фасции нижней конечности	152
Топография нижней конечности	153
Топография бедренного канала	155

**УЧЕНИЕ О ВНУТРЕННИХ ОРГАНАХ – СПЛАНХНОЛОГИЯ.
ПИЩЕВАРИТЕЛЬНАЯ СИСТЕМА (Околокулак Е.С.)..... 156**

Полость рта	156
Язык	157
Зубы	158
Слюнные железы	159
Глотка	160
Пищевод	161
Брюшная полость	162
Желудок	164
Тонкая кишка	166

Толстая кишка	168
Печень	171
Желчный пузырь	174
Поджелудочная железа	175
Брюшина	176
Развитие пищеварительной системы. Аномалии развития.....	181
<i>ДЫХАТЕЛЬНАЯ СИСТЕМА (Ковалевич К.М.)</i>	<i>183</i>
Верхние дыхательные пути. Наружный нос и полость носа	184
Околоносовые (придаточные) пазухи	186
Нижние дыхательные пути. Гортань.....	186
Трахея	192
Главные бронхи	193
Лёгкие	193
Плевра	198
Границы легких и плевры	199
Средостение.....	200
Развитие органов дыхательной системы. Аномалии развития.....	201
<i>МОЧЕПОЛОВАЯ СИСТЕМА (Околокулак Е.С.).....</i>	<i>203</i>
Мочевые органы. Почка.....	203
Мочеточник	208
Мочевой пузырь	209
Мочеиспускательный канал	210
Половые органы. Мужские половые органы	212
Яичко.....	212
Семенной канатик	214
Предстательная железа	214
Половой член.....	214
Мошонка	216
Женские половые органы	217
Яичник	217
Маточная труба	218
Матка.....	219
Влагалище.....	221
Большие половые губы	222
Малые половые губы	222
Развитие мочеполовых органов.....	223
Промежность	227
<i>ЭНДОКРИННАЯ СИСТЕМА (Околокулак Е.С.)</i>	<i>229</i>
Гипофиз.....	229
Щитовидная железа.....	230

Надпочечник.....	230
Параганглии.....	231
Эндокринная часть половых желез	231
Паращитовидные железы.....	231
Шишковидное тело	232
Панкреатические островки (эндокринная часть поджелудочной железы)	232

УЧЕНИЕ О СОСУДИСТОЙ СИСТЕМЕ – АНГИОЛОГИЯ (ANGIOLOGIA) (Ложко П.М.) 233

Сердце и кровеносные сосуды Сердце	235
Перикард.....	247
Развитие сердца.....	247
Сосуды малого (легочного) круга кровообращения	248
Легочный ствол и его ветви.....	248
Легочные вены	249
Кровеносные сосуды большого круга кровообращения	249
Аорта.....	249
Общая сонная артерия.....	251
Внутренняя сонная артерия	254
Подключичная артерия	256
Подмышечная артерия	257
Плечевая артерия.....	259
Лучевая артерия.....	260
Локтевая артерия	260
Ветви грудной части аорты	261
Ветви брюшной части аорты	261
Внутренняя подвздошная артерия.....	266
Наружная подвздошная артерия.....	268
Бедренная артерия.....	268
Подколенная артерия	270
Задняя большеберцовая артерия	271
Передняя большеберцовая артерия.....	272

ВЕНОЗНАЯ СИСТЕМА (Сидорович С.А.) 274

Система верхней поллой вены	275
Плечеголовые вены.....	276
Вены головы и шеи	276
Вены верхней конечности.....	279
Вены грудной клетки	281
Система нижней поллой вены	282
Вены таза и нижней конечности	282
Вены живота	284

Система воротной вены	284
Венозные анастомозы	286
Кровообращение плода	297
ЛИМФАТИЧЕСКАЯ СИСТЕМА (Волчкевич Д.А.)	300
Лимфатические узлы отдельных областей тела. Голова и шея	306
Верхняя конечность	307
Грудная полость	307
Нижняя конечность	307
Таз	308
Полость живота	309
Центральные органы иммунной системы	309
Селезенка	311
Лимфатический узел	313
УЧЕНИЕ О НЕРВНОЙ СИСТЕМЕ (НЕВРОЛОГИЯ) SYSTEMA NERVOSUM (Щербакова М.Н.).....	317
Центральная нервная система. Спинной мозг	321
Оболочки спинного мозга.....	326
Головной мозг	327
Ромбовидный мозг. Продолговатый мозг (myelencephalon).....	328
Задний мозг (metencephalon). Мост.....	332
Мозжечок.....	333
Перешеек мозга	334
IV желудочек	334
Ромбовидная ямка	335
Средний мозг (mesencephalon)	337
Передний мозг (prosencephalon) Промежуточный мозг.....	340
III желудочек	343
Конечный мозг	343
Плащ.....	343
Обонятельный мозг	349
Базальные ядра	349
Боковые желудочки.....	349
Белое вещество полушарий	351
Оболочки головного мозга	353
Проводящие пути нервной системы.....	355
ПЕРИФЕРИЧЕСКАЯ НЕРВНАЯ СИСТЕМА. СПИННОМОЗГОВЫЕ НЕРВЫ (Пашенко Т.П.).....	363
Шейное сплетение.....	365
Плечевое сплетение.....	365
Передние ветви грудных нервов	367

Поясничное сплетение	368
Крестцовое сплетение	369
Копчиковое сплетение	371
ЧЕРЕПНЫЕ НЕРВЫ (Смолко Я.Е.).....	372
Обонятельные нервы (I пара)	373
Зрительные нервы (II пара).....	373
Глазодвигательные нервы (III пара).....	374
Блоковые нервы (IV пара)	374
Тройничные нервы (V пара)	374
Отводящие нервы (VI пара).....	377
Промежуточно-лицевой нерв (VII пара).....	378
Преддверно-улитковые нервы (VIII пара)	380
Языкоглоточные нервы (IX пара).....	381
Блуждающие нервы (X пара).....	382
Добавочные нервы (XI пара)	384
Подъязычные нервы (XII пара)	385
ВЕГЕТАТИВНАЯ НЕРВНАЯ СИСТЕМА (Щербакова М.Н.).....	386
Симпатический отдел вегетативной нервной системы.....	391
Предпозвоночные узлы и вегетативные сплетения.....	396
Парасимпатический отдел вегетативной нервной системы.....	399
Вегетативная иннервация внутренних органов	402
ОРГАНЫ ЧУВСТВ (Шавель Ж.А.).....	404
Орган зрения.....	404
Орган слуха и равновесия	410
Орган обоняния	417
Орган вкуса.....	418
Общий покров	419
СПИСОК РЕКОМЕНДУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ.....	421
Основная:	421
Дополнительная:	421

Учебное издание

Околокулак Евгений Станиславович
Ковалевич Константин Моисеевич
Киселевский Юрий Марьянович

АНАТОМИЯ ЧЕЛОВЕКА

Учебное пособие

Под редакцией Е. С. Околокулака

Ответственный за выпуск: И.Г. Жук

Компьютерная верстка: Е.П. Курстак
Корректор: Л.С. Засельская

Подписано в печать 02.09.2008.

Формат 60x84/16. Бумага офсетная.

Гарнитура Таймс. Ризография.

Усл. печ. л. **24,6**. Уч.-изд. л. **16,4**. Тираж **200** экз. Заказ **52п**.

Издатель и полиграфическое исполнение
учреждение образования
«Гродненский государственный медицинский университет».

ЛИ № 02330/0133347 от 29.06.2004. Ул. Горького, 80, 230009, Гродно.