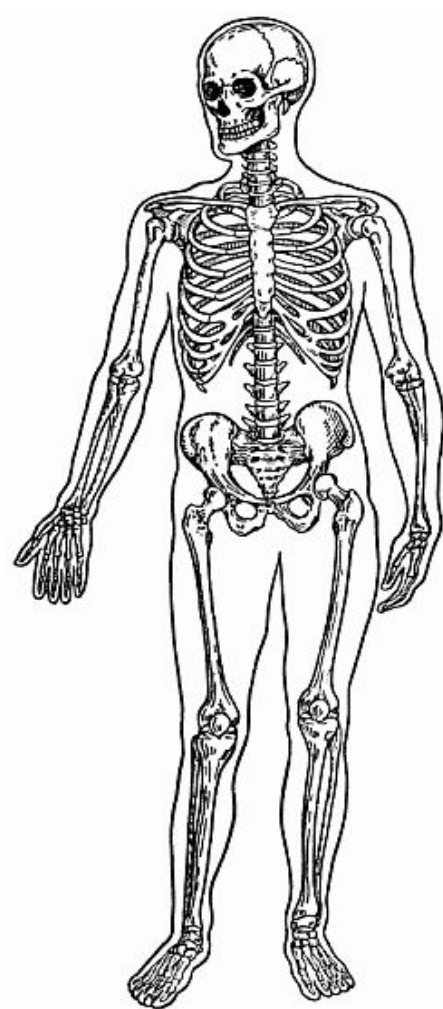


Григорий Белоголовский

АНАТОМИЯ ЧЕЛОВЕКА

ДЛЯ МАССАЖИСТОВ



ЙОКНЕАМ ИЛЛИТ

2007

АННОТАЦИЯ

Книга предназначена для массажистов и лиц, обучающихся массажу; в ней даны представления об анатомии и, частично, физиологии человека,

Многолетний научно-практический и преподавательский опыт работы автора, кандидата медицинских наук, в области массажа позволил создать, на наш взгляд, максимально удобное для массажистов-практиков — особенно начинающих — издание.

Книга рассчитана на массажистов, работающих как в лечебно-профилактических учреждениях, так и индивидуально, а так же на всех, интересующихся этим вопросом.

© Белоголовский Г.Г., 2007. Все права защищены.

ВВЕДЕНИЕ

Анатомия человека (от греч. *ανά, ana* — «вверх» и *τομή, tome* «режу») — наука о происхождении и развитии, формах и строении человеческого организма. Анатомия человека изучает внешние формы и пропорции тела человека и его частей, отдельные органы, их устройство и микроскопическое строение.

Нормальная, или систематическая анатомия человека изучает строение «нормального», т.е. здорового человека, причём систематически, с разбивкой по системам органов, а затем на органы, отделы органов и ткани.

Патологическая анатомия изучает поражённые болезнью органы и ткани

Топографическая (хирургическая) анатомия изучает строение тела по областям с учётом положения органов и их взаимоотношений друг с другом, со скелетом.

Нормальная (систематическая) анатомия человека включает себя частные науки:

- остеология — учение о костях,
- артрология — учение о соединениях костей,
- миология — учение о мышцах,
- спланхнология — учение о внутренностях,
- ангиология — учение о сосудах,
- неврология — учение о нервной системе.

Все живое характеризуется четырьмя признаками: ростом, обменом веществ, раздражимостью и способностью к самовоспроизведению. Совокупность данных признаков свойственна только живым организмам. Осуществление этих функций будет более понятно, если сначала дать описание тканей организма, а затем функциональных систем, в деятельности которых они принимают участие (табл. 1).

Таблица 1. Строение и системы человеческого организма

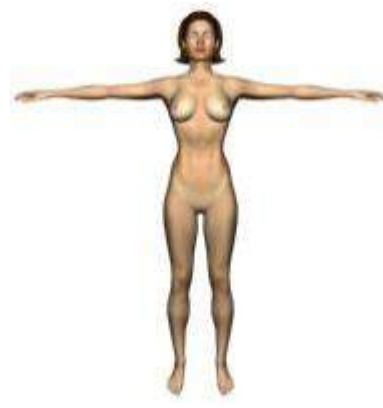
Система органов	Части системы	Органы и их части	Ткани, из которых состоят органы	Функции
Опорно-двигательная	Скелет	Череп, позвоночник, грудная клетка, пояса верхних и нижних конечностей, свободные конечности	Костная, хрящевая, связки	Опора тела, защита. Движение. Кроветворение
	Мышцы	Скелетные мышцы головы, туловища, конечностей. Диафрагма. Стенки внутренних органов	Поперечно-полосатая мышечная ткань. Сухожилия. Гладкая мышечная ткань	Движение тела посредством работы мышц сгибателей и разгибателей. Мимика, речь. Движение стенок внутренних органов
Кровеносная	Сердце	Четырёхкамерное сердце. Околосердечная сумка	Поперечно-полосатая мышечная ткань. Соединительная ткань	Взаимосвязь всех органов организма. Связь с внешней средой. Выделение через легкие, почки, кожу. Защитная (иммунитет). Регуляторная (гуморальная). Обеспечение организма питательными веществами, кислородом
	Сосуды	Артерии, вены, капилляры, лимфатические сосуды	Гладкая мышечная ткань, эпителий, жидкая соединительная ткань - кровь	

Продолжение таблицы 1

Система органов	Части системы	Органы и их части	Ткани, из которых состоят органы	Функции
Дыхательная	Легкие	Левое легкое - из двух долей, правое - из трех. Два плевральных мешка	Однослойный эпителий, соединительная ткань	Проведение вдыхаемого и выдыхаемого воздуха, водяного пара. Газообмен между воздухом и кровью, выделение продуктов обмена
	Дыхательные пути	Нос, носоглотка, гортань, трахея, бронхи (левый и правый), бронхиолы, альвеолы легких	Гладкая мышечная ткань, хрящ, мерцательный эпителий, плотная соединительная ткань	
Пищеварительная	Пищеварительные железы	Слюнные железы, желудок, печень, поджелудочная железа, мелкие железы кишечника	Гладкая мышечная ткань, железистый эпителий, соединительная ткань	Образование пищеварительных соков, ферментов, гормонов. Переваривание пищи
	Пищеварительный тракт	Рот, глотка, пищевод, желудок, тонкая кишка (двенадцатиперстная, тощая, подвздошная), толстая кишка (слепая, ободочная, прямая), анальное отверстие	Гладкая мышечная ткань, эпителий, соединительная ткань	Переваривание, проведение и всасывание переваренной пищи. Образование каловых масс и выведение их наружу
Покровная	Кожа	Эпидермис, собственно кожа, подкожная жировая клетчатка	Многослойный эпителий, гладкая мышечная ткань, соединительная рыхлая и плотная ткань	Покровная, защитная, терморегуляционная, выделительная, осязательная
Мочевыделительная	Почки	Две почки, мочеточники, мочевой пузырь, мочеиспускательный канал	Гладкая мышечная ткань, эпителий, соединительная ткань	Выведение продуктов диссимиляции, сохранение постоянства внутренней среды, защита организма от самоотравления, связь организма с внешней средой, поддержание водно-солевого обмена
Половая	Женские половые органы	Внутренние (яичники, матка) и наружные половые органы	Гладкая мышечная ткань, эпителий, соединительная ткань	Образование женских половых клеток (яйцеклеток) и гормонов; развитие плода. Образование мужских половых клеток (сперматозоидов) и гормонов
	Мужские половые органы	Внутренние (семенники) и наружные половые органы		
Эндокринная	Железы	Гипофиз, эпифиз, щитовидная, надпочечники, поджелудочная, половые	Железистый эпителий	Гуморальная регуляция и координация деятельности органов и организма

Продолжение таблицы 1

Система органов	Части системы	Органы и их части	Ткани, из которых состоят органы	Функции
Нервная	Центральная	Головной мозг, спинной мозг	Нервная ткань	Высшая нервная деятельность. Связь организма с внешней средой. Регуляция работы внутренних органов и поддержание постоянства внутренней среды. Осуществление произвольных и непроизвольных движений, условных и безусловных рефлексов
	Периферическая	Соматическая нервная система, вегетативная нервная система		



Физиологические системы организма



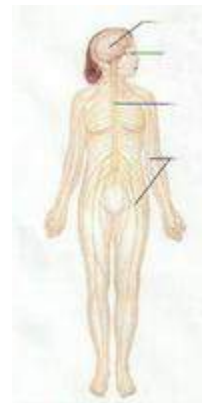
Покровная
Сердечно-
сосудистая



Костная
Лимфатическая



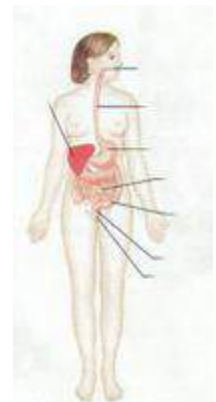
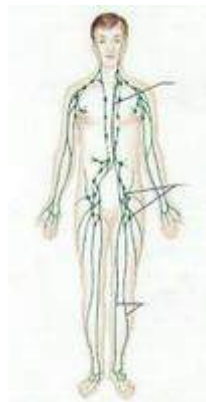
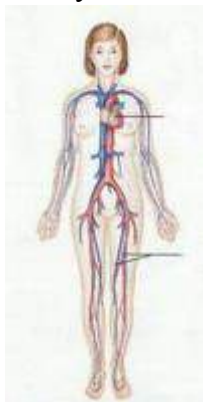
Мышечная
Иммунная



Нервная
Дыхательная



Эндокринная
Пищеварительная





Мочевыделительная

Репродуктивная
мужскаяРепродуктивная
женская

Ткани. Структурной и функциональной единицей живого является клетка (рис. 1) — анатомическая основа большинства организмов, включая человека. Человек, как все живые существа, состоит из клеток, связанных между собой соединительными структурами.

Сами клетки ведут себя как живые существа, так как они выполняют такие же жизненные функции, как и многоклеточные организмы: питаются, чтобы обеспечивать свою жизнедеятельность, используют кислород для получения энергии, отвечают на определенные раздражители и обладают способностью к размножению.

Клетки делятся на прокариотические и эукариотические. Первые — это водоросли и бактерии, которые содержат генетическую информацию в одной единственной органелле, — хромосоме, а эукариотические клетки, составляющие более сложные организмы, такие как человеческое тело, имеют четко дифференцированное ядро, в котором находится несколько хромосом с генетическим материалом.

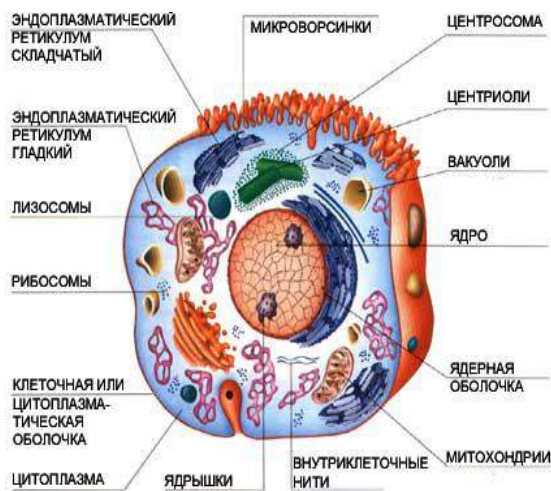


Рисунок 1. Строение клетки. Эндоплазматический ретикулум складчатый — структура, накапливающая и выделяющая синтезированные белки в рибосомах.

Эндоплазматический ретикулум гладкий — структура, образующая, выделяющая и переносящая жиры по всей клетке вместе с белками складчатого ретикулума.

Клетка, *cellula*, — это элементарная частица живого организма. Проявление свойств жизни, таких, как воспроизведение (размножение), обмен веществ и др., осуществляется на клеточном уровне и протекает при непосредственном участии белков — основных элементов клеточных структур. Каждая клетка представляет собой сложную систему, содержащую ядро и цитоплазму с включенными в нее органеллами.

Клетка является микроскопическим образованием. Величина ее от нескольких микрометров (малые лимфоциты) до 200 мкм (яйцеклетка). Форма клеток также различна. В организме человека имеются шаровидные, веретеновидные, чешуйчатые (плоские), кубические, столбчатые (призматические), звездчатые, отростчатые (древовидные) клетки. Некоторые клетки (например, нейроны) вместе с отростками достигают в длину 1,5 м и более.

Построена клетка сложно. Внешняя клеточная мембрана, или клеточная оболочка, - плазмалемма — отграничивает содержимое клетки от внеклеточной среды. Эта оболочка является полупроницаемой биологической мембраной, состоящей из наружной, промежуточной и внутренней пластинок. По своему составу клеточная оболочка представляет собой сложный липопротеиновый комплекс. Через внешнюю клеточную мембрану осуществляются транспорт веществ внутрь клетки и из нее и взаимодействие клетки с соседними клетками и межклеточным веществом.

Внутри клетки располагается ядро, nucleus (греч. karion), которое хранит генетическую информацию и участвует в синтезе белка. Обычно ядро круглое или овоидное. В плоских клетках ядро уплощенной формы, в клетках белой крови (лейкоциты) — палочковидное или бобовидное. У человека эритроциты, кровяные пластинки (тромбоциты) ядра не имеют. Ядро покрыто ядерной оболочкой, nucleolemma, представленной наружной и внутренней ядерными мембранами, между которыми находится узкое перинуклеарное пространство. Заполнено ядро нуклеоплазмой, nucleoplasma, в которой содержатся ядрышко, nucleolus, одно или два, и хроматин в виде плотных зернышек или лентовидных структур. Ядро окружено цитоплазмой, cytoplasma. В состав цитоплазмы входят гиалоплазма, органеллы и включения.

Гиалоплазма — основное вещество цитоплазмы. Это сложное бесструктурное полужидкое образование, полупрозрачное (от греч. hyalos — стекло); содержит полисахариды, белки, нуклеиновые кислоты и т. д. Гиалоплазма участвует в обменных процессах клетки.

Органеллами называются постоянные части клетки, имеющие определенную структуру и выполняющие специфические функции. К органеллам относятся клеточный центр, митохондрии, комплекс Гольджи — внутренний сетчатый аппарат, эндоплазматическая (цитоплазматическая) сеть.

Клеточный центр располагается обычно возле ядра или комплекса Гольджи и содержит два плотных образования — центриоли, которые входят в состав веретена делящейся клетки и участвуют в образовании подвижных органов — жгутиков, ресничек.

Митохондрии, являющиеся энергетическими органами клетки, участвуют в процессах окисления, фосфорилирования. Они имеют овоидную форму и покрыты двуслойной митохондриальной мембраной (оболочкой), состоящей из двух слоев наружного и внутреннего. Внутренняя митохондриальная мембрана образует выпячивания внутрь митохондрий в виде складок (митохондриальные гребешки) — кристы. Кристы разгораживают содержимое митохондрии (матрикс) на ряд сообщающихся полостей.

Комплекс Гольджи (внутренний сетчатый аппарат) имеет вид пузырьков, пластин и трубочек, располагающихся возле ядра. Он синтезирует полисахариды, вступающие во взаимосвязь с белками, участвует в выведении за пределы клетки продуктов ее жизнедеятельности.

Эндоплазматическая (цитоплазматическая) сеть представлена в виде агранулярной (гладкой) и гранулярной (зернистой) эндоплазматических сетей. Первая образована преимущественно мелкими цистернами и трубочками, участвующими в обмене липидов и полисахаридов. Она имеется в клетках, секретирующих стероидные вещества. Гранулярная эндоплазматическая сеть состоит из цистерн, трубочек и пластинок, на стенках которых со стороны гиалоплазмы прилежат мелкие округлые гранулы — рибосомы, образующие в некоторых местах скопления — полирибосомы. Эта сеть участвует в синтезе белка.

В цитоплазме постоянно находятся обособленные различных веществ, которые называют включениями цитоплазмы. Они могут быть представлены белковыми, жировыми, пигментными и другими образованиями.

Клетка, являясь частью целостного многоклеточного организма, выполняет свойственные всему живому функции: поддерживает жизнь самой клетки и обеспечивает ее взаимоотношения с внешней средой (обмен веществ). Клетки обладают также раздражимостью (двигательные реакции) и способны к размножению путем деления. Обмен веществ в клетке (внутриклеточные биохимические процессы, синтез белков, ферментов) осуществляется за счет затраты и освобождения энергии. Движение клеток возможно при участии

появляющихся и исчезающих выпячиваний (амебоидное движение свойственно лейкоцитам, лимфоцитам, макрофагам), ресничек — плазматических выростов на свободной поверхности клетки, выполняющих мерцательные движения (эпителий, покрывающий слизистую оболочку дыхательных путей), или длинного выроста жгутика, как, например, у сперматозоида. Гладкие мышечные клетки и поперечно полосатые мышечные волокна могут сокращаться, изменяя свою длину.

Развитие и рост организма происходят за счет увеличения числа клеток (размножение) и их дифференцировки. Такими постоянно обновляющимися путем размножения клетками во взрослом организме являются эпителиальные клетки (поверхностный, или покровный, эпителий), клетки соединительной ткани, крови. Некоторые клетки (например, нервные) утратили способность размножаться. Ряд клеток, в обычных условиях не размножающихся, при определенных обстоятельствах приобретают это свойство (процесс регенерации).

Деление клеток возможно двумя путями. Непрямое деление — митоз (митотический цикл, кариокинез) — состоит из нескольких этапов, во время которых клетка сложно перестраивается. Прямое (простое) деление клеток — амитоз — встречается редко и представляет собой разделение клетки и ее ядра на две части, равные или неравные величине. Особым видом деления слившихся половых клеток является мейоз (мейотический тип), при котором происходит уменьшение вдвое числа хромосом, оказавшихся в оплодотворенной клетке. При таком делении наблюдается перестройка генного аппарата клетки. Время от одного деления клетки до другого называют ее жизненным циклом. Клетки входят в состав тканей.

Лизосомы — органеллы, ответственные за переваривание веществ, поступающих в цитоплазму.

Рибосомы — органеллы, синтезирующие белки из молекул аминокислот.

Клеточная или цитоплазматическая оболочка — полупроницаемая структура, окружающая клетку. Обеспечивает связь клетки с внеклеточной средой.

Цитоплазма — вещество, заполняющее всю клетку и содержащее все клеточные тельца, включая ядро.

Микроворсинки — складки и выпуклости цитоплазматической оболочки, обеспечивающие прохождение веществ через нее.

Центросома — участвует в митозе или делении клеток.

Центриоли — центральные части центросомы.

Вакуоли — маленькие пузырьки в цитоплазме, заполненные клеточной жидкостью.

Ядро — один из основополагающих компонентов клетки, так как ядро является носителем наследственных признаков и влияет на размножение и передачу биологической наследственности.

Ядерная оболочка — пористая оболочка, регулирующая проход веществ между ядром и цитоплазмой.

Ядрышки — сферические органеллы ядра, участвующие в образовании рибосом.

Внутриклеточные нити — органеллы, содержащиеся в цитоплазме.

Митохондрии — органеллы, принимающие участие в большом числе химических реакций, таких как клеточное дыхание.

Комплексы специализированных клеток, характеризующиеся общностью происхождения и сходством как структуры, так и выполняемых функций, называются тканью. Различают четыре основных типа тканей: эпителиальную, соединительную, мышечную и нервную.

Эпителиальная ткань покрывает поверхность тела и полости различных трактов и протоков, за исключением сердца, кровеносных сосудов и некоторых полостей. Кроме того, практически все железистые клетки — эпителиального происхождения. Слои эпителиальных клеток на поверхности кожи защищают тело от инфекций и внешних повреждений. Клетки, выстилающие пищеварительный тракт от рта до анального отверстия, обладают несколькими функциями: они секретируют пищеварительные ферменты, слизь и гормоны; всасывают воду и продукты пищеварения. Эпителиальные клетки, выстилающие дыхательную систему, секретируют слизь и удаляют ее из легких вместе с задерживаемой ею пылью и другими

инородными частицами. В мочевой системе эпителиальные клетки осуществляют выделение и реабсорбцию (обратное всасывание) различных веществ в почках, а также выстилают протоки, по которым моча выводится из организма. Производными эпителиальных клеток являются половые клетки человека — яйцеклетки и сперматозоиды, а весь путь, который они проходят от яичников или семенников (мочеполовой тракт), покрыт специальными эпителиальными клетками, секретирующими ряд веществ, необходимых для существования яйцеклетки или сперматозоида.

Соединительная ткань, или ткани внутренней среды, представлена разнообразной по структуре и функциям группой тканей, которые располагаются внутри организма и не граничат ни с внешней средой, ни с полостями органов. Соединительная ткань защищает, изолирует и поддерживает части тела, а также выполняет транспортную функцию внутри организма (кровь). Например, ребра защищают органы грудной клетки, жир служит прекрасным изолятором, позвоночник поддерживает голову и туловище, кровь переносит питательные вещества, газы, гормоны и продукты обмена. Во всех случаях соединительная ткань характеризуется большим количеством межклеточного вещества. Выделяют следующие подтипы соединительной ткани: рыхлую, жировую, фиброзную, эластическую, лимфоидную, хрящевую, костную, а также кровь.

Рыхлая и жировая. Рыхлая соединительная ткань имеет сеть из эластичных и упругих (коллагеновых) волокон, расположенных в вязком межклеточном веществе. Эта ткань окружает все кровеносные сосуды и большинство органов, а также подстилает эпителий кожи. Рыхлая соединительная ткань, содержащая большое количество жировых клеток, называется жировой тканью; она служит местом запаса жира и источником образования воды. Некоторые части тела более, чем другие, способны накапливать жир, например под кожей или в сальнике. Рыхлая ткань содержит и другие клетки — макрофаги и фибробласты. Макрофаги фагоцитируют и переваривают микроорганизмы, разрушившиеся клетки тканей, чужеродные белки и старые клетки крови; их функцию можно назвать санитарной. Фибробласты ответственны главным образом за образование волокон в соединительной ткани.

Фиброзная и эластическая. Там, где необходим упругий, эластичный и прочный материал (например, для присоединения мышцы к кости или для того, чтобы удержать вместе две соприкасающиеся кости), мы, как правило, обнаруживаем фиброзную соединительную ткань. Из этой ткани построены сухожилия мышц и связки суставов, и представлена она почти исключительно коллагеновыми волокнами и фибробластами. Однако там, где нужен мягкий, но эластичный и крепкий материал, например в т.н. желтых связках — плотных перепонках между дугами соседних позвонков, мы обнаруживаем эластическую соединительную ткань, состоящую в основном из эластических волокон с добавлением коллагеновых волокон и фибробластов.

Лимфоидная ткань будет рассмотрена при описании системы кровообращения.

Хрящевая. Соединительная ткань с плотным межклеточным веществом представлена либо хрящом, либо костью. Хрящ обеспечивает прочную, но гибкую основу органов. Наружное ухо, нос и носовая перегородка, гортань и трахея имеют хрящевой скелет. Основная функция этих хрящей состоит в поддержании формы различных структур. Хрящевые кольца трахеи препятствуют его спадению и обеспечивают продвижение воздуха в легкие. Хрящи между позвонками делают их подвижными относительно друг друга.

Костная. Кость представляет собой соединительную ткань, межклеточное вещество которой состоит из органического материала (оссеина) и неорганических солей, главным образом фосфатов кальция и магния. В ней всегда присутствуют специализированные костные клетки — остециты (видоизмененные фибробласты), рассеянные в межклеточном веществе. В отличие от хряща кость пронизана большим количеством кровеносных сосудов и некоторым числом нервов. С внешней стороны она покрыта надкостницей (периостом). Надкостница является источником клеток-предшественников остецитов, и восстановление целостности кости — одна из ее основных функций. Рост костей конечностей в длину в детском и юношеском

возрасте происходит в т.н. эпифизарных (расположенных в суставных концах кости) пластинках. Эти пластинки исчезают, когда рост кости в длину прекращается. Если рост прекращается рано, образуются короткие кости карлика; если же рост продолжается дольше обычного или происходит очень быстро, получаются длинные кости гиганта. Скорость роста в эпифизарных пластинках и кости в целом контролируется гипофизарным гормоном роста.

Кровь — это соединительная ткань с жидким межклеточным веществом, плазмой, составляющей немногим более половины общего объема крови. Плазма содержит белок фибриноген, который при соприкосновении с воздухом или при повреждении кровеносного сосуда образует в присутствии кальция и факторов свертывания крови фибриновый сгусток, состоящий из нитей фибрина. Прозрачная желтоватая жидкость, остающаяся после образования сгустка, называется сывороткой. В плазме находятся различные белки (в т.ч. антитела), продукты метаболизма, питательные вещества (глюкоза, аминокислоты, жиры), газы (кислород, углекислый газ и азот), разнообразные соли и гормоны.

В красных кровяных клетках (эритроцитах) содержится гемоглобин — железосодержащее соединение, имеющее высокое сродство к кислороду. Основная часть кислорода переносится зрелыми эритроцитами, которые из-за отсутствия у них ядра живут недолго — от одного до четырех месяцев. Они образуются из ядерных клеток костного мозга, а разрушаются, как правило, в селезенке. В 1 мм³ крови женщины около 4 500 000 эритроцитов, мужчины — 5 000 000. Миллиарды эритроцитов ежедневно заменяются новыми. У обитателей высокогорных районов содержание эритроцитов в крови повышено как адаптация к меньшей концентрации в атмосфере кислорода. Число эритроцитов или количество гемоглобина в крови снижено при анемии.

Белые кровяные клетки (лейкоциты) лишены гемоглобина. В 1 мм³ крови в среднем содержится примерно 7000 белых клеток, т.е. на одну белую клетку приходится около 700 красных клеток. Белые клетки разделяют на агранулоциты (лимфоциты и моноциты) и гранулоциты (нейтрофилы, эозинофилы и базофилы). Лимфоцитам (20% всех белых клеток) принадлежит решающая роль в образовании антител и других защитных реакциях. Нейтрофилы (70%) содержат в цитоплазме ферменты, разрушающие бактерии, поэтому их скопления обнаруживаются в тех участках тела, где локализуется инфекция. Функции эозинофилов (3%), моноцитов (6%) и базофилов (1%) тоже в основном носят защитный характер. В норме эритроциты находятся только внутри кровеносных сосудов, но лейкоциты могут покидать кровяное русло и возвращаться в него. Продолжительность жизни белых клеток — от одного дня до нескольких недель.

Образование кровяных клеток (гемопоз) — сложный процесс. Все клетки крови, а также тромбоциты происходят из стволовых клеток костного мозга.

Красный цвет крови определяется наличием в эритроцитах красного пигмента гемоглобина. В артериях, по которым кровь, поступившая в сердце из легких, переносится к тканям организма, гемоглобин насыщен кислородом и окрашен в ярко-красный цвет; в венах, по которым кровь притекает от тканей к сердцу, гемоглобин практически лишен кислорода и темнее по цвету.

Кровь — довольно вязкая жидкость, причем вязкость ее определяется содержанием эритроцитов и растворенных белков. От вязкости крови зависят в значительной мере скорость, с которой кровь протекает через артерии (полуупругие структуры), и кровяное давление. Текучесть крови определяется также ее плотностью и характером движения различных типов клеток. Лейкоциты, например, движутся поодиночке, в непосредственной близости к стенкам кровеносных сосудов; эритроциты могут перемещаться как по отдельности, так и группами наподобие уложенных в стопку монет, создавая аксиальный, т.е. концентрирующийся в центре сосуда, поток.

Объем крови взрослого мужчины составляет примерно 75 мл на килограмм веса тела; у взрослой женщины этот показатель равен примерно 66 мл. Соответственно общий объем крови у взрослого мужчины — в среднем около 5 л; более половины объема составляет плазма, а остальная часть приходится в основном на эритроциты.

Функции крови. Примитивные многоклеточные организмы (губки, актинии, медузы) живут в море, и «кровью» для них является морская вода. Вода омывает их со всех сторон и свободно проникает в ткани, доставляя питательные вещества и унося продукты метаболизма. Высшие организмы не могут обеспечить свою жизнедеятельность таким простым способом. Их тело состоит из миллиардов клеток, многие из которых объединены в ткани, составляющие сложные органы и органнне системы. У рыб, например, хотя они и живут в воде, не все клетки находятся настолько близко к поверхности тела, чтобы вода обеспечивала эффективную доставку питательных веществ и удаление конечных продуктов метаболизма. Еще сложнее дело обстоит с наземными животными, вовсе не омываемыми водой. Ясно, что у них должна была возникнуть собственная жидкая ткань внутренней среды — кровь, а также распределительная система (сердце, артерии, вены и сеть капилляров), обеспечивающая кровоснабжение каждой клетки. Функции крови значительно сложнее, чем просто транспорт питательных веществ и отходов метаболизма. С кровью переносятся также гормоны, контролирующие множество жизненно важных процессов; кровь регулирует температуру тела и защищает организм от повреждений и инфекций в любой его части.

Транспортная функция. С кровью и кровоснабжением тесно связаны практически все процессы, имеющие отношение к пищеварению и дыханию — двум функциям организма, без которых жизнь невозможна. Связь с дыханием выражается в том, что кровь обеспечивает газообмен в легких и транспорт соответствующих газов: кислорода — от легких в ткани, диоксида углерода (углекислого газа) — от тканей к легким. Транспорт питательных веществ начинается от капилляров тонкого кишечника; здесь кровь захватывает их из пищеварительного тракта и переносит во все органы и ткани, начиная с печени, где происходит модификация питательных веществ (глюкозы, аминокислот, жирных кислот), причем клетки печени регулируют их уровень в крови в зависимости от потребностей организма (тканевого метаболизма). Переход транспортируемых веществ из крови в ткани осуществляется в тканевых капиллярах; одновременно в кровь из тканей поступают конечные продукты, которые далее выводятся через почки с мочой (например, мочевины и мочевая кислота). Кровь переносит также продукты секреции эндокринных желез — гормоны — и тем самым обеспечивает связь между различными органами и координацию их деятельности.

Мышечная ткань. Мышцы обеспечивают передвижение организма в пространстве, его позу и сократительную активность внутренних органов. Способность к сокращению, в какой-то степени присущая всем клеткам, в мышечных клетках развита наиболее сильно. Выделяют три типа мышц: скелетные (поперечнополосатые, или произвольные), гладкие (висцеральные, или непроизвольные) и сердечную.

Скелетные мышцы. Клетки скелетных мышц представляют собой длинные трубчатые структуры, число ядер в них может достигать до нескольких сотен. Их основными структурными и функциональными элементами являются мышечные волокна (миофибриллы), имеющие поперечную исчерченность. Скелетные мышцы стимулируются нервами (концевыми пластинками двигательных нервов); они реагируют быстро и контролируются в основном произвольно. Например, под произвольным контролем находятся мышцы конечностей, тогда как диафрагма зависит от него лишь опосредованно.

Гладкие мышцы состоят из веретенообразных одноядерных клеток с фибриллами, лишенными поперечных полос. Эти мышцы действуют медленно и сокращаются непроизвольно. Они выстилают стенки внутренних органов (кроме сердца). Благодаря их синхронному действию пища проталкивается через пищеварительную систему, моча выводится из организма, регулируются кровяное давление и кровяное давление, яйцеклетка и сперма продвигаются по соответствующим каналам.

Сердечная мышца образует мышечную ткань миокарда (среднего слоя сердца) и построена из клеток, сократительные фибриллы которых имеют поперечную исчерченность. Она сокращается автоматически и непроизвольно, подобно гладким мышцам.

Таблица 2. Ткани человеческого организма

Группа тканей	Виды тканей	Строение ткани	Местонахождение	Функции
Эпителий	Плоский	Поверхность клеток гладкая. Клетки плотно примыкают друг к другу	Поверхность кожи, ротовая полость, пищевод, альвеолы, капсулы нефронов	Покровная, защитная, выделительная (газообмен, выделение мочи)
	Железистый	Железистые клетки вырабатывают секрет	Железы кожи, желудок, кишечник, железы внутренней секреции, слюнные железы	Выделительная (выделение пота, слез), секреторная (образование слюны, желудочного и кишечного сока, гормонов)
	Мерцательный (реснитчатый)	Состоит из клеток с многочисленными волосками (реснички)	Дыхательные пути	Защитная (реснички задерживают и удаляют частицы пыли)
Соединительная	Плотная волокнистая	Группы волокнистых, плотно лежащих клеток без межклеточного вещества	Собственно кожа, сухожилия, связки, оболочки кровеносных сосудов, роговица глаза	Покровная, защитная, двигательная
	Рыхлая волокнистая	Рыхло расположенные волокнистые клетки, переплетающиеся между собой. Межклеточное вещество бесструктурное	Подкожная жировая клетчатка, околосердечная сумка, проводящие пути нервной системы	Соединяет кожу с мышцами, поддерживает органы в организме, заполняет промежутки между органами. Осуществляет терморегуляцию тела
	Хрящевая	Живые круглые или овальные клетки, лежащие в капсулах, межклеточное вещество плотное, упругое, прозрачное	Межпозвоночные диски, хрящи гортани, трахей, ушная раковина, поверхность суставов	Сглаживание трущихся поверхностей костей. Защита от деформации дыхательных путей, ушных раковин
	Костная	Живые клетки с длинными отростками, соединенные между собой, межклеточное вещество - неорганические соли и белок оссеин	Кости скелета	Опорная, двигательная, защитная
	Кровь и лимфа	Жидкая соединительная ткань, состоит из форменных элементов (клеток) и плазмы (жидкость с растворенными в ней органическими и минеральными веществами - сыворотка и белок фибриноген)	Кровеносная система всего организма	Разносит O_2 и питательные вещества по всему организму. Собирает CO_2 и продукты диссимиляции. Обеспечивает постоянство внутренней среды, химический и газовый состав организма. Защитная (иммунитет). Регуляторная (гуморальная)
Мышечная	Поперечно-полосатая	Многоядерные клетки цилиндрической формы до 10 см длины, исчерченные поперечными полосами	Скелетные мышцы, сердечная мышца	Произвольные движения тела и его частей, мимика лица, речь. Непроизвольные сокращения (автоматия) сердечной мышцы для проталкивания крови через камеры сердца. <i>Имеет свойства возбудимости и сократимости</i>

Продолжение таблицы 2

Группа тканей	Виды тканей	Строение ткани	Местонахождение	Функции
	Гладкая	Одноядерные клетки до 0,5 мм длины с заостренными концами	Стенки пищеварительного тракта, кровеносных и лимфатических сосудов, мышцы кожи	Непроизвольные сокращения стенок внутренних полых органов. Поднятие волос на коже
Нервная	Нервные клетки (нейроны)	<i>Тела нервных клеток, разнообразные по форме и величине, до 0,1 мм в диаметре</i>	Образуют серое вещество головного и спинного мозга	Высшая нервная деятельность. Связь организма с внешней средой. Центры условных и безусловных рефлексов. Нервная ткань обладает свойствами <i>возбудимости и проводимости</i>
		Короткие отростки нейронов - древовидноветвящиеся <i>дендриты</i>	Соединяются с отростками соседних клеток	Передают возбуждение одного нейрона на другой, устанавливая связь между всеми органами тела
		Нервные волокна - <i>аксоны</i> (нейриты) - длинные выросты нейронов до 1 м длины. В органах заканчиваются ветвистыми нервными окончаниями	Нервы периферической нервной системы, которые иннервируют все органы тела	Проводящие пути нервной системы. Передают возбуждение от нервной клетки к периферии по центробежным нейронам; от рецепторов (иннервируемых органов) - к нервной клетке по центростремительным нейронам. Вставочные нейроны передают возбуждение с центростремительных (чувствительных) нейронов на центробежные (двигательные)

Нервная ткань характеризуется максимальным развитием таких свойств, как раздражимость и проводимость. Раздражимость — способность реагировать на физические (тепло, холод, свет, звук, прикосновение) и химические (вкус, запах) стимулы (раздражители). Проводимость — способность передавать возникший в результате раздражения импульс (нервный импульс). Элементом, воспринимающим раздражение и проводящим нервный импульс, является нервная клетка (нейрон). Нейрон состоит из тела клетки, содержащего ядро, и отростков — дендритов и аксона. Каждый нейрон может иметь много дендритов, но только один аксон, у которого бывает, однако, несколько ветвей. Дендриты, воспринимая стимул от разных участков мозга или с периферии, передают нервный импульс на тело нейрона. От тела клетки нервный импульс проводится по одиночному отростку — аксону — к другим нейронам или эффекторным органам. Аксон одной клетки может контактировать либо с дендритами, либо с аксоном или телами других нейронов, либо с мышечными или железистыми клетками; эти специализированные контакты называются синапсами. Аксон, отходящий от тела клетки, покрыт оболочкой, которую образуют специализированные (шванновские) клетки; покрытый оболочкой аксон называют нервным волокном. Пучки нервных волокон составляют нервы. Они покрыты общей соединительнотканной оболочкой, в которую по всей длине вкраплены эластические и неэластические волокна и фибробласты (рыхлая соединительная ткань).

В головном и спинном мозгу присутствует еще один тип специализированных клеток — клетки нейроглии. Это вспомогательные клетки, содержащиеся в мозгу в очень большом количестве. Их отростки оплетают нервные волокна и служат для них опорой, а также, по-видимому, и изоляторами. Кроме того, они имеют секреторную, трофическую и защитную функции. В отличие от нейронов клетки нейроглии способны к делению.

Из тканей построены органы. Орган — это часть тела, имеющая определенную форму, отличающаяся особой для этого органа конструкцией, занимающая определенное место в организме и выполняющая характерную функцию. В образовании каждого органа участвуют различные ткани, но одна из них является главной — ведущей, рабочей. Для мозга это нервная ткань, для мышц — мышечная, для желез — эпителиальная. Другие ткани, присутствующие в органе, выполняют вспомогательную функцию. Так, эпителиальная ткань выстилает слизистые оболочки органов пищеварительной, дыхательной систем и мочеполового аппарата; соединительная ткань осуществляет опорную, трофическую функции, образует соединительнотканый остов органа, его строму, мышечная ткань участвует в образовании стенок полых органов.

Выделяют системы и аппараты органов. Систему органов составляют органы, выполняющие единую функцию и имеющие общее происхождение и общий план строения (пищеварительная система, дыхательная система, мочевая, половая, сердечно-сосудистая, лимфатическая и др.). Так, пищеварительная система имеет вид трубки с расширениями или сужениями в определенных местах, развивается из первичной кишки (эпителиальный покров и железы) и выполняет функцию пищеварения. Печень, поджелудочная железа, большие слюнные железы являются выростами эпителия пищеварительной трубки. Аппараты органов представляют собой органы, которые связаны единой функцией, однако имеют разное строение и происхождение (опорно-двигательный, мочеполовой, эндокринный).

Системы и аппараты органов образуют целостный человеческий организм.

Из тканей построены органы. Орган — это часть тела, имеющая определенную форму, отличающаяся особой для этого органа конструкцией, занимающая определенное место в организме и выполняющая характерную функцию. В образовании каждого органа участвуют различные ткани, но одна из них является главной — ведущей, рабочей. Для мозга это нервная ткань, для мышц — мышечная, для желез — эпителиальная. Другие ткани, присутствующие в органе, выполняют вспомогательную функцию. Так, эпителиальная ткань выстилает слизистые оболочки органов пищеварительной, дыхательной систем и мочеполового аппарата; соединительная ткань осуществляет опорную, трофическую функции, образует соединительнотканый остов органа, его строму, мышечная ткань участвует в образовании стенок полых органов.

Выделяют системы и аппараты органов. Систему органов составляют органы, выполняющие единую функцию и имеющие общее происхождение и общий план строения (пищеварительная система, дыхательная система, мочевая, половая, сердечно-сосудистая, лимфатическая и др.). Так, пищеварительная система имеет вид трубки с расширениями или сужениями в определенных местах, развивается из первичной кишки (эпителиальный покров и железы) и выполняет функцию пищеварения. Печень, поджелудочная железа, большие слюнные железы являются выростами эпителия пищеварительной трубки. Аппараты органов представляют собой органы, которые связаны единой функцией, однако имеют разное строение и происхождение (опорно-двигательный, мочеполовой, эндокринный).

Системы и аппараты органов образуют целостный человеческий организм.

Развитие человеческого организма.

Для понимания особенностей строения тела человека необходимо познакомиться с основными ранними стадиями развития человеческого организма. Объединение (слияние) яйцеклетки (овоцит) и сперматозоида (спермий), т.е. оплодотворение, чаще всего происходит в просвете маточной трубы. Слившиеся половые клетки получили название зиготы. Зигота (одноклеточный зародыш) обладает всеми свойствами обеих половых клеток. С этого момента начинается развитие нового — дочернего — организма.

Первая неделя развития зародыша — это период дробления зиготы на дочерние клетки (дробление полное, но неравномерное). Дробясь, зародыш одновременно продвигается по маточной трубе в сторону полости матки. Это продолжается 3 — 4 дня, в течение которых зародыш превращается в комочек клеток — бластулу. Образуются крупные темные и мелкие светлые клетки — бластомеры. В последующие дни зародыш продолжает дробиться уже в полости матки. В конце 1-й недели происходит четкое разделение клеток зародыша на поверхностный слой, представленный мелкими светлыми клетками (трофобласт), и внутренний — скопление крупных темных клеток, образующих зачаток зародыша — эмбриобласт (зародышевый узелок). Между поверхностным слоем — трофобластом — и зародышевым узелком скапливается небольшое количество жидкости.

К концу 1-й недели развития (6—7-й день беременности) зародыш внедряется в слизистую оболочку матки. Поверхностные клетки зародыша, образующие пузырек — трофобласт (от греч. *trophe* — питание, *trophicus* — трофический, питающий), выделяют фермент, разрыхляющий поверхностный слой слизистой оболочки матки. Последняя уже подготовлена к внедрению в нее зародыша. К моменту овуляции (выделение яйцеклетки из яичника) слизистая оболочка матки становится в 3—4 раза толще (до 8 мм). В ней разрастаются маточные железы и сосуды. Трофобласт образует многочисленные выросты — ворсинки, что увеличивает его поверхность соприкосновения с тканями слизистой оболочки матки, и превращается в питательную оболочку зародыша, которая получила название ворсинчатой оболочки (хорион). Вначале хорион имеет ворсинки со всех сторон, затем эти ворсинки сохраняются только на стороне, обращенной к стенке матки. В этом месте из хориона и прилежащей к нему слизистой оболочки матки развивается новый орган — плацента (детское место). Плацента — это орган, который связывает материнский организм с зародышем и обеспечивает питание последнего.

Вторая неделя жизни зародыша — это стадия, когда клетки эмбриобласта разделяются на два слоя, из которых образуется два пузырька. Из наружного слоя клеток, прилежащих к трофобласту, образуется эктобластический (амниотический) пузырек, заполненный амниотической жидкостью.

Из внутреннего слоя клеток зародышевого узелка формируется эндобластический (желточный) пузырек. Закладка («»тело») зародыша находится там, где амниотический пузырек соприкасается с желточным. В этот период зародыш представляет собой двухслойный щиток, состоящий из двух листков: наружного зародышевого (эктодерма) и внутреннего зародышевого (энтодерма). Эктодерма обращена в сторону амниотического пузырька, а энтодерма прилежит к желточному пузырьку. На этой стадии можно определить поверхности зародыша: дорсальная поверхность прилежит к амниотическому пузырьку, а вентральная — к желточному. Полость трофобласта вокруг амниотического и желточного пузырьков рыхло заполнена тяжами клеток внезародышевой мезенхимы. К концу 2-й недели длина зародыша составляет всего 1,5 мм. В этот период зародышевый щиток в своей задней (каудальной) части утолщается — начинают развиваться осевые органы.

Третья неделя жизни зародыша является периодом образования трехслойного щитка (зародыша). Клетки наружной эктодермальной пластинки зародышевого щитка смещаются к заднему его концу, в результате чего образуется валик, вытянутый в направлении оси зародыша. Этот клеточный тяж получил название первичной полоски. В головной (передней) части первичной полоски клетки растут и размножаются быстрее, в результате чего образуется небольшое возвышение — первичный узелок (узелок Гензена). Первичная полоска определяет двустороннюю симметрию тела зародыша, т.е. его правую и левую стороны; первичный узел указывает на краниальный (головной) конец тела зародыша. В результате быстрого роста первичной полоски и первичного узелка, клетки которых прорастают в стороны между эктодермой и энтодермой, образуется средний зародышевый листок — мезодерма. Его клетки разрастаются за пределы зародышевого щитка. Клетки мезодермы, расположенные между листками щитка, называются внутризародышевой мезодермой, а выселившиеся за его пределы — внезародышевой мезодермой.

Часть клеток мезодермы в пределах первичного узелка особенно активно растет вперед, образуя головной (хордальный) отросток. Этот отросток проникает между наружным и внутренним листками от головного до хвостового конца зародыша — формируется клеточный тяж — спинная струна (хорда). Головная (краниальная) часть зародыша растет быстрее, чем хвостовая (каудальная). Последняя вместе с областью первичного бугорка как бы отступает назад. В конце 3-й недели развития впереди от первичного бугорка в наружном зародышевом листке выделяется полоска активно растущих клеток — нервная пластинка, которая вскоре прогибается, образуя продольную бороздку — нервную бороздку. По мере углубления бороздки ее края утолщаются, сближаются и срастаются друг с другом, замыкая нервную бороздку в нервную трубку. В дальнейшем из нервной трубки развивается вся нервная система. Эктодерма смыкается над образовавшейся нервной трубкой и теряет с ней связь.

В этот же период из задней части внутренней (энтодермальной) пластинки зародышевого щитка во внезародышевую мезенхиму (в так называемую амниотическую ножку) проникает пальцевидный вырост — аллантоис, который у человека определенных функций не выполняет. По ходу аллантоиса от зародыша через амниотическую ножку к ворсинкам хориона прорастают кровеносные пупочные (плацентарные) сосуды. Содержащий кровеносные сосуды тяж, соединяющий зародыш с внезародышевыми оболочками, образует брюшной стебелек. Таким образом, к концу 3-й недели зародыш человека имеет вид трехслойной пластинки, или трехслойного щитка.

Таблица 3. Периоды развития человека

Периоды развития		Особенности строения	Физиологические особенности
Зародышевый	Зигота	Оплодотворенная яйцеклетка. Несет диплоидный набор хромосом: один набор - от яйцеклетки, другой - от сперматозоида. Каждая пара хромосом гомологична	Оплодотворение происходит в яйцевом, куда проникает сперматозоид в результате полового акта. Яйцевод соединяет яичник (женскую половую железу) с маткой, где происходит дальнейшее развитие зародыша
	Бластула	Первая стадия развития зародыша. Представляет однослойный многоклеточный пузырек	Образуется в яйцевом в результате дробления (митотическое деление без последующего роста клеток) зиготы
	Гаструла	Вторая стадия развития зародыша. имеющая два зародышевых листка: эктодерму и энтодерму; затем появляется мезодерма. Из этих трех листков формируются все системы органов	Бластула перемещается в матку и внедряется в ее стенку, после чего из нее образуется гаструла. На стороне гаструлы где она контактирует со стенкой матки формируются зародышевые оболочки (плацента, пузырь), на противоположной стороне - зародыш
	Плод	Проходит все стадии зародышевого развития, сходные со стадиями развития позвоночных; пузырь заполняется водянистой жидкостью, плацента своими ворсинками внедряется в стенки матки; плаценту с организмом плода соединяет пупочный канатик. У плода один круг кровообращения	Черты зародышевого развития (жаберные щели, хвост), а также волосистой покров свидетельствуют об общем происхождении всех хордовых и подтверждают положение биогенетического закона. К 9 месяцам плод полностью приобретает все черты человеческого организма. Развиваясь в водной среде, он защищен от ударов, свободно движется. Через плаценту по пупочной вене он получает кислород

Продолжение таблицы 3

Периоды развития		Особенности строения	Физиологические особенности
			и питательные вещества, по пупочной артерии венозная кровь возвращается в организм матери
Послеродовой	Новорожденный	Новорожденный имеет непропорциональное строение тела - очень крупную голову и короткие ноги и руки. Кости черепа несросшиеся, между ними имеются кожные пленки - роднички; тазовые кости несросшиеся, позвоночник без изгибов	Несросшиеся кости заходят друг за друга, уменьшают объем головы и тела, что помогает рождению ребенка. При перевязке пупочного канатика создается избыток CO ₂ в крови, что гуморально воздействует на дыхательный центр продолговатого мозга и в результате происходит первое рефлекторное движение - крик и вдох. Затем появляется следующий врожденный рефлекс - сосательный
	Грудной (до 12 мес)	Ребенок овладевает движениями - поднимает голову, ложится на живот, встает - это способствует образованию изгибов позвоночника: шейного, грудного, поясничного. Появляются молочные зубы	У ребенка формируются мышцы, движения становятся разнообразными, укрепляется скелет, появляется потребность ходить. В первый период - питание грудным молоком, содержащим все необходимые питательные вещества, затем докармливание пищей, содержащей витамины. Развивается высшая нервная деятельность - произносятся первые слова
Ясельный (1-3 года)		У ребенка изменяются пропорции тела: голова становится относительно меньше, удлиняются конечности. Мозг развивается, более выражены борозды и извилины	Самостоятельный организм, переходит на питание обычной пищей. Роднички в черепе зарастают. Выраженные эмоции, членораздельная речь. Требуется постоянный медицинский надзор и уход за неокрепшим организмом
Дошкольный (3-7 лет)		Молочные зубы сменяются на постоянные. Ярко выявляются различия клеток коры головного мозга	Согласованные движения. Речь, связанная с мышлением. Формируются условно-рефлекторные центры речи и письма
Школьный (7-17 лет)		Усиленное развитие костно-мышечной системы, усиленный рост организма, который заканчивается к 20-25-летнему возрасту. После 10 лет срастаются кости таза. В соответствии с особенностями строения организма различают детский, подростковый и юношеский периоды развития	В возрасте 13-15 лет начинается перестройка организма в связи с половым созреванием, изменяются деятельность и строение коры больших полушарий, функции желез внутренней секреции. Это вызывает психологические (преобладание возбуждения над торможением), физиологические (менструальный цикл) и физические изменения в организме. Проявляются вторичные половые признаки: у девочек изменяется форма тела, тембр голоса; у мальчиков - пропорции тела, усиливается физическое развитие, ломается голос, появляются волосы на лице. Однако полное формирование заканчивается к 20-25-летнему возрасту.

В области наружного зародышевого листка видна нервная трубка, а глубже — спинная струна, т.е. появляются осевые органы зародыша человека. В этот же период в результате

обрастания мезенхимой амниотического и желточного пузырьков формируются амнион и желточный мешок.

Четвертая неделя жизни зародыша — период, когда зародыш, имеющий вид трехслойного щитка, начинает изгибаться в поперечном и продольном направлениях. Зародышевый щиток становится выпуклым, а его края отграничиваются от амниона глубокой бороздой — туловищной складкой. В результате желточный пузырек подразделяется на две части. Изогнувшийся энтодермальный листок зародышевого щитка образует в теле зародыша трубку — первичную кишку, замкнутую в переднем и заднем отделах. Кнаружи от туловищной складки (вне зародыша) остается желточный мешок, сообщающийся с первичной кишкой через широкое отверстие.

Первичная кишка спереди закрыта ротоглоточной перепонкой (мембраной), которая отделяет просвет кишки от выпячивания в этом месте эктодермы, получившего название ротовой бухты (ямки). Сзади первичная кишка закрыта клоакальной (заднепроходной) перепонкой (мембраной), отделяющей заднюю часть кишки от выпячивания эктодермы — клоакальной (заднепроходной) бухты (ямки). В дальнейшем ротоглоточная мембрана прорывается, в результате чего передний отдел кишки сообщается с ротовой бухтой. Из последней путем сложных превращений формируются полость рта и полость носа. Прорыв клоакальной перепонки происходит гораздо позже — на III мес (лунный месяц равен 28 дням) внутриутробного развития.

В результате обособления и изгибания тело зародыша оказывается окруженным содержимым амниона — амниотической жидкостью, которая выполняет роль защитной среды, предохраняющей зародыш от повреждений, в первую очередь механических (сотрясения). Желточный мешок отстает в росте и на II мес внутриутробного развития имеет вид небольшого мешочка, а затем полностью редуцируется. Брюшной стебелек удлиняется, становится относительно тонким и в дальнейшем получает название пупочного канатика.

Начавшаяся в конце 3-й недели развития зародыша дифференцировка его мезодермы продолжается в течение 4-й недели. Дорсальная часть мезодермы, расположенная по бокам от хорды, образует парные выступы — сомиты. Сомиты сегментируются, т.е. делятся на метамерно расположенные участки. Поэтому дорсальную часть мезодермы называют сегментированной. Сегментация сомитов происходит постепенно в направлении спереди назад. На 20-й день развития образуется 3-я пара сомитов, к 30-му дню их уже 30, а на 35-й день — 43-44 пары. Вентральная часть мезодермы на сегменты не подразделена, а представлена с каждой стороны двумя пластинками (несегментированная часть мезодермы). Медиальная (висцеральная) пластинка прилежит к энтодерме (первичной кишке) и называется спланхноплеврой. Латеральная (наружная) пластинка прилежит к стенке тела зародыша, к эктодерме, и получила название соматоплевры. Из спланхно- и соматоплевры развивается эпителиальный покров серозных оболочек (мезотелий), а выселяющиеся из них клетки между зародышевыми листками дают начало мезенхиме, из которой образуются собственная пластинка серозных оболочек и подсерозная основа. Мезенхима спланхноплевры идет также на построение всех слоев пищеварительной трубки, кроме эпителия, который формируется из энтодермы. Энтодерма дает начало железам пищевода, желудка, кишки, а также печени с желчевыводящими путями, железистой ткани поджелудочной железы и эпителиальному покрову и железам органов дыхания. Пространство между пластинками несегментированной части мезодермы превращается в полость тела зародыша, которая в организме человека подразделяется на брюшинную, плевральную и перикардальную полости.

Мезодерма на границе между сомитами и спланхноплеврой образует нефротомы (сегментарные ножки), из которых развиваются каналцы первичной почки. Дорсальная часть мезодермы — сомиты — образует три зачатка. Вентромедиальный участок сомита — склеротом — идет на построение скелетогенной ткани, дающей начало костям и хрящам осевого скелета. Латеральнее его лежит миотом, из которого развивается исчерченная скелетная мускулатура. Еще латеральнее, в дорсолатеральной части сомита, находится

особый участок — дерматом, из ткани которого образуется соединительнотканная основа кожи — дерма.

На 4-й неделе из эктодермы формируются зачатки уха (вначале слуховые ямки, затем слуховые пузырьки) и глаза (будущие хрусталики над возникающими из боковых выпячиваний головного мозга глазными пузырями). В это же время преобразовываются висцеральные отделы головы, группирующиеся вокруг ротовой бухты, которую спереди охватывают лобный и верхнечелюстной отростки. Каудальнее последних видны контуры нижнечелюстной и гиоидной (подъязычной) висцеральных дуг.

На передней поверхности туловища зародыша выделяются сердечный, а за ним печеночный бугры. Углубление между этими буграми указывает на место образования поперечной перегородки (*septum transversum*), одного из зачатков диафрагмы.

Каудальнее печеночного выступа находится брюшной стебелек, включающий крупные кровеносные сосуды и соединяющий эмбрион с внезародышевыми оболочками (пупочный канатик).

Период с 5-й по 8-ю неделю жизни эмбриона — это период развития органов (органогенез) и тканей (гистогенез). Это период раннего развития сердца, легких, усложнения строения кишечной трубки, формирования висцеральных и жаберных дуг, образования капсул органов чувств; нервная трубка полностью замыкается и расширяется в головном конце (будущий головной мозг). В возрасте около 31—32 дней (5-я неделя, длина зародыша 7,5 см) появляются плавникоподобные зачатки (почки) рук (на уровне нижних шейных и I грудного сегментов тела), а к 40-му дню — зачатки ног (на уровне нижних поясничных и верхних крестцовых сегментов).

На 6-й неделе заметны закладки наружного уха, с конца 6—7-й недели — пальцев рук, а затем ног (рис. 12).

К концу 7-й недели начинают формироваться веки, благодаря этому глаза обрисовываются более четко.

На 8-й неделе заканчивается закладка органов зародыша.

С 9-й недели, т. е. с начала III мес, зародыш принимает вид человека и называется плодом. На X мес плод рождается.

Начиная с III мес и в течение всего плодного периода происходят рост и дальнейшее развитие образовавшихся органов и частей тела. В это же время начинается дифференцировка наружных половых органов. Закладываются ногти на пальцах, с конца V мес становятся заметными брови и ресницы. На VII мес открываются веки. С этого времени начинает накапливаться жир в подкожной клетчатке.

После рождения ребенка его организм растет и развивается до 20-23 лет. Процесс развития подразделяют на четыре периода: 1) *грудной*, в течение которого ребенок питается высокоценным продуктом — молоком матери, содержащим все необходимые вещества для развития; 2) *ясельный* — от одного года до трех лет; 3) *дошкольный* — от трех до семи лет; 4) *школьный* — от семи до 17 лет — период формирования основных физических, умственных и нравственных качеств человека.

Типы телосложения. Независимо от половых различий люди разделяются по конституциональным типам. Выделяют три основных типа телосложения (или соматотипа): *мезоморфный*, *брахиморфный* и *долихоморфный*. К *мезоморфному* типу телосложения относятся люди, чьи анатомические пропорции приближаются к средним параметрам нормы (их называют также *нормостениками*). К *брахиморфному* типу относятся люди обычно невысокого роста, у которых преобладают передне-задние размеры (*гиперстеники*). Они отличаются круглой головой, большим животом, относительно слабыми руками и ногами. Люди, относящиеся к третьему - *долихоморфному* типу, отличаются стройностью, легкостью, относительно более длинными конечностями, слабо развитыми мышцами и тонкими костями. Подкожный жировой слой почти отсутствует.

ГЛАВА 1. КРАТКИЙ ОЧЕРК ИСТОРИИ АНАТОМИИ ЧЕЛОВЕКА

"Наука о строении человеческого тела является самой достойной для человека областью знаний и заслуживает чрезвычайного одобрения".

Андреас Везалий

Анатомия является одной из древнейших наук. Уже первобытные охотники знали о положении жизненно важных органов, о чем свидетельствуют наскальные рисунки. В Древнем

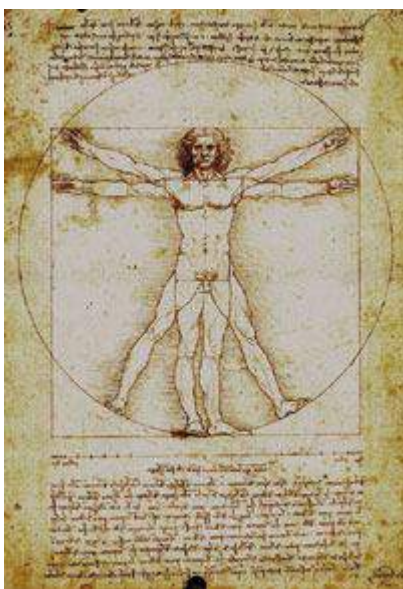


Рисунок 2.

Египте в связи с применением ритуального бальзамирования трупов, были описаны некоторые органы, приведены данные об их функции. В папирусе, написанном египетским врачом Имхотепом (XXX век до н.э.), говорится о головном мозге, деятельности сердца, распространении крови по сосудам. Упоминание о сердце, печени, легких и других органах тела человека содержатся в древнекитайской книге «Нейцзин» (XI-VII вв. до н.э.). Тогда же китайский император Гванг Ги издает «Лечебник» с первыми в исторической летописи анатомическими рисунками. В XVIII веке до н.э. изготавливались глиняные таблички с изображением внутренних органов. В индийской книге «Аюрведа» («Знание жизни», IX-III вв. до н.э.) содержится большой объем анатомических данных о мышцах, нервах, типах телосложения и темперамента, головном и спинном мозге. В I веке до н.э. в армянских больницах стали проводиться обязательные анатомические исследования.

Большое влияние на развитие медицины и анатомии оказали ученые древней Греции, им же принадлежит заслуга создания анатомической номенклатуры. Первым греческим анатомом считают врача и философа Алкмеона Кротонского, владевшего прекрасной техникой препарирования. Выдающимися представителями греческой медицины и анатомии были Гиппократ, Аристотель, Герофил. Гиппократ (460-377 гг. до н.э.) учил, что основу строения организма составляют четыре «сока»: кровь (sanguis), слизь (phlegma), желчь (chole) и черная желчь (melaina chole). От преобладания одного из этих соков зависят и виды темперамента человека: сангвиник, флегматик, холерик и меланхолик. Названные виды темперамента определяли, по Гиппократу, одновременно и разные типы конституции человека, которые могут изменяться соответственно содержанию тех же «соков» тела. Исходя из такого представления об организме, Гиппократ смотрел и на болезни, как на результат неправильного смешения жидкостей, вследствие чего ввел в практику лечения различные «гонящие жидкость» средства. Так возникла «гуморальная» теория строения организма, которая в известной мере сохранила свое значение до сих пор, отчего Гиппократа считают отцом медицины. Гиппократ большое значение придавал изучению анатомии, считая ее первоосновой медицины.



Рисунок 3.

По Платону (427-347 гг. до н.э.), организм человека управлялся не материальным органом — мозгом, а тремя видами «души», или «пневмы», помещающимися в трех главнейших органах тела — мозге, сердце и печени (треножник Платона).

По Платону (427-347 гг. до н.э.), организм человека управлялся не материальным органом — мозгом, а тремя видами «души», или «пневмы», помещающимися в трех главнейших органах тела — мозге, сердце и печени (треножник Платона).

Ученик Платона Аристотель (384-323 гг. до н.э.) сделал первую попытку сравнения тела животных и изучения зародыша и явился зачинателем сравнительной анатомии и эмбриологии. Аристотель высказал верную мысль о том, что всякое животное происходит от живого.

В Древнем Риме медицина многие годы являлась занятием рабов и не была в почете, поэтому древнеримские ученые не внесли в анатомию значительного вклада. Однако, большой их заслугой следует считать создание латинской анатомической терминологии. Наиболее яркими представителями римской медицины были Цельс и Гален.

Гален смотрел на организм, как на дивную машину. Он считал человеческое тело состоящим из плотных и жидких частей (влияние Гиппократов) и исследовал организм путем наблюдения над больными и вскрытия трупов животных. Он одним из первых применил вивисекцию и явился основоположником экспериментальной медицины. В течение всего средневековья в основе медицины лежали анатомия и физиология Галена. Его основные труды по анатомии — это «Анатомические исследования», «О назначении частей человеческого тела».

Положительную роль в преемственности античной науки сыграл и мусульманский Восток. Так, Ибн Сина, или Авиценна (980-1037), написал «Канон врачебной науки» (около 1000 г.), содержащий значительные анатомо-физиологические данные, заимствованные у Гиппократов, Аристотеля и Галена, к которым Ибн Сина прибавил собственные представления о том, что организм человека управляется не тремя органами (треножник Платона), а четырьмя: сердцем, мозгом, печенью и яичком (четыреугольник Авиценны). «Канон врачебной науки», состоящий из пяти книг, явился лучшим медицинским сочинением эпохи феодализма, по нему учились врачи Востока и Запада до XVII столетия. Другой ученый-медик Ибн-ан-Нафис из Дамаска (XIII в.) открыл легочный круг кровообращения.

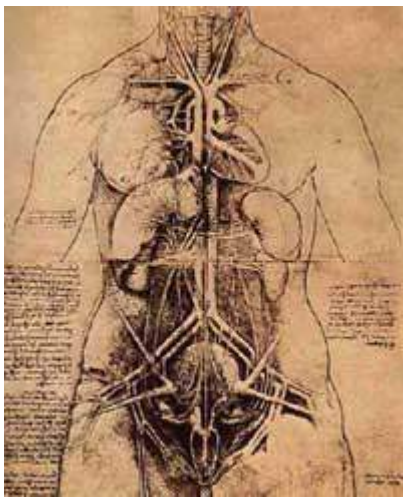
В эпоху Средневековья наука, в том числе и анатомия, были подчинены религии. В это время в анатомии не было сделано существенных открытий. Были запрещены вскрытия, изготовление скелетов. Исследования в области врачевания продолжались только на востоке — в Грузии, Азербайджане, Сирии.

Анатомы эпохи Возрождения разрушили схоластическую анатомию Галена и построили фундамент научной анатомии, они добились разрешения на проведение вскрытий. Были созданы анатомические театры для проведения публичных вскрытий. Зачинателем этого титанического труда явился Леонардо да Винчи, основоположниками — Андрей Везалий и Уильям Гарвей.

Леонардо да Винчи (1452-1519), заинтересовавшись анатомией как художник, в дальнейшем увлекся ею как наукой, одним из первых стал вскрывать трупы людей для исследования строения человеческого тела. Леонардо впервые правильно изобразил различные органы человеческого тела, внес крупный вклад в развитие анатомии человека и животных, а также явился основоположником пластической анатомии. Творчество Леонардо да Винчи, как полагают, повлияло на труды Андрея Везалия. В старейшем университете Венеции, основанном в 1422 г., образовалась первая медицинская школа эпохи капитализма (Падуанская школа) и был построен (в 1490 г.) первый в Европе анатомический театр.

В Падуе в атмосфере новых интересов и запросов и вырос реформатор анатомии Андрей Везалий (1514-1564). Вместо схоластического метода толкования, характерного для средневековой науки, он использовал объективный метод наблюдения. Широко применив вскрытие трупов, Везалий впервые систематически изучил строение тела человека. При этом он смело разоблачил и устранил многочисленные ошибки Галена (более 200) и этим начал подрывать авторитет господствовавшей тогда галеновской анатомии. Так начался аналитический период в анатомии, в течение которого было сделано множество открытий описательного характера. Везалий уделил основное внимание открытию и описанию новых анатомических фактов, изложенных в обширном и богато иллюстрированном руководстве «О строении тела человека в семи книгах», «Эпитоме» (1543). Опубликование книги Везалия вызвало, с одной стороны, переворот в анатомических представлениях того времени, а с другой — бешеное сопротивление реакционных анатомов-галенистов, старавшихся сохранить авторитет Галена. В этой борьбе Везалий погиб, но дело его развивалось его учениками и последователями.

Так, Габриэль Фаллопий (1523-1562) дал первое обстоятельное описание развития и строения ряда органов. Его открытия изложены в книге «Анатомические наблюдения». Бартоламео Евстахий (1510-1574), кроме описательной анатомии, изучал также историю развития организмов, чего не делал Везалий. Его анатомические познания и описания изложены в «Руководстве по анатомии», изданном в 1714 г. Везалий, Фаллопий и Евстахий (своего рода «анатомический триумvirат») построили в XVI в. прочный фундамент описательной анатомии.



XVII в. явился переломным в развитии медицины и анатомии. В этом столетии был окончательно завершен разгром схоластической и догматической анатомии средневековья и заложен фундамент истинно научных представлений. Этот идейный разгром связан с именем выдающегося представителя эпохи Возрождения, английского врача, анатома и физиолога Вильяма Гарвея (1578-1657). Гарвей, как и его великий предшественник Везалий, изучал организм, пользуясь наблюдениями и опытом. При изучении анатомии Гарвей не

Рисунок 4.

ограничивался простым описанием структуры, а подходил с исторической (сравнительная анатомия и эмбриология) и функциональной (физиология) точек зрения. Он высказал гениальную догадку о том, что животное в своем онтогенезе повторяет филогенез, и таким образом предвосхитил биогенетический закон, впервые доказанный А.О.Ковалевским и сформулированный позднее Геккелем и Мюллером в XIX столетии. Гарвей утверждал, что всякое животное происходит из яйца. Это положение стало лозунгом для последующего развития эмбриологии, что дает право считать Гарвея ее основоположником.

Со времен Галена в медицине господствовало учение о том, что кровь, наделенная «пневмой», движется по сосудам в виде приливов и отливов: понятия о круговороте крови до Гарвея еще не было. Это понятие родилось в борьбе с галенизмом. Так, Везалий, убедившись в непроницаемости перегородки между желудочками сердца, первым начал критику представления Галена о переходе крови из правой половины сердца в левую якобы через отверстия в межжелудочковой перегородке. Ученик Везалия Реальд Коломбо (1516-1559) доказал, что кровь из правого сердца в левое попадает не через указанную перегородку, а через легкие по легочным сосудам. Об этом же писал испанский врач и богослов Мигуэль Сервет (1509-1553) в своем произведении «Восстановление христианства». Он был обвинен в ереси и сожжен со своей книгой на костре в 1553 г. Ни Коломбо, ни Сервет, по-видимому, не знали об открытии араба Ибн-ан-Нафиса. Другой преемник Везалия и учитель Гарвея Иероним Фабриций (1537-1619) описал в 1574 г. венозные клапаны. Эти исследования подготовили открытие кровообращения Гарвеем, который, на основании своих многолетних (17 лет) экспериментов, отверг учение Галена о «пневме» и вместо представления о приливах и отливах крови нарисовал стройную картину круговорота ее. Результаты своих исследований Гарвей изложил в знаменитом трактате «Анатомические исследования о движении сердца и крови у животных» (1628), где утверждал, что кровь движется по замкнутому кругу сосудов, проходя из артерий в вены через мельчайшие трубочки. Маленькая книжка Гарвея — это целая эпоха в медицине. После открытия Гарвея еще оставалось неясным, как кровь переходит из артерий в вены, но Гарвей предсказал существование между ними невидимых глазом анастомозов, что и было подтверждено позднее Марчелло Мальпигии (1628-1694), когда был изобретен микроскоп и возникла микроскопическая анатомия. Мальпигии сделал много открытий в области микроскопического строения кожи, селезенки, почки и ряда других органов. Изучив анатомию растений, Мальпигии расширил положение Гарвея «всякое животное из яйца» в положение «все живое из яйца». Мальпигии явился тем, кто открыл предсказанные Гарвеем капилляры. Однако он полагал, что кровь из артериальных капилляров попадает сначала в «промежуточные пространства» и лишь затем в капилляры венозные.



Рисунок 5.

Только А.М.Шумлянский (1748-1795), изучивший строение почек, доказал отсутствие мифических «промежуточных пространств» и наличие прямой связи между артериальными и венозными капиллярами. Таким образом, А.М.Шумлянский впервые доказал, что кровеносная система замкнута, и этим окончательно «замкнул» круг кровообращения. Поэтому открытие кровообращения имело значение не только для анатомии и физиологии, но и для всей биологии и медицины. Оно ознаменовало новую эру: конец схоластической медицины и начало научной медицины.

В XIX веке стала укрепляться диалектическая идея развития, совершая переворот в биологии и медицине и ставшая целым учением, положившим начало эволюционной морфологии. Так, член Российской Академии наук К.Ф.Вольф (1733-1794) доказал, что в процессе эмбриогенеза органы возникают и развиваются заново. Поэтому, в противовес теории преформизма, согласно которой все органы существуют в уменьшенном виде в половой клетке, он выдвинул теорию эпигенеза. Французский естествоиспытатель Ж.Б.Ламарк (1774-1828) в своем сочинении «Философия зоологии» (1809) одним из первых высказал идею эволюции организма под влиянием окружающей среды. Продолжатель эмбриологических исследований К.Ф.Вольфа русский академик К.М.Бер (1792-1876) открыл яйцеклетку млекопитающих и человека, установил главные законы индивидуального развития организмов (онтогенеза), которые лежат в основе современной эмбриологии, и создал учение о зародышевых листках. Эти исследования создали ему славу отца эмбриологии. Английский ученый Чарльз Дарвин (1809-1882) в своем произведении «Происхождение видов» (1859) доказал единство животного мира.

Эмбриологические исследования А.О.Ковалевского, а также К.М.Бэра, Мюллера, Ч.Дарвина и Геккеля нашли свое выражение в так называемом биогенетическом законе («онтогенез повторяет филогенез»). Последний был углублен и исправлен А.Н.Северцовым, который доказал влияние факторов внешней среды на строение тела животных и, применив эволюционное учение к анатомии, явился создателем эволюционной морфологии.

Анатомия в России.

После Крещения Руси и в эпоху феодализма вместе с православием распространилась и византийская культура, медицина развивалась в монастырях, при которых духовенство учреждало больницы (монастырская медицина). Знания, которыми пользовались медики того времени — это открытия античной науки. Анатомия и физиология для первых русских врачей были изложены в трактате неизвестного автора под заглавием «Аристотелевы проблемы», а также в комментариях игумена Белозерского монастыря Кирилла под названием «Галиново на Иппократа», а анатомическая терминология — в сочинении Иоанна Болгарского «Шестоднев».

В феодальной России В 1620 г. было учреждено медицинское управление — Аптекарский Приказ, а при нем в 1654 г. первая медицинская школа. Анатомия в этой школе преподавалась по руководству Везалия «О строении человеческого тела».

В начале XVIII в. в России началась эпоха Петра I. Он сам очень интересовался анатомией, которой обучался во время своих поездок в Голландию, у знаменитого анатома Рюиша. У него же он приобрел коллекцию анатомических препаратов, что, вместе с собранными по указу Петра уродами («монстрами») послужило основанием для создания в Петербурге первого естественнонаучного музея — «Кунсткамеры натуральных вещей» (музей естественных редкостей). Часть этих препаратов сохранилась и до сих пор. В 1706 г. в Москве была создана первая лекарская школа, которой руководил доктор Николай Бидлоо. Его труд «Наставление для изучающих хирургию в анатомическом театре» был основным учебником для изучения анатомии в подобных школах.

В 1725 г. в Петербурге была создана Российская академия наук, в которой был заложен прочный фундамент для развития анатомии. В Академии наук работал гениальный русский

ученый и основоположник естествознания в России М.В.Ломоносов. Он призывал к изучению анатомии путем наблюдения и тем самым указал правильную перспективу ее развития. Он оценил также значение микроскопа для изучения невидимых глазом структур.

Ученик и питомец М.В.Ломоносова А.П.Протасов был первым русским академиком-анатомом, после которого и началось бурное развитие этой науки в России. Развитию анатомии содействовали и другие последователи М.В.Ломоносова: К.И.Щепин, который первым стал преподавать анатомию на русском языке, М.И.Шейн — автор первого русского анатомического атласа «Syllabus» (1744) и один из создателей русской анатомической номенклатуры Н.М.Максимович-Амбодик, составивший первый русский словарь анатомических терминов под названием «Анатомо-физиологический словарь на российском, латинском и французском языках» (1783), С.Г.Зыбелин и его труд «Слово о сложениях тела человеческого».

В XVIII в. начали закладываться основы микроскопической анатомии, что связано в России с именем А.М.Шумлянского (1748-1795). А.М.Шумлянский завершил правильное представление о кровообращении, поэтому его имя должно стоять в одном ряду с именами Гарвея и Мальпиги.

На рубеже XVIII и XIX вв., в 1798 г. была учреждена Санкт-Петербургская медико-хирургическая академия. Созданную в Академии единую кафедру анатомии и физиологии возглавил П.А.Загорский (1764-1846), который написал первый учебник анатомии на русском языке «Сокращённая анатомия или руководство к дознанию строения человеческого тела в пользу обучающихся врачебной науке» (1802) и создал первую русскую анатомическую школу. В честь его была выбита золотая медаль и учреждена премия его имени.

Выдающимся учеником П.А.Загорского и преемником его по кафедре был И.В.Буяльский (1789-1866). В руководстве «Краткая общая анатомия тела человеческого» (1844) он одним из



первых в отечественной науке изложил общие законы строения человеческого организма и явился одним из основоположников учения об индивидуальной изменчивости, впоследствии развитого анатомом В.Н.Шевкуненко. В своем произведении «Анатомико-хирургические таблицы» (1828) он связал анатомию с хирургией. Этот труд принес отечественной анатомии мировую славу. В связи с растущими потребностями хирургии создается как самостоятельная наука хирургическая, или топографическая анатомия, обязанная своим возникновением И.В.Буяльскому и особенно Н.И.Пирогову — гениальному русскому анатому и хирургу.

Благодаря деятельности Н.И.Пирогова, медицина вообще и анатомия в частности сделали гигантский скачок в своем развитии. Н.И.Пирогов (1810-1881) добился огромных успехов в развитии хирургической анатомии. Мировую славу ему создало сочинение «Хирургическая анатомия артериальных стволов и фасций» (1837). Он ввел в анатомию новый метод исследования — последовательные распилы замороженных трупов («ледяная анатомия») и на основании этого метода написал «Полный курс прикладной анатомии человеческого тела» (1843-1848) и атлас

Рисунок 6.

«Топографическая анатомия, иллюстрированная разрезами, проведенными через замороженное тело человека в трех направлениях» (1851-1859). Это были первые руководства по топографической анатомии. Вся деятельность Н. И. Пирогова составила эпоху в развитии медицины и анатомии. После смерти Н.И.Пирогова тело его было бальзамировано Д.И.Выводцевым, а через 60 лет ребальзамировано анатомами Р.Д.Синельниковым, А.И.Максименковым и др.

Во второй половине XIX в. окончательно сложилось передовое направление в отечественной медицине, названное нервизмом. Нервизм — это концепция преимущественного значения нервной системы в регулировании физиологических функций и процессов жизнедеятельности организма человека. Нервизм, говорил И.П.Павлов, — это физиологическое направление, стре-

мнящееся распространить влияние нервной системы на возможно большее количество функций организма. Идея нервизма зародилась в нашей стране в XVIII столетии и стала основой для развития отечественной медицины. В настоящее время общепризнанными являются представления о взаимодействии нервной регуляции (при сохранении ее ведущего начала) и гуморально-гормональных факторов — нейрогуморальная регуляция.

В.А.Бец (1834-1894) открыл в V слое коры головного мозга гигантские пирамидные клетки (клетки Беца) и обнаружил разницу в клеточном составе различных участков мозговой коры. На основании этого он внес новый принцип в деление коры — принцип клеточного строения — и положил начало учению о цитоархитектонике мозговой коры. Другим анатомом, много сделавшим в области анатомии мозга, был профессор Московского университета Д.Н.Зернов (1843-1917), который дал лучшую классификацию борозд и извилин головного мозга. Показав отсутствие разницы в строении головного мозга у различных народов, в том числе и «отсталых», он создал анатомическую основу для борьбы с расизмом.

Крупный вклад в анатомию головного и спинного мозга внес выдающийся невропатолог и психиатр В.М.Бехтерев (1857-1927), который расширил учение о локализации функций в коре мозга, углубил рефлекторную теорию и создал анатомо-физиологическую базу для диагностики и понимания проявлений нервных болезней. В.М.Бехтерев открыл ряд мозговых центров и проводников, получивших его имя, и написал капитальный труд «Проводящие пути головного и спинного мозга» (1896). И.П.Павлов, будучи физиологом, вместе с тем внес много нового и ценного в анатомию, особенно нервной системы. Он в корне изменил представление о мозговом центре и мозговой коре, доказав, что вся кора полушарий большого мозга, в том числе двигательная зона, представляет собой совокупность воспринимающих центров. Он значительно углубил представление о локализации функций в коре мозга, ввел понятие анализатора, создал учение о двух корковых сигнальных системах.

П.Ф.Лесгафт (1837-1909) — наиболее крупный после Н.И.Пирогова анатом дореволюционной России, основоположник функциональной анатомии и теории физического воспитания. Исходя из идеи единства организма и среды и признавая наследование приобретенных признаков, он выдвинул положение о возможности направленного воздействия на организм человека путем физического воспитания и связал анатомию с практикой физической культуры. Вместо пассивного созерцательного отношения к организму человека анатомия приобрела действенный характер. П.Ф.Лесгафт широко применял эксперимент, а также призывал к изучению анатомии живого человека и одним из первых использовал в анатомии рентгеновские лучи. Все труды П.Ф.Лесгафта, основанные на материалистической философии, на идее единства организма и среды, единства формы и функции, заложили фундамент нового направления в анатомии — функционального. За свои прогрессивные идеи П.Ф.Лесгафт всю жизнь подвергался нападкам реакционеров и преследованию царского правительства.

Созданное П.Ф.Лесгафтом функциональное направление анатомии продолжали развивать его непосредственные ученики и последователи. Таким образом, в начале XX столетия уровень биологии и медицины в России был достаточно высоким. В анатомии сложилось несколько передовых направлений: 1) функциональное, 2) прикладное, 3) эволюционное.

В.П.Воробьев (1876-1937), профессор анатомии Харьковского медицинского института, рассматривал организм человека в связи с его социальной средой. Используя бинокулярную лупу, он разработал стереоморфологическую методику исследования конструкции органов и заложил основы макро-микроскопической анатомии, особенно периферической нервной системы. В.П.Воробьев написал ряд учебников по анатомии и издал первый советский атлас в 5 томах. Он разработал (совместно с Б.И.Збарским) особый метод консервирования, с помощью которого было бальзамировано тело В.И.Ленина. В.П.Воробьев создал школу анатомов (В.В.Бобин, Ф.А.Волынский, Р.Д.Синельников, А.А.Отелин, А.А.Шабадаш и др.), из которых Р.Д.Синельников стал преемником его по кафедре и успешно развил дело своего учителя в области бальзамирования и макро-микроскопической анатомии; он издал также прекрасный анатомический атлас.

В.Н.Тонков (1872-1954), профессор Военно-медицинской академии, использовал для исследования сосудистой системы эксперименты на живых животных и явился создателем экспериментального направления в анатомии. Он разработал учение о коллатеральном кровообращении. После открытия рентгеновских лучей В.Н.Тонков одним из первых (1896) применил их для изучения скелета и наметил путь, идя по которому, анатомы А.С.Золотухин, а затем М.Г.Привес, а также рентгенолог Д.Г.Рохлин разработали новую область анатомии, названную рентгеноанатомией. В.Н.Тонков написал учебник анатомии, выдержавший 6 изданий, и создал школу анатомов, выдающимся представителем которой и преемником В.Н.Тонкова по кафедре явился Б.А.Долго-Сабулов (1900-1960), который успешно развивал дело своего учителя вместе со своими сотрудниками (В.М.Годинов, В.В.Куприянов и др.).

В.Н.Шевкуненко (1872-1952), профессор топографической анатомии Военно-медицинской академии, развил созданное Н.И.Пироговым прикладное направление в анатомии. Он разработал учение о крайних формах индивидуальной изменчивости. Детально изученные им варианты строения нервной и венозной систем были изложены в большом «Атласе периферической нервной и венозной систем».

Г.М.Иосифов (1870-1933), профессор анатомии Томского, а затем Воронежского медицинского института, значительно расширил знания по анатомии лимфатической системы. Монография «Анатомия лимфатической системы» (1914) принесла ему мировую славу. Г.М.Иосифов создал школу анатомов, выдающимся представителем которой явился Д.А.Жданов (1908-1971), профессор I Московского медицинского института. Д.А.Жданов опубликовал ряд крупных монографий по функциональной анатомии лимфатической системы. В дальнейшем это направление развили его ученики (А.В.Борисов, В.Н.Надеждин, М.Р.Сапин и др.).

В.Н.Терновский (1888-1976), академик, кроме работ по анатомии нервной системы, известен своими работами по истории анатомии и переводом на русский язык трудов Везалия и Ибн Сины.

Н.К.Лысенков (1865-1941), профессор Одесского университета, занимался всеми основными анатомическими дисциплинами, изучающими нормальное строение человека: нормальной анатомией, топографической и пластической. Написал руководства, в том числе «Нормальную анатомию человека» (совместно с В.И.Бушковым, 1932).

М.Г.Привес является одним из создателей нового направления — рентгеноанатомии. М.Р.Сапин, академик, крупный специалист по анатомии лимфатических узлов, развивает новое направление анатомии органов иммунной системы.

Список сокращений

med. - medialis	a. - arteria (ед. число)
mm. - musculi (множ. число)	aa. - arteriae (мн. число)
n. - nervus (ед. число)	ant. - anterior
nn. - nervi (множ. число)	b. - bursa (ед. число)
post. - posterior	bb. - bursae (мн. число)
r. - ramus (ед. число)	dext. - dexter
rr. - rami (множ. число)	ext. - externus
sin. - sinister	f. - fascia
sup. - superior	ff. - fasciae (мн. число)
v. - vena (ед. число)	inf. - inferior
vag. - vagina (ед. число)	int. - intemus
vagg. - vaginae (мн. число)	lat. - lateralis
vv. - venae (мн. число)	lig. - ligamentum (ед. число)
лимф. - лимфатический	ligg. - ligamenta (мн. число)
	m. - musculus (ед. число)

ГЛАВА 2. ОПОРНО-ДВИГАТЕЛЬНАЯ СИСТЕМА

Человеческое тело представляет собой совокупность органов, систем и аппаратов, которые действуют слаженно, выполняя жизненно важные функции. Движение является необходимой частью функции связи и взаимодействия, и тело может осуществлять это движение благодаря опорно-двигательному аппарату. Орган — это части организма, выполняющие определённые функции. Они имеют определенную форму и место расположение. Обычно орган состоит из нескольких видов тканей, но какая-то из них может преобладать: главная ткань желез — эпителиальная, а мускула — мышечная.

Органы, объединенные выполнением одной функции, составляют физиологическую систему.

Опорно-двигательная система включает кости, мышцы и соединения костей. Кости — это твердые и прочные части, служащие опорой телу, мышцы — мягкие части, покрывающие кости, а соединения костей — это структуры, при помощи которых кости соединяются. Все кости, а их примерно 206, составляют систему костей, или скелет, который придает телу внешнюю конфигурацию, вид и обеспечивает ему жесткое и прочное устройство, защищает внутренние органы, накапливает минеральные соли и вырабатывает клетки крови.

Кости состоят в основном из воды и минеральных веществ, образованных на основе кальция и фосфора, и из вещества, именуемого остеоном. Кость не является застывшим органом: она находится в постоянном процессе развития и разрушения. Для этого у нее имеются остеобласты, костеобразующие клетки, и остеокласты, клетки, разрушающие ее, чтобы не давать ей чрезмерно утолщаться. В случае перелома остеокласты разрушают осколки кости, а остеобласты вырабатывают новую костную ткань.

В онтогенезе костная система, как и другие системы организма человека, претерпевает возрастные изменения. Закладка и развитие скелета начинается со 2-го месяца внутриутробного развития и продолжается до 25-30 лет.

Возрастные изменения скелета наиболее заметны в первые два года постнатального периода, в возрасте 8-10 лет и в период полового созревания, когда наблюдаются интенсивные процессы линейного роста.

Рост тесно взаимосвязан с развитием органов и систем ребенка. Рост приводит к появлению количественных различий в структуре и функциях органов и систем развивающегося организма. Развитие обуславливает появление качественных изменений в морфологической структуре и организации деятельности физиологических систем.

Применительно к костям скелета ростовые процессы характеризуются увеличением линейных размеров костей. Развитие костной системы связывают с каскадом дифференцировочных процессов в клетках и тканях, а также накоплением минерала и увеличением костной минеральной плотности с возрастом.

Костная ткань ребенка интенсивно обновляется. В детском и подростковом возрасте костный баланс, т.е. конечная разница между количеством разрушенной и вновь образованной костной ткани (кортикальной и трабекулярной) в каждом цикле ремоделирования остается положительным.

Скорость обновления костной ткани у детей достигает 30-100% в год и осуществляется на 100% её поверхности. Это существенно отличается от перестройки костной ткани у взрослых. В сочетании с высокой частотой активации ремоделирования положительный костный баланс обеспечивает эффективный механизм быстрого увеличения костной массы, свойственный детству.

Интенсивное накопление костной ткани со скоростью примерно 8% в год продолжается до 20-30 лет.

Многочисленные исследования убедительно доказали, что костная масса является главной детерминантой механических свойств костной ткани.

Во время детства костная масса растет параллельно с увеличением размеров тела. Рост костной массы сопровождается повышением содержания в костях кальция. В первые 7 лет жизни ежедневный прирост кальция в костях составляет около 100 мг, в период половой зрелости — увеличивается до 350 мг. После прекращения роста скелета, ежедневное удержание кальция в костях составляет 15 мг. Считается, что костная масса продолжает

увеличиваться после прекращения линейного роста. В последнее время появились данные о том, что небольшое увеличение костной массы может продолжаться после прекращения роста. Этот факт объясняется некоторым увеличением размеров и усилением минерализации костей. Физиология накопления костной массы неразрывно связана с достижением так называемой пиковой костной массы, которая определяет прочность скелета взрослого человека. Возраст достижения пиковой костной массы до настоящего времени окончательно не выяснен. В период с 10 до 14 лет в поясничном отделе позвоночника происходит увеличение костной минеральной плотности на 40%.

В старости костная система претерпевает значительные изменения. С одной стороны, наблюдается уменьшение числа костных пластинок и разрежение кости (*остеопороз*), с другой — происходят избыточное образование кости в виде костных наростов (*остеофитов*) и обызвествление суставного хряща, связок и сухожилий на месте прикрепления их к кости.

Развитие и прочность кости зависят от витаминов группы D (кальциферола), регулирующих обмен кальция, необходимого для работы мышц. Кальциферолом особенно богаты рыбий жир, мясо тунца, молоко и яйца. Также ультрафиолетовые лучи солнца способствуют всасыванию витамина D.

В развитии скелета позвоночных животных различают три стадии развития: соединительнотканную (перепончатую), хрящевую и костную. Осевым органом в раннем периоде онтогенеза у всех позвоночных является хорда. Хорда впервые в филогенезе появляется у низших хордовых животных (ланцетника), она сохраняется в течение всей индивидуальной жизни организма. Вокруг хорды из мезодермы формируется перепончатый скелет.

На протяжении онтогенеза значительно изменяется общая масса мышечной ткани, причем вес мышц в ходе роста увеличивается значительно интенсивнее, чем вес многих других органов. Например, у новорожденных масса всех мышц составляет 23% массы тела, а в 8 лет — 27%, в 17-18 лет — 44% (у спортсменов, как известно, мышечная масса может достигать 50%).

В ходе онтогенеза происходят значительные изменения в микроструктуре мышц. Рост мышечной массы в постнатальном периоде происходит за счет увеличения не количества, а размеров мышечных волокон. Происходит утолщение миофибрилл и как результат — утолщение мышечных волокон. Стабилизация, прекращение роста мышечных волокон происходит к 18-20 годам, то есть примерно в те же сроки, что и стабилизация роста скелета. А вот в старости происходит противоположный процесс — атрофия мышечных волокон, приводящая к уменьшению их диаметра. Поперечная исчерченность мышечных волокон при старении ослабляется. Перестает быть строго параллельным направление мышечных волокон, появляются неправильно, спирально и даже кольцеобразно расположенные группы мышечных волокон. Развитие гистоструктуры соединительнотканых элементов мышц идет особенно интенсивно в раннем детском возрасте, значительного уровня достигая к 7 годам. В 19-20 лет соединительнотканые элементы мышц являются мощным каркасом как для всей мышцы, так и для каждого мышечного волокна в отдельности. При старении соединительная ткань мышц подвергается атрофическим изменениям. В саркоплазме обнаруживаются жировые включения, а также участки восковидного перерождения.

Существенные изменения в ходе онтогенеза претерпевают ядра мышечных волокон, играющие важную роль в развитии и функционировании ткани. Известно, например, что мышцы эмбриона значительно богаче ядрами, чем мышцы детей и взрослых. Уменьшение количества ядер происходит параллельно с утолщением диаметра мышечного волокна. При старении по мере развития дистрофических изменений количество ядер снова начинает увеличиваться, при этом изменяется также их форма.

Двигательные нервные окончания в мышцах появляются еще задолго до рождения и длительное время после рождения их сеть продолжает развиваться. А вот проприорецепторный аппарат формируется более быстрыми темпами, и опережает в своем развитии моторные окончания. К моменту рождения нервно-мышечное веретено уже имеет хорошо выраженную капсулу, извитые и разветвленные нервные волокна и мышечный стержень. С возрастом меняется не только структура, но и их распределение в мышце. Так, если у

новорожденного «веретена» расположены более или менее равномерно, то к 4-11 годам нервно-мышечные веретена обнаруживаются в большей мере в концевых третях, чем в середине. Примерно до 17 лет и старше особенно быстро увеличивается количество мышечных веретен в участках мышц, испытывающих наибольшее растяжение.

Кровоснабжение мышц в эмбриональном и в раннем детском возрасте развито уже хорошо, но, в отличие от взрослого организма, в этом периоде тип ветвления сосудов мышц иной: он бывает рассыпной или переходный, а у взрослого — магистральный. В общем можно отметить, что структура артериального русла мышц формируется уже к рождению.

В ходе онтогенеза существенным образом изменяются и функции мышц.

Одним из важных показателей функции мышц является их лабильность. Под лабильностью или функциональной подвижностью Н.Е.Введенский понимал большую или меньшую скорость тех элементарных реакций, которыми сопровождается физиологическая деятельность данного аппарата, в нашем случае мышечного. Мерой лабильности по Введенскому является наибольшее число потенциалов действия, которое возбудимый субстрат способен воспроизвести в 1 сек под влиянием раздражителя.

Наиболее низкая лабильность отмечается во внутриутробном периоде. Скелетная мускулатура воспроизводит лишь 3-4 сокращения в секунду, тогда как у взрослого — до 60-80. Во внутриутробном периоде при превышении оптимальной величины частоты раздражения мышца продолжает сокращаться столько времени, сколько длится раздражение, при этом отсутствует свойственное у взрослого состояние пессимума. Пессимальное торможение заключается, как известно, в уменьшении величины тетанического сокращения при очень высокой частоте раздражения мышцы, при этом сила ее сокращения снижается.

Для характеристики изменений функционального состояния двигательного аппарата в онтогенезе значительный интерес представляет оценка роли времени в рефлекторных реакциях мышц. Хронаксия (характеризует скорость возникновения возбуждения) мышц у новорожденных от 1,5 до 10 раз больше, чем у взрослых. По величине хронаксии было показано гетерохронность развития отдельных мышечных групп в онтогенезе. Так, например, хронаксия двуглавой и трехглавой мышцы плеча формируется на уровне взрослого уже к 5 годам, тогда как для большинства мышц это происходит в пределах 9-15 лет. Достигнув определенной величины, показатели хронаксии удерживаются на этом уровне всю жизнь, несколько снижаясь в старости.

Наиболее общим проявлением функции движения является работоспособность мышц, которая лежит в основе возрастной эволюции различных двигательных качеств, определяющих взаимодействие организма со средой. Напомню, что под физической работоспособностью понимается потенциальная способность человека показать максимум физического усилия в статической, динамической или смешанной работе. Изучение возрастных особенностей величины этого показателя у детей младшего школьного возраста существенно затруднено, так как основной метод регистрации уровня физической работоспособности требует определенного уровня физического развития. Поэтому достоверные данные об изменении мышечной работоспособности относятся почти исключительно к детям старше 6-7 лет. Систематические исследования изменений мышечной работоспособности у детей в возрасте от 7 до 18 лет показывает, что с возрастом работа, выполняемая ребенком на эргографе в течение 1 мин увеличивается, причем прирост количества работы изменяется неравномерно в разные возрастные периоды. Существуют и определенные особенности, характеризующие процесс роста и развития ребенка. Так, например, амплитуде эргограмм свойственно снижение (отчетливое) в период от 7-9 до 10-12 лет, которое сменяется затем постепенным увеличением. Обнаруживается четко выраженное снижение суммарной биоэлектрической активности мышц, то есть с возрастом улучшается использование мышцами нервного напряжения. Изменяется также и характер биоэлектрической активности.

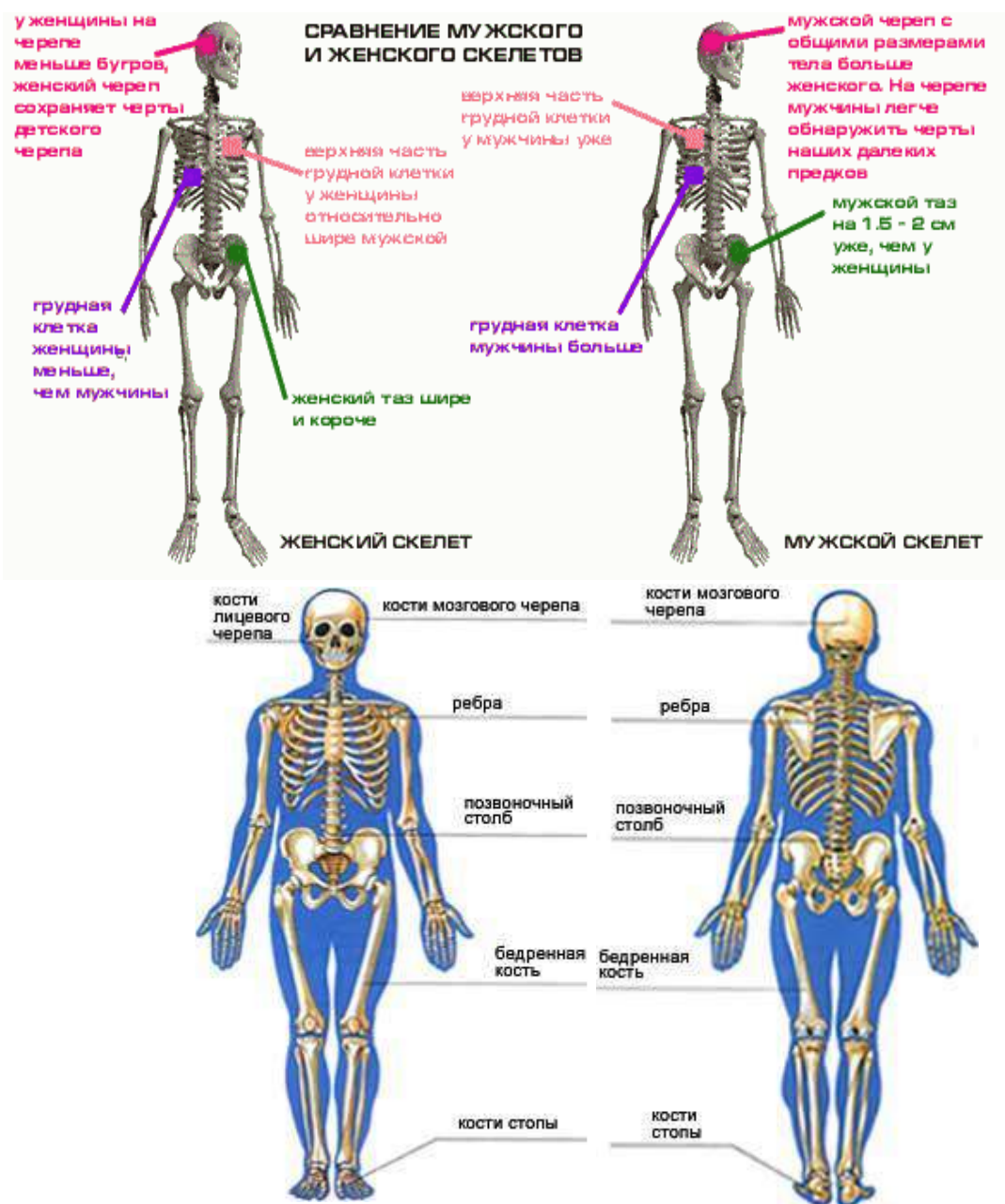


Рисунок 7. Скелет человека.

Если у детей 7-9 лет пачки импульсов выражены нечетко, часто отмечается непрекращающаяся электрическая активность, то по мере роста и развития ребенка участки повышенной активности все более разделяются интервалами, на протяжении которых биопотенциалы не регистрируются. Это указывает на то, что с возрастом повышается уровень функционирования двигательного аппарата. По мере роста и развития ребенка происходит концентрация нервных процессов и повышение лабильности мышц.

Одной из важных характеристик мышечной работоспособности является ее восстановление после физической нагрузки. Изучение этого вопроса представляет не только чисто теоретический интерес, но имеет и большое практическое значение для обоснования рационального режима деятельности и отдыха.

По мере старения организма работоспособность мышц уменьшается. Наиболее общую характеристику возрастной эволюции двигательной деятельности мышц может дать изучение степени развития двигательных качеств: силы, скорости, выносливости.

Мышцы, которых более 600, покрывают скелет и совместно с костями и их соединениями делают возможным движение, однако некоторые из них, например мышцы вен и артерий, обеспечивающих ток крови, нагнетаемой сердцем, выполняют функции, не связанные с двигательным аппаратом.

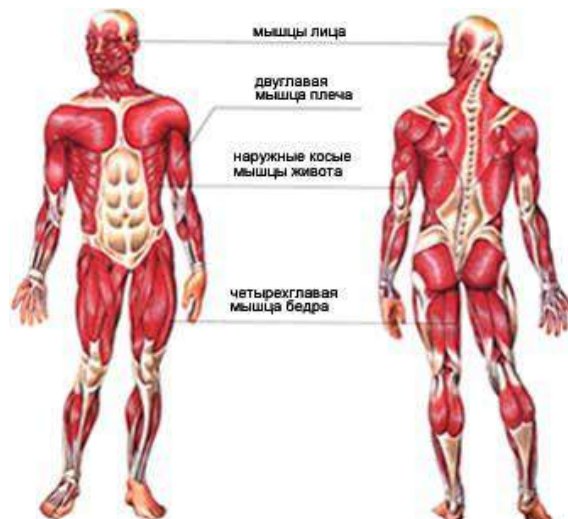


Рисунок 8. Мышцы человека.

2.1. СКЕЛЕТ ЧЕЛОВЕКА.

Кости, ossa, являются твердой опорой мягких тканей тела и рычагами, перемещающимися силой сокращения мышц. Кости в целом теле образуют его скелет, *skeletum** s. Skeleton (рис. 9, 10).

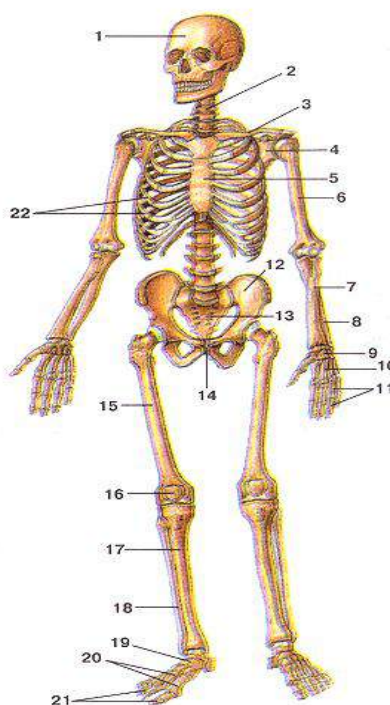


Рисунок 9. Скелет человека. Вид спереди. 1 - череп; 2 - позвоночный столб; 3 - ключица; 4 - лопатка; 5 - грудина; 6 - плечевая кость; 7 - лучевая кость; 8 - локтевая кость; 9 - кости запястья; 10 - кости пясти; 11 - фаланги пальцев кисти; 12 - тазовая кость; 13 - крестец; 14 - лобковый симфиз; 15 - бедренная кость; 16 - надколенник; 17 - большеберцовая кость; 18 - малоберцовая кость; 19 - кости предплюсны; 20 - кости плюсны; 21 - фаланги пальцев стопы; 22 - ребра (грудная клетка).

* Латинский алфавит и правила чтения латинских слов приведены в Приложении 1.

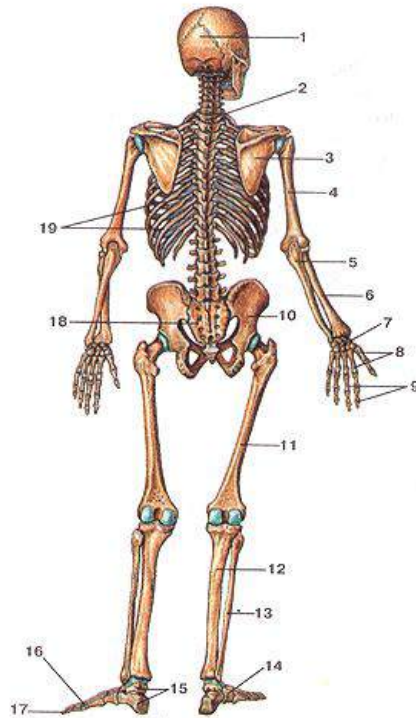


Рисунок 10. Скелет человека. Вид сзади. 1 - череп; 2 - позвоночный столб; 3 - лопатка; 4 - плечевая кость; 5 - локтевая кость; 6 - лучевая кость; 7 - кости запястья; 8 - кости пясти; 9 - фаланги пальцев кисти; 10 - тазовая кость; 11 - бедренная кость; 12 - большеберцовая кость; 13 - малоберцовая кость; 14 - кости стопы; 15 - кости предплюсны; 16 - кости плюсны; 17 - фаланги пальцев стопы; 18 - крестец; 19 - ребра (грудная клетка).

Костная ткань. Кости скелета человека образованы костной тканью — разновидностью соединительной ткани. Костная ткань снабжена нервами и кровеносными сосудами. Клетки ее имеют отростки. Межклеточное вещество составляет 2/3 костной ткани. Оно твердое и плотное, по своим свойствам напоминает камень. Костные клетки и их отростки окружены мельчайшими «канальцами», заполненными межклеточной жидкостью. Через межклеточную жидкость канальцев происходит питание и дыхание костных клеток.

Строение костей. Величина и форма костей скелета человека различны. Кости могут быть длинными и короткими.

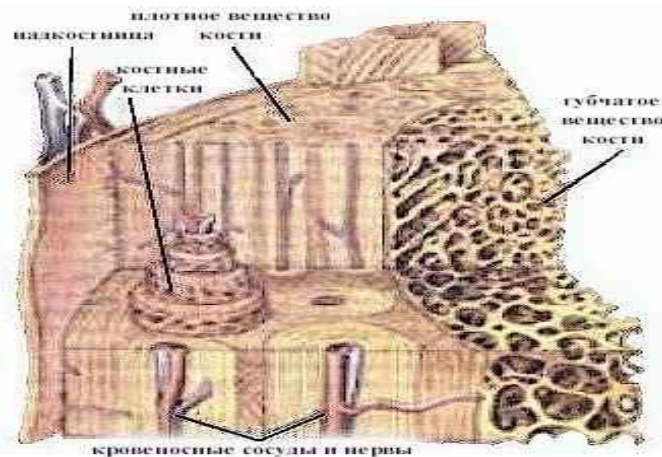


Рисунок 11. Строение кости.

Длинные кости называют также *трубчатыми*. Они полые. Такое строение длинных костей обеспечивает одновременно их прочность и легкость. Известно, что металлическая или пластмассовая трубка почти так же прочна, как равный ей по длине и диаметру сплошной стержень из того же материала. В полостях трубчатых костей находится соединительная ткань, богатая жиром, — *желтый костный мозг*. Головки трубчатых костей образованы губчатым веществом. Пластинки костной ткани перекрещиваются в направлениях, по которым кости испытывают наибольшее растяжение или сжатие. Такое строение губчатого вещества также обеспечивает прочность и легкость костей. Промежутки между костными пластинками заполнены *красным костным мозгом*, который является кроветворным органом.

Короткие кости образованы в основном губчатым веществом. Такое же строение имеют плоские кости, например лопатки, ребра.

Поверхность костей покрыта *надкостницей*. Это тонкий, но плотный слой соединительной ткани, сросшийся с костью. В надкостнице проходят кровеносные сосуды и нервы. Концы костей, покрытые хрящом, не имеют надкостницы.

Рост костей. В детстве и юности кости людей растут в длину и толщину. Формирование скелета заканчивается к 22-25 годам. Рост кости в толщину связан с тем, что клетки внутренней поверхности надкостницы делятся. При этом на поверхности кости образуются новые слои клеток, а вокруг этих клеток — *межклеточное вещество*.

В длину кости растут за счет деления клеток хрящевой ткани, покрывающей концы костей.



Рост костей регулируют биологически активные вещества, например гормон роста, выделяемый гипофизом. При недостаточном количестве этого гормона ребенок растет очень медленно. Такие люди вырастают не выше детей 5-6-летнего возраста. Это карлики. Если в детстве гипофиз вырабатывает слишком много гормона роста, вырастает великан — человек ростом до 2 м и выше (рис. 12).

При усилении функции гипофиза у взрослого человека непропорционально разрастаются некоторые части тела, например пальцы рук, ног, нос.

У взрослых кости не удлиняются и не утолщаются, но замена старого костного вещества новым продолжается всю жизнь. Костное вещество способно перестраиваться под влиянием нагрузки, действующей на скелет.

Рисунок 12. Например, кости больших пальцев стопы, на которые опирается балерина, утолщены, их масса облегчена благодаря расширению внутренней полости.

Чем больше нагрузка на скелет, тем активнее идут процессы обновления и тем прочнее костное вещество. Правильно организованный физический труд, занятия физкультурой в то время, когда скелет еще только формируется, способствуют его развитию и укреплению.

Состав кости. Кости образованы органическими и неорганическими веществами. Значение минеральных и органических веществ легко выяснить, проделав простой опыт. Если долго прокалывать кость, то из нее удаляется вода, а органические соединения сгорают. Когда это делают осторожно, кость не теряет своей формы, но становится настолько хрупкой, что при прикосновении рассыпается на мелкие, твердые частицы, состоящие из неорганических

веществ. *Неорганические вещества придают костям твердость.*



Можно удалить из кости и неорганические соединения — карбонат и фосфат кальция. Для этого кость выдерживают в течение суток в 10-процентном растворе HCl . Соли кальция постепенно растворяются, и кость становится настолько гибкой, что ее можно завязать в узел (рис. 13). *Органические соединения придают кости гибкость и упругость.*

Рисунок 13. Сочетание твердости неорганических соединений с упругостью органических обеспечивает прочность костей. Наиболее прочные кости взрослого, но не старого человека.

Кость покрыта снаружи надкостницей, *periosteum*. В ней различают два слоя — наружный и внутренний. Наружный, фиброзный слой богаче кровеносными сосудами и нервами, чем внутренний. В фиброзном слое имеются также сеть лимфатических капилляров и лимфатические сосуды, а, кроме того, нервы кости, которые проходят через питательные отверстия, *foramina nutritia*. Внутренний, костеобразующий (остеогенный) слой богат клетками (остео-бластами), формирующими кость. Надкостницей не покрыты лишь суставные поверхности, *facies articulares*, кости; их покрывает суставной хрящ, *cartilago arlicularis*. По форме различают длинные кости, *ossa longa*, короткие, *ossa brevia*, плоские, *ossa plana*. Ряд костей имеет внутри наполненную воздухом полость; такие кости называют воздухоносными, или пневматическими, *ossa pneumatica*. Некоторые кости конечностей напоминают по строению трубку и называются трубчатыми. В длинных костях различают концы, *extremities*, и среднюю часть — тело, *corpus*. Конец, который располагается ближе к туловищу, называют проксимальным концом, *extermitas proximalis*, а конец этой же кости, занимающий в скелете более отдаленное от туловища положение, называют дистальным концом, *extremitas distalis*. На поверхности костей имеются различной величины и формы возвышения, углубления, площадки, отверстия: отростки, *processus*, выступы, *apophyses*, ости, *spinae*, гребни, *cristae*, бугры, *tubera*, бугорки, *tubercula*, шероховатые линии, ряд других образований. В связи с особенностями процесса развития костей дистальному, как и проксимальному, суставному концу кости дают название эпифиза, *epiphysis*, средней части кости — диафиза, *diaphysis*, и каждому концу диафиза — метафиза *metaphysis* (*meta* — позади, после). В течение всего периода детства и юности (до 18-25 лет) между эпифизом и метафизом сохраняется прослойка хряща (пластинка роста) — эпифизарный хрящ; за счет размножения его клеток кость растет в длину. После окостенения участок кости, заместивший этот хрящ, сохраняет название метафиза. На распиле почти каждой кости можно различить компактное вещество, *substantia compacta*, составляющее поверхностный слой кости, и губчатое вещество, *substantia spongiosa*, образующее в кости более глубокий слой. В середине диафиза трубчатых костей имеется различной величины костномозговая полость, *savum medullare*, в которой, как и в ячейках губчатого вещества, находится костный мозг. Губчатое вещество костей свода черепа, залегающее между двумя (наружной и внутренней, *lamina externa et interna*) пластинками компактного вещества, получает название диплоэ, *diploe* (двойное).

Кости делят на:

1. Кости туловища, *ossa trunci*;
2. Кости головы, *ossa capitis*, составляющие в совокупности череп, *cranium*;
3. Кости верхней конечности, *ossa membri superioris*;
4. Кости нижней конечности, *ossa membri inferioris*.

Кости туловища, *ossa trunci*, это позвонки, *vertebrae*, ребра, *costae*, и грудина, *sternum* (рис. 14). Ребра, *costae*, числом 12 пар, узкие, различной длины изогнутые костные пластинки, симметрично располагаются по бокам грудного отдела позвоночного столба. В каждом ребре различают более длинную костную часть ребра, *os costale*, и короткую хрящевую — реберный хрящ, *cartilago costalis*, и два конца — передний, или грудинный, и задний, или позвоночный. Костная часть ребра имеет головку, шейку и тело.

Головка ребра, *caput costae*, располагаясь на его позвоночном конце, представляет утолщение с суставной поверхностью головки ребра, *facies articularis capitis costae*. Поверхность эта от II до X ребра разделяется горизонтально идущим гребнем головки ребра, *crista capitis costae*, на верхнюю, меньшую, и нижнюю, большую, части, каждая из которых соответственно сочленяется с реберными ямками двух соседних позвонков.

Шейка ребра, *collum costae*, наиболее суженная и округлая часть ребра несет на верхнем крае гребень шейки ребра, *crista colli costae* (I и XII ребра этого гребня не имеют). На границе с телом у 10 верхних ребер шейка имеет небольшой бугорок ребра, *tuberculum costae*, на котором находится суставная поверхность бугорка, *facies articularis tuberculi costae*, сочленяющаяся с поперечной реберной ямкой соответствующего позвонка.

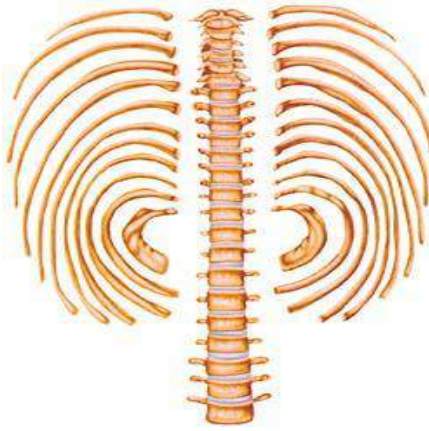


Рисунок 14. Кости туловища.

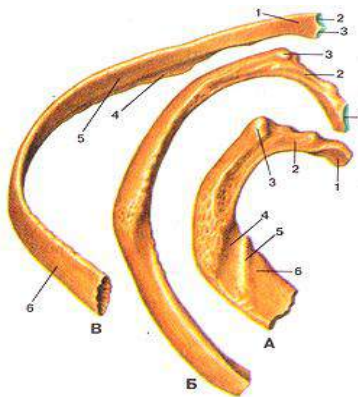


Рисунок 15. Ребра (costae). А - первое (I) ребро; Б - второе (II) ребро; В - восьмое (VIII) ребро. А. 1 - головка ребра; 2 - шейка ребра; 3 - бугорок ребра; 4 - борозда подключичной артерии; 5 - бугорок передней лестничной мышцы; 6 - борозда подключичной артерии. Б. 1 - головка ребра; 2 - шейка ребра; 3 - бугорок ребра. В. 1 - головка ребра; 2 - суставная поверхность головки ребра; 3 - гребень головки ребра; 4 - борозда ребра; 5 - тело ребра; 6 - грудинный конец ребра.

Тело ребра, *corpus costae* (рис.15), простираясь от реберного бугорка до грудинного конца, является наиболее длинным отделом костной части ребра. На некотором расстоянии от реберного бугорка тело ребра, сильно изгибаясь, образует угол ребра. *angulus costae*. Он совпадает с бугорком только у I ребра, а на остальных ребрах расстояние между этими образованиями увеличивается (вплоть до XI ребра); тело XII ребра угла не образует. На всем протяжении тело ребра уплощено. Это позволяет различать в нем две поверхности: внутреннюю, вогнутую, и наружную, выпуклую, и два края: верхний, округлый, и нижний, острый.

Реберные хрящи, *cartilagine costales* (их также 12 пар), являются продолжением костных частей ребер. От I до VII ребра они постепенно удлиняются и соединяются непосредственно с грудиной; первые семь пар ребер получили название истинных ребер, *costae verae*. Нижние пять пар ребер носят название ложных ребер, *costae spuriae*, а XI-XII ребра также называют колеблющимися, *costae fluctuantes*. Хрящи VIII, IX и X ребер непосредственно к груди не подходят, но каждый из них присоединяется к хрящу вышележащего ребра. Хрящи XI и XII ребер (иногда X) не достигают грудины и своими хрящевыми концами лежат свободно в мышцах брюшной стенки. Некоторые особенности представляют два первых и два последних ребра.

Грудина, *sternum* (рис. 16), непарная кость удлиненной формы с передней несколько выпуклой поверхностью и задней соответственно вогнутой. Грудина занимает отдел передней стенки грудной клетки.

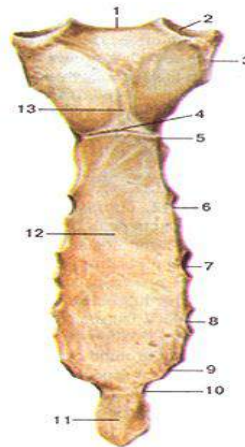


Рисунок 16. Грудина (sternum). Вид спереди. 1 - яремная вырезка; 2 - ключичная вырезка; 3 - вырезка I-ребра (реберная вырезка); 4 - угол грудины; 5 - вырезка 11-ребра; 6 - вырезка III-ребра; 7 - вырезка IV-ребра; 8 - вырезка V-ребра; 9 - вырезка VI-ребра; 10 - вырезка VII-ребра; 11 - мечевидный отросток; 12 - тело грудины; 13 - рукоятка грудины.

На ней различают рукоятку, тело и мечевидный отросток. Все эти три части соединяются между собой хрящевыми прослойками, которые с возрастом окостеневают.

Рукоятка грудины, *manubrium sterni*, наиболее широкая часть, толстая сверху, тоньше и уже внизу, имеет на верхнем крае яремную вырезку, *incisura jugularis*, легко прощупываемую через кожу. По бокам яремной вырезки располагаются две ключичные вырезки, *incisurae claviculares*, — места сочленения грудины с грудинными концами ключиц. Несколько ниже, на боковом крае, находится вырезка I ребра, *incisura costalis I*, место сращения с хрящом I ребра; еще ниже имеется небольшое углубление — верхний участок реберной вырезки II ребра; нижний участок этой вырезки находится на теле грудины. Тело грудины, *corpus sterni*, почти в 3 раза длиннее рукоятки, но уже ее.

Тело грудины у женщин короче, чем у мужчин. Хрящевое соединение верхнего края тела с нижним краем рукоятки получает название синхондроза рукоятки грудины, *synchondrosis manubriosternalis*; при этом тело и рукоятка сходятся под тупым, открытым кзади углом грудины, *angulus sterni*. Этот выступ находится на уровне сочленения II ребра с грудиной и легко прощупывается через кожу.

Мечевидный отросток, *processus xiphoideus*, самая короткая часть грудины различной величины и формы. Острой или притупленной верхушкой он обращен либо кпереди, либо кзади, с раздвоенным концом или с отверстием посередине. В верхнебоковом отделе отростка имеется неполная вырезка, сочленяющаяся с хрящом VII ребра. К старости мечевидный отросток, окостеневая, срастается с телом грудины.

Грудную клетку, *thorax*, (рис. 17) образуют грудной отдел позвоночного столба, ребра и грудина. Грудная клетка имеет форму усеченного конуса, обращенного широким основанием книзу, а усеченной верхушкой — кверху. В грудной клетке различают переднюю, заднюю и боковые стенки, верхнее и нижнее отверстия. Передняя стенка короче остальных стенок, образуется грудиной и хрящами ребер.

Располагаясь косо, она больше выступает кпереди своими нижними отделами, чем верхними. Задняя стенка длиннее передней, образована грудными позвонками и участками ребер от головок до углов; ее направление почти вертикально. На наружной поверхности задней стенки грудной клетки, между остистыми отростками позвонков и углами ребер обеих сторон, образуются два желоба — спинные борозды; они выполняются глубо-

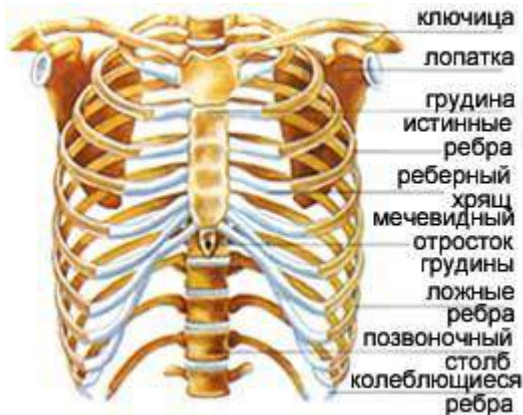


Рисунок 17. Грудная клетка

кими мышцами спины. На внутренней поверхности грудной клетки, между выступающими телами позвонков и углами ребер, также образуются два желоба — легочные борозды, *sulci pulmonales*; к ним примыкают задние края легких. Боковые стенки длиннее передней и задней, образованы телами ребер и в зависимости от индивидуальности бывают более или менее выпуклы. Пространства, ограниченные сверху и снизу двумя соседними ребрами, спереди — боковым краем грудины и сзади — позвонками, называют межреберьями, *spatia intercostalia*; они выполняются связками, межреберными мышцами и мембранами. Полость грудной клетки, *cavum thoracis*, ограниченная указанными стенками, имеет два отверстия — верхнее и нижнее. Верхняя апертура грудной клетки, *apertura thoracis superior*, меньше нижней, ограничена спереди верхним краем рукоятки, с боков — первыми ребрами и сзади — телом I грудного позвонка. Она имеет поперечно-овальную форму и расположена в наклонной сзади наперед и книзу плоскости; верхний край рукоятки грудины находится на уровне промежутка между II и III грудными позвонками. Нижняя апертура грудной клетки, *apertura thoracis inferior*, ограничивается спереди мечевидным отростком и образованной хрящевыми концами ложных ребер реберной дугой, *arcus costalis*, с боков — свободными концами XI и XII ребер и нижними краями XII ребер, сзади — телом XII грудного позвонка. Реберная дуга, *arcus costalis*, у мечевидного отростка образует открытый книзу подгрудинный угол, *angulus infrasternalis*. Форма грудной клетки у различных людей неодинакова (плоская, цилиндрическая или коническая). У лиц с узкой грудной клеткой она длиннее, подгрудинный угол острее и межреберья шире, чем у лиц с широкой грудной клеткой. Грудная клетка у мужчин длиннее, шире и более конусообразна, чем у женщин. Кроме того, форма грудной клетки зависит от возраста.

Позвонки, *vertebrae*, числом 33-34, в виде налагающихся друг на друга колец складываются в одну колонну — позвоночный столб, *columna vertebralis* (рис. 18). Позвоночный столб подразделяют на следующие отделы: шейную часть, *pars cervicalis*, грудную часть, *pars thoracica*, поясничную часть, *pars lumbalis*, крестцовую часть, *pars sacralis*, и копчиковую часть, *pars coccygea*. В соответствии с этим позвонки делят на пять групп: шейные позвонки, *vertebrae cervicales* (7), грудные позвонки, *vertebrae thoracicae* (12), поясничные позвонки, *vertebrae lumbales* (5), крестцовые позвонки, *vertebrae sacrales* (5) и копчиковые позвонки, *vertebrae coccygeae* (4 или 5).

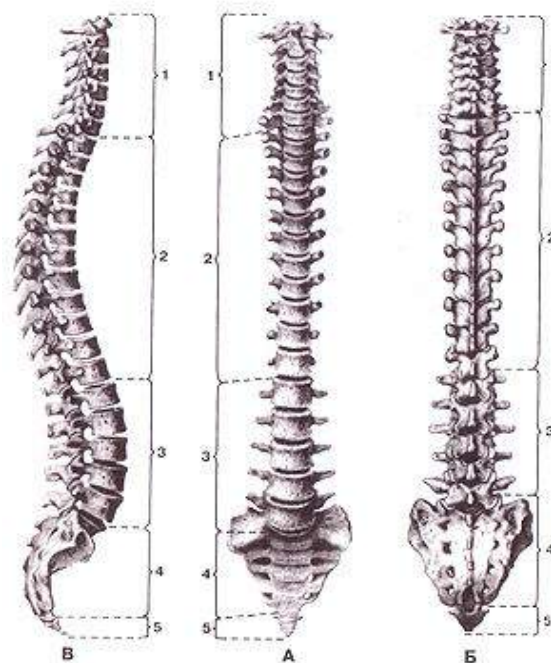


Рисунок 18. Позвоночный столб (*columna vertebralis*). А - вид спереди; Б - вид сзади; В - вид сбоку. 1 - шейный отдел; 2 - грудной отдел; 3 - поясничный отдел; 4 - крестец; 5 - копчик.

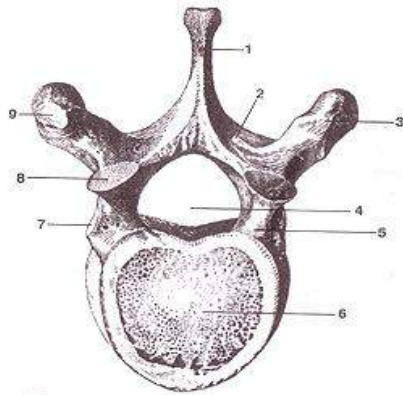


Рисунок 19. Грудной позвонок. Вид сверху. 1 - остистый отросток; 2 - дуга позвонка; 3 - поперечный отросток; 4 - позвоночное отверстие; 5 - ножка дуги позвонка; 6 - тело позвонка; 7 - реберная ямка; 8 - верхний суставной отросток; 9 - поперечная реберная ямка (реберная ямка поперечного отростка).

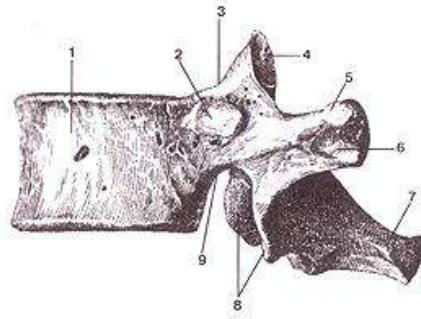


Рисунок 20. Грудной позвонок. Вид сбоку. 1 - тело позвонка; 2 - реберная ямка; 3 - верхняя позвоночная вырезка; 4 - верхний суставной отросток; 5 - поперечная реберная ямка (реберная ямка поперечного отростка); 6 - поперечный отросток; 7 - остистый отросток; 8 - нижние суставные отростки; 9 - нижняя позвоночная вырезка.

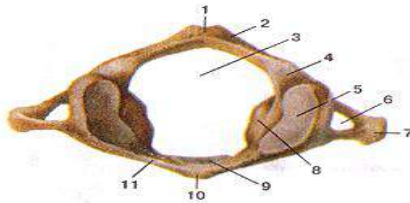


Рисунок 21. Первый шейный позвонок (атлант — atlas). Вид сверху. 1 - задний бугорок; 2 - задняя дуга; 3 - позвоночное отверстие; 4 - борозда позвоночной артерии; 5 - верхняя суставная ямка; 6 - поперечное отверстие (отверстие поперечного отростка); 7 - поперечный отросток; 8 - латеральная масса; 9 - ямка зуба; 10 - передний бугорок; 11 - передняя дуга.

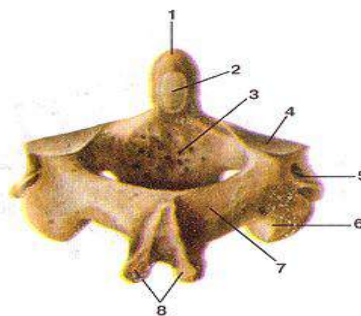


Рисунок 22. Второй шейный позвонок (осевой-axis). Вид сзади и сверху. 1-зуб осевого позвонка; 2-задняя суставная поверхность; 3-тело позвонка; 4-верхняя суставная поверхность; 5-поперечный отросток; 6-нижний суставной отросток; 7-дуга позвонка; 8-остистый отросток.

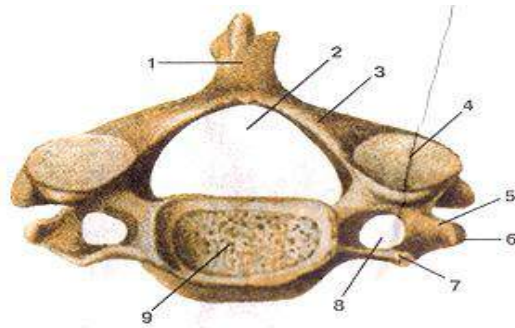


Рисунок 23. Шейный позвонок (*vertebra cervicalis*). Вид сверху. 1 - остистый отросток; 2 - позвоночное отверстие; 3 - дуга позвонка; 4 - верхний суставной отросток; 5 - поперечный отросток; 6 - задний бугорок поперечного отростка; 7 - передний (сонный) бугорок; 8 - поперечное отверстие (отверстие поперечного отростка); 9 - тело позвонка.

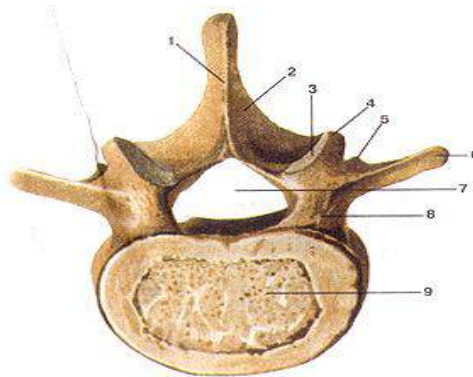


Рисунок 24. Поясничный позвонок (*vertebra lumbalis*). Вид сверху. 1 - остистый отросток; 2 - дуга позвонка; 3 - верхний суставной отросток; 4 - сосцевидный отросток; 5 - добавочный отросток; 6 - поперечный отросток; 7 - позвоночное отверстие; 8 - ножка дуги позвонка; 9 - тело позвонка.

Части позвоночного столба взрослого человека образуют в сагиттальной плоскости четыре искривления, *curvaturae* — шейное, грудное, поясничное (брюшное) и крестцовое (тазовое). При этом шейное и поясничное искривления выпуклостью обращены кпереди, лордоз, *lordosis* (греч.), грудное и тазовое — кзади, кифоз, *kyphosis* (греч.). Все позвонки позвоночного столба, кроме того, делят на две группы: так называемые истинные и ложные позвонки; в первую группу входят шейные, грудные и поясничные позвонки, во вторую — крестцовые позвонки, сросшиеся в крестец, *os sacrum*, и копчиковые, сросшиеся в копчик, *os coccygis*.

Позвонки, *vertebra*, имеют тело, дугу и отростки. Тело позвонка, *corpus vertebrae*, представляет переднюю, утолщенную, часть позвонка, оно ограничено сверху и снизу поверхностями, обращенными соответственно к выше- и нижележащему позвонку, спереди и с боков — несколько вогнутой поверхностью, а сзади — уплощенной. На теле позвонка, особенно на его задней поверхности, имеется множество питательных отверстий, *foramina nutricia* — следы прохождения сосудов и нервов в вещество кости.

Тела позвонков соединены между собой с помощью межпозвоночных дисков (хрящей) и образуют весьма гибкую колонну — позвоночный столб. Дуга позвонка, *arcus vertebrae*, ограничивает сзади и с боков позвоночное отверстие, *foramen vertebrale*; располагаясь одно над другим, отверстия образуют позвоночный канал, *canalis vertebralis*, в котором залегает спинной мозг. От заднебоковых граней тела позвонка дуга начинается суженным отрезком — ножкой дуги позвонка, *pedunculus arcus vertebrae*. На верхней и нижней поверхностях ножки имеются верхняя позвоночная вырезка, *incisura vertebralis superior*, и нижняя позвоночная вырезка, *incisura vertebralis inferior*. Верхняя вырезка одного позвонка, прилегая к нижней вырезке

вышележащего позвонка, образует межпозвоночное отверстие, *foramen intervertebrale*, через которое проходят спинномозговой нерв и сосуды. Отростки позвонка, *processus vertebrae*, общим числом 7, выступают на дуге позвонка. Один из них, непарный, направлен от середины дуги кзади и носит название остистого отростка, *processus spinosus*. Остальные отростки парные. Одна пара — верхние суставные отростки, *processus articulares superiores*, располагается со стороны верхней поверхности дуги, другая пара — нижние суставные отростки, *processus articularis inferiores*, выступает со стороны нижней поверхности дуги и третья пара — поперечные отростки, *processus transversus*, отходит со стороны боковых поверхностей дуги. На верхних суставных отростках имеются верхние суставные поверхности, *facies articulares superiores*; на нижних суставных отростках располагаются такие же нижние суставные поверхности, *facies articulares inferiores*. Этими поверхностями каждый вышележащий позвонок сочленяется с нижележащим позвонком.

Шейные позвонки, *vertebrae cervicales*, числом 7, за исключением первых двух, характеризуются небольшими низкими телами, постепенно расширяющимися по направлению к последнему, VII, позвонку. От общего типа шейных позвонков отличаются I — атлант, *atlas*, II — осевой позвонок, *axis* и VII — выступающий позвонок, *vertebra prominens*, отличающийся длинным и нераздвоенным остистым отростком, который легко прощупывается через кожу, в связи с чем этот позвонок и получил название выступающего, *vertebra prominens*.

Грудные позвонки, *vertebrae thoracicae*, числом 12, значительно выше и толще шейных; размер их тел постепенно увеличивается по направлению к поясничным позвонкам.

Поясничные позвонки, *vertebrae lumbales*, числом 5, отличаются от прочих своей массивностью. Тело имеет бобовидную форму, дуги сильно развиты, позвоночное отверстие больше, чем у грудных позвонков, и имеет неправильно треугольную форму. Каждый поперечный отросток, располагаясь впереди суставного, удлиннен, сжат спереди назад, идет латерально и несколько кзади. Его большая часть, представляя рудимент ребра, получает название реберного отростка, *processus costarius*.

Крестцовые позвонки, *vertebrae sacrales*, числом 5, срастаются у взрослого в единую кость — крестец. Крестец, *os sacrum* (рис. 25), имеет форму клина, располагается под последним поясничным позвонком и участвует в образовании задней стенки малого таза. В кости различают переднюю и заднюю поверхности, два боковых края, основание (широкая часть, обращенная вверх) и вершину (узкая часть, направленная вниз). От основания до вершины крестца кость пронизана изогнутой формы крестцовым каналом, *Canalis sacralis*.

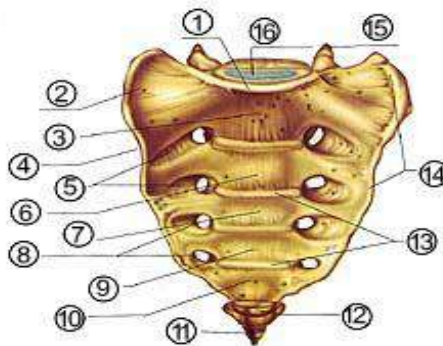


Рисунок 25. Передний вид крестца. 1 - мыс; 2 - крыло; 3 - 1-й крестцовый позвонок; 4 - суставная поверхность; 5 - передние каналы; 6 - 2-й крестцовый позвонок; 7 - 3-й крестцовый позвонок; 8 - передние отверстия; 9 - 4-й крестцовый позвонок; 10 - 5-й крестцовый позвонок; 11 - копчик; 12 - верхушка; 13 - поперечные линии; 14 - боковая область; 15 - верхний суставной отросток; 16 - основание.

Копчиковые позвонки, *vertebrae cossygeae*, числом 4-5, реже 3-6, срастаются у взрослого человека в копчик, верхних суставных отростков в виде небольших выступов — копчиковые рога, *cornua cossygeae*, которые направлены вверх. Копчик, *os cossygis*, имеет форму изогнутой пирамиды, основание которой обращено вверх.

Скелетом головы является череп, cranium (рис. 26, 27), отдельные кости которого подразделяются на кости черепа, ossa cranii, и кости лица, ossa faciei.

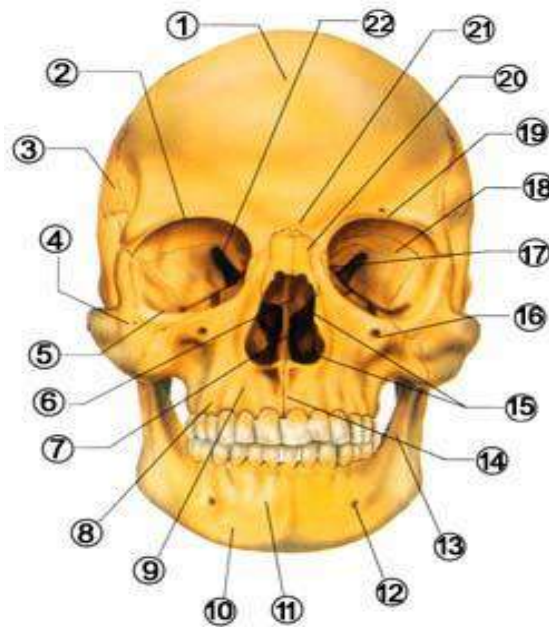


Рисунок 26. Строение черепа, вид спереди. 1 - лобная кость; 2 - надбровная дуга; 3 - теменная кость; 4 - скуловая кость; 5 - подглазничная дуга; 6 - решетчатая кость; 7 - сошник; 8 - альвеолярный отросток верхней челюсти; 9 - верхняя челюсть; 10 - тело нижней челюсти; 11 - нижняя челюсть; 12 - подбородочное отверстие; 13 - ветвь нижней челюсти; 14 - передняя носовая ось; 15 - носовые раковины; 16 - подглазничное отверстие; 17 - слезная кость; 18 - большое крыло клиновидной кости; 19 - боковое надглазничное отверстие; 20 - носовая кость; 21 - лобный бугор; 22 - клиновидный синус.

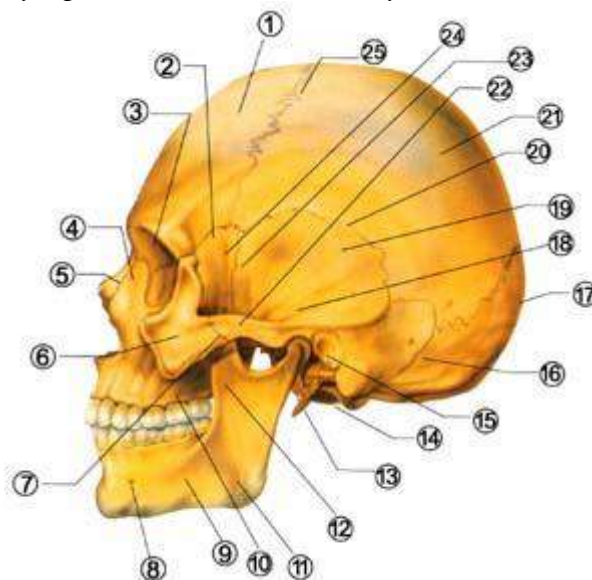


Рисунок 27. Строение черепа, вид сбоку. 1 - лобная кость; 2 - лобноскуловой шов; 3 - решетчатая кость; 4 - носочелюстной шов; 5 - носовая кость; 6 - скуловая кость; 7 - височно-скуловой шов; 8 - подбородочное отверстие; 9 - тело нижней челюсти; 10 - верхняя челюсть; 11 - нижняя челюсть; 12 - височный отросток нижней челюсти; 13 - шиловидный отросток; 14 - затылочный мыщелок; 15 - наружный слуховой проход; 16 - затылочнососцевидный шов; 17 - затылочная ямка; 18 - височная ямка; 19 - височная кость; 20 - чешуйчатый шов; 21 - теменная кость; 22 - скуловая дуга; 23 - клиновидночешуйчатый шов; 24 - клиновидная кость; 25 - венечный шов.

В черепе различают две части: мозговую (церебральную) и лицевую (внецеребральную). Мозговая часть состоит из свода и основания, которые образуются несколькими костями, при этом кости свода развиваются на месте соединительной ткани и проходят две стадии — перепончатую и костную (первичные кости), минуя хрящевую, а кости основания, развиваясь на месте соединительной ткани, проходят три стадии: перепончатую, хрящевую (вторичные кости) и костную. Кости лицевого черепа формируются в связи с развитием жаберных дуг (первой и второй), являющихся основой лицевой части головы, причем в своем развитии часть костей проходит три стадии, другая часть — две (соединительнотканную и костную). Затылочная кость (за исключением верхней части чешуи) — вторичная кость, имеет четыре энхондральных центра окостенения, все они концентрируются вокруг большого затылочного отверстия: два по бокам, один впереди, один позади. Верхняя часть чешуи — первичная кость, имеет две точки окостенения, по обеим сторонам срединной плоскости. Полное срастание всех частей происходит на 4-6-м году жизни. Теменная кость — первичная, ее костные точки появляются в области будущих теменных бугров в конце 10-й недели внутриутробного периода, при этом направление роста костной ткани идет радиально по отношению к теменному бугру. Верхние и нижние височные линии начинают формироваться к 12-15 годам. Лобная кость — первичная, развивается из двух точек окостенения, каждая из которых появляется в области будущих надглазничных краев в конце 9-й недели внутриутробного периода. При рождении лобная кость состоит из двух половин, сращение которых по средней плоскости, начинаясь на 6-м месяце после рождения, заканчивается к концу 3-го года в виде метопического шва, который к 8-летнему возрасту исчезает. Лобные пазухи начинают появляться на первом году жизни. Клиновидная кость — вторичная (за исключением медиальной пластинки крыловидного отростка и латеральноверхних участков больших крыльев), развивается из энхондральных ядер. Полное окостенение клиновидной кости происходит на 10-м году жизни. Развитие пазух начинается на 3-м году жизни. Полное окостенение височной кости заканчивается к 6 годам. Решетчатая кость — вторичная, на 6-м месяце после рождения формируется ядро окостенения глазничной пластинки, которая очень быстро окостеневает. На втором году жизни появляются два ядра окостенения, по одному с каждой стороны, будущего петушиного гребня, которые, в дальнейшем сливаясь, образуют петушинный гребень. На 6-8-м году жизни окостеневает перпендикулярная пластинка, а к 12-14 годам окончательно устанавливаются решетчатые ячейки лабиринта. Нижняя носовая раковина — вторичная. Слезная кость — первичная. Сошник — первичная кость. Верхняя челюсть — первичная кость. Небная кость — первичная. Скуловая кость — первичная. Нижняя челюсть развивается, как парная, и по своему развитию смешанная — ее отростки, мыщелковый и венечный, проходя стадию хряща, являются вторичными, остальная часть проходит стадию перепончатого окостенения, она первичная. Костное соединение обеих половин начинается на 3-м месяце после рождения и заканчивается в двухлетнем возрасте. Подъязычная кость — вторичная.

Возрастные отличия черепа в целом, его топографических участков и отдельных костей выражаются прежде всего в различных соотношениях размеров мозгового и лицевого отделов. Эти различия, а также толщина костей, величина ямок и полостей черепа, наличие родничков и синостозирование швов черепа и др., определяются ростом и развитием черепа в течение пяти периодов. Первый период, от рождения до 7 лет, характеризуется активным ростом черепа, особенно его объема, причем несколько суживаются швы и постепенно уменьшается величина родничков, полость носа и глазницы, увеличиваясь, оформляются; заметно изменяется рельеф нижней челюсти. Во втором периоде, протекающем до 14 лет, изменение размеров и формы черепа и его частей не настолько активно, как в первом периоде, однако ямки, сосцевидный отросток, полости глазниц и носа заметно увеличиваются. Третий период охватывает возраст от полового созревания до 25 лет. В это время формируются лобные отделы и удлиняется лицевой череп, заметно увеличивается область скуловых дуг, больше выступают бугры. Четвертый период, до 45 лет, характеризуется прежде всего тем, что окостенение швов, начавшееся в 20-30 лет, заканчивается к концу этого периода. Подмечено, что преждевременное сращение

стреловидного шва ведет к формированию коротких, а венечного шва — длинных черепов. Пятый период протекает от 45 лет до старости и характеризуется атрофией лицевого, а затем и мозгового черепа, постепенным уменьшением числа зубов, что влияет на форму челюстей. Далее сглаживаются альвеолярные отростки, весь череп становится меньше.

Скелет верхней конечности, *skeleton membri superioris* (рис. 28, 29), делят на кости пояса верхней конечности, *ossa cinguli membri superioris*, в состав которых входят ключица, *clavicula*, и лопатка, *scapula*, и на кости, образующие скелет свободной верхней конечности, *skeleton membri superioris liberi*, к которым относятся плечевая кость, *humerus*, кости предплечья, *ossa antebrachii*, и кости кисти, *ossa manus*.

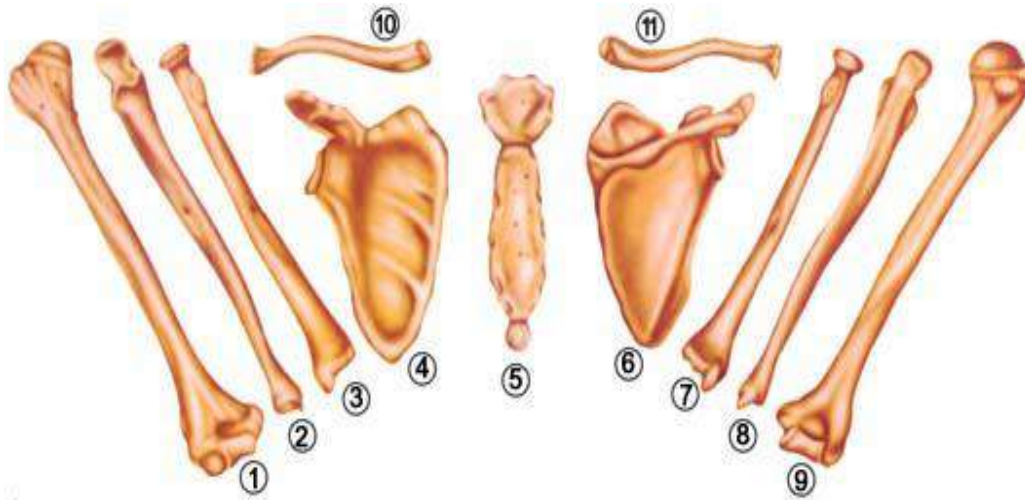


Рисунок 28. Кости верхней конечности и грудина. 1 - плечевая; 2 - локтевая; 3 - лучевая; 4 - лопатка; 5 - грудина; 6 - лопатка; 7 - лучевая; 8 - локтевая; 9 - плечевая; 10-11 - ключица.

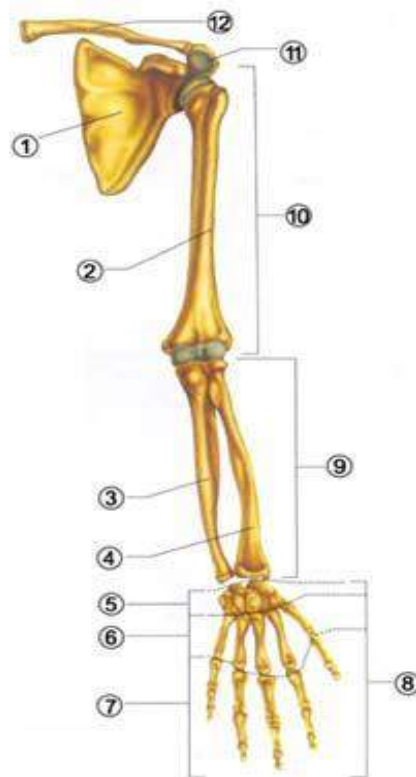


Рисунок 29. Кости верхних конечностей. 1 - лопатка; 2 - плечевая кость; 3 - локтевая кость; 4 - лучевая кость; 5 - запястье; 6 - пясть; 7 - пальцы; 8 - кисть; 9 - предплечье; 10 - плечо; 11 - лопатка; 12 - ключица.

Кости пояса верхних конечностей.

Лопатка, scapula, плоская кость. Она располагается между мышцами спины на уровне от II до VIII ребер. Лопатка имеет треугольную форму и соответственно в ней различают три края: верхний, медиальный и латеральный и три угла: верхний, нижний и латеральный.

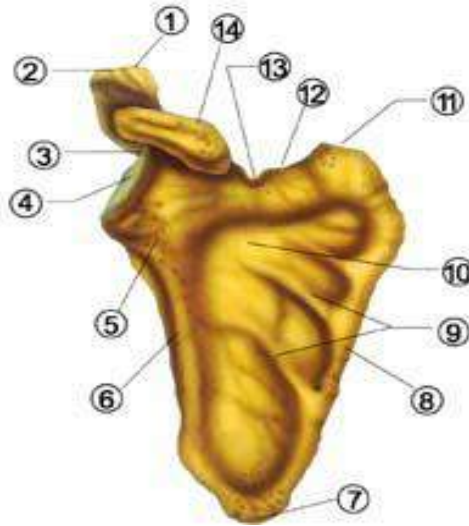


Рисунок 30. Лопатка вид спереди. 1 - акромион; 2 - поверхность акромиального сустава; 3 - акромиальный угол; 4 - суставная впадина; 5 - шейка; 6 - латеральный край; 7 - нижний угол; 8 - медиальный край; 9 - гребни подлопаточной ямки; 10 - подлопаточная ямка; 11 - верхний угол; 12 - верхний край; 13 - верхняя вырезка; 14 - клювовидный отросток.

Ключица, clavícula (рис. 31). небольшая трубчатая кость S-образной формы. Она имеет тело и два конца: грудинный, обращенный к рукоятке грудины, и акромиальный, соединяющийся с акромионом лопатки.

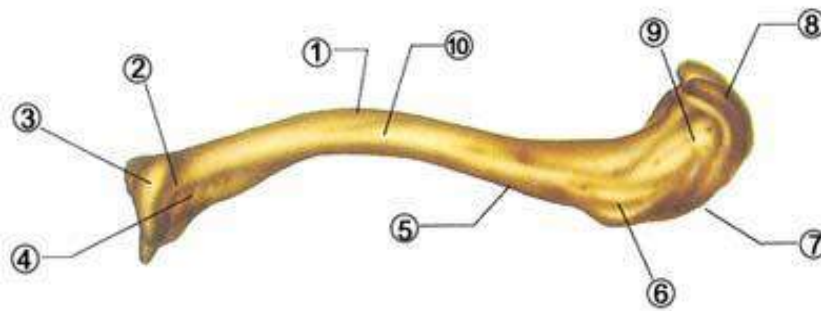


Рисунок 31. Ключица. 1 - задний край; 2 - грудинный конец; 3 - поверхность грудинного сустава; 4 - впадина реберно-ключичной связки; 5 - передний край; 6 - клювовидная бугристость; 7 - трапецевидная линия; 8 - поверхность акромиального сустава; 9 - акромиальный конец; 10 - тело.

Скелет свободной верхней конечности.

Плечевая кость, humerus (рис. 32), длинная трубчатая кость. В ней различают тело и два конца — верхний и нижний. Тело плечевой кости, corpus humeri, в верхнем отделе округло, а в нижнем — трехгранно.

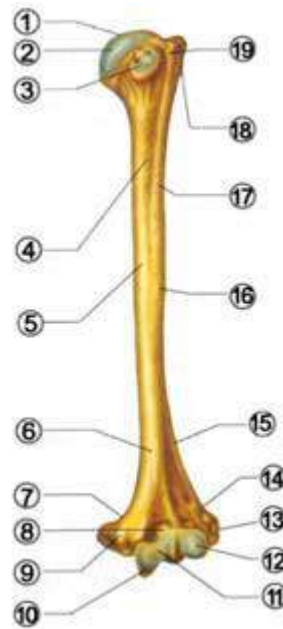


Рисунок 32. Плечевая кость. 1 - верхний конец; 2 - головка; 3 - малый бугор; 4 - гребень малого бугорка; 5 - тело плечевой кости; 6 - переднемедиальная поверхность; 7 - медиальный надмыщелковый гребень; 8 - венечная ямка; 9 - медиальный надмыщелок; 10 - нижний конец; 11 - блок; 12 - малая головка; 13 - латеральный надмыщелок; 14 - латеральный надмыщелковый гребень; 15 - переднелатеральная поверхность; 16 - дельтовидная бугристость; 17 - гребень большого бугорка; 18 - большой бугорок; 19 - межбугорковая борозда.

К костям предплечья, *ossa antebrachii*, относятся локтевая кость, *ulna*, и лучевая кость, *radius*. При опущенной руке и супинации (повороте предплечья и кисти ладонью кпереди) локтевая кость располагается в медиальном отделе предплечья, лучевая — в латеральном.

Локтевая кость, *ulna* (рис. 33), длинная трубчатая кость. В ней различают тело и два конца: верхний и нижний. Тело локтевой кости, *corpus ulnae*, трехгранной формы. Оно имеет три края: передний (ладонный), задний (дорсальный) и межкостный (наружный) и три поверхности: переднюю (ладонную), заднюю (дорсальную) и медиальную.

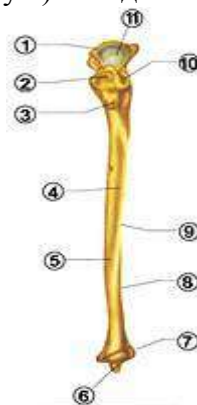


Рисунок 33. Локтевая кость, вид спереди. 1 - локтевой отросток; 2 - венечный отросток; 3 - бугристость; 4 - передняя поверхность; 5 - тело; 6 - шиловидный отросток; 7 - Головка; 8 - задняя поверхность; 9 - задний край; 10 - лучевая вырезка; 11 - блоковая вырезка.

Лучевая кость, *radius* (рис. 34), располагается кнаружи и немного кпереди от локтевой кости. В ней различают тело и два конца: верхний и нижний. Тело лучевой кости, *corpus radii*, трехгранной формы. Оно имеет три края: передний, задний и межкостный (медиальный) и три поверхности: переднюю (ладонную), заднюю (дорсальную) и боковую (наружную).

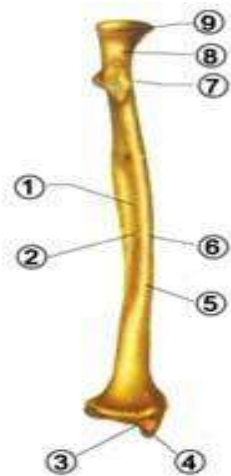
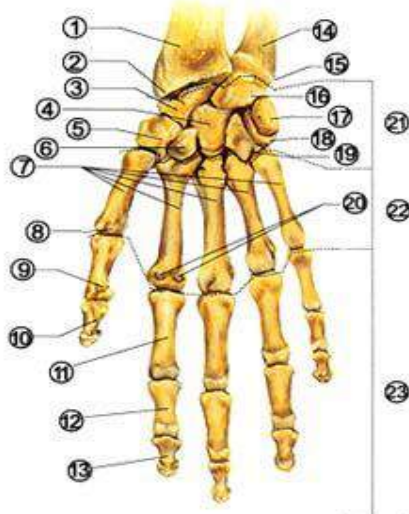


Рисунок 34. Лучевая кость, вид спереди. 1 - межкостный край; 2 - тело; 3 - суставная поверхность; 4 - шиловидный отросток; 5 - передняя поверхность; 6 - передний край; 7 - бугристость; 8 - шейка; 9 - головка.

Кости запястья, *ossa carpi*, располагаются в два ряда. Один из них, верхний, или проксимальный, прилегает к дистальному отделу костей предплечья, второй-нижний, или дистальный. Ряд костей запястья обращен к пясти.



К костям первого ряда запястья, если считать от лучевого края кисти к локтевому, относятся следующие кости: ладьевидная кость, *os scaphoideum*, полулунная кость, *os lunation*, трехгранная кость, *os triquetrum*, и гороховидная кость, *os pisiforme*. Ко второму ряду костей запястья соответственно относятся: многоугольная кость, *os multangulum*, трапециевидная кость, *os trapezoideum*, головчатая кость, *os capitatum*, и крючковидная кость, *os hamatum*.

Пястные кости, *ossa metacarpalia* (рис. 35, 36), представлены пятью небольшими трубчатыми костями. Счет костей ведется от наружного (лучевого) края кисти ко внутреннему ее (локтевому) краю.

Рисунок 35. Кисть, ладонь. 1 - лучевая кость; 2 - шиловидный отросток; 3 - ладьевидная кость; 4 - головчатая кость; 5 - кость-трапеция; 6 - трапециевидная кость; 7 - кости пясти; 8 - головка пястной кости; 9 - проксимальная фаланга; 10 - дистальная фаланга; 11 - проксимальная фаланга; 12 - средняя фаланга; 13 - дистальная фаланга; 14 - локтевая кость; 15 - шиловидный отросток; 16 - полулунная кость; 17 - гороховидная кость; 18 - трехгранная кость; 19 - крючковидная кость; 20 - сесамовидные кости; 21 - запястье; 22 - пясть; 23 - пальцы.

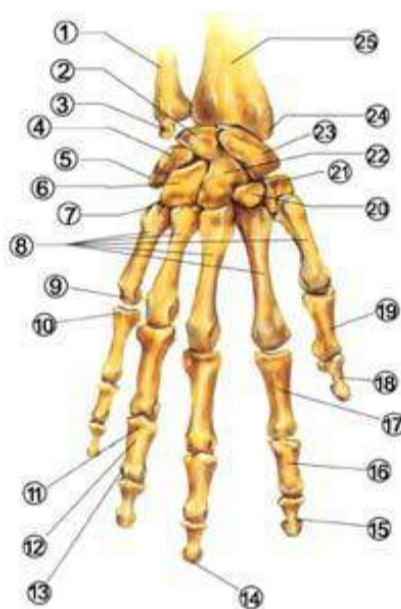


Рисунок 36. Кисть, вид с тыла. 1 - локтевая кость; 2 - полулунная кость; 3 - шиловидный отросток; 4 - трехгранная кость; 5 - гороховидная кость; 6 - крючковидная кость; 7 - основание пястной кости; 8 - кости пясти; 9 - головка пястной кости; 10 - основание фаланги; 11 - основание фаланги; 12 - тело фаланги; 13 - головка фаланги; 14 - бугристость фаланги; 15 - дистальная фаланга; 16 - средняя фаланга; 17 - проксимальная фаланга; 18 - дистальная фаланга; 19 - проксимальная фаланга; 20 - трапецивидная кость; 21 - кость-трапеция; 22 - головчатая кость; 23 - ладьевидная кость; 24 - шиловидный отросток; 25 - лучевая кость.

Поверхность основания, обращенная к костям запястья, несет суставную поверхность для сочленения с костями второго ряда запястья. Суставная поверхность I и V пястных костей седловидной формы. Основание III пястной кости в заднелатеральном отделе имеет средний шиловидный отросток, *processus styloideus*. Нижний, дистальный, конец пястной кости, головка, *caput*, шаровидной формы. Боковые поверхности головки шероховаты. Тело и головка пястных костей хорошо прощупываются через кожу со стороны тыла кисти. Промежутки между пястными костями носят название межкостных пястных промежутков, *spalia interossea metacarpea*.

Кости пальцев кисти, *ossa digitorum manus* (фаланги) (рис. 37), представлены небольшими трубчатыми костями. Первый (большой) палец имеет две фаланги: проксимальную фалангу, *phalanx proximalis*, и дистальную, *phalanx distalis*. Остальные пальцы, кроме этих двух, имеют еще среднюю фалангу, *phalanx media*. В каждой фаланге различают тело и два конца: верхний и нижний. Тело, *corpus*, каждой фаланги с передней, ладонной, стороны уплощенное.

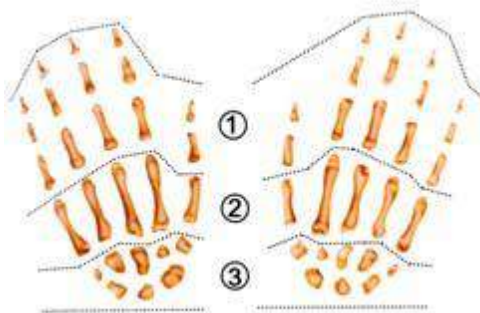


Рисунок 37. Кости кисти. 1 - фаланги; 2 - кости пясти; 3 - кости запястья.

Кости верхней конечности, за исключением ключицы, развиваются как вторичные. Лопатка развивается из одного основного ядра окостенения и из 6, а иногда и 8 добавочных ядер. Основное ядро появляется в центре будущей лопатки в конце второго месяца внутриутробного периода и образует почти всю кость, в то время как добавочные ядра окостенения появляются в разное время в возрасте от 11 до 18 лет и участвуют в развитии отростков, суставной впадины,

нижнего угла и медиального края лопатки. Полное сращение всех частей лопатки происходит в возрасте от 20 до 24 лет. Ключица — кость, в которой раньше всего начинается и позже всего заканчивается окостенение. Основная точка окостенения появляется в конце первого — начале второго месяца внутриутробного периода, при этом грудинный конец развивается позже, его окостенение начинается на 20-21-м году; сращение всех частей ключицы происходит к 23-24 годам. Заканчивается процесс окостенения плечевой кости также в различное время. Сращение верхнего эпифиза с диафизом происходит в 20-25 лет, нижнего эпифиза с диафизом — к 20 годам. Сращение всех частей с телом локтевой кости происходит к 18-22 годам. Срастание с диафизом проксимального эпифиза лучевой кости происходит в 16-17 лет, дистального — на 2-м году. Кости кисти развиваются следующим образом. Все 8 костей запястья остаются хрящевыми до рождения. Процесс окостенения отдельных костей происходит в следующем порядке: головчатая кость — на первом году жизни в хрящевой основе появляется точка окостенения, крючковидная — в начале второго года, трехгранная — в конце второго года, полулунная — в конце 4-го года, многоугольная — в 5 лет, ладьевидная — в середине 5-го года, трапециевидная — в 6 лет, гороховидная — в 8-10 лет. Все 5 костей пясти развиваются на основе хряща. Сращение ядер окостенения наступает в период от 16 до 20 лет.

Кости нижней конечности, *ossa membri inferioris* (рис. 38), делят на кости, образующие пояс нижней конечности, *cingulum membri inferioris* (тазовые кости, *ossa coxae*), скелет свободной нижней конечности, *skeleton membri inferioris liberi*, который в области бедра представлен бедренной костью, *femur*, в области голени — большеберцовой костью, *tibia*, и малоберцовой костью, *fibula*, а в области стопы — костями предплюсны, *ossa tarsalia*, плюсны, *ossa metatarsalia*, и костями пальцев стопы, *ossa digitorum pedis*.

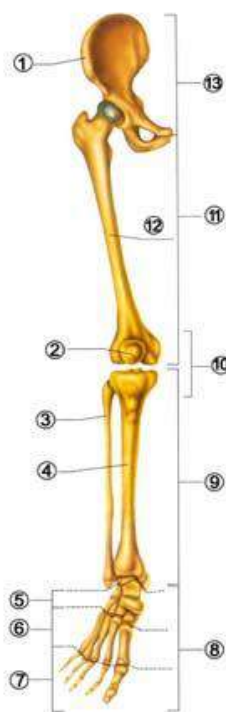


Рисунок 38. Кости нижней конечности. 1 - тазовая кость; 2 - надколенник; 3 - малоберцовая кость; 4 - большеберцовая кость; 5 - предплюсна; 6 - плюсна; 7 - пальцы; 8 - стопа; 9 - голень; 10 - колено; 11 - бедро; 12 - бедренная кость; 13 - таз.

Обе тазовые кости спереди соединяются между собой посредством волокнистого хряща, а сзади — с крестцовой костью и образуют прочное костное кольцо — таз, *pelvis*. Поэтому пояс нижней конечности называют еще тазовым поясом

Тазовая кость, *os coxae* (рис. 38), парная, в раннем детском возрасте состоит из трех отдельных костей: подвздошной, *os ilium*, седалищной, *os ischii*, и лобковой, *os pubis*. У взрослого эти три кости срастаются в единую тазовую кость, *os coxae*. Тела этих костей, соединяясь между

собой, образуют на наружной поверхности тазовой кости вертлужную впадину, acetabulum. Подвздошная кость образует верхний отдел вертлужной впадины, седалищная — задненижний и лобковая кость — передненижний отделы. В процессе развития в каждой из этих костей возникают самостоятельные точки окостенения, так что до 16-17-летнего возраста в области вертлужной впадины подвздошная, седалищная и лобковая кости соединяются при помощи хряща. В дальнейшем хрящ окостеневаает и границы между костями сглаживаются. Вертлужная впадина, acetabulum, ограничена утолщенным краем, который в передненижнем отделе перерывается вырезкой вертлужной впадины, incisura acetabuli. Кнутри от этого края внутренняя поверхность вертлужной впадины несет гладкую суставную полулунную поверхность, facies lunata, которая ограничивает находящуюся на дне acetabulum ямку вертлужной впадины, fossa acetabuli.

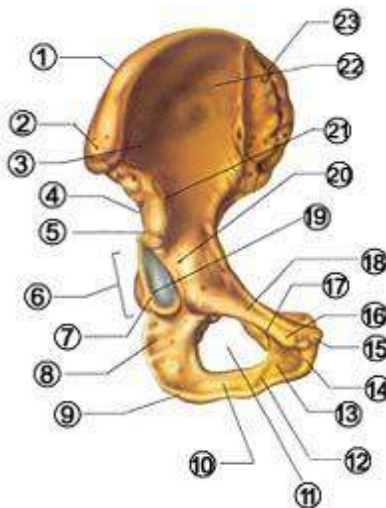


Рисунок 39. Тазовая кость, вид спереди. 1 - подвздошный гребень; 2 - передняя верхняя подвздошная ость; 3 - подвздошная ямка; 4 - седалищная вырезка; 5 - передняя нижняя подвздошная ость; 6 - вертлужная впадина; 7 - полулунная поверхность; 8 - тело седалищной кости; 9 - седалищная бугристость; 10 - ветвь седалищной кости; 11 - запирательное отверстие; 12 - нижняя ветвь лобковой кости; 13 - тело лобковой кости; 14 - поверхность симфиза; 15 - лобковый гребень; 16 - лобковый бугорок; 17 - запирательный гребень; 18 - верхняя ветвь лобковой кости; 19 - ямка вертлужной впадины; 20 - подвздошно-лобковое возвышение; 21 - тело подвздошной кости; 22 - крыло подвздошной кости; 23 - подвздошная бугристость.

Таз, pelvis, образован двумя тазовыми костями, крестцом и копчиком, а также межлобковым хрящом, которые, будучи соединены между собой суставами, связками и двумя запирательными перепонками, представляют прочное костное кольцо. Таз делят на большой и малый. Большой таз, pelvis major, по бокам ограничен крыльями подвздошных костей, а сзади — нижними поясничными позвонками и основанием крестца. Нижней границей большого таза является пограничная линия, linea terminalis. Она проходит по гребню лобковой кости, затем по дугообразной линии подвздошной кости, переходит через мыс и продолжается тем же путем на противоположной стороне. Малый таз, pelvis minor, располагается ниже linea terminalis. Его боковые стенки образованы нижней частью тел подвздошных костей и седалищными костями, задние — крестцом и копчиком и передние — лобковыми костями. Нижние ветви лобковых костей соединяются между собой под углом таким образом, что у мужчин образуется подлобковый угол, angulus subpubicus, а у женщин — лобковая дуга, arcus pubis. Место перехода большого таза в малый, ограниченное linea terminalis, представляет собой верхнюю апертуру таза, apertura pelvis superior. Нижняя апертура таза, apertura pelvis inferior, ограничена по бокам седалищными буграми, сзади — копчиком, спереди — лобковым сращением и нижними ветвями лобковых костей. Таз являетсяместилищем органов пищеварительной и мочеполовой систем, крупных сосудов и нервов. Его форма и размеры обладают индивидуальными особенностями и половыми различиями. Линия, соединяющая середины прямых диаметров входа и

выхода малого таза, называется осью таза, axis pelvis. Она представляет собой вогнутую кпереди линию и следует параллельно тазовой поверхности крестца.

Скелет свободной нижней конечности.

Бедренная кость, femur (рис. 40), самая длинная и толстая из всех трубчатых костей скелета человека. В ней различают тело и два конца: верхний и нижний. Тело бедренной кости, corpus femoris, цилиндрической формы, несколько скручено по оси и изогнуто кпереди. Передняя поверхность тела гладкая. На задней поверхности находится шероховатая линия, linea aspera, являющаяся местом как начала, так и прикрепления мышц. Она делится на две части: латеральную и медиальную губы.

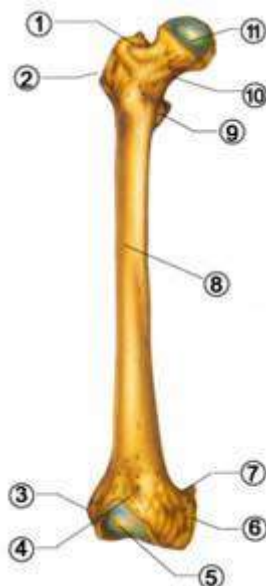


Рисунок 40. Бедро, вид спереди. 1 - вертельная ямка; 2 - большой вертел; 3 - латеральный надмыщелок; 4 - надлобковая ямка; 5 - блок; 6 - медиальный надмыщелок; 7 - бугорок; 8 - тело бедренной кости; 9 - малый вертел; 10 - шейка; 11 - головка.

Надколенник, patella (рис. 41), самая крупная сесамовидная кость скелета. Залегаёт она в толще сухожилия четырехглавой мышцы бедра, хорошо прощупывается через кожу и при разогнутом колене легко смещается в стороны, а также вверх и вниз.

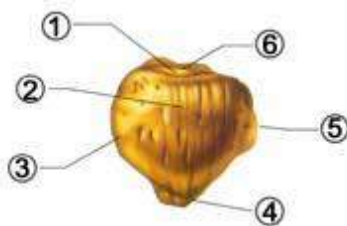


Рисунок 41. Надколенник, вид спереди. 1 - суставная поверхность; 2 - передняя поверхность; 3 - наружный край; 4 - верхушка; 5 - внутренний край; 6 - основание.

Кости голени представлены большеберцовой и малоберцовой костями. Первая занимает медиальное положение, а вторая располагается вдоль латерального края голени.

Большеберцовая кость, tibia (рис. 42), длинная трубчатая кость. В ней различают тело и два конца: верхний и нижний. Тело большеберцовой кости, corpus tibiae, трехгранной формы. Оно имеет три края: передний, межкостный (наружный) и медиальный и три поверхности: медиальную, латеральную и заднюю.

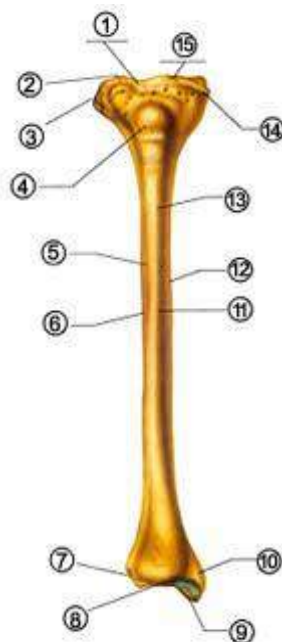


Рисунок 42. Большеберцовая кость, вид спереди. 1 - передняя мыжмышцелковая область; 2 - верхняя суставная поверхность; 3 - латеральный мыщелок; 4 - большеберцовая бугристость; 5 - передний край; 6 - латеральная поверхность; 7 - малоберцовая суставная поверхность; 8 - нижняя суставная поверхность; 9 - лодыжечная суставная поверхность; 10 - медиальная лодыжка; 11 - медиальная поверхность; 12 - медиальный край; 13 - тело; 14 - медиальный мыщелок; 15 - верхняя суставная поверхность.

Малоберцовая кость, fibula (рис. 43), длинная и тонкая трубчатая кость. Она имеет тело и два конца: верхний и нижний. Тело малоберцовой кости, corpus fibulae, трехгранной, призматической формы. Оно скручено вокруг продольной оси и изогнуто кзади.

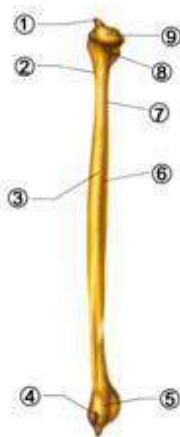


Рисунок 43. Малоберцовая кость, вид спереди. 1 - верхушка; 2 - задний край; 3 - боковая поверхность; 4 - ямка лодыжки; 5 - латеральная лодыжка; 6 - тело; 7 - передний край; 8 - шейка; 9 - головка.

Кости стопы в области предплюсны, tarsus (рис. 44, 45), представлены следующими костями: таранной, talus, пяточной, calcaneus, ладьевидной, os naviculare, кубовидной, diale, os cuneiforme intermedium et os cuneiforme laterale. В состав плюсны, metatarsus, входит 5 плюсневых костей. Фаланги пальцев на стопе одноименны таким же на кисти руки.

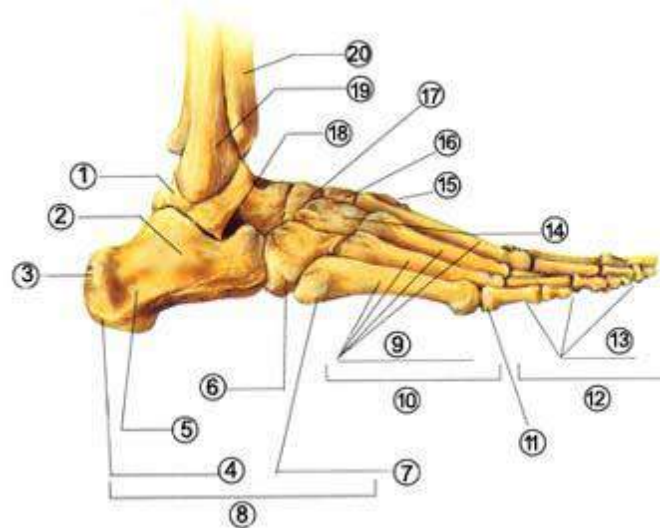


Рисунок 44. Боковой вид стопы. 1- задний отросток таранной кости; 2 - малоберцовый блок; 3 - пяточная кость; 4 - бугристость пяточной кости; 5 - пяточная кость; 6 - кубовидная кость; 7 - бугристость плюсневой кости; 8 - предплюсна; 9 - кости плюсны; 10 - плюсна; 11 - головка плюсневой кости; 12 - пальцы; 13 - фаланги; 14 - латеральная клиновидная кость; 15 - промежуточная клиновидная кость; 16 - медиальная клиновидная кость; 17 - ладьевидная кость; 18 - таранная кость; 19 - малоберцовая кость; 20 - большеберцовая кость.

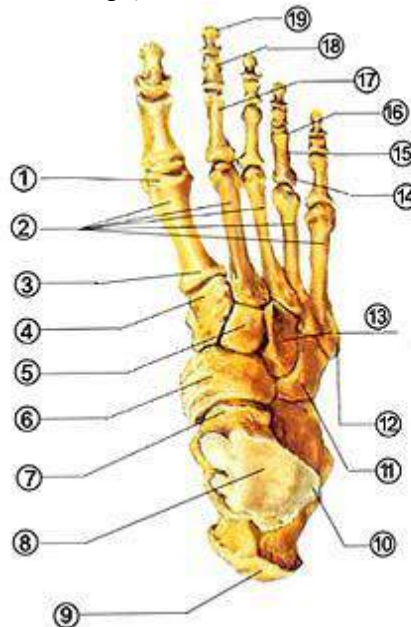


Рисунок 45. Тыл стопы. 1 - головка плюсневой кости; 2 - кости плюсны; 3 - основные кости плюсны; 4 - медиальная клиновидная кость; 5 - промежуточная клиновидная кость; 6 - ладьевидная кость; 7 - головка таранной кости; 8 - блок таранной кости; 9 - пяточная кость; 10 - таранная кость; 11 - кубовидная кость; 12 - бугристость 5-й пястной кости; 13 - латеральная клиновидная кость; 14 - основание фаланги; 15 - тело фаланги; 16 - головка фаланги; 17 - проксимальная фаланга; 18 - средняя фаланга; 19 - дистальная фаланга.

Кости предплюсны, ossa tarsalia, располагаются двумя группами: проксимальной, к которой относятся таранная и пяточная кости, и дистальной, образованной ладьевидной, кубовидной и 3 клиновидными костями. Кости предплюсны сочленяются с костями голени; дистальный ряд костей предплюсны сочленяется с костями плюсны.

Кости нижней конечности развиваются как вторичные. Сращение всех точек окостенения происходит в возрасте 20-25 лет. Таз как целое претерпевает изменения главным образом в отношении величины и формы. Однако половые различия, характерные для взрослых женщин

и мужчин, начинают дифференцироваться с 8-10-летнего возраста — преобладание высоты таза у мальчиков и ширины таза у девочек. Окостенение бедренной кости заканчивается в 16-20 лет; надколенника — к 16-20-му году жизни; большеберцовой кости — в различные сроки с 16-18 до 20-24 лет; малоберцовой кости — в 17-21 год. Окостенение костей стопы происходит в различные сроки: таранная кость — процесс окостенения длится до 8 лет; пяточная кость окостеневает к 16-18 годам; ладьевидная кость развивается из одной точки окостенения, которая появляется на 3-5-м году жизни; клиновидные кости — III начинает окостеневать к концу первого года, II — в 3 года и I — в 3-4 года; кубовидная кость — перед рождением, реже — в возрасте 3-6 мес. Плюсовые кости, числом 5 (I-V) срастаются к 17 годам у девушек и к 20 у юношей. Сращение фаланг происходит в период от 15 до 20 лет.

2.2. УЧЕНИЕ О СОЕДИНЕНИИ КОСТЕЙ

Все виды соединений костей, *juncturae ossium* (рис. 46), делят на две группы: непрерывные и прерывные. Непрерывное соединение — фиброзное соединение, *junctura fibrosa*, — такой вид соединения, при котором кости как бы сращены между собой посредством того или иного вида соединительной ткани; в зависимости от рода ткани, соединяющей рядом лежащие кости, непрерывные соединения делят на: соединения посредством плотнотканной соединительной ткани — синдесмоз, или соединительнотканное соединение, *syndesmosis*; соединение посредством хряща — хрящевое соединение, *junctura cartilaginea*, иначе синхондроз, или собственно хрящевое соединение костей, *synchondrosis*; соединение посредством костной ткани — синостоз, *synostosis*. Прерывное соединение костей, сустав (синовиальное соединение), *articulatio (junctura synovialis)*, является подвижным сочленением двух или нескольких костей с наличием между ними щелевидной суставной полости. Сустав называется простым, *articulatio simplex*, если в его образовании участвуют две кости, и

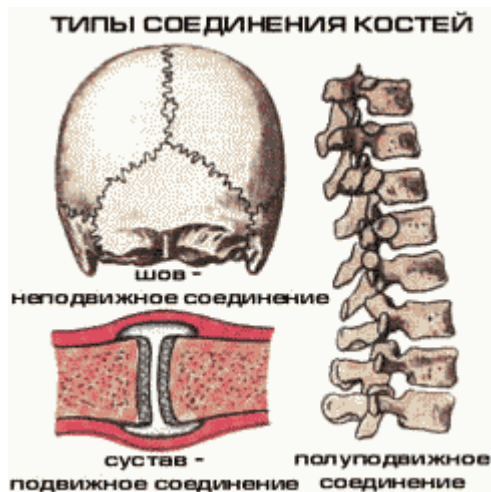


Рисунок 46.

сложным, *articulatio composita*, если участвуют более двух костей. В подвижных соединениях различают следующие образования: суставные поверхности, *facies articulares*, это те поверхности костей, которыми кости, участвующие в образовании данного сустава, сочленяются друг с другом; суставные хрящи, *cartilaginee articulares* (гиалиновый, или стекловидный, хрящ), покрывающие суставные поверхности; суставная капсула, *capsula articularis*, образованная плотнотканной соединительной тканью, окружает в виде замкнутого чехла сочленяющиеся концы костей и, не переходя на суставные поверхности, продолжается в надкостницу этих костей. Суставная капсула имеет толстую наружную волокнистую фиброзную мембрану, *membrana fibrosa*, и внутреннюю тонкую синовиальную мембрану, *membrana synovialis*, выделяющую в полость сустава особую клейкую, смазывающую суставные поверхности костей синовиальную жидкость (синовию), *synovia*; суставная полость, *cavum articulare*, представляет собой щелевидное пространство между суставными поверхностями сочленяющихся костей, замкнутое со всех сторон суставной сумкой. Кроме описанных четырех основных образований, имеются еще так называемые вспомогательные образования. К ним относят: связки, *ligamenta*, — это плотные пучки волокнистой соединительной ткани, располагающиеся в толще или поверх фиброзной мембраны капсулы, иногда внутри полости сустава между суставными поверхностями; поэтому их и делят на внесуставные связки, *ligg. extracapsularia*, и внутрисуставные связки, *ligg. intracapsularia*; в некоторых суставах имеются суставные диски, *disci articulares*, и суставные мениски, *menisci articulares*, хрящевые пластинки, вклинивающиеся между суставными поверхностями костей и дополняющие соответствие (конгруэнтность) суставных поверхностей.

Различают движения в суставах по отношению к трем взаимно перпендикулярным осям: вокруг фронтальной (горизонтальной) оси — сгибание (*flexio*) и разгибание (*extensio*); вокруг

сагиттальной оси — приведение (*adductio*) и отведение (*abductio*); вокруг вертикальной оси — вращательное движение (*rotatio*). Вращательное движение конечностями производится как кнутри (*pronatio*), так и кнаружи (*supinatio*). В шаровидных суставах, кроме указанных движений, возможно еще круговое движение (*circumductio*), при котором вершина центра вращения соответствует шаровидному суставу, а периферия описывает основание конуса. Суставы, в которых движение происходит вокруг одной оси, называются одноосными; суставы, в которых движение происходит вокруг двух осей, — двуосными и, наконец, есть группа трехосных и многоосных суставов, в которых возможны движения вокруг трех или многих осей.

Многоосному суставу соответствует шаровидная суставная поверхность; суставы этой группы называются шаровидными, *articulatio spherioidea*, или чашеобразными, *articulatio cotylica*. К группе трехосных суставов также относят суставы с плоскими суставными поверхностями, позволяющими движение во всех трех направлениях, но с весьма ограниченным размахом — малоподвижные, плоские суставы, *articulatio plana* (плоская суставная поверхность в данном случае рассматривается как малый отрезок шара большого диаметра). К двуосным суставам относят: эллипсовидный сустав, *articulatio ellipsoidea*, и седловидный, *articulatio sellaris*. Одноосные суставы в зависимости от положения их единственной оси подразделяются на два вида: сустав, в котором движение (сгибание и разгибание) происходит вокруг фронтальной оси — шарнирный, или блоковидный, сустав, *ginglymus*, и разновидность его — винтообразный сустав; сустав, в котором движение (вращение) совершается вокруг вертикальной оси, — цилиндрический сустав, *articulatio trochoidea*.

У новорожденного определяются почти все элементы, которые имеются в суставах у взрослого. Одной из особенностей черепа новорожденного являются роднички, *fonticuli cranii*. Они представляют собой неокостеневшие участки перепончатого черепа (*desmocranium*), расположенные в местах образования ряда будущих швов. К моменту рождения между костями остаются участки перепончатого черепа в виде узких полос и более широких пространств — родничков, которые вследствие своей эластичности могут в зависимости от состояния внутричерепного давления то западать, то выпячиваться, в связи с чем они и получили свое наименование. На черепе новорожденного различают 6 родничков, два из них парные и два непарные. К непарным относятся передний родничок, *fonticulus anterior*, и задний родничок, *fonticulus posterior*, к парным — клиновидный, *fonticulus sphenoidalis*, и сосцевидный, *fonticulus mastoideus*. Передний родничок, *fonticulus anterior*, имеет чаще форму ромба, расположенного у места схождения швов — сагиттального, венечного и метопического. Родничок сохраняется до 2 лет и к концу второго года окостеневает. Задний родничок, *fonticulus posterior*, треугольной формы, располагается у места присоединения сагиттального шва к ламбдовидному; он окостеневает в начале первого года жизни. Клиновидный родничок, *fonticulus sphenoidalis*, парный, залегает в переднем отделе боковых поверхностей черепа, между лобной и теменной костями спереди и сверху и большим крылом клиновидной кости и чешуйчатой частью височной кости снизу. Этот родничок закрывается вскоре после рождения, иногда к концу внутриутробного периода. Сосцевидный родничок, *fonticulus mastoideus*, расположен позади предыдущего, у места соединения затылочной чешуи, теменной кости и сосцевидного отростка височной кости; окостеневает, как и предыдущий. Остатки перепончатого черепа допускают значительное смещение костей черепа во время родов, что облегчает проход головки через узкие места родовых путей.

После рождения наиболее активным фактором, обуславливающим дальнейшее формирование сустава, являются мышцы, действующие на данный сустав, т.е. работа сустава. Можно отметить особенности некоторых элементов ряда суставов. Так, в плечевом и тазобедренном суставах слабо выражена суставная губа и недостаточно углублена суставная впадина. Суставная капсула относительно утолщена. Среди суставов кисти можно отметить также некоторые возрастные особенности. Суставной диск в дистальном лучелоктевом суставе у новорожденного еще не сформирован, а суставной диск в височно-нижнечелюстном суставе у новорожденного очень близко напоминает этот диск у взрослого, что обусловлено функциональными

различиями между указанными суставами. Развитие соединений костей непосредственно зависит от формирования костных и соединительнотканых образований и мышечной ткани.

Соединения костей туловища.

Отдельные позвонки посредством различных соединений связываются между собой и образуют позвоночный столб, *columnna vertebralis*.

Этими соединениями являются (рис. 47-52):

1. межпозвоночные диски, *disci intervertebrales*, соединяющие между собой тела позвонков;
2. соединения, образующиеся между дугами и отростками смежных позвонков, дугоотростчатые соединения, *juncturae zygapophyseales*;
3. связки, натянутые между телами, дугами и отростками позвонков, связки позвоночного столба. *ligg. columnae vertebralis*.

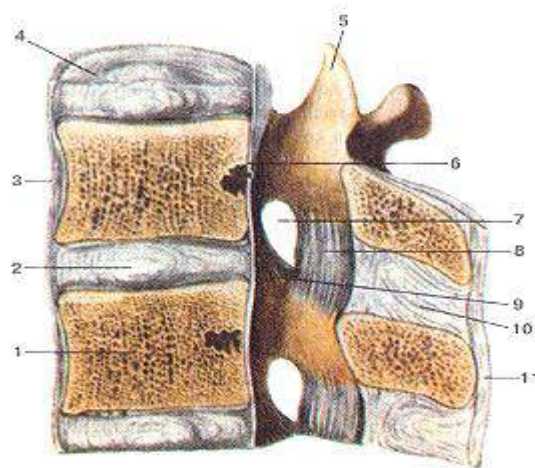


Рисунок 47. Соединения позвонков. Сагиттальный распил на уровне двух поясничных позвонков. 1 - тело позвонка; 2 - студенистое ядро межпозвоночного диска; 3 - передняя продольная связка; 4 - фиброзное кольцо межпозвоночного диска; 5 - верхний суставной отросток поясничного позвонка; 6 - задняя продольная связка; 7 - межпозвоночное отверстие; 8 - желтая связка; 9 - суставная капсула дугоотростчатого (межпозвоночного) сустава; 10 - межостистая связка; 11 - надостистая связка.

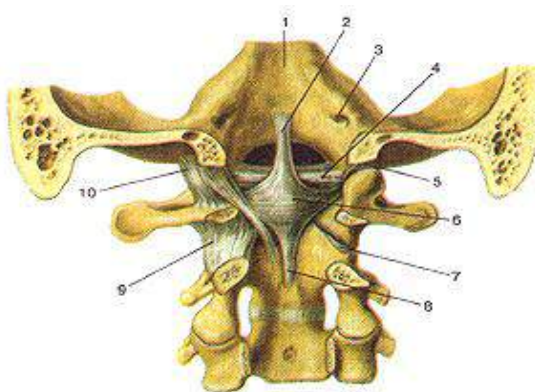


Рисунок 48. Атланто-затылочный и атланто-осевые суставы (*articulatio atlanto-occipitalis et articulationes atlantoaxialis*). Вид спереди (со стороны позвоночного канала). Твердая мозговая оболочка и покровная мембрана удалены. 1 - затылочная кость; 2 - продольные пучки крестообразной связки атланта; 3 - канал подъязычного нерва (подъязычный канал); 4 - крыловидная связка; 5 - суставная щель атланто-затылочного сустава; 6 - крестообразная связка атланта; 7 - суставная щель бокового атланто-осевого сустава; 8 - продольные пучки крестообразной связки атланта; 9 - капсула атланто-затылочного сустава.

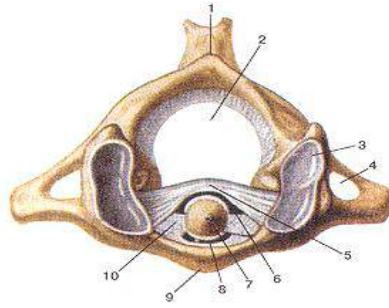


Рисунок 49. Срединный атланто-осевой сустав (*articulatio atlantoaxialis mediana*). Вид сверху. 1 - задний бугорок атланта; 2 - позвоночное отверстие; 3 - верхняя суставная ямка (атланта); 4 - отверстие поперечного отростка атланта; 5 - поперечная связка атланта; 6 - срединный атланто-осевой сустав (задняя часть); 7 - зуб осевого позвонка; 8 - срединный атланто-осевой сустав (передняя часть); 9 - передний бугорок атланта; 10 - крыловидная связка.

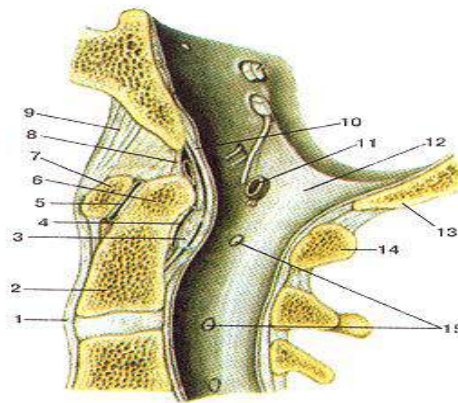


Рисунок 50. Срединный атланто-осевой сустав (*articulatio atlantoaxialis mediana*). Сакитальный разрез. 1 - передняя продольная связка; 2 - тело осевого позвонка; 3 - поперечная связка атланта; 4 - атланто-осевой сустав (задняя часть); 5 - атланто-осевой сустав (передняя часть); 6 - зуб осевого позвонка; 7 - передняя дуга атланта; 8 - связка вершушки зуба; 9 - передняя атланто-затылочная мембрана; 10 - покровная мембрана; 11 - позвоночная артерия; 12 - твердая мозговая оболочка; 13 - затылочная кость(чешуя); 14 - задняя дуга атланта; 15 - I и II спинномозговые нервы.

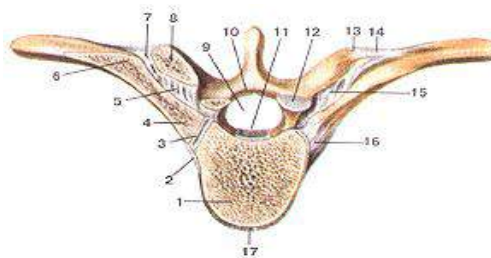


Рисунок 51. Реберно-позвоночные суставы (*articulationes costovertebrales*). Поперечный разрез через позвоночный столб на уровне VI грудного позвонка. 1 -тело VI грудного позвонка; 2 - лучистая связка головки ребра; 3 - сустав головки ребра; 4 - головка ребра; 5 - медиальная реберно-поперечная связка; 6 - бугорок ребра; 7 - реберно-поперечный сустав; 8 - поперечный отросток VII грудного позвонка; 9 - позвоночное отверстие; 10 - желтая связка; 11 - задняя продольная связка; 12 - верхний суставной отросток VI грудного позвонка; 13 - реберно-поперечный сустав; 14 - реберно-поперечная связка; 15 - медиальная реберно-поперечная связка; 16 - лучистая связка головки ребра; 17 - передняя продольная связка.

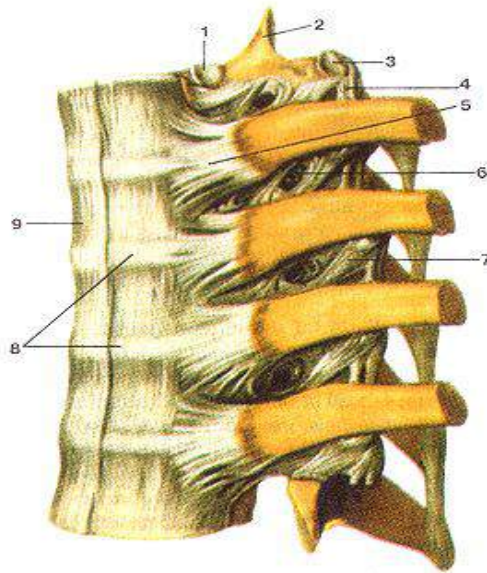


Рисунок 52. Связки реберно-позвоночных суставов. Вид сбоку. 1 - верхняя реберная ямка; 2 - верхний суставной отросток грудного позвонка; 3 - реберная ямка поперечного отростка; 4 - межпоперечная связка; 5 - лучистая связка головки ребра; 6 - реберно-поперечные отверстия; 7 - верхняя реберно-поперечная связка; 8 - межпозвоночные диски; 9 - передняя продольная связка.

Межпозвоночные диски (хрящи) залегают между телами двух смежных позвонков на протяжении шейного, грудного и поясничного отделов позвоночного столба. Межпозвоночный диск, *discus intervertebralis*, относится к группе волокнистых хрящей. В нем различают: периферическую часть — фиброзное кольцо, *anulus fibrosus*, и центрально расположенное студенистое ядро, *nucleus pulposus*. В ориентации коллагеновых волокон, образующих *anulus fibrosus*, имеется три направления: concentрическое, косое (перекрещивающееся) и спиралевидное. Все они теряются своими концами в надкостнице тел позвонков. Центральная часть межпозвоночного диска, *nucleus pulposus*, очень упруга и является своеобразной пружинящей прослойкой, которая при наклонах позвоночника смещается в сторону разгибания. На разрезе межпозвоночного диска студенистое ядро, сдавленное при нормальных условиях, выступает над поверхностью фиброзного кольца. Межпозвоночный диск срастается с гиалиновым хрящом, покрывающим обращенные одна к другой поверхности тел позвонка, и по форме своей соответствует форме тел позвонков. Между атлантом и осевым позвонком межпозвоночного диска нет. Толщина дисков неодинакова и постепенно увеличивается в сторону нижнего отдела позвоночного столба, причем диски шейного и поясничного отделов позвоночного столба спереди несколько толще, чем сзади. В средней части грудного отдела позвоночного столба диски значительно тоньше, чем в выше- и нижележащих отделах. Хрящевой отдел составляет четверть длины всего позвоночного столба.

Дугоотростчатое соединение, *junctura zygapophysealis*, образуется между верхним суставным отростком, *processus articularis superior*, нижележащего позвонка и нижним суставным отростком, *processus articularis inferior*, вышележащего позвонка. Суставная капсула, *capsula articularis*, укрепляется по краю суставного хряща. Суставная полость, *cavum articulare*, располагается соответственно положению и направлению суставных поверхностей, приближаясь в шейном отделе к горизонтальной плоскости, в грудном отделе — к фронтальной и в поясничном отделе — к сагиттальной плоскости. Дугоотростчатые соединения относятся в шейном и грудном отделах позвоночного столба к плоским суставам, в поясничном — к цилиндрическим. Функционально их относят к группе малоподвижных суставов. Симметричные дугоотростчатые соединения являются комбинированными сочленениями, т.е. такими, у которых движение в одном суставе обязательно влечет за собой смещение и в другом, так как оба сустава являются образованиями суставных отростков на одной и той же кости

Крестцово-копчиковое соединение, *junctura sacrococcygea*, залегает между телами V крестцового и I копчикового позвонков; крестцово-копчиковый синхондроз содержит небольшую полость в межпозвоночном диске. Этот синхондроз укрепляется следующими связками.

1. Латеральная крестцово-копчиковая связка, *lig. sacrococcygeum laterals*, натягивается между поперечными отростками последнего крестцового и I копчикового позвонков и является продолжением *lig. intertransversaria*.

2. Вентральная крестцово-копчиковая связка, *lig. sacrococcygeum ventrale*, является продолжением *lig. longitudinale anterius* и состоит из двух пучков, располагающихся на передней поверхности крестцово-копчикового сочленения; по ходу волокна этих пучков перекрещиваются.

3. Поверхностная дорсальная крестцово-копчиковая связка, *lig. sacrococcygeum dorsale superficiale*, натягивается между задней поверхностью копчика и боковыми стенками входа в крестцовый канал, прикрывая его щель. Она соответствует желтым и надостистым связкам позвоночного столба.

4. Глубокая дорсальная крестцово-копчиковая связка, *lig. sacrococcygeum dorsale profundum*, является продолжением *lig. longitudinale posterius*

Атланто-затылочный сустав, *articulatio atlantooccipitalis*, парный; он образуется суставной поверхностью затылочных мыщелков, *condyli occipitales*, и верхней суставной ямкой атланта, *fovea articularis superior*. Продольные оси суставных поверхностей затылочной кости и атланта несколько сходятся кпереди. Суставные поверхности затылочной кости короче суставных поверхностей атланта. Суставная капсула прикрепляется по краю суставных хрящей. По форме суставных поверхностей этот сустав относится к группе эллипсоидных суставов, *articulatio ellipsoidea*. В обоих, правом и левом, суставах, имеющих отдельные суставные капсулы, движения совершаются одновременно, т.е. они образуют один комбинированный сустав; возможны кивательные (сгибания вперед и назад) и незначительные боковые движения головы.

1. Передняя атланто-затылочная мембрана, *membrana atlantooccipitalis anterior*, натягивается на протяжении всей щели между передним краем большого затылочного отверстия и верхним краем передней дуги атланта; срастается с верхним концом *lig. longitudinale anterius*.

2. Задняя атланто-затылочная мембрана, *membrana atlantooccipitalis posterior*, располагается между задним краем большого затылочного отверстия и верхним краем задней дуги атланта. В переднем отделе она имеет отверстие, через которое проходят сосуды и нервы. Эта перепонка является измененной желтой связкой. При сочленении атланта и осевого позвонка образуются три сустава: два парных и один непарный.

1. Боковой атланто-осевой сустав, *articulatio atlantoaxialis lateralis*, парный комбинированный сустав, образуется верхними суставными поверхностями осевого позвонка и нижними суставными поверхностями атланта. Он принадлежит к типу малоподвижных суставов, так как суставные поверхности его плоски и ровны. В этом суставе происходит скольжение во всех направлениях суставных поверхностей атланта по отношению к осевому позвонку.

2. Срединный атланто-осевой сустав, *articulatio atlantoaxialis mediana*, образуется между задней поверхностью передней дуги атланта (*fovea dentis*) и зубом осевого позвонка. Кроме того, задняя суставная поверхность зуба образует сустав с поперечной связкой атланта. Суставы зуба относятся к группе цилиндрических и в них возможно вращение атланта вместе с головой вокруг вертикальной оси зуба осевого позвонка, т.е. повороты головы вправо и влево. К связочному аппарату описанных двух суставов относятся:

1. Покровная мембрана, *membrana tectoria*, которая представляет собой широкую, довольно плотную, волокнистую пластинку, натянутую от переднего края большого затылочного отверстия к телу осевого позвонка. Эта перепонка называется покровной, потому что она покрывает сзади (со стороны позвоночного канала) зуб, поперечную связку атланта и другие образования этого сустава. Ее рассматривают как часть задней продольной связки позвоночного столба.

2. Крестообразная связка атланта, *lig. cruciforme atlantis*, состоит из двух пучков: продольного и поперечного. Поперечный пучок представляет собой плотный соединительно-

тканый тяж, натянутый между внутренними частями *massa lateralis atlantis*. Он прилежит к задней суставной поверхности зуба осевого позвонка и укрепляет его. Пучок этот называется поперечной связкой атланта, *lig. transversum atlantis*. Продольный пучок, *fasciculus longitudinalis*, состоит из двух, верхней и нижней, ножек. Верхняя ножка идет от средней части поперечной связки атланта и достигает передней поверхности большого затылочного отверстия. Нижняя ножка, которая также начинается от средней части поперечной связки, направляется вниз и прикрепляется на задней поверхности тела осевого позвонка.

3. Связка вершушки зуба, *lig. apicis dentis*, протягивается между вершушкой зуба осевого позвонка и средней частью переднего края большого затылочного отверстия. Эту связку рассматривают как рудимент спинной струны, *chorda dorsalis*.

4. Крыловидные связки, *ligg. alaria*, образованы пучками соединительнотканых волокон, натянутых между боковыми поверхностями зуба осевого позвонка и внутренними поверхностями затылочных мыщелков, *condyli occipitales*.

Связки позвоночного столба, *ligg. columnae vertebralis*, подразделяются на группу длинных и коротких связок.

К группе длинных связок позвоночного столба относятся следующие:

1. Передняя продольная связка, *lig. longitudinale anterius*, проходит вдоль передней и отчасти боковых поверхностей тел позвонков на протяжении от переднего бугорка атланта до крестца, где она теряется в надкостнице I и II крестцовых позвонков. Передняя продольная связка в нижних отделах позвоночного столба значительно шире и крепче; она рыхло соединяется с телами позвонков и плотно - с межпозвоночными хрящами, так как вплетена в покрывающую их надхрящницу; по бокам позвонков она продолжается в их надкостницу. Глубокие слои пучков этой связки несколько короче поверхностных, в силу чего они соединяют между собой прилежащие позвонки, а поверхностные, более длинные пучки залегают на протяжении 4-5 позвонков. Передняя продольная связка ограничивает чрезмерное разгибание позвоночного столба. Задняя продольная связка, *lig. longitudinale posterius*, располагается на задней поверхности тел позвонков в позвоночном канале, *canalis vertebralis*. Она берет свое начало на задней поверхности осевого позвонка, а на уровне двух верхних шейных позвонков продолжается в покровную мембрану, *membrana tectoria*. Книзу эта связка достигает начального отдела крестцового канала. Задняя продольная связка в противоположность передней в верхнем отделе позвоночного столба более широка, чем в нижнем. Она прочно сращена с межпозвоночными дисками, на уровне которых она несколько шире, чем на уровне тел позвонков. С телами позвонков она соединяется рыхло, причем в прослойке соединительной ткани между связкой и телом позвонка залегают венозное сплетение. Поверхностные пучки этой связки, как и в передней продольной связке, длиннее глубоких

К группе коротких связок позвоночного столба относятся следующие:

1. Желтые связки, *ligg. flav*, выполняют промежутки между дугами позвонков от осевого позвонка до крестца. Они направляются от внутренней поверхности и нижнего края дуги вышележащего позвонка к наружной поверхности и верхнему краю дуги нижележащего позвонка и своими передними краями ограничивают сзади межпозвоночные отверстия. Желтые связки состоят из вертикально идущих эластических пучков, придающих им желтый цвет. Они достигают наибольшего развития в поясничном отделе. Желтые связки очень упруги и эластичны, поэтому при разгибании туловища они укорачиваются и действуют подобно мышцам, обуславливая удержание туловища в состоянии разгибания и уменьшая при этом напряжение мышц. При сгибании они растягиваются и тем самым также уменьшают напряжение выпрямителя туловища (см. Мышцы спины). Желтые связки отсутствуют между дугами атланта и осевого позвонка. Здесь натянута соединительнотканная атлантоосевая перепонка, которая своим передним краем ограничивает сзади межпозвоночное отверстие, *foramen intervertebrale*, через которое выходит второй шейный нерв.

2. Межостистые связки, *ligg. interspinalia*, тонкие пластинки, выполняют промежутки между остистыми отростками двух соседних позвонков. Они достигают наибольшей мощности в поясничном отделе позвоночного столба и наименее развиты между шейными позвонками.

Спереди они соединены с *ligg. flava*, а сзади, у верхушки остистого отростка, сливаются с надостистой связкой, *lig. supraspinale*.

3. Надостистая связка, *lig. supraspinale*, представляет собой непрерывный тяж, идущий по верхушкам остистых отростков позвонков в поясничном и грудном отделах. Внизу она теряется на остистых отростках крестцовых позвонков, вверху на уровне выступающего позвонка переходит в рудиментарную выйную связку, *liq. nuchae*.

4. Выйная связка, *lig. nuchae*, тонкая, состоящая из эластических и соединительнотканых пучков пластинка; направляется от остистого отростка выступающего позвонка вдоль остистых отростков шейных позвонков вверх и, несколько расширяясь, прикрепляется к наружному затылочному гребню и наружному затылочному выступу (она имеет форму треугольной пластинки).

5. Межпоперечные связки, *ligg. intertransversaria*, представляют собой тонкие пучки, слабо выраженные в шейном и отчасти грудном отделах и более развитые в поясничном отделе; парные связки, соединяющие верхушки поперечных отростков соседних позвонков, ограничивают боковые движения позвоночника в противоположную сторону. В шейном отделе они могут быть раздвоены или совсем отсутствуют.

Рёбра соединяются подвижно: задними своими концами — с телами и поперечными отростками грудных позвонков посредством реберно-позвоночных суставов, *articulationes costo-vertebrales* (рис. 53), передними концами — с грудиной грудино-реберными суставами, *articulationes sternocostales*

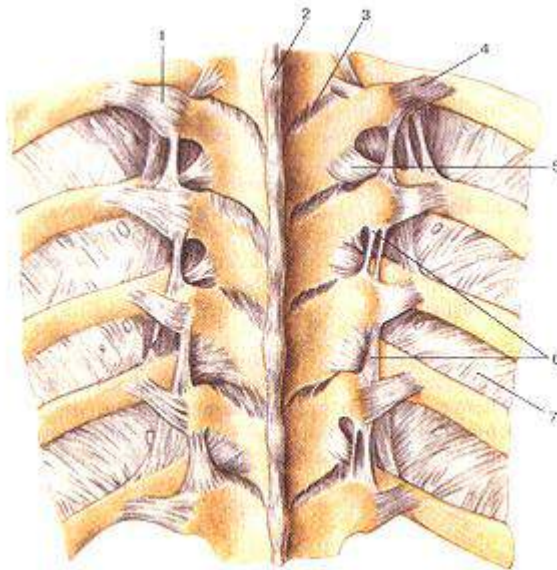


Рисунок 53. Связки позвоночника и реберно-позвоночных суставов. 1 - связка бугорка ребра; 2 - надостистая связка; 3 - желтая связка; 4 - реберно-поперечная связка; 5 - латеральная реберно-поперечная связка; 6 - межпоперечные связки; 7 - внутренняя межреберная мембрана.

Задние концы ребер сочленяются с позвонками при помощи двух суставов.

1. Сустав головки ребра, *articulatio capitis costae*, образуется суставной поверхностью головки ребра и реберными ямками тел позвонков. Головки от II до X ребер имеют конусовидную форму и соприкасаются с соответствующими суставными ямками тел двух позвонков. Ямки на телах позвонков в большинстве образуются двумя ямками: меньшей, верхней реберной ямкой, *fovea costalis superior*, которая располагается в нижней части тела вышележащего позвонка, и большей, нижней реберной ямкой, *fovea costalis inferior*, лежащей у верхнего края нижележащего позвонка. Ребра I, XI и XII сочленяются только с ямкой одного позвонка. Суставные поверхности реберных ямок позвонков и головок ребер покрыты волокнистым хрящом. В полости суставов II-X ребер залегает внутрисуставная связка головки ребра, *lig. capitis costae intraarticularis*. Она направляется от *crista capitis costae* к межпозвоночному диску и делит полость сустава на две камеры. Суставная капсула тонкая и

подкрепляется лучистой связкой головки ребра, *lig. capitis costae radiatum*, которая берет начало от передней поверхности головки ребра и прикрепляется веерообразно к выше- и нижележащим позвонкам и межпозвоночному диску.

2. Реберно-поперечный сустав, *articulatio costotransversaria*, образуется сочленением суставной поверхности бугорка ребра, *fascies articularis tuberculis costae*, с поперечной реберной ямкой, *fovea costalis transversalis*, поперечных отростков грудных позвонков. Суставы эти имеются только у 10 верхних ребер. Суставные поверхности их покрыты гиалиновым хрящом. Суставная капсула тонкая, прикрепляется по краю суставных поверхностей. Сустав укреплен многочисленными связками:

а. Верхняя реберно-поперечная связка, *lig. costotransversarium superius*, берет начало от нижней поверхности поперечного отростка и прикрепляется к гребню шейки нижележащего ребра.

б. Латеральная реберно-поперечная связка, *lig. costotransversarium laterale*, натягивается между основаниями поперечного и остистого отростков и задней поверхностью шейки нижележащего ребра.

с. Реберно-поперечная связка, *lig. costotransversarium*, залегает между задней поверхностью шейки ребра и передней поверхностью поперечного отростка соответствующего позвонка. Суставы головки и бугорка ребра представляют собой комбинированные (цилиндрические или вращательные) суставы, так как функционально они связаны: при акте дыхания движения происходят одновременно в обоих суставах.

Передние концы ребер заканчиваются реберными хрящами. Реберный хрящ I ребра срастается с грудиной (синхондроз). Реберные хрящи II-VII ребер сочленяются с реберными вырезками грудины, образуя грудино-реберные суставы, *articulationes sternocostales*. Полость этих суставов представляет узкую, вертикально расположенную щель, которая в полости сустава II реберного хряща имеет внутрисуставную грудино-реберную связку, *lig. sternocostale intraarticulare*. Она идет от реберного хряща II ребра к месту соединения рукоятки и тела грудины. В полостях других грудино-реберных суставов эта связка слабо выражена или отсутствует. Суставные капсулы этих суставов, образованные надхрящницей реберных хрящей, укрепляются лучистыми грудино-реберными связками, *ligg. sternocostalia radiata*, из которых передние сильнее задних. Связки эти идут лучеобразно от конца реберного хряща к передней и задней поверхностям грудины, образуя перекресты и переплеты с одноименными связками противоположной стороны, а также с выше- и нижележащими связками. В результате этого образуется покрывающий грудину крепкий фиброзный слой - мембрана грудины, *membrana sterni*. Пучки волокон, которые следуют от передней поверхности VI-VII реберных хрящей косо вниз и медиально к мечевидному отростку, образуют реберно-мечевидные связки, *ligg. costoxiphoidae*. Реберные хрящи от V до IX ребра соединяются между собой посредством плотной волокнистой ткани и межхрящевых суставов, *articulationes interchondrales*. Десятое ребро соединяется волокнистой тканью с хрящом IX ребра, а хрящи XI и XII ребер свободно заканчиваются между мышцами живота.

Кости черепа, за исключением нижней челюсти, имеют между собой непрерывные соединения. Покровные кости черепа связаны между собой посредством волокнистой соединительной ткани — синдесмоз. Кости основания черепа соединяются посредством хрящевой ткани — синхондроз. И те, и другие с возрастом замещаются костной тканью, образуя синостозы. Среди синдесмозов следует отметить роднички, *fonticuli*. Подробное описание родничков см. Череп в целом

Височно-нижнечелюстной сустав, *articulatio temporomandibularis* (рис. 54, 55), парный, образуется головкой нижней челюсти, *caput mandibulae*, нижнечелюстной ямкой, *fossa mandibularis*, и суставным бугорком, *tuberculum articulare*, чешуйчатой части височной кости. Головки нижней челюсти имеют валикообразную форму; длинные конвергирующие оси их своим продолжением сходятся под тупым углом у переднего края большого затылочного отверстия. Нижнечелюстная ямка височной кости не полностью включается в полость височно-нижнечелюстного сустава. В ней различают две части: внекапсульную часть нижнечелюстной

ямки, которая залегает позади *fissura petrotympanica*, и внутрикапсульную часть нижнечелюстной ямки кпереди от нее. Эта часть ямки заключается в капсулу, которая распространяется и на суставной бугорок, достигая переднего его края. Суставные поверхности покрыты соединительнотканным хрящом. В полости сустава залегает двояковогнутая овальной формы волокнистая хрящевая пластинка — суставной диск *discus articularis*.

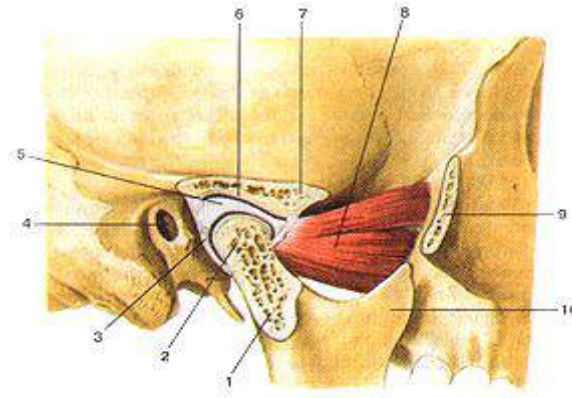


Рисунок 54. Височно-нижнечелюстной сустав (*articulatio temporomandibularis*). Сагиттальный разрез. 1 - суставной (мышелковый) отросток нижней челюсти; 2 - головка нижней челюсти; 3 - суставная капсула; 4 - наружный слуховой проход; 5 - суставной (внутрисуставной) диск; 6 - нижнечелюстная ямка; 7 - суставной бугорок; 8 - латеральная крыловидная мышца; 9 - височный отросток скуловой кости (отрезан); 10 - венечный отросток нижней челюсти.

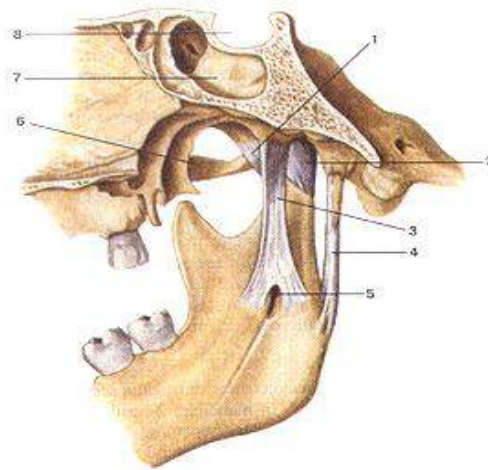


Рисунок 55. Связки височно-нижне-челюстного сустава. Вид с медиальной стороны. 1 - латеральная связка (височно-нижнечелюстного сустава); 2 - капсула височно-нижнечелюстного сустава; 3 - клиновидно-нижнечелюстная связка; 4 - шиловидно-нижнечелюстная связка; 5 - отверстие нижней челюсти; 6 - скуловая дуга; 7 - клиновидная пазуха; 8 - гипофизарная ямка (турецкого седла).

Располагаясь в горизонтальной плоскости, диск своей верхней поверхностью прилежит к *tuberculum articulare*, а нижней — к *caput mandibulae*. Он срастается по окружности с суставной капсулой и делит полость сустава на два не сообщающихся между собой отдела: верхний и нижний. К внутреннему краю диска прикрепляется часть сухожильных пучков латеральной крыловидной мышцы, *m. pterygoideus lateralis*. Суставная капсула, *capsula articularis*, прикрепляется по краю суставного хряща; на височной кости она фиксирована впереди — по

переднему скату tuberculum articulare, сзади — по переднему краю fissura petrotympanica, латерально — у основания processus zygomaticus; медиально достигает spina ossis sphenoidalis; на нижней челюсти суставная капсула охватывает ее шейку, прикрепляясь к ней сзади несколько ниже, чем спереди. Связки височно-нижнечелюстного сустава можно разделить на три группы:

1. Внутрикапсульные связки — к ним относят мениско-височные связки (переднюю и заднюю), идущие от височной кости к переднему и заднему отделам диска, и мениско-челюстные связки (внутреннюю и наружную), направляющиеся от шейки нижней челюсти к нижней окружности диска.

2. Внекапсульные связки — к ним относят латеральную связку, lig. laterale. Начинаясь от основания скулового отростка, она направляется к наружной и задней поверхностям шейки нижней челюсти. Часть пучков этой связки вплетается в сумку сустава. В связке различают две части — переднюю (или наружную) и заднюю (или внутреннюю).

3. Связки, относящиеся к височно-нижнечелюстному суставу, но не связанные с суставной капсулой:

1) Клиновидно-нижнечелюстная связка, lig. sphenomandibulare, начинается от spina ossis sphenoidalis и прикрепляется к lingua mandibulae.

2) Шило-нижнечелюстная связка, lig. stylomandibulare, направляется от шиловидного отростка к углу нижней челюсти. Височно-нижнечелюстной сустав относится к типу блоковидных суставов, ginglymus. Правый и левый височно-нижнечелюстные суставы в совокупности образуют одно комбинированное сочленение. При движении в суставах возможно опускание и поднятие нижней челюсти, движения ее вперед, назад и в сторону (направо или налево); в последнем случае в суставе одной стороны имеется небольшое вращение вокруг вертикальной оси, а на другой стороне суставной диск смещается в сторону движения головки нижней челюсти.

Соединения верхней конечности, juncturae membri superioris, подразделяют на соединения костей пояса верхней конечности, juncturae cinguli membri superioris, и соединения свободной верхней конечности, juncturae membri superioris liberi.

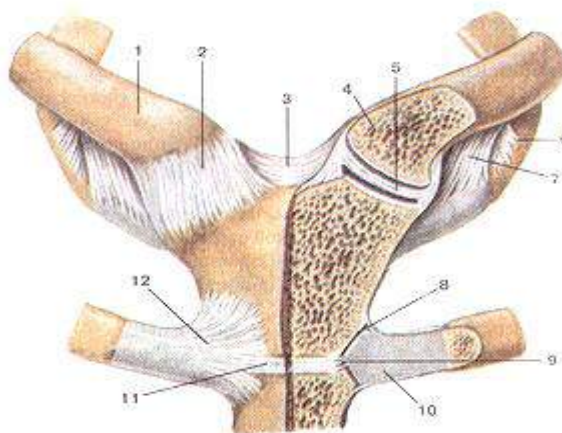


Рисунок 56. Грудно-ключичный сустав (articulatio sternoclavicularis). Вид спереди. На левой стороне препарата сустав вскрыт фронтальным разрезом. 1 - ключица (правая); 2 - передняя грудно-ключичная связка; 3 - межключичная связка; 4 - грудинный конец ключицы; 5 - внутрисуставной диск (грудно-ключичного сустава); 6 - первое (I) ребро; 7 - реберно-ключичная связка; 8 - грудно-реберный сустав (II-го ребра); 9 - внутрисуставная грудно-реберная связка; 10 - хрящ II-го ребра; 11 - синхондроз рукоятки грудины; 12 - лучистая грудно-реберная связка.

Грудино-ключичный сустав, *articulation sternoclavicularis* (рис. 56), образован ключичной вырезкой грудины и грудинным концом ключицы. Сустав простой (*articulatio simplex*). Суставные поверхности покрыты соединительнотканным хрящом, инконгруентны и чаще всего имеют седловидную форму. Несоответствие суставных поверхностей выравнивается за счет находящегося в полости сустава суставного диска, *discus articularis*. Суставная капсула, *capsula articularis*, прочная, прикрепляется по краям суставных поверхностей костей. Полость сустава посредством суставного диска делится на две не сообщающиеся между собой части: нижнемедиальную и верхнелатеральную. Иногда суставной диск продырявлен посредине, в этих случаях обе полости сустава сообщаются между собой.

Связочный аппарат грудино-ключичного сустава представлен следующими связками:

1. Передняя и задняя грудино-ключичные связки, *lig. sterno-claviculare anterius et posterius*, находятся на передней, верхней и задней поверхностях суставной капсулы, укрепляя последнюю.
2. Реберно-ключичная связка, *lig. costoclaviculare*, мощная связка, которая идет от верхнего края I ребра вверх к ключице и тормозит ее движение вверх.
3. Межключичная связка, *lig. interclaviculare*, натянута между грудинными концами ключиц над яремной вырезкой рукоятки грудины. Связка тормозит движение ключицы книзу. По объему движений грудино-ключичный сустав приближается к типу шаровидных, *articulatio spherioidea*.

Акромиально-ключичный сустав, *articulatio acromioclavicularis* (рис. 57), образован суставной поверхностью плечевого конца ключицы и суставной поверхностью плечевого отростка лопатки. Сустав простой. Суставные поверхности плоские. В полости сустава иногда встречается суставной диск, *discus articularis*. Сустав многоосный, но с резко ограниченным объемом движений, вследствие чего он относится к плоским суставам, *articulatio plana*.

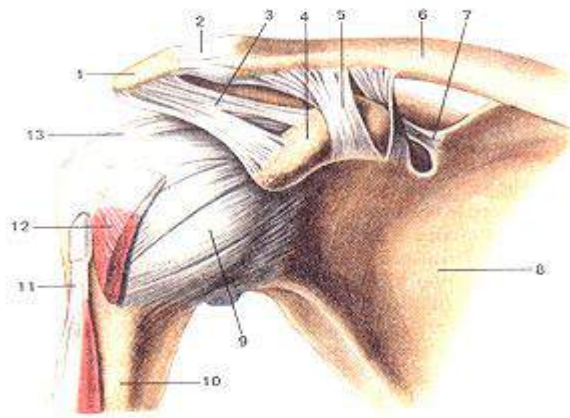


Рисунок 57. Акромиально-ключичный сустав (*articulatio acromio-clavicularis*) и плечевой сустав (*articulatio humeri*). Вид спереди. 1 - акромион; 2 - акромиально-ключичный сустав (акромиально-ключичная связка); 3 - клювовидно-акромиальная связка; 4 - клювовидный отросток; 5 - клювовидно-ключичная связка; 6 - ключица; 7 - верхняя поперечная связка лопатки; 8 - лопатка; 9 - капсула плечевого сустава; 10 - плечевая кость; 11 - сухожилие длинной головки двуглавой мышцы плеча; 12 - подлопаточная мышца; 13 - клювовидно-плечевая связка.

Суставная капсула, *capsula articularis*, прикрепляется по краю суставных поверхностей и укреплена следующими связками:

1. Акромиально-ключичная связка, *lig. acromioclaviculare*, натянута между акромиальным концом ключицы и акромионом лопатки.
2. Клювовидно-ключичная связка, *lig. coracoclaviculare*, натянута между нижней поверхностью акромиального конца ключицы и клювовидным отростком лопатки. В клювовидно-ключичной связке различают две части: трапециевидная связка, *lig. trapezoideum*, занимает латеральное положение и тянется от *linea trapezoidea* акромиального конца ключицы к

processus coracoideus scapulae, имеет вид четырехугольника; коническая связка, lig. conoideum, лежит медиальное, натянута между tuberculum conoideum акромиального конца ключицы и processus coracoideus scapulae; имеет треугольную форму. Обе связки сходятся у клювовидного отростка под углом и ограничивают углубление, образованное сверху ключицей и заполненное рыхлой клетчаткой. Иногда здесь бывает слизистая сумка.

К связкам лопатки принадлежат волокнистые пучки, которые соединяют отдельные ее образования.

К ним относятся:

1. Клювовидно-акромиальная связка, lig. coracoacromiale, самая мощная из связок лопатки. Она натянута в виде четырехугольной пластины между акромионом и клюво-видным отростком лопатки.

2. Верхняя поперечная связка лопатки, lig. transversum scapulae superius, перебрасывается над incisura scapulae, ограничивая вместе с ней отверстие.

3. Нижняя поперечная связка лопатки, lig. transversum scapulae inferius, самая слабая из связок лопатки. Она тянется по задней поверхности лопатки от корня акромиона через шейку лопатки к наружной поверхности суставной впадины, вплетаясь частью своих пучков в капсулу плечевого сустава

Соединения свободной верхней конечности.

Плечевой сустав, articulatio humeri (рис. 58), образован суставной впадиной лопатки, cavitas glenoidalis scapulae, и головкой плечевой кости, caput humeri. Суставные поверхности покрыты гиалиновым хрящом и не соответствуют друг другу. Конгруэнтность суставных поверхностей увеличивается за счет суставной губы, labrum glenoidale, которая располагается по краю cavitas glenoidalis.

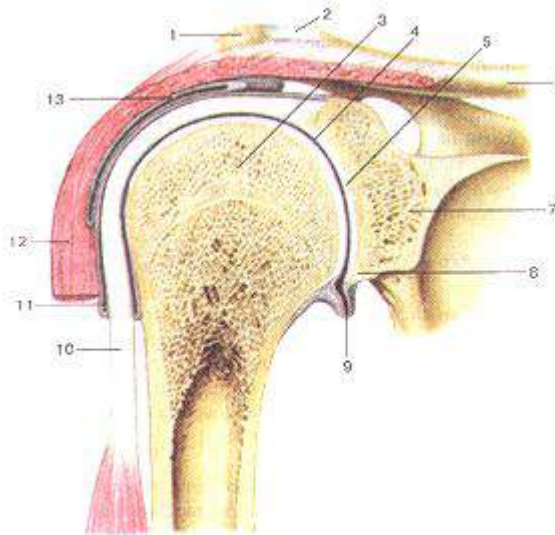


Рисунок 58. Плечевой сустав (articulatio humeri). Фронтальный разрез. 1 - акромион; 2 - акромиально-ключичный сустав; 3 - голова плечевой кости; 4 - суставная щель плечевого сустава; 5 - суставная впадина лопатки; 6 - ключица; 7 - лопатка; 8 - суставная губа; 9 - подмышечный карман суставной полости; 10 - сухожилие длинной головки двуглавой мышцы плеча; 11 - синовиальное влагалище сухожилия длинной головки двуглавой мышцы плеча; 12 - дельтовидная мышца. 13 - поддельтовидная сумка.

Суставная капсула, capsula articularis, фиксируется на лопатке по краю суставного хряща, cavitas glenoidalis, и по наружному краю суставной губы; на плечевой кости суставная капсула прикрепляется по анатомической шейке. Суставная капсула просторна и слабо натянута. В нижнемедиальном отделе она тонкая, а на остальном протяжении ее фиброзный слой подкрепляется вплетающимися в него сухожилиями мышц; в верхнезаднем и латеральном отделах - надостной, подостной и малой круглой мышцами, mm. supraspinatus, infraspinatus et

teres minor, и в медиальном - подлопаточной мышцей, m. subscapularis. При движениях в плечевом суставе указанные мышцы оттягивают суставную капсулу и не дают ей ущемляться между суставными поверхностями костей. Суставная капсула на плечевой кости в виде мостика перекидывается над sulcus intertubercularis и пропускает проходящее здесь сухожилие длинной головки двуглавой мышцы плеча, которое начинается от tuberculum supraglenoidale и края суставной губы, проходит через полость плечевого сустава, а далее ложится в межбугорковую борозду. В полости плечевого сустава сухожилие двуглавой мышцы плеча покрыто синовиальной оболочкой, которая сопровождает его в межбугорковой борозде на 2-5 см ниже уровня анатомической шейки. Затем синовиальная оболочка заворачивает кверху и, следуя вдоль сухожилия, переходит в синовиальный слой суставной капсулы. Таким образом, в межбугорковой борозде вокруг сухожилия двуглавой мышцы плеча образуется двустенное выпячивание синовиальной оболочки, которое называется межбугорковый синовиальный влагалищем, vagina synovialis intertubercularis. Полость сустава нередко сообщается с сумкой подлопаточной мышцы, bursa t. subscapularis, находящейся у корня клювовидного отростка. Плечевой сустав имеет всего одну клювовидно-плечевую связку, lig. coracohumerale. Она представляет собой уплотнение фиброзного слоя капсулы, которое простирается от наружного края клювовидного отростка к большому бугорку плечевой кости. Описанная выше клювовидно-акромиальная связка, lig. coracoacromiale, располагается над плечевым суставом и вместе с акромионом и клювовидным отростком лопатки образует свод плеча. Свод плеча защищает плечевой сустав сверху и тормозит вместе с натяжением суставной капсулы отведение плеча и поднятие руки кпереди выше уровня плеча. Дальнейшее движение конечности вверх совершается за счет движения вместе с ней лопатки. Плечевой сустав по форме относится к шаровидным суставам, articulatio spherioidea, с обширным объемом движений

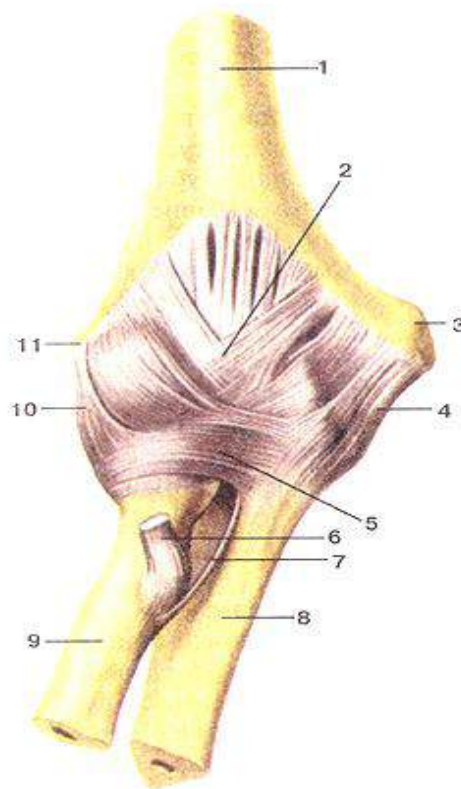


Рисунок 59. Локтевой сустав (articulatio cubiti). Вид спереди. 1 - плечевая кость; 2 - суставная капсула; 3 - медиальный надмыщелок плечевой кости; 4 - локтевая коллатеральная связка; 5 - кольцевая связка лучевой кости; 6 - сухожилие двуглавой мышцы плеча; 7 - косая хорда; 8 - локтевая кость; 9 - лучевая кость; 10 - лучевая коллатеральная связка; 11 - латеральный надмыщелок.

Локтевой сустав, *articulatio cubiti* (рис. 59), образован суставной поверхностью нижнего эпифиза плечевой кости — ее блоком и головкой, суставными поверхностями на локтевой кости — блоковидной и лучевой вырезками локтевой кости, а также головкой и суставной окружностью лучевой кости.

Сустав сложный (*articulatio composita*). Суставные поверхности покрыты гиалиновым хрящом. Суставная капсула, *capsula articularis*, на плечевой кости фиксирована спереди над краем венечной и лучевой ямок, по бокам — по периферии оснований надмыщелков (оставляя их свободными), почти у края суставной поверхности блока и головки блока плечевой кости, а сзади — немного ниже верхнего края ямки локтевого отростка; на локтевой кости суставная капсула прикрепляется по краю блоковидной и лучевой вырезок, а на лучевой кости — к шейке лучевой кости, образуя здесь мешковидное выпячивание. Суставная капсула в передних и задних отделах сустава тонка и слабо натянута, а в боковых — укреплена связками. Ее синовиальная оболочка покрывает также те отделы костей, которые находятся в полости сустава, но не покрыты хрящом (шейка лучевой кости и др.).

В полости локтевого сустава различают три сустава: плечелоктевой, плечелучевой и лучелоктевой проксимальный (верхний).

1. Плечелоктевой сустав, *articulatio humeroulnaris*, находится между поверхностью блока плечевой кости и блоковидной вырезкой локтевой кости, является разновидностью блоковидного сустава и относится к винтообразным суставам.

2. Плечелучевой сустав, *articulatio humeroradialis*, образован головкой плечевой кости и ямкой на головке лучевой кости и относится к шаровидным суставам, *articulatio spherioidea* (в действительности движения в нем совершаются не по трем, а лишь по двум осям - фронтальной и вертикальной).

3. Проксимальный лучелоктевой сустав, *articulatio radioulnaris proximalis*, лежит между лучевой вырезкой локтевой кости и суставной окружностью головки лучевой кости и является типичным цилиндрическим суставом. В плечелоктевом суставе возможны сгибание, *flexio*, та разгибание, *extensio*, которые совершаются с одновременным движением лучевой кости в плечелучевом суставе. В плечелучевом суставе, кроме того, совершается вращение, *rotatio*, лучевой кости вдоль ее длинной оси, внутрь, *pronatio*, и наружу, *supinatio*, а также в небольшой степени приведение, *adductio*, а отведение, *abductio*; в проксимальном лучелоктевом суставе осуществляется вращение лучевой кости при одновременном движении в плечелучевом суставе.

К локтевому суставу относятся следующие связки:

1. Локтевая коллатеральная связка, *lig. collaterale ulnare*, идет от основания медиального надмыщелка плечевой кости вниз и, расширяясь веерообразно, прикрепляется у края блоковидной вырезки локтевой кости.

2. Лучевая коллатеральная связка, *lig. collaterale radiale*, начинается от основания латерального надмыщелка плечевой кости, следует вниз к наружной поверхности головки лучевой кости, где она делится на два пучка. Эти пучки принимают горизонтальное направление и, огибая головку лучевой кости спереди и сзади, прикрепляются к краям лучевой вырезки локтевой кости. Поверхностные слои связки срастаются с сухожилиями разгибателей, глубокие - переходят в кольцевую связку лучевой кости.

3. Кольцевая связка лучевой кости, *lig. anulare radii* охватывает суставную окружность головки лучевой кости с передней, задней и латеральной сторон и, прикрепляясь к переднему и заднему краям лучевой вырезки локтевой кости, удерживает лучевую кость у локтевой. В локтевом суставе боковые движения отсутствуют, так как они тормозятся крепкими латеральными связками. В целом локтевой сустав является разновидностью блоковидного сустава, *ginglymus*, и функционирует как винтообразный сустав. Кроме кольцевой связки лучевой кости, в фиксации костей предплечья между собой принимает участие межкостная перепонка предплечья (рис. 60). Межкостная перепонка предплечья, *membrana interossea antebrachii*, заполняет промежуток между лучевой и локтевой костями, прикрепляясь к их *margo interosseus*. Она образована прочными волокнистыми пучками, которые идут косо сверху вниз

от лучевой кости к локтевой. Один из этих пучков имеет противоположное направление: он следует от бугристости локтевой кости к бугристости лучевой кости и называется кривой хордой, *chorda obliqua*. Перепонка имеет отверстия, через которые проходят сосуды и нерв. От ее ладонной и тыльной поверхностей начинается ряд мышц предплечья.

Дистальный, или нижний, лучелоктевой сустав, *articulatio radioulnaris distalis*, образован суставной окружностью головки локтевой кости и локтевой вырезкой лучевой кости. Дистальнее головки локтевой кости располагается суставной диск, *discus articularis*. Он представляет собой волокнисто-хрящевую пластинку треугольной формы, которая своим основанием прикрепляется к локтевой вырезке лучевой кости, а вершиной — к медиальному шиловидному отростку локтевой кости. Диск отделяет полость дистального лучелоктевого сустава от полости лучезапястного сустава. Суставная капсула, *capsula articularis*, просторна. Она прикрепляется по краю суставных поверхностей костей к диску, образуя сверху, между локтевой и лучевой костями, мешкообразное углубление, *recessus sacciformis*. Дистальный лучелоктевой сустав является разновидностью цилиндрического сустава — вращательный сустав, *articulatio trochoidea*. Вместе с проксимальным лучелоктевым суставом он образует комбинированный сустав, обеспечивающий вращение лучевой кости по отношению к локтевой кости.

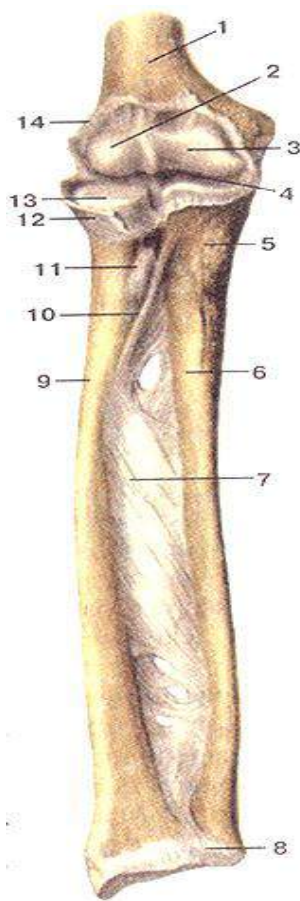


Рисунок 60. Локтевой сустав и соединения костей предплечья (полость локтевого сустава вскрыта). 1 - плечевая кость; 2 - головка мыщелка плечевой кости; 3 - блок плечевой кости; 4 - полость локтевого сустава; 5 - бугристость локтевой кости; 6 - тело локтевой кости; 7 - межкостная мембрана; 8 - дистальный луче-локтевой сустав; 9 - тело лучевой кости; 10 - кривая хорда; 11 - сухожилие двуглавой мышцы плеча (отрезано); 12 - кольцевая связка лучевой кости; 13 - головка лучевой кости; 14 - капсула локтевого сустава.

Суставы кисти. Лучезапястный сустав, *articulatio radiocarpea* (рис. 61, 62), образован запястной суставной поверхностью лучевой кости и дистальной поверхностью суставного диска, представляющими слегка вогнутую суставную поверхность, которая сочленяется с

выпуклой проксимальной суставной поверхностью костей первого ряда запястья — ладьевидной, полулунной и трехгранной. Суставная капсула, *capsula articularis*, тонка, прикрепляется по краю суставных поверхностей костей, образующих этот сустав.

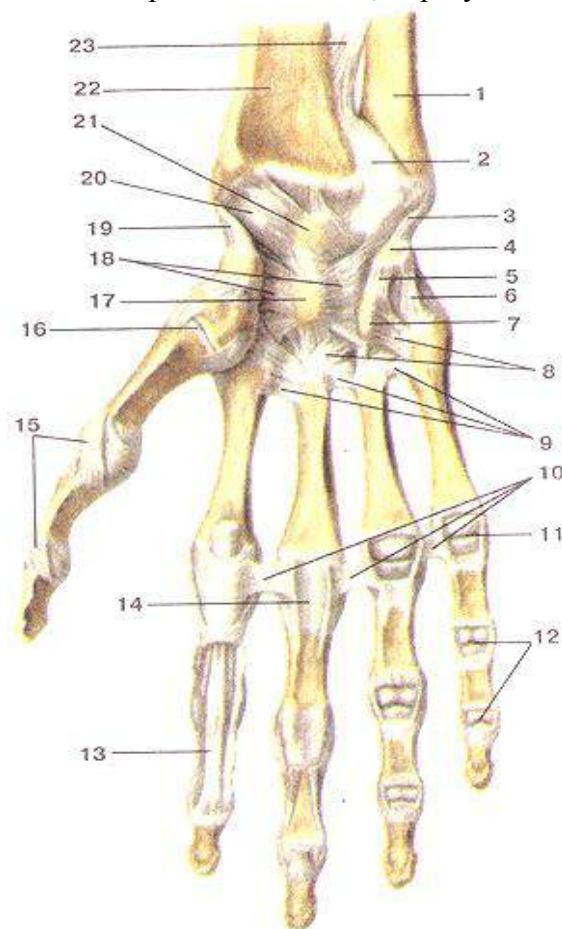


Рисунок 61. Луче-запястный сустав (*articulatio radiocarpeae*); связки и суставы кисти, правой. Ладонная сторона. 1 - локтевая кость; 2 - дистальный луче-локтевой сустав; 3 - локтевая коллатеральная связка запястья; 4 - гороховидная кость; 5 - гороховидно-крючковая связка; 6 - гороховидно-пястная связка; 7 - крючок крючковидной кости; 8 - ладонные запястно-пястные связки; 9 - ладонные пястные связки; 10 - глубокие поперечные пястные связки; 11 - пястно-фаланговый сустав V пальца (вскрыт); 12 - межфаланговые суставы V пальца; 13 - сухожилие мышцы — глубокого сгибателя пальцев; 14 - фиброзное влагалище сгибателей III пальца кисти; 15 - коллатеральные связки пястно-фалангового и межфалангового суставов I пальца кисти; 16 - запястно-пястный сустав I пальца кисти; 17 - головчатая кость; 18 - лучевая связка запястья; 19 - лучевая коллатеральная связка; 20 - ладонная луче-запястная связка; 21 - полулунная кость; 22 - лучевая кость; 23 - межкостная перепонка предплечья.

Сустав укреплен следующими связками:

1. Лучевая коллатеральная связка запястья, *lig. collaterale carpi radiale*, натянута между латеральным шиловидным отростком и ладьевидной костью. Часть пучков этой связки достигает многоугольной кости. Связка тормозит приведение кисти.

2. Локтевая коллатеральная связка запястья, *lig. collaterale carpi ulnare*, начинается от медиального шиловидного отростка и прикрепляется к трехгранной кости и частично к гороховидной кости. Связка тормозит с отведение кисти.

3. Тыльная лучезапястная связка, *lig. radiocarpeum dorsale*, идет от тыльной поверхности дистального конца лучевой кости в сторону запястья, где прикрепляется на тыле ладьевидной, полулунной и трехгранной костей. Связка тормозит сгибание кисти.

4. Ладонная лучезапястная связка, *lig. radiocarpeum palmare*, начинается от основания латерального шиловидного отростка лучевой кости и края запястной суставной поверхности этой же кости, идет вниз и медиально, прикрепляясь к костям первого и второго рядов запястья, — ладьевидной, полулунной, трехгранной и головчатой. Связка тормозит разгибание кисти. Кроме указанных связок, имеются межкостные межзапястные связки, *ligg intercarpea interossea*, соединяющие друг с другом кости первого ряда запястья; отдельные кости запястья сочленяются между собой, образуя межзапястные суставы, *articulationes intercarpeae*. Лучезапястный сустав представляет собой разновидность двуосных суставов — эллипсоидный сустав, *articulatio ellipsoidea*. В суставе возможны следующие движения: сгибание, разгибание, приведение, отведение, а также *circumductio*

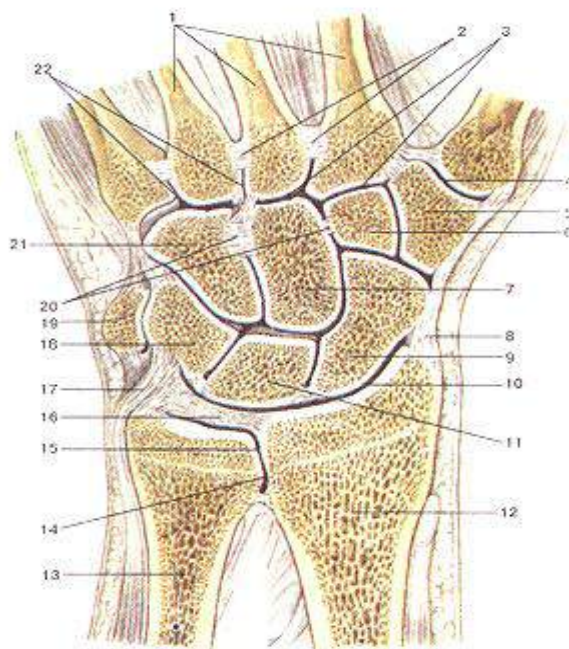


Рисунок 62. Луче-запястный сустав (*articulatio radiocarpea*); суставы и связки кисти, правой. Разрез во фронтальной плоскости. 1 - пястные кости; 2 - межкостные межпястные связки; 3 - запястно-пястные суставы; 4 - запястно-пястный сустав I пальца кисти; 5 - многоугольная кость; 6 - трапецевидная кость; 7 - головчатая кость; 8 - лучевая коллатеральная связка запястья; 9 - ладьевидная кость; 10 - луче-запястный сустав; 11 - полулунная кость; 12 - лучевая кость; 13 - локтевая кость; 14 - мешкообразное углубление дистального луче-локтевого сустава; 15 - дистальный луче-локтевой сустав; 16 - внутрисуставной диск луче-запястного сустава; 17 - локтевая коллатеральная связка запястья; 18 - трехгранная кость; 19 - гороховидная кость; 20 - межкостные межзапястные связки; 21 - крючковидная кость; 22 - межпястные суставы.

Сустав гороховидной кости, *articulatio ossis pisiformis*, соединяет гороховидную кость с трехгранной. Сесамовидная гороховидная кость несет суставную поверхность только на стороне, соприкасающейся с обращенной к ней суставной поверхностью трехгранной кости. Суставная капсула, *capsula articularis*, фиксируется по краю суставных поверхностей костей. Полость сустава может сообщаться с полостью лучезапястного сустава.

Сустав имеет следующие связки:

1. Гороховидно-крючковая связка, *lig. pisohamatum*, — между гороховидной костью и крючком крючковидной кости.

2. Гороховидно-пястная связка, *lig. pisometacarpewn*, натянута от гороховидной кости к основаниям III-V пястных костей. Указанные связки являются продолжением сухожилия локтевого сгибателя кисти, *m. flexor carpi ulnaris*, в толще которого заложена крупная сесамовидная кость.

видная кость — гороховидная кость, *os pisiforme*. Сесамовидные кости представляют собой небольшие костные или волокнисто-хрящевые округлые образования, находящиеся в толще сухожилий. Эти кости обуславливают приподнимание соответствующего сухожилия мышцы и создание более выгодного угла действия его на кость.

Кости запястья образуют между собой межзапястные суставы, *articulationes intercarpeae*, а между первым и вторым рядами костей запястья находится среднезапястный сустав, *articulatio mediocarpea*. Дистальная поверхность первого ряда костей запястья на большом протяжении ограничивает глубокую суставную впадину, куда входит шаровидная поверхность, образованная суставной поверхностью головчатой и крючковидной костей. Латеральный отдел первого ряда костей запястья имеет обращенную дистально шаровидную поверхность ладьевидной кости, которая входит в соответствующее углубление, образованное костями второго ряда. Суставная полость имеет S-образную форму. Полость среднезапястного сустава продолжается в суставные полости между отдельными костями запястья и сообщается с полостью запястно-пястного сустава. Суставная капсула, *capsula articularis*, прикрепляется по краю суставных поверхностей костей запястья.

Сустав укреплен следующими связками:

1. Тильные межзапястные связки, *ligg. intercarpea dorsalia*, натянуты между отдельными костями запястья на дорсальной стороне сустава.

2. Ладонные межзапястные связки, *ligg. intercarpea palmaria*, как и предыдущие, натянуты между костями запястья, но со стороны их ладонной поверхности. Часть пучков этих связок начинается от головчатой кости и в виде лучей расходится к костям первого и второго рядов запястья, образуя лучистую связку запястья, *lig. carpi radiatum*. Кроме указанных связок, имеются еще межкостные межзапястные связки, *ligg. intercarpea interossea*, которые располагаются между отдельными костями запястья вблизи лучезапястного и запястно-пястного суставов. Среднезапястный сустав по форме суставных поверхностей относится к шаровидным суставам, *articulatio spherioidea*, с двумя шаровидными головками. Движения в суставе резко ограничиваются, поэтому среднезапястный сустав относится к малоподвижным суставам.

Запястно-пястные суставы, *articulationes carpometacarpeae*, образуют дистальные поверхности костей второго ряда запястья и основания пястных костей. Различают два запястно-пястных сустава: один образован многоугольной костью и I пястной костью (большого пальца), другой расположен между многоугольной костью, трапециевидной, головчатой и крючковидной костями, с одной стороны, и II-V пястными костями — с другой. Запястно-пястный сустав большого пальца кисти, *articulatio carpometacarpea pollicis*, образован дистальной седловидной суставной поверхностью многоугольной кости и седловидной суставной поверхностью основания I пястной кости. Запястно-пястный сустав большого пальца является разновидностью двуосных суставов — седловидный сустав, *articulatio sellaris*. Запястно-пястные суставы II-V пястных костей образованы плоскими суставными поверхностями дистальной стороны многоугольной кости, а также трапециевидной, головчатой и крючковидной костей и обращенными к ним проксимальными суставными поверхностями оснований II-V пястных костей. Запястно-пястный сустав V пястной кости по форме приближается к седловидному суставу, *articulatio sellaris*. Суставная капсула, *capsula articularis*, прикрепляется по краю суставных поверхностей костей и плотно натянута. Полость запястно-пястного сустава сообщается с полостью межзапястных, среднезапястного и межпястных суставов. К связочному аппарату запястно-пястных суставов относят ладонные и тильные запястно-пястные связки, *ligg. carpometacarpea palmaria et dorsalia*, которые на соответствующей стороне натянуты между костями запястья и пясти. Запястно-пястные суставы представляют в механическом отношении одно целое — твердую основу кисти, они малоподвижны и относятся к плоским суставам, *articulationes planae*.

Межпястные суставы, *articulationes intermetacarpeae*, образованы боковыми плоскими поверхностями основания II-V пястных костей. Суставная капсула, *capsula articularis*, прикрепляется по краю суставных поверхностей. Полости суставов в проксимальном отделе

сообщаются с запястно-пястными суставами. К межпястным суставам относят две группы связок. Одна из них располагается на тыльной и ладонной поверхностях суставов - это четыре тыльные пястные связки, *ligg. metacarpea dorsalia*, и три ладонные пястные связки, *ligg. metacarpea palmaria*. Эти связки натянуты с тыльной и ладонной сторон между основаниями пястных костей. Другая группа связок находится между основаниями пястных костей - это межкостные пястные связки, *ligg. metacarpea interossea*. Межпястные суставы относятся к плоским малоподвижным суставам

Пястно-фаланговые суставы, *articulationes metacarpophalangeae*, образованы суставными поверхностями головок пястных костей и обращенными к ним суставными поверхностями оснований первых фаланг. Головка I пястной кости сдавлена в переднезаднем направлении и имеет форму блока, остальные — шаровидной формы. Суставные капсулы, *capsulae articulares*, просторны. Они укреплены в боковых отделах коллатеральными связками, *ligg. collateralia*, которые начинаются от углублений на локтевой и лучевой поверхностях головок пястных костей и прикрепляются к боковой и отчасти ладонной поверхностям оснований проксимальных фаланг. Часть волокон этих связок, начинаясь от боковой поверхности головок пястных костей, направляется на ладонную поверхность оснований проксимальных фаланг, где перекрещивается с пучками таких же волокон противоположной стороны. Эти связки носят название ладонных связок, *ligg. palmaria*. На ладонной поверхности суставов, между головками II-V пястных костей, натянуты глубокие поперечные пястные связки, *ligg. metacarpea transversa profunda*. Первый пястнофаланговый сустав (большого пальца) относится к блоковидным суставам, *ginglymus*, а пястнофаланговые суставы II-V пальцев являются шаровидными суставами, *articulationes spheroidae*. Межфаланговые суставы кисти, *articulationes interphalangeae manus*, находятся между смежными фалангами каждого пальца. Суставная поверхность головки каждой фаланги имеет форму блока и направляющую бороздку, а основание фаланги несет на себе уплощенную суставную поверхность с направляющим гребешком. Связочный аппарат межфаланговых суставов кисти представлен ладонными связками, *ligg. palmaria*, которые идут от боковых поверхностей блоков и прикрепляются: один — к боковой поверхности оснований фаланг, коллатеральные связки, *ligg. collateralia*, а другие — к их ладонной поверхности. Первый (большой) палец имеет один межфаланговый сустав. Межфаланговые суставы II-V пальцев находятся между проксимальной и средней фалангами и носят название проксимальных межфаланговых суставов, суставы между средней и дистальной фалангами — дистальных межфаланговых суставов. Межфаланговые суставы являются типичными представителями блоковидных суставов, *ginglymus*.

Соединения нижней конечности, *juncturae membri inferioris*, подразделяют на соединения костей пояса нижней конечности, *juncturae cinguli membri inferiores*, и соединения костей свободной нижней конечности, *juncturae membri inferiores liberi*.

Кости пояса нижней конечности соединяются посредством двух крестцово-подвздошных суставов, лобкового симфиза и ряда связок (рис. 63).

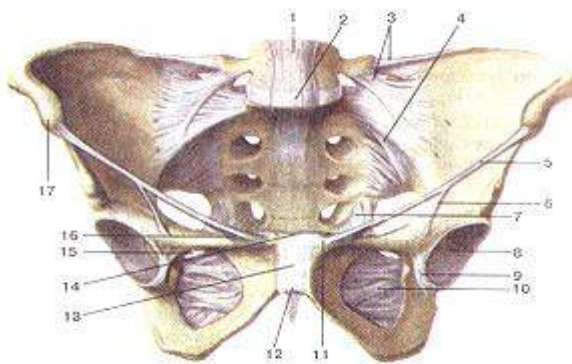


Рисунок 63. Соединения и связки женского таза. Вид спереди. 1 - передняя продольная связка; 2 - мышца; 3 - подвздошно-поясничная связка; 4 - передние (вентральные) крестцово-

подвздошные связки; 5 - паховая связка; 6 - подвздошно-гребенчатая дуга; 7 - крестцово-остистая связка; 8 - вертлужная впадина; 9 - поперечная связка вертлужной впадины; 10 - запирательная мембрана; 11 - лобковый бугорок; 12 - дугообразная связка лобка; 13 - лобковый симфиз; 14 - верхняя лобковая связка; 15 - запирательный канал; 16 - лакунарная связка; 17 - верхняя передняя подвздошная ость.

Крестцово-подвздошный сустав, *articulatio sacroiliaca*, парный сустав, образован подвздошными костями и крестцом. Суставные ушковидные поверхности, *facies auriculares*, подвздошных костей и крестца плоские, покрыты волокнистым хрящом. Суставная капсула, *capsula articularis*, прикрепляется по краю суставных поверхностей и плотно натянута. Связочный аппарат представлен прочными, сильно натянутыми фиброзными пучками, располагающимися на передней и задней поверхностях сустава. На передней поверхности сустава находятся вентральные крестцово-подвздошные связки, *ligg. sacroiliaca ventralia*. Они представляют собой короткие пучки волокон, идущие от тазовой поверхности крестца к подвздошной кости.

На задней поверхности сустава располагается несколько связок.

1. Межкостные крестцово-подвздошные связки, *ligg. sacroiliaca inlerossea*, залегают позади крестцово-подвздошного сустава, в промежутке между образующими его костями, прикрепляясь своими концами к подвздошной и крестцовой бугристостям.

2. Дорсальные крестцово-подвздошные связки, *ligg. sacroiliaca dorsalia*, отдельные пучки этих связок, начинаясь от задней нижней ости подвздошной кости, прикрепляются к латеральному гребню крестца на протяжении II-III крестцовых отверстий. Другие следуют от задней верхней ости подвздошной кости вниз и несколько медиально, прикрепляясь к задней поверхности крестца в области IV крестцового позвонка. Крестцово-подвздошный сустав относится к малоподвижным суставам.

Тазовая кость, кроме крестцово-подвздошного сустава, соединяется с позвоночным столбом посредством ряда мощных связок, к которым относятся следующие:

1. Крестцово-бугорная связка, *lig. sacrotuberale*, начинается от медиальной поверхности седалищного бугра и, направляясь вверх и медиально, веерообразно расширяется, прикрепляясь к наружному краю крестца и копчика. Часть волокон этой связки переходит на нижнюю часть ветви седалищной кости и, продолжаясь по ней, образует серповидный отросток, *processus falciformis*.

2. Крестцово-остистая связки, *lig. sacrospinale*, начинается от *spina ischiadica*, идет медиально и кзади и, располагаясь впереди предыдущей связки, прикрепляется по краю крестцовой кости и отчасти копчика. Обе связки вместе с большой и малой седалищными вырезками ограничивают два отверстия: большое седалищное, *foramen ischiadicum majus*, и малое седалищное, *foramen ischiadicum minus*. Оба этих отверстия пропускают выходящие из таза мышцы, а также сосуды и нервы.

3. Подвздошно-поясничная связка, *lig. iliolumbale*, начинается от передней поверхности поперечных отростков IV и V поясничных позвонков, направляется кнаружи и прикрепляется к задним отделам *crista iliaca* и медиальной поверхности крыла подвздошной кости. Крестцово-копчиковое соединение, *junctura sacrococcygea*. (см. Соединение позвоночного столба).

Лобковый симфиз, *symphysis pubica*, образован покрытыми гиалиновым хрящом суставными поверхностями лобковых костей, *facies symphysialis*, и располагающимся между ними волокнистохрящевым межлобковым диском, *discus interpubicus*. Указанный диск срастается с суставными поверхностями лобковых костей и имеет в своей толще сагиттально расположенную щелевидную полость. У женщин диск несколько короче, чем у мужчин, но толще и имеет сравнительно большую полость.

Лобковый симфиз укреплен следующими связками:

1. Верхняя лобковая связка, *lig. pubicum superius*, которая находится на верхнем крае симфиза и натянута между обоими *tuberculum pubicum*.

2. Дугообразная связка лобка, *lig. arcuatum pubis*, которая на нижнем крае симфиза переходит с одной лобковой кости на другую

Запирательная мембрана, *membrana obturatoria*, состоит из пучков соединительнотканых волокон, преимущественно поперечного направления, которые прикрепляются по краю *foramen obturatum*, выполняя его на всем протяжении, за исключением *sulcus obturatorius*. Запирательная мембрана имеет ряд небольших отверстий. Она и начинающиеся от нее мышцы вместе с *sulcus obturatorius* ограничивают запирательный канал, *canalis obturatorius*, через который проходят одноименные с ним сосуды и нерв.

Соединения свободной нижней конечности

Тазобедренный сустав, *articulatio coxae* (рис. 64-66), образован суставной поверхностью головки бедренной кости, которая покрыта гиалиновым хрящом на всем протяжении, за исключением *fovea capitis*, и вертлужной впадиной, *acetabulum*, тазовой кости. Вертлужная впадина покрыта хрящом только в области полу лунной поверхности, *facies lunala*, а на остальном протяжении она выполнена жировой клетчаткой и покрыта синовиальной оболочкой. Над *incisura acetabuli* натянута поперечная связка вертлужной впадины, *lig. transversum acetabuli*. По свободному краю впадины и указанной связки прикрепляется вертлужная губа, *labrum acetabulare*, которая несколько увеличивает глубину вертлужной впадины. Суставная капсула, *capsula articularis*, прикрепляется на тазовой кости по краю *labrum acetabulare*, на бедренной-фиксируется по *linea intertrochanterica*, а сзади захватывает 2/3 шейки бедренной кости и не доходит до *crista intertrochanterica*.

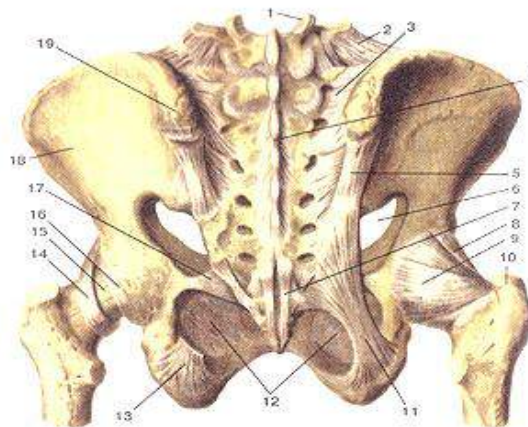


Рисунок 64. Связки таза и тазобедренного сустава. Вид сзади. 1- верхний суставной отросток крестца; 2 - подвздошно-поясничная связка; 3 - задние (дорсальные) крестцово-подвздошные связки; 4 - надостистая связка; 5 - крестцово-подвздошная связка; 6 - большое седалищное отверстие; 7 - поверхностная задняя (дорсальная) крестцово-копчиковая связка; 8 - подвздошно-бедренная связка; 9 - седалищно-бедренная связка; 10 - большой вертел; 11 - крестцово-бугорная связка; 12 - запирательная мембрана; 13 - крестцово-бугорная связка (отрезана); 14 - круговая зона; 15 - шейка бедренной кости; 16 - вертлужная губа; 17 - крестцово-остистая связка; 18 - крыло подвздошной кости; 19 - верхняя задняя подвздошная ость.

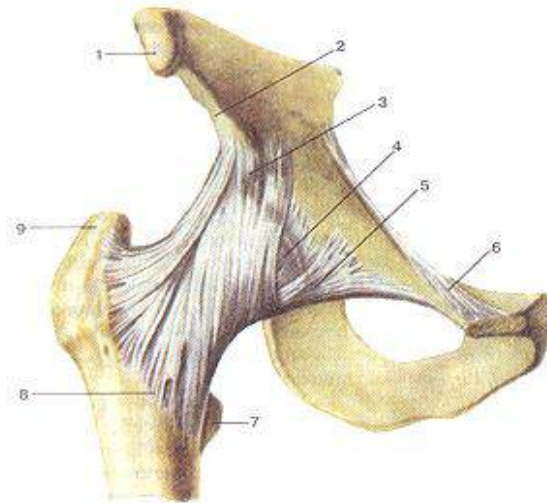


Рисунок 65. Связки тазобедренного сустава. Вид спереди. 1 - верхняя передняя подвздошная ость; 2 - нижняя передняя подвздошная ость; 3 - подвздошно-бедренная связка; 4 - капсула тазобедренного сустава; 5 - лобково-бедренная связка; 6 - лакунарная (Куперова) связка; 7 - малый вертел; 8 - межвертельная линия; 9 - большой вертел.

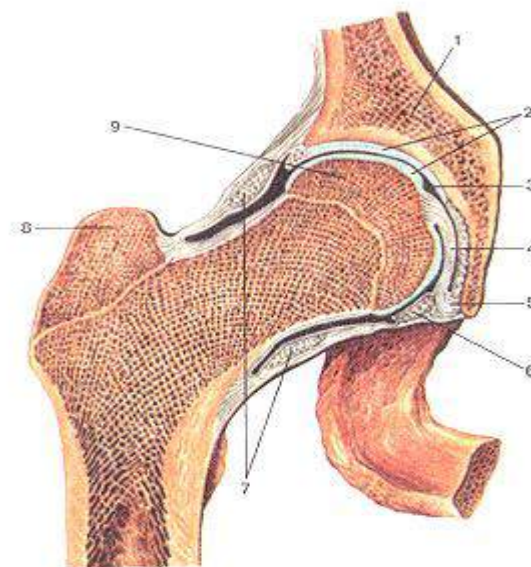


Рисунок 66. Тазобедренный сустав (articulatio coxae), правый. Фронтальный разрез. 1 - тазовая кость; 2 - суставной хрящ; 3 - полость сустава; 4 - связка головки бедренной кости; 5 - вертлужная губа; 6 - поперечная связка вертлужной впадины; 7 - круговая зона; 8 - большой вертел; 9 - головка бедренной кости.

К связочному аппарату тазобедренного сустава относятся следующие связки:

1. Подвздошно-бедренная связка, lig. iliofemorale, находится на передней поверхности тазобедренного сустава. Она начинается от spina iliaca anterior inferior и прикрепляется к linea intertrochanterica. Связка тормозит разгибание в тазобедренном суставе и участвует в удержании туловища в вертикальном положении.

2. Лобково-бедренная связка, *lig. pubofemorale*, идет от верхней ветви лобковой кости вниз, вплетается в капсулу тазобедренного сустава, достигая частью своих пучков медиального отдела *linea intertrochanterica*.

3. Седалищно-бедренная связка, *lig. ischiofemorale*, начинается на передней поверхности тела седалищной кости, направляется кпереди и вплетается в капсулу тазобедренного сустава, достигая частью своих пучков *fossa trochanterica*.

4. Круговая зона, *zona orbicularis*, залегает в толще суставной капсулы, охватывает в виде петли шейку бедренной кости, прикрепляясь к *spina iliaca anterior inferior*.

5. Связка головки бедренной кости, *lig. capitis femoris*, находится в полости сустава. Она начинается от *lig. transversum acetabuli*, покрыта синовиальной оболочкой и прикрепляется к ямке головки бедренной кости. В толще связки проходят сосуды к головке бедренной кости. Тазобедренный сустав является разновидностью шаровидного сустава, *articulatio spherioidea*, - чашеобразным суставом, *arliculatio cotylica*.

В образовании коленного сустава, *articulatio genus* (рис. 67 - 71), принимают участие три кости: нижний конец бедренной кости, верхний конец большеберцовой кости и надколенник.

Суставная поверхность мыщелков бедренной кости эллипсоидной формы, кривизна медиального мыщелка больше, чем латерального. На передней поверхности кости, между мыщелками, находится надколенниковая поверхность, *facies patellaris*. Небольшой вертикальной бороздкой эта поверхность разделяется на медиальный, меньший, и латеральный, больший, участки, которые сочленяются с соответствующими суставными поверхностями, расположенными на задней суставной — поверхности надколенника, *facies articularis*. Верхние суставные поверхности мыщелков большеберцовой кости, *facies articulares superiores*, слегка вогнуты и не соответствуют кривизне суставных поверхностей мыщелков бедренной кости.

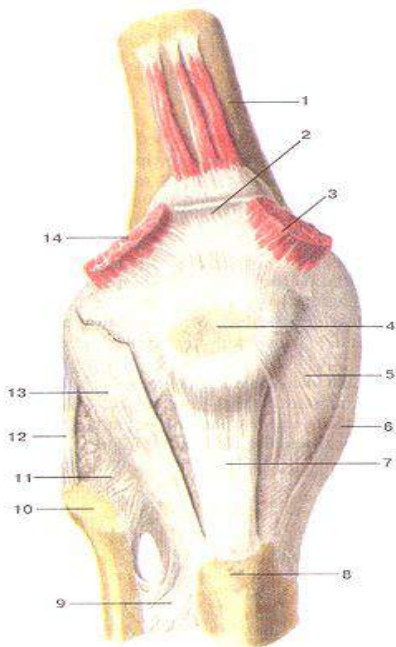


Рисунок 67. Коленный сустав (*articulatio genus*), правый. Вид спереди. 1- бедренная кость; 2 - сухожилие четырехглавой мышцы бедра (отрезано); 3 - медиальная широкая мышца бедра (отрезана); 4 - надколенник; 5 - медиальная поддерживающая связка надколенника; 6 - большеберцовая коллатеральная связка; 7 - связка надколенника; 8 - бугристость большеберцовой кости; 9 - межкостная перепонка голени; 10 - головка малоберцовой кости; 11 - передняя связка головки малоберцовой кости; 12 - малоберцовая коллатеральная связка; 13 - латеральная поддерживающая связка надколенника; 14-латеральная широкая мышца бедра (отрезана).

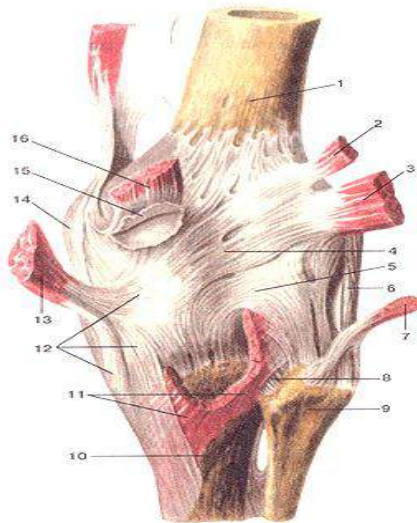


Рисунок 68. Коленный сустав (articulatio genus). Вид сзади. 1 - бедренная кость; 2 - подошвенная мышца (отвернута и отрезана); 3 - латеральная головка икроножной мышцы (отвернута и отрезана); 4 - косая подколенная связка; 5 - дугообразная подколенная связка; 6 - малоберцовая коллатеральная связка; 7 - двуглавая мышца бедра (отвернута и отрезана); 8 - задняя связка головки малоберцовой кости; 9 - головка малоберцовой кости; 10 - большеберцовая кость; 11 - подколенная мышца (отрезана); 12 - сухожилие полуперепончатой мышцы (глубокая «гусиная лапка»); 13 - полуперепончатая мышца (отвернута и отрезана); 14 - большеберцовая коллатеральная связка; 15 - медиальная подсухожильная сумка икроножной мышцы; 16 - медиальная головка икроножной мышцы.

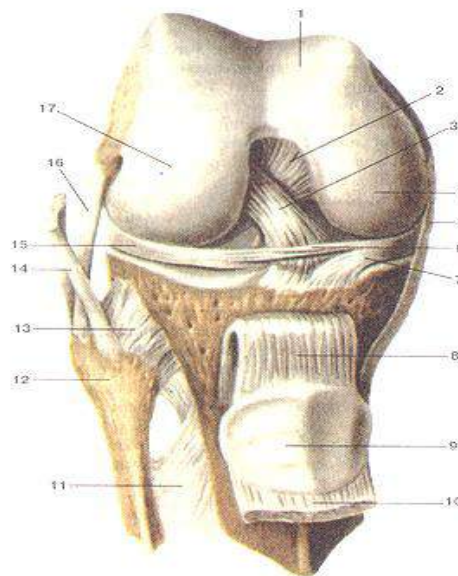


Рисунок 69. Коленный сустав (articulatio genus), правый. Вид спереди. Суставная капсула удалена. Сухожилие четырехглавой мышцы бедра и надколенник опущены вниз. 1 - надколенниковая поверхность бедренной кости; 2 - задняя крестообразная связка; 3 - передняя крестообразная связка; 4 - медиальный мыщелок бедренной кости; 5 - большеберцовая коллатеральная связка; 6 - поперечная связка колена; 7 - медиальный мениск; 8 - связка надколенника; 9 - надколенник; 10 - сухожилие четырехглавой мышцы бедра (отрезано и опущено вниз); 11 - межкостная перепонка голени; 12 - головка малоберцовой кости; 13 - передняя связка головки малоберцовой кости; 14 - сухожилие двуглавой мышцы бедра; 15 - латеральный мениск; 16 - малоберцовая коллатеральная связка; 17 - латеральный мыщелок большеберцовой кости.

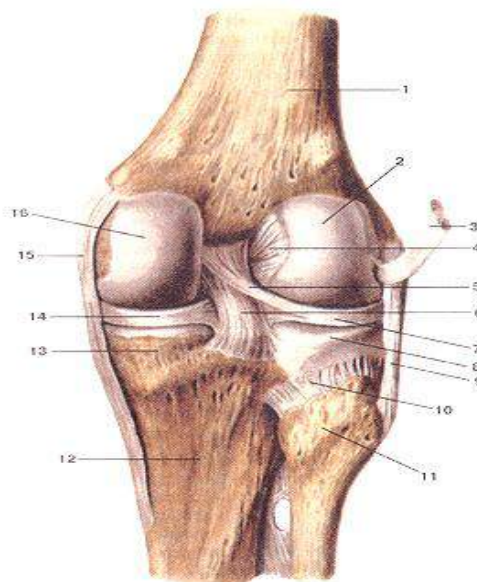


Рисунок 70. Коленный сустав (articulatio genus), правый. Вид сзади. Суставная капсула удалена. 1 - бедренная кость; 2 - латеральный мыщелок бедренной кости; 3 - сухожилие подколенной мышцы (отвернуто и отрезано); 4 - передняя крестообразная связка; 5 - задняя мениско-бедренная связка; 6 - задняя крестообразная связка; 7 - латеральный мениск; 8 - латеральный мыщелок большеберцовой кости; 9 - малоберцовая коллатеральная связка; 10 - задняя связка головки малоберцовой кости; 11 - головка малоберцовой кости; 12 - большеберцовая кость; 13 - медиальный мыщелок большеберцовой кости; 14 - медиальный мениск; 15 - большеберцовая коллатеральная связка; 16 - медиальный мыщелок большеберцовой кости.

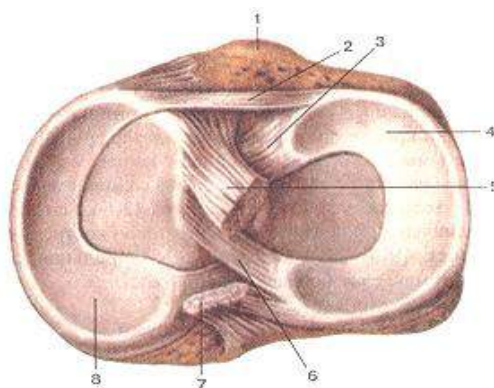


Рисунок 71. Коленный (сустав articulatio genus), правый. Дистальная часть сустава. Вид сверху. 1 - бугристость большеберцовой кости; 2 - поперечная связка колена; 3 - передняя мениско-бедренная связка; 4 - латеральный мениск; 5 - передняя крестообразная связка; 6 - задняя мениско-бедренная связка; 7 - задняя крестообразная связка; 8 - медиальный мениск.

Это несоответствие несколько выравнивают располагающиеся между мыщелками бедренной и большеберцовой костей, межсуставные хрящи, медиальный и латеральный мениски, *menisci medialis et lateralis*.

Мениски представляют собой хрящевые пластинки трехгранной формы. Наружный их край утолщен и срастается с суставной капсулой, внутренний, свободный, край заострен и обращен в полость сустава. Верхняя поверхность менисков вогнута, нижняя — уплощена. Наружный край менисков почти повторяет конфигурацию верхнего края мыщелков большеберцовой кости, поэтому латеральный мениск напоминает часть окружности, а медиальный имеет полулунную форму. Мениски прикрепляются спереди и сзади к *eminentia intercondylaris* большеберцовой

кости. Передние края обоих менисков соединены поперечной связкой колена. *lig. transversum genus*.

Суставная капсула, *capsula articularis*. слабо натянута. Задний ее отдел несколько толще остальных и содержит ряд отверстий, пропускающих сосуды. Спереди она срастается с сухожилием четырехглавой мышцы бедра, *m. quadriceps femoris*, а на надколеннике прикрепляется по краю его суставной поверхности. На бедренной кости суставная капсула спереди прикрепляется несколько выше суставного хряща, по бокам — почти у хряща, а сзади — по его краю. На большеберцовой кости суставная капсула фиксируется по краю суставной поверхности кости. Внутренняя поверхность суставной капсулы выстлана синовиальной оболочкой, которая покрывает располагающиеся в полости сустава связки и образует синовиальные ворсинки, *villi synoviales*, и синовиальные складки, *plcae synoviales*. Наиболее развитыми складками синовиальной оболочки являются: крыловидные складки, *plcae alares*, которые идут по бокам надколенника в сторону его верхушки и содержат между своими листками жировую ткань; поднадколенниковая синовиальная складка, лежащая ниже надколенника, *plca synovialis infrapatellaris*, представляет продолжение предыдущих складок. Она начинается в области верхушки надколенника, идет в полость коленного сустава и прикрепляется в области переднего края *fossa intercondylaris femoris*. Капсула коленного сустава образует ряд синовиальных выворотов, *eversiones synoviales*, и синовиальных сумок, *bursae synoviales*, залегающих по ходу мышц и сухожилий, но не сообщающихся с полостью сустава (см. Мышцы нижней конечности). Наиболее крупным выпячиванием суставной капсулы является наднадколенниковая сумка, *bursa suprapatellaris*. Она располагается выше надколенника, между сухожилием четырехглавой мышцы и бедренной костью, и иногда может быть обособленной.

Связки коленного сустава делятся на две группы: связки, находящиеся вне полости сустава, и связки, залегающие в полости сустава. На боковых поверхностях сустава имеются следующие хорошо развитые боковые связки:

1. Большеберцовая коллатеральная связка, *lig. collaterale tibiale*, следует от медиального надмыщелка бедренной кости вниз, срастается по пути с капсулой сустава и медиальным мениском, достигая верхнего отдела большеберцовой кости.

2. Малоберцовая коллатеральная связка, *lig. collaterals fibulare*, уже предыдущей, начинается от латерального надмыщелка бедра, идет, как и предыдущая, вниз, отдает ряд своих пучков суставной капсуле и прикрепляется к наружной поверхности головки малоберцовой кости.

Передние отделы суставной капсулы укреплены связками, имеющими непосредственное отношение к сухожилию четырехглавой мышцы бедра. Мышца эта подходит к надколеннику и фиксируется у его основания. Одна часть пучков сухожилия продолжается вниз и достигает *tuberositas tibiae*, образуя ниже верхушки надколенника связку надколенника, *lig. patellae*. Другая часть пучков следует в вертикальном направлении по бокам надколенника и его связки, образуя вертикальные связки — латеральную и медиальную поддерживающие надколенник, *retinaculum patellae laterale et retinaculum patellae mediale*. Эти связки направляются от боковых отделов надколенника к соответствующим мыщелкам бедра. Под этими связками находятся пучки волокон сухожилия, имеющие горизонтальное направление, которые идут от боковых отделов надколенника к надмыщелкам бедра. Задние отделы суставной капсулы укреплены кривой подколенной связкой, *lig. popliteum obliquum*, которая представляет собой часть пучков сухожилия полуперепончатой мышцы, *m. semimembranosus*. Связка следует от медиального мыщелка большеберцовой кости к латеральному мыщелку бедренной кости и по пути часть ее пучков вплетается в суставную капсулу. Кроме указанной связки, в этом отделе суставной капсулы постоянно встречается дугообразная подколенная связка, *lig. popliteum arcuatum*, которая начинается от *epicondylus lateralis femoris* и прикрепляется в средних отделах, *lig. popliteum obliquum*.

Внутри полости коленного сустава находятся следующие связки:

1. Передняя крестообразная связка, *lig. cruciatum anterius*, начинается от внутренней поверхности латерального мыщелка бедра, следует вперед и медиально, прикрепляясь в *area intercondylaris anterior tibiae*.

2. Задняя крестообразная связка, *lig. cruciatum posterius*, начинается на внутренней поверхности медиального мыщелка бедра, следует назад и медиально и, перекрещиваясь с передней крестообразной связкой, прикрепляется к *area intercondylaris posterior tibiae*.

3. Поперечная связка колена, *lig. transversum genus*, соединяет переднюю поверхность обоих менисков.

4. Передняя мениско-бедренная связка, *lig. meniscofemorale anterius*, начинается от переднего отдела медиального мениска, идет вверх и латерально к медиальной поверхности латерального мыщелка бедра.

5. Задняя мениско-бедренная связка, *lig. meniscofemorale posterius*, следует от заднего края латерального мениска вверх и медиально к внутренней поверхности медиального мыщелка бедра. Коленный сустав представляет собой сочетание блоковидного сустава с вращательным и относится к вращательно-блоковидным суставам, *trochoginglymus*.

Проксимальные концы костей голени образуют межберцовый сустав, *articulatio tibiofibularis* (рис. 72). Суставные поверхности сустава представлены плоскими поверхностями головки малоберцовой кости, *facies articularis capitis fibulae*, и латерального мыщелка большеберцовой кости, *facies articularis fibularis*. Суставная капсула, *capsula articularis*, прикрепляется по краю суставных поверхностей, туго натянута и подкрепляется передней и задней связками головки малоберцовой кости, *ligg. capitis fibulae anterius et posterius*. Связки располагаются на передней и задней поверхностях сустава и направляются от большеберцовой кости к головке малоберцовой. Проксимальное сочленение берцовых костей относится к малоподвижным суставам. Межкостный промежуток между костями голени заполнен межкостной перепонкой голени, *membrana interossea cruris*. Волокна перепонки следуют сверху вниз и латерально от межкостного края большеберцовой кости к одноименному краю малоберцовой кости. В верхнем отделе перепонки имеется крупное отверстие, пропускающее сосуды и нерв, а в нижнем — небольшое отверстие, через которое проходят сосуды. В нижнем отделе перепонка более прочна.

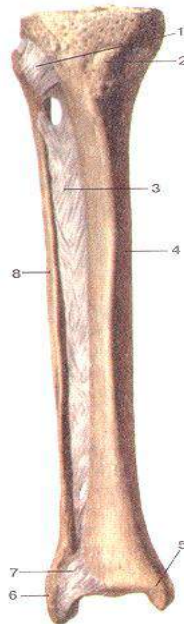


Рисунок 72. Соединения костей голени, правой. Вид спереди. 1 - передняя связка головки малоберцовой кости (межберцовый сустав); 2 - бугристость большеберцовой кости; 3 - межкостная перепонка голени; 4 - тело большеберцовой кости; 5 - медиальная лодыжка; 6 - латеральная лодыжка; 7 - передняя межберцовая связка (межберцовый синдесмоз, сустав); 8 - тело малоберцовой кости.

Дистальные концы костей голени образуют межберцовый синдесмоз (сустав), *syndesmosis (articulatio) tibiofibularis*. На передней и задней поверхностях этого соединения находятся короткие, но крепкие связки, натянутые от переднего и заднего краев *incisura fibularis tibiae* к латеральной лодыжке. Это передняя и задняя межберцовые связки, *ligg. tibiofibularia anterius et posterius*. Кроме того, плотные пучки соединительнотканых волокон натянуты на всем протяжении между *incisura fibularis tibiae* и обращенной к ней шероховатой поверхностью латеральной лодыжки

Соединения костей стопы. Голеностопный сустав, *articulatio talocruralis* (рис. 73), образован суставными поверхностями дистальных кости суставная поверхность представлена нижней суставной концев большеберцовой и малоберцовой костей и суставной поверхностью большеберцовой кости, *facies articularis inferiortibiae*, и суставной поверхностью лодыжки, *facies articularis malleolaris*. На малоберцовой кости имеется суставная поверхность лодыжки, *facies articularis malleolaris*. Суставная поверхность таранной кости сверху имеет форму блока, *trochlea*, а по бокам представлена плоскими суставными площадками — латеральной и медиальной лодыжковой поверхностью, *facies malleolaris lateralis et medialis*. Кости голени в виде вилки охватывают блок таранной кости. Суставная капсула, *capsula articularis*, на большом протяжении прикрепляется по краю суставного хряща и только на передней поверхности тела таранной кости несколько отступает от него, прикрепляясь к шейке таранной кости. Передние и задние отделы суставной капсулы слабо натянуты.

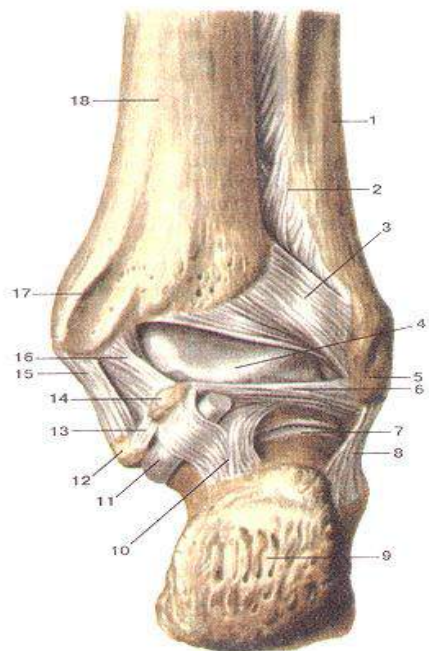


Рисунок 73. Связки голеностопного сустава, правого. Вид сзади. Суставная капсула удалена. 1 - малоберцовая кость; 2 - межкостная перепонка голени; 3 - задняя межберцовая связка; 4 - блок таранной кости; 5 - латеральная лодыжка; 6 - задняя таранно-малоберцовая связка; 7 - подтаранный (таранно-пяточный) сустав; 8 - пяточio-малоберцовая связка; 9 - пяточный бугор; 10 - задняя таранно-пяточная связка; 11 - сухожилие мышцы — длинного сгибателя большого пальца стопы; 12 - опора таранной кости; 13 - медиальная таранно-пяточная связка; 14 - медиальный бугорок заднего отростка таранной кости; 15 - большеберцово-пяточная часть медиальной связки голеностопного сустава; 16 - задняя большеберцово-таранная часть медиальной связки голеностопного сустава; 17 - медиальная лодыжка; 18 - большеберцовая кость.

Связки голеностопного сустава залегают на его боковых поверхностях.

1. Медиальная (дельтовидная) связка, *lig. mediale (deltoideum)*. Она подразделяется на следующие части:

а) Передняя большеберцово-таранная часть, *pars tibiotarsalis anterior*, идет от переднего края медиальной лодыжки вниз и вперед и прикрепляется к заднемедиальной поверхности таранной кости.

б) Большеберцово-ладьевидная часть, *pars tibionavicularis*, длиннее предыдущей, начинается от медиальной лодыжки и достигает тыльной поверхности ладьевидной кости.

в) Большеберцово-пяточная часть, *pars tibiocalcanea*, натянута между концом медиальной лодыжки и *sustentaculum tali*.

г) Задняя большеберцово-таранная часть, *pars tibiotalaris posterior*, идет от заднего края медиальной лодыжки вниз и латерально и прикрепляется к заднемедиальным отделам тела таранной кости. На латеральной поверхности голеностопного сустава залегают следующие связки:

2. Передняя таранно-малоберцовая связка, *lig. talojibulare anterius*, следует от переднего края латеральной лодыжки к боковой поверхности шейки таранной кости.

3. Пяточно-малоберцовая связка, *lig. calcaneofibulare*, начинается от наружной поверхности латеральной лодыжки и, направляясь вниз и назад, прикрепляется на латеральной поверхности пяточной кости.

4. Задняя таранно-малоберцовая связка, *lig. talofibulare posterius*, идет от заднего края латеральной лодыжки почти горизонтально к латеральному бугорку заднего отростка таранной кости. Голеностопный сустав является разновидностью блоковидного сустава - винтообразным суставом.

Суставы и связки стопы представлены на рисунках 74 и 75. Подтаранный сустав, *articulatio subtalaris*, образован задней суставной поверхностью пяточной кости, *facies articularis posterior calcanei*, и задней пяточной суставной поверхностью таранной кости, *facies articularis calcanea posterior tali*. Суставная капсула, *capsula articularis*, слабо натянута, на большом протяжении прикрепляется по краю суставных хрящей и лишь впереди — на таранной кости и сзади — на пяточной она несколько отступает от края суставных поверхностей.

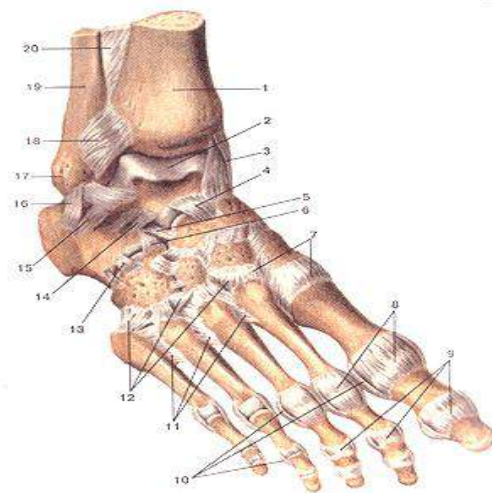


Рисунок 74. Связки и суставы стопы, правой. Вид сверху и справа. 1 - большеберцовая кость; 2 - блок таранной кости; 3 - медиальная (дельтовидная) связка; 4 - тыльная таранно-ладьевидная связка; 5 - пяточно-ладьевидная связка; 6 - пяточно-кубовидная связка (5 и 6 — раздвоенная связка); 7 - предплюсне-плюсневые суставы; 8 - плюсне-фаланговые суставы; 9 - межфаланговые суставы; 10 - коллатеральные связки; 11 - межкостные плюсневые связки; 12 - тыльные предплюсне-плюсневые связки; 13 - тыльная пяточно-кубовидная связка; 14 - межкостная таранно-пяточная связка; 15 - латеральная таранно-пяточная связка; 16 - пяточно-малоберцовая связка; 17 - латеральная лодыжка; 18 - передняя межберцовая связка (межберцовый синдесмоз, сустав); 19 - малоберцовая кость; 20 - межкостная перепонка голени.

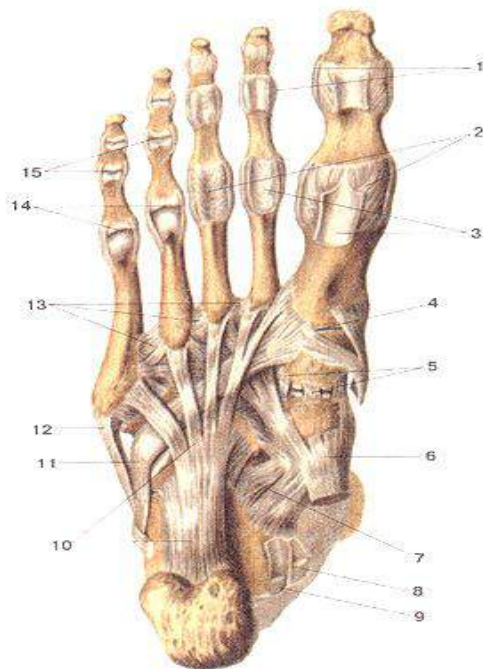


Рисунок 75. Связки и суставы стопы, правой. Вид снизу (подошвенная сторона). 1 - коллатеральные связки; 2 - подошвенные связки плюсне-фаланговых суставов; 3 - влагалища сухожилий мышц — сгибателей пальцев стопы (вскрыты); 4 - предплюсне-плюсневый сустав I-го пальца стопы; 5 - подошвенные клино-ладьевидные связки; 6 - сухожилие задней большеберцовой мышцы; 7 - подошвенная пяточно-ладьевидная связка; 8 - сухожилие мышцы — длинного сгибателя пальцев (стопы); 9 - сухожилие мышцы — длинного сгибателя большого пальца стопы; 10 - длинная подошвенная связка; 11 - сухожилие длинной малоберцовой мышцы; 12 - сухожилие короткой малоберцовой мышцы; 13 - межкостные плюсневые связки; 14 - плюсне-фаланговые суставы (вскрыты); 15 - межфаланговые суставы (вскрыты).

К связкам, укрепляющим этот сустав, относятся:

1. Межкостная таранно-пяточная связка, *lig. talocalcaneum interosseum*, располагается в *sinus tarsi*, прикрепляясь своими концами в *sulcus tali* et *sulcus calcanei*.

2. Латеральная таранно-пяточная связка, *lig. talocalcaneum laterale*, натянута между верхней поверхностью шейки таранной кости и верхнелатеральной поверхностью пяточной кости.

3. Медиальная таранно-пяточная связка, *lig. talocalcaneum mediale*, идет от заднего отростка таранной кости к поддерживающему отростку пяточной кости.

Таранно-пяточно-ладьевидный сустав, *articulatio talocalcaneonavicularis*, образован суставными поверхностями таранной, пяточной и ладьевидной костей. Таранная кость образует суставную головку, а пяточная и ладьевидная кости — суставную ямку. Суставная капсула, *capsula articularis*, прикрепляется по краю суставных хрящей.

Сустав укреплен следующими связками:

1. Таранно-ладьевидная связка, *lig. talonaviculare*, натянута между шейкой таранной кости и ладьевидной костью.

2. Подошвенная пяточно-ладьевидная связка, *lig. calcaneonavicular plantare*, следует от *sustentaculum tali* к подошвенной поверхности ладьевидной кости. Верхний отдел этой связки переходит в ладьевидный фиброзный хрящ, который принимает участие в образовании суставной ямки сустава. Таранно-пяточно-ладьевидный сустав по форме относится к шаровидным суставам, *articulatio spherioidea*, но движения в нем возможны только в одной плоскости, вокруг оси, приблизительно в сагитальном направлении.

Пяточно-кубовидный сустав, *articulatio calcaneocuboidea*, образован задней суставной поверхностью кубовидной кости, *facies articularis posterior ossis cuboidei*, и кубовидной

суставной поверхностью пяточной кости, *facies articularis cuboidea calcanei*. Суставные поверхности пяточно-кубовидного сустава имеют седловидную форму. Суставная капсула, *capsula articularis*, в медиальном отделе прикрепляется по краю суставного хряща и туго натянута, а в латеральном — прикрепляется несколько отступя от края суставного хряща.

Сустав укреплен рядом связок, которые сильнее развиты на подошвенной стороне.

1. Длинная подошвенная связка, *lig. plantare longum*, самая мощная. Она начинается на нижней поверхности бугра пяточной кости и, направляясь вперед, перебрасывается через *sulcus ossis cuboidei*, образуя костно-фиброзный канал; достигает оснований II-V плюсневых костей. Глубокие пучки этой связки, более короткие, прикрепляются к бугристости кубовидной кости.

2. Подошвенная пяточно-кубовидная связка, *lig. calcaneocuboideum plantare*, находится глубже предыдущей связки. Ее пучки прилегают непосредственно к суставной капсуле и соединяют подошвенные поверхности пяточной и кубовидной костей. Пяточно-кубовидный сустав по форме приближается к седловидному, *articulatio sellaris*, но функционирует как одноосный сустав.

Поперечный сустав предплюсны, *articulatio tarsi transversa*, объединяет два сустава: таранно-пяточно-ладьевидный, *articulatio talocalcaneonavicularis*, и пяточно-кубовидный, *articulatio calcaneocuboidea*. Линия сустава S-образно искривлена: ее медиальный отдел обращен выпуклостью вперед, а латеральный — назад. Суставы анатомически обособлены, но имеют общую раздвоенную связку, *lig. bifurcation*. Эта связка начинается на тыльной поверхности пяточной кости у ее переднего края и сразу же делится на две связки: латеральную — пяточно-кубовидную связку, *lig. calcaneocuboideum*, направляющуюся к тыльной поверхности кубовидной кости, и медиальную — пяточно-ладьевидную связку, *lig. calcaneonaviculare*, идущую к ладьевидной кости. Раздвоенная связка, *lig. bifurcatum*, также называется "ключом" поперечного сустава предплюсны, так как после перерезки всех связок, расположенных в окружности этого сустава, она удерживает кости в описываемом сочленении, и только после рассечения *lig. bifurcatum* возможно вычленение стопы в этом суставе при операции. Клино-ладьевидный сустав, *articulatio cuneonavicularis*, представляет собой сложное соединение, в образовании которого принимают участие ладьевидная, кубовидная и три клиновидные кости. Здесь образуются следующие суставы: клино-ладьевидный сустав, *articulatio cuneonavicularis*, между передними суставными поверхностями ладьевидной кости и задними суставными поверхностями медиальной, промежуточной и латеральной клиновидных костей, а также суставы между обращенными друг к другу поверхностями кубовидной, ладьевидной и клиновидной костей. Суставная полость между ладьевидной и клиновидными костями располагается во фронтальной плоскости, а от нее уже в виде ответвлений отходят вперед три суставные щели: между медиальной, промежуточной и боковой клиновидными и боковой клиновидной и кубовидной костями и одна суставная щель назад — между ладьевидной и кубовидной костями. Суставная капсула, *capsula articularis*, прикрепляется по краю суставного хряща. Полость сустава через щель между медиальной промежуточной и боковой клиновидными костями сообщается с полостью предплюсне-плюсневой сустава, *articulatio tarsometatarsae*, в области II плюсневой кости.

Клино-ладьевидный сустав укреплен следующими связками:

1. Тыльные клино-ладьевидные связки, *ligg. cuneonavicularia dorsalia*, располагаются на тыльной поверхности сустава между ладьевидной и тремя клиновидными костями.

2. Тыльная кубовидно-ладьевидная связка, *lig. cuboideonaviculare dorsale*, находится латеральное предыдущей и соединяет тыльные поверхности кубовидной и ладьевидной костей.

3. Тыльные межклиновидные связки, *ligg. intercuneiformia dorsalia*, располагаются на тыльной поверхности сустава между медиальной, промежуточной и боковой клиновидными костями.

4. Подошвенная кубовидно-ладьевидная связка, *lig. cuboideonaviculare plantare*, находится на подошвенной поверхности сустава между кубовидной и ладьевидной костями.

5. Подошвенная клино-кубовидная связка, *lig. cuneocuboideum plantare*, соединяет подошвенные поверхности латеральной клиновидной и кубовидной костей.

6. Подошвенные клино-ладьевидные связки, *ligg. cuneonavicularia plantaria*, расположены между подошвенной поверхностью ладьевидной и тремя клиновидными костями

Предплюсне-плюсневые суставы, *articulationes tarsometatarsee*, соединяют кости предплюсны с костями плюсны.

Различают три предплюсне-плюсневых сустава:

1. Между медиальной клиновидной и I плюсневой костями;
2. Между промежуточной и латеральной клиновидными и II-III плюсневыми костями;
3. Между кубовидной и IV-V плюсневыми костями.

Сустав между медиальной клиновидной и I плюсневой костями образован суставными поверхностями, имеющими слабо выраженную седловидную форму, а остальные суставы - плоскими суставными поверхностями. Линия суставной щели предплюсне-плюсневых суставов неровная, так как 11 плюсневая кость длиннее остальных, а боковая клиновидная кость несколько выступает вперед по сравнению с передним отделом кубовидной кости.

Суставная капсула, *capsula articularis*, каждого из предплюсне-плюсневых суставов прикрепляется по краю суставных хрящей и подкрепляется следующими связками:

1. Тыльные предплюсне-плюсневые связки, *ligg. tarsometatarsea dorsalia*, располагаются на тыльной поверхности суставов.

2. Подошвенные предплюсне-плюсневые связки, *ligg. tarsome-tatarsea plantaria*, расположены на подошвенной поверхности.

3. Межкостные плюсневые связки, *ligg. metatarsea interossea*, находятся между основаниями плюсневых костей.

4. Межкостные клино-плюсневые связки, *ligg. cuneometatarsea interossea*, соединяют клиновидные кости с костями плюсны. Медиальная из них соединяет медиальную клиновидную кость с основанием II плюсневой кости и является «ключом» предплюснеплюсневых суставов. Эти суставы относятся к типу малоподвижных суставов.

Межплюсневые суставы располагаются между основаниями отдельных костей плюсны; направление связок, укрепляющих эти суставы, в основном такое же, как и на кисти. Суставные капсулы, *capsulae articulares*, укрепляются следующими связками: межкостные плюсневые связки, *ligg. metatarsea interossea*, тыльные плюсневые связки, *ligg. metatarsea dorsalia*, подошвенные плюсневые связки, *ligg. metatarsea plantaria*. Промежуточные пространства между отдельными плюсневыми костями носят название межкостных промежутков плюсны, *spatia interossea metatarsi*.

Плюснефаланговые суставы, *articulationes metatarsophalangeae*, образованы суставными поверхностями головок плюсневых костей и оснований проксимальных фаланг. Головки II-III плюсневых костей имеют неправильно шаровидную форму, их тыльный отдел несколько сужен. Суставные капсулы, *capsulae articulares*, прикрепляются по краю суставных хрящей, слабо натянуты. Тыльный отдел суставных капсул истончен: со стороны подошвенной поверхности они укрепляются подошвенными связками, *ligg. plantaria*, а с боков — коллатеральными связками, *ligg. collateralia*. Кроме того, между головками плюсневых костей натянута глубокая поперечная плюсневая связка, *lig. metatarseum transversum profundum*. Плюснефаланговые суставы относятся к типу шаровидных суставов, *articulatio spherioidea*. Межфаланговые суставы стопы, *articulationes interphalangeae pedis*, соединяют проксимальные фаланги со средними и средние с дистальными. Суставные капсулы, *capsulae articulares*, этих суставов тонкие. Их боковые отделы подкрепляются коллатеральными связками, *ligg. collateralia*, а с подошвенной стороны — подошвенными связками, *ligg. plantaria*. Межфаланговые суставы относятся к типу блоковидных суставов, *ginglymus*.

К областям **верхней конечности** (рис. 117), *regiones membri superioris*, относятся:

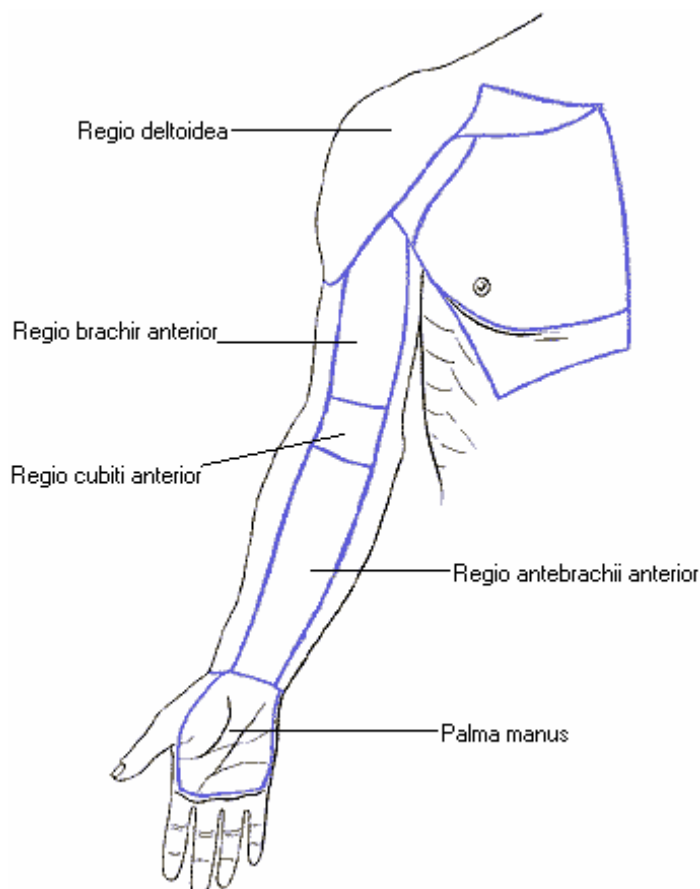


Рисунок 117. Области верхней конечности.

1. Дельтовидная область, *regio deltoidea*, соответствующая расположению дельтовидной мышцы, *m. deltoideus*.
2. Передняя область плеча, *regio brachii anterior*, соответствующая контурам двуглавой мышцы плеча, *m. biceps brachii*.
3. Задняя область плеча, *regio brachii posterior*, соответствующая рельефу трехглавой мышцы плеча, *m. triceps brachii*.
4. Передняя область локтя, *regio cubiti anterior*, в состав которой входит локтевая ямка, *fossa cubiti*.
5. Задняя область локтя, *regio cubiti posterior*.
6. Передняя область предплечья, *regio antebrachii anterior*.
7. Задняя область предплечья, *regio antebrachii posterior*.
8. Ладонь кисти, *palma manus*, соответствует ладонной поверхности кисти.
9. Тыл кисти, *dorsum manus*, соответствует тыльной поверхности запястья и пясти.

Мышцы верхней конечности, *mm. membri superioris*, соответственно их топографоанатомическим особенностям разделяются на две группы: мышцы пояса верхней конечности, *mm. cinguli membri superioris*, и мышцы свободной верхней конечности, *mm. partis liberae membri superioris*. Мышцы последней группы в свою очередь делятся на мышцы плеча, *mm. brachii*, мышцы предплечья, *mm. antebrachii*, и мышцы кисти, *mm. manus*.

К мышцам **пояса верхней конечности** (см. также Мышцы спины и груди) относятся:

1. дельтовидная мышца, *m. deltoideus*;
2. надостная мышца, *m. supraspinatus*;
3. подостная мышца, *m. infraspinatus*;
4. малая круглая мышца, *m. teres minor*;
5. большая круглая мышца, *m. teres major*;
6. подлопаточная мышца, *m. subscapularis*.



Рисунок 118. Мышцы и фасции верхней конечности, правой. Вид спереди. 1 - большая грудная мышца; 2 - подмышечная фасция; 3 - подмышечная ямка; 4 - медиальная борозда двуглавой мышцы; 5 - медиальная подкожная вена руки; 6 - медиальный надмыщелок плечевой кости; 7 - фасция предплечья; 8 - мышца-локтевой сгибатель запястья; 9 - сухожилие длинной ладонной мышцы; 10 - короткая ладонная мышца; 11 - ладонный апоневроз; 12 - возвышение большого пальца; 13 - мышца-лучевой сгибатель запястья; 14 - плечелучевая мышца; 15 - апоневроз двуглавой мышцы плеча; 16 - двуглавая мышца плеча; 17 - фасция плеча; 18 - латеральная подкожная вена руки; 19 - дельтовидно-плечевая борозда; 20 - дельтовидная мышца.

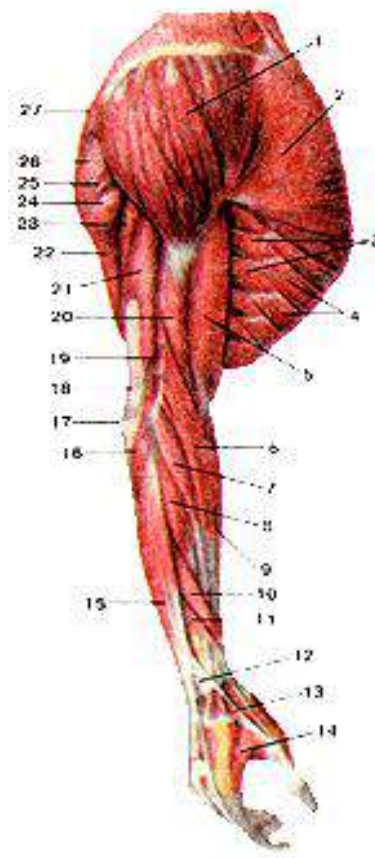


Рисунок 119. Мышцы верхней конечности, правой. Вид справа. 1 - дельтовидная мышца; 2 - большая грудная мышца; 3 - передняя зубчатая мышца; 4 - наружная косая мышца живота; 5 - двуглавая мышца плеча; 6 - плече-лучевая мышца; 7 - мышца-длинный лучевой разгибатель запястья; 8 - мышца-короткий лучевой разгибатель запястья; 9 - мышца-лучевой сгибатель запястья; 10 - длинная мышца, отводящая большой палец кисти; 11 - мышца-короткий разгибатель большого пальца кисти; 12 - удерживатель разгибателей; 13 - сухожилие мышцы-длинного разгибателя большого пальца кисти; 14 - 1-я тыльная межкостная мышца; 15 - мышца-разгибатель пальцев кисти; 16 - локтевая мышца; 17 - локтевой отросток локтевой кости; 18 - сухожилие трехглавой мышцы плеча; 19 - латеральная межмышечная перегородка плеча; 20 - плечевая мышца; 21 - латеральная головка трехглавой мышцы плеча; 22 - широчайшая мышца спины; 23 - длинная головка трехглавой мышцы плеча; 24 - большая круглая мышца; 25 - малая круглая мышца; 26 - подостная мышца; 27 - трапецевидная мышца.

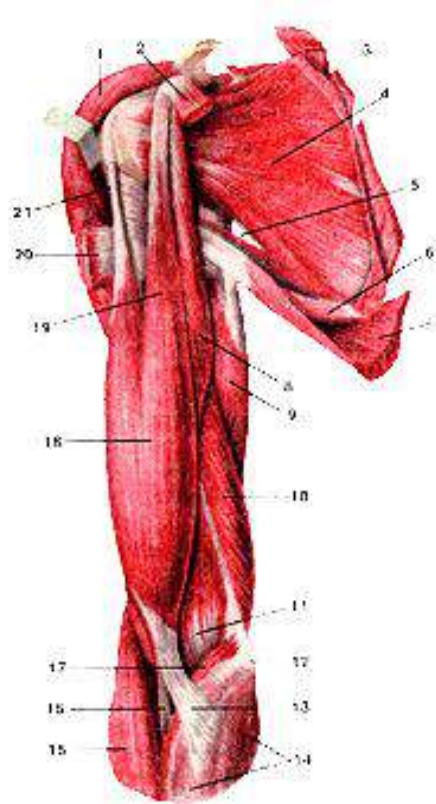


Рисунок 120. Мышцы плечевого пояса и плеча, правого. Вид спереди. 1 - дельтовидная мышца (отвернута кзади); 2 - малая грудная мышца (отрезана); 3 - мышца, поднимающая лопатку (отрезана); 4 - подлопаточная мышца; 5 - трехстороннее отверстие; 6 - большая круглая мышца; 7 - широчайшая мышца спины (отрезана); 8 - клювовидно-плечевая мышца; 9 - длинная головка трехглавой мышцы плеча; 10 - медиальная головка трехглавой мышцы плеча; 11 - плечевая мышца; 12 - медиальный надмыщелок плечевой кости; 13 - апоневроз двуглавой мышцы плеча; 14 - фасция предплечья; 15 - плече-лучевая мышца; 16 - сухожилие двуглавой мышцы плеча; 17 - круглый пронатор; 18 - двуглавая мышца плеча; 19 - короткая головка двуглавой мышцы плеча; 20 - большая грудная мышца; 21 - сухожилие длинной головки двуглавой мышцы плеча.

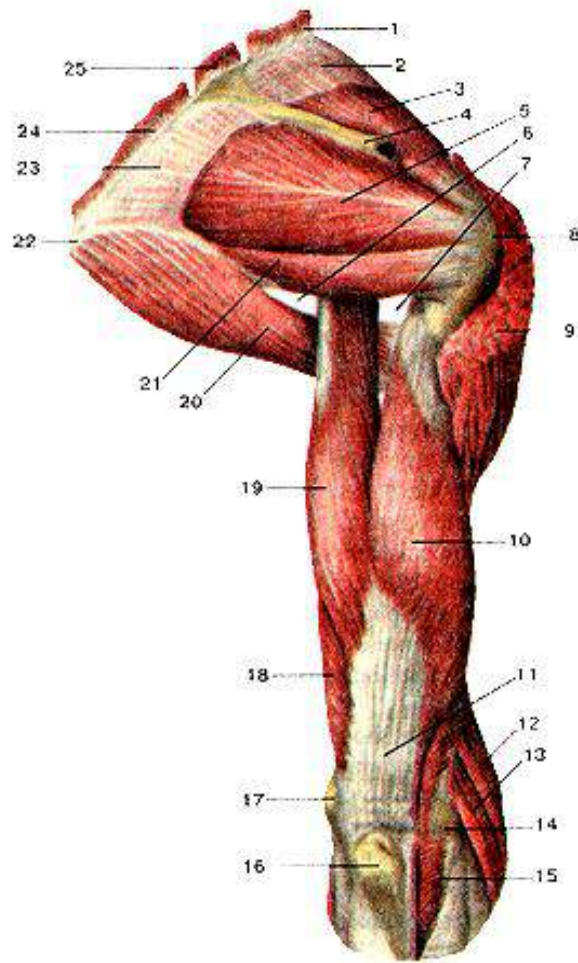


Рисунок 121. Мышцы плечевого пояса и плеча, правого. Вид сзади. 1 - мышца, поднимающая лопатку; 2 - надостная фасция; 3 - надостная мышца; 4 - ость лопатки (отрезана); 5 - подостная мышца; 6 - трехстороннее отверстие; 7 - четырехстороннее отверстие. 8 - большой бугорок плечевой кости; 9 - дельтовидная мышца (отрезана); 10 - трехглавая мышца плеча (латеральная головка); 11 - сухожилие трехглавой мышцы плеча; 12 - плечелучевая мышца; 13 - мышца-длинный лучевой разгибатель запястья; 14 - латеральный надмыщелок плечевой кости; 15 - локтевая мышца; 16 - локтевой отросток локтевой кости; 17 - медиальный надмыщелок плечевой кости; 18 - медиальная головка трехглавой мышцы плеча; 19 - длинная головка трехглавой мышцы плеча; 20 - большая круглая мышца; 21 - малая круглая мышца; 22 - нижний угол лопатки; 23 - подостная фасция; 24 - большая ромбовидная мышца; 25 - малая ромбовидная мышца.

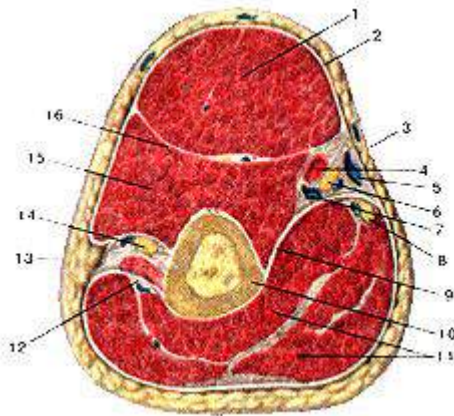


Рисунок 122. Мышцы и фасции плеча, правого. Поперечный разрез на уровне средней трети плеча. 1 - двуглавая мышца плеча; 2 - фасция плеча; 3 - медиальная борозда двуглавой мышцы; 4 - плечевая артерия; 5 - медиальная подкожная вена руки; 6 - срединный нерв; 7 - плечевая вена; 8 - локтевой нерв; 9 - медиальная межмышечная перегородка плеча; 10 - плечевая кость; 11 - трехглавая мышца плеча; 12 - латеральная межмышечная перегородка плеча; 13 - латеральная борозда двуглавой мышцы плеча; 14 - лучевой нерв; 15 - плечевая мышца; 16 - глубокая фасция плеча.

1. Дельтовидная мышца, *m. deltoideus*, по своему ходу покрывает плечевой сустав. Мышца толстая, имеет форму треугольника, обращенного основанием вверх, а вершиной вниз. Она построена из крупных мышечных пучков, сходящихся веерообразно у вершины. Начинается мышца от ключицы и лопатки. Прикрепляется мышца к *tuberositas deltoidea humeri*. Между нижней поверхностью мышцы и *tuberculum majus humeri* залегает значительных размеров поддельтовидная сумка, *bursa subdeltoidea*. Действие: тянет плечо вперед и несколько прогибает его, отводит плечо кнаружи, до горизонтальной плоскости, тянет руку назад, несколько супинируя ее. Иннервация: *n. axillaris* (C₅-C₆). Кровоснабжение: *aa. circumflexa humeri posterior, thoracoacromialis, profunda brachii*.

2. Надостная мышца, *m. supraspinatus*, трехгранной формы, своей массой полностью заполняет надостную ямку, начинаясь от ее стенок. Мышечные пучки, сходясь в более узкую часть мышцы, направляются кнаружи, проходят под *acromion* и прикрепляются к верхней фасетке *tuberculum majus humeri*. Концевое сухожилие надостной мышцы срастается с задней поверхностью капсулы плечевого сустава и при своем сокращении оттягивает ее, предотвращая ущемление последней. Действие: отводит плечо. Иннервация: *n. suprascapularis* (C₅-C₆). Кровоснабжение: *aa. suprascapularis, circumflexa scapulae*.

3. Подостная мышца, *m. infraspinatus*, треугольной формы, плоская, выполняет всю подостную ямку. Мышца на своем протяжении прикрыта сверху с латеральной стороны *m. deltoideus*, с медиальной — *m. trapezius*, в нижних отделах — *m. latissimus dorsi* и *m. teres major*. Средняя часть мышцы прикрыта собственной фасцией. Мышца начинается со всей поверхности подостной ямки и задней поверхности лопатки, оставляя свободными наружный край и нижний угол. Мышца направляется латерально, пучки ее, конвергируя, сходятся в небольшое короткое сухожилие, прикрепляющееся к средней фасетке *tuberculum majus humeri*. У места прикрепления к плечевой кости имеется подсухожильная сумка подостной мышцы, *bursa subtendinea musculi infraspinati*. Действие: поднятую руку отводит назад и вращает плечо кнаружи. Иннервация: *n. suprascapularis* (C₅-C₆). Кровоснабжение: *aa. circumflexa scapulae, suprascapularis*.

4. Малая круглая мышца, *m. teres minor*, представляет собой продолговатый, несколько округлой формы (на поперечном сечении) тяж, мышечные пучки которого располагаются параллельно друг другу. Верхним краем мышца вплотную прилегает к *m. infraspinatus*; задняя

ее часть прикрыта *m. teres major*, а передняя *m. deltoideus*. Мышца начинается от *margo lateralis scapulae*, занимая здесь узкую, вытянутую вдоль края площадку, расположенную ниже *tuberculum infraglenoidale* до нижнего угла лопатки. Направляясь латерально, мышца переходит в короткое и довольно мощное сухожилие, которое по своему ходу срастается с задней поверхностью суставной капсулы плечевого сустава и прикрепляется к нижней фасетке *tuberculum majus humeri*. Действие: супинирует плечо, несколько отводя его кзади; оттягивает суставную капсулу плечевого сустава. Иннервация: *n. axillaris* (C₅). Кровоснабжение: *a. circumflexa scapulae*.

5. Большая круглая мышца, *m. teres major*, плоская, вытянутая, с мышечными пучками, идущими сначала вниз, а затем параллельно длиннику мышцы. На своем протяжении в заднем отделе мышца прикрыта *m. latissimus dorsi*, в наружном отделе — *caput longum m. tricipitis brachii* и *m. deltoideus*, а в среднем отделе — тонкой фасцией, находящейся в связи с фасцией *m. latissimi dorsi*. Мышца берет начало от наружного края *angulus inferior scapulae* и фасции *m. infraspinati*, направляясь кнаружи, прикрепляется к *crista tuberculi minoris humeri*. У места прикрепления располагается подсухожильная сумка большой круглой мышцы, *bursa subtendinea musculi teretis majoris*. Действие: пронирует плечо и тянет его назад, приводя к туловищу. Иннервация: *n. subscapularis* (C₅-C₇). Кровоснабжение: *a. subscapularis*.

6. Подлопаточная мышца, *m. subscapularis*, заполняет всю подлопаточную ямку и представляет собой плоскую мышцу треугольной формы, состоящую из отдельных мышечных пучков, между которыми находятся фасциальные прослойки. Основание треугольника залегает параллельно медиальному краю лопатки, а вершина образована конвергирующими мышечными пучками и направлена кнаружи в сторону плечевой кости. В мышце различают два слоя — поверхностный и глубокий. Поверхностные пучки берут начало от *facies costalis scapulae*, а глубокие — от *fascia subscapularis*, которая прикрепляется к краям подлопаточной ямки. Направляясь латерально, мышца переходит в небольшое сухожилие, срастающееся с передней поверхностью суставной капсулы плечевого сустава (которую мышца при сокращении оттягивает), и прикрепляется к *tuberculum minus* и *crista tuberculi minoris humeri*. В области прикрепления сухожилия имеется небольшая подсухожильная сумка подлопаточной мышцы, *bursa subtendinea musculi subscapularis*, сообщающаяся с полостью плечевого сустава. Действие: пронирует плечо и участвует в приведении его к туловищу. Иннервация: *n. subscapularis* (C₅-C₇). Кровоснабжение: *a. subscapularis*.

Мышцы плеча разделяются на переднюю и заднюю группы. К первой относятся преимущественно сгибатели (двуглавая мышца, *m. biceps brachii*, клюво-плечевая мышца, *m. coraco-brachialis*, плечевая мышца, *m. brachialis*); ко второй - разгибатели (трехглавая мышца, *m. triceps brachii*; локтевая мышца, *m. anconeus*).

Передняя группа мышц плеча

1. Двуглавая мышца плеча, *m. biceps brachii*, состоит из двух головок, по форме округлая, веретенообразная. По своему положению занимает переднюю область плеча и локтевого сгиба и располагается непосредственно под кожей. Длинная головка, *caput longum*, занимает латеральное положение. Она берет начало длинным сухожилием от *tuberculum supraglenoidale scapulae*, проходит над головкой плечевой кости через полость плечевого сустава, ложится в *sulcus intertubercularis*, окруженная межбугорковым синовиальным влагалищем, *vagina synovialis intertubercularis*, и далее переходит в мышечное брюшко. Короткая головка, *caput breve*, занимает медиальное положение. Она начинается широким сухожилием от верхушки *processus coracoideus scapulae* и, направляясь книзу, также переходит в мышечное брюшко. Обе головки соединяются между собой в длинное мышечное брюшко, которое, подойдя к локтевой ямке, суживается и переходит в мощное сухожилие, прикрепляющееся к *tuberositas radii*. От проксимального конца сухожилия отделяется часть пучков в виде тонкой пластинки — апоневроза двуглавой мышцы плеча, *aponeurosis m. bicipitis brachii* (*lacertus fibrosus*). По сторонам от *m. biceps brachii* на плече располагаются почти симметрично продольные медиальная и латеральная борозды плеча, *sulcus bicipitalis medialis et sulcus bicipitalis lateralis*. Действие: сгибает руку в локтевом суставе и супинирует предплечье; за счет длинной головки

принимает участие в отведении руки, за счет короткой - в приведении руки. Иннервация: п. musculocutaneus (C₅-C₆). Кровоснабжение: rr. musculares a. axillaris и a. brachialis.

2. Ключово-плечевая мышца, m. coracobrachialis, плоская, на всем своем протяжении прикрыта короткой головкой m. biceps brachii. Мышца берет начало от верхушки processus coracoideus и прикрепляется ниже середины медиальной поверхности плечевой кости по ходу crista tuberculi minoris. Кроме того, рядом мышечных пучков она прикрепляется к septum intermusculare brachii mediale. В области начала этой мышцы имеется ключово-плечевая сумка, bursa musculi coracobrachialis. Действие: поднимает руку и приводит к срединной линии. Иннервация: п. musculocutaneus (C₆-C₇). Кровоснабжение: aa. circumflexae humeri anterior et posterior.

3. Плечевая мышца, m. brachialis, довольно широкая, мясистая, веретенообразной формы, лежит под двуглавой мышцей на передней поверхности нижней половины плеча. Мышца берет начало от наружной и передней поверхностей дистальной половины плечевой кости, подковообразно охватывая место прикрепления m. deltoideus, а также от septa intermuscularia brachii laterale et mediale. Перебрасываясь через локтевой сустав, мышца срастается с его суставной капсулой и прикрепляется к tuberositas ulnae. Действие: сгибает предплечье и натягивает суставную капсулу локтевого сустава. Иннервация: п. musculocutaneus (C₅-C₆). Кровоснабжение: aa. collaterales ulnae, мышечные ветви aa. brachialis et recurrens radialis.

Задняя группа мышц плеча

1. Трехглавая мышца плеча, m. triceps brachii, крупная, длинная, располагается на протяжении всей задней поверхности плеча, от лопатки до локтевого отростка. Мышца имеет три головки: длинную, боковую и медиальную. Вверху, у места своего начала, головки покрыты m. deltoideus. Длинная головка, caput longum, берет начало широким сухожилием от tuberculum infraglenoidale scapulae, направляется вниз, проходя в пространстве между m. teres minor и m. teres major, и ложится рядом и кнутри от наружной головки. Латеральная головка, caput laterale, берет начало от facies posterior humeri, выше борозды лучевого нерва, и от septa intermuscularia brachii mediale et laterale. Мышечные пучки латеральной головки направлены кнутри и книзу. Медиальная головка, caput mediale, прикрыта латеральной и частично длинной головками. Она начинается от facies posterior humeri, ниже борозды лучевого нерва, и от septa intermuscularia brachii mediale et laterale. Все три головки сходятся вместе, образуя веретенообразной формы мощное брюшко, которое внизу переходит в крепкое сухожилие, прикрепляющееся к olecranon. Ряд глубоких пучков медиальной головки вплетается в суставную капсулу локтевого сустава. Действие: за счет длинной головки происходит движение руки назад и приведение плеча к туловищу; вся мышца принимает участие в разгибании предплечья. Иннервация: п. radialis (C₇-C₈). Кровоснабжение: aa. circumflexa humeri posterior, profunda brachii, collaterales ulnae.

2. Локтевая мышца, m. anconeus, небольшая мышца пирамидальной формы, являющаяся как бы продолжением медиальной головки трехглавой мышцы плеча. Ее вершина берет начало от epicondylus lateralis humeri и lig. collaterale radiale, а основание, состоящее из радиально расходящихся от вершины пучков, прикрепляется к задней поверхности olecranon, срастаясь по своему ходу с суставной капсулой локтевого сустава. Действие: разгибает предплечье в локтевом суставе, оттягивая при этом его суставную капсулу. Иннервация: п. radialis (C₇-C₈). Кровоснабжение: a. interossea recurrens.

К латеральной (лучевой) группе относятся:

1. Плечелучевая мышца; m. brachioradialis.
2. Длинный лучевой разгибатель запястья, m. extensor carpi radialis longus.
3. Короткий лучевой разгибатель запястья, m. extensor carpi radialis brevis.

В задней группе мышцы залегают в два слоя.

Поверхностный слой

1. Локтевой разгибатель запястья, m. extensor carpi ulnaris.
2. Разгибатель пальцев, m. extensor digitorum.
3. Разгибатель мизинца, m. extensor digiti minimi.

Мышцы предплечья, mm.antebrachii, по своему положению разделяются на три группы: переднюю, латеральную (лучевую) и заднюю. При этом мышцы передней и задней групп располагаются в несколько слоев. В передней группе мышцы залегают в четыре слоя.



Рисунок 123. Мышцы предплечья, правого. Вид спереди. 1 - плечевая мышца; 2 - медиальный надмышелок плечевой кости; 3 - апоневроз двуглавой мышцы плеча; 4 - круглый пронатор; 5 - мышца-локтевой сгибатель запястья; 6 - длинная ладонная мышца; 7 - мышца-поверхностный сгибатель пальцев; 8 - фасция предплечья; 9 - короткая ладонная мышца; 10 - возвышение пятого пальца (кисти); 11 - ладонный апоневроз; 12 - возвышение большого пальца (кисти); 13 - сухожилие длинной мышцы, отводящей большой палец кисти; 14 - мышца-длинный сгибатель большого пальца кисти; 15 - лучевая головка мышцы-поверхностного сгибателя пальцев; 16 - мышца-лучевой сгибатель запястья; 17 - плече-лучевая мышца; 18 - сухожилие двуглавой мышцы плеча; 19 - двуглавая мышца плеча.

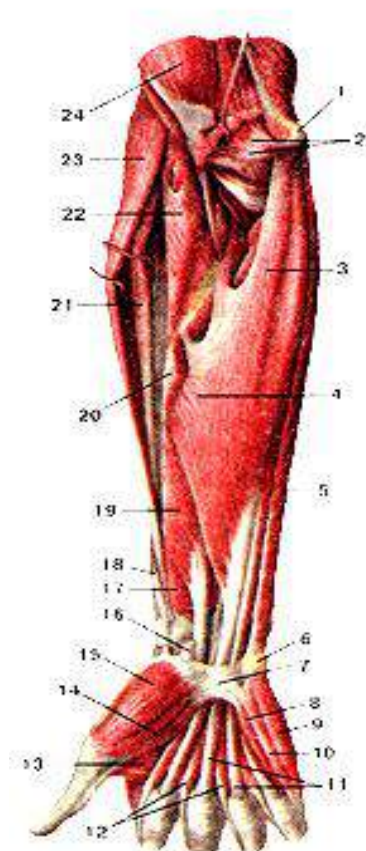


Рисунок 124. Мышцы предплечья, правого. Вид сзади (длинная ладонная мышца, круглый пронатор и лучевой сгибатель запястья удалены). 1 - медиальный надмыщелок плечевой кости; 2 - длинная ладонная мышца, круглый пронатор и лучевой сгибатель запястья отрезаны и отвернуты кверху; 3 - мышца-поверхностный сгибатель пальцев (плечевая головка); 4 - мышца-поверхностный сгибатель пальцев (лучевая головка); 5 - мышца-локтевой сгибатель запястья; 6 - гороховидная кость; 7 - удерживатель сухожилий мышц сгибателей (поперечная связка запястья); 8 - мышца, противопоставляющая мизинец; 9 - мышца, отводящая мизинец; 10 - мышца-короткий сгибатель мизинца; 11 - сухожилия мышцы-поверхностного сгибателя пальцев; 12 - червеобразные мышцы; 13 - мышца, приводящая большой палец кисти; 14 - короткая мышца, сгибающая большой палец кисти; 15 - короткая мышца, отводящая большой палец кисти; 16 - сухожилие мышцы-лучевого сгибателя запястья (отрезана); 17 - квадратный пронатор; 18 - сухожилие длинной мышцы, отводящей большой палец кисти; 19 - мышца-длинный сгибатель большого пальца кисти; 20 - круглый пронатор (мышца отрезана); 21 - мышца-длинный лучевой разгибатель запястья; 22 - мышца-супинатор; 23 - плече-лучевая мышца; 24 - двуглавая мышца плеча.

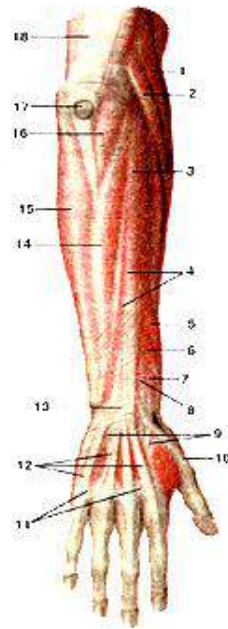


Рисунок 125. Мышцы и фасции тыльной стороны предплечья и кисти. 1 - плече-лучевая мышца; 2 - мышца-длинный лучевой разгибатель запястья; 3 - мышца-разгибатель пальцев; 4 - фасция предплечья; 5 - длинная мышца, отводящая большой палец кисти; 6 - мышца-короткий разгибатель большого пальца кисти; 7 - сухожилие мышцы-длинного лучевого разгибателя запястья; 8 - сухожилие мышцы-короткого лучевого разгибателя запястья; 9 - тыльная фасция кисти; 10 - сухожилие мышцы-длинного разгибателя большого пальца кисти; 11 - межсухожильные соединения; 12 - сухожилия мышцы-разгибателя пальцев; 13 - удерживатель сухожилий мышц-разгибателей; 14 - мышца-локтевой разгибатель запястья; 15 - мышца-локтевой сгибатель запястья; 16 - локтевая мышца; 17 - локтевой отросток локтевой кости (локтевая подкожная сумка); 18 - фасция плеча.

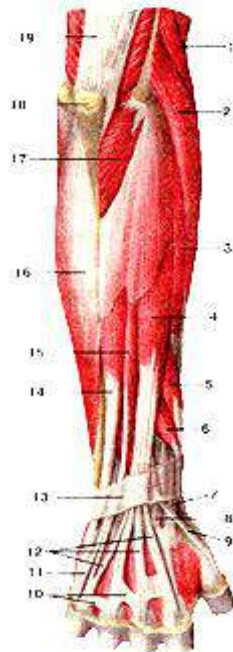


Рисунок 126. Мышцы предплечья и кисти. Тыльная сторона. 1 - плече-лучевая мышца; 2 - мышца-длинный лучевой разгибатель запястья; 3 - мышца-короткий лучевой разгибатель запястья; 4 - мышца-разгибатель пальцев; 5 - длинная мышца, отводящая большой палец

кисти; 6 - короткая мышца, разгибающая большой палец кисти; 7 - сухожилие мышцы-длинного лучевого разгибателя запястья; 8 - сухожилие мышцы-короткого лучевого разгибателя запястья; 9 - сухожилие мышцы-длинного разгибателя большого пальца кисти; 10 - межсухожильные соединения; 11 - сухожилие мышцы-разгибателя мизинца; 12 - сухожилие мышцы-разгибателя пальцев; 13 - удерживатель сухожилий мышц разгибателей; 14 - мышца-локтевой разгибатель запястья; 15 - мышца-разгибатель мизинца; 16 - мышца-локтевой сгибатель запястья; 17 - локтевая мышца; 18 - локтевой отросток локтевой кости; 19 - трехглавая мышца плеча.

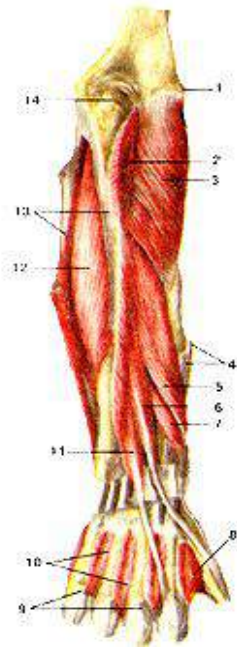


Рисунок 127. Мышцы предплечья и кисти. Тыльная сторона. 1 - латеральный надмыщелок плечевой кости; 2 - локтевая мышца (отрезана); 3 - мышца-супинатор; 4 - сухожилия длинного и короткого лучевых разгибателей запястья; 5 - длинная мышца, отводящая большой палец кисти; 6 - длинная мышца, разгибающая большой палец кисти; 7 - короткая мышца, разгибающая большой палец кисти; 8 - 1-я тыльная межкостная мышца; 9 - сухожилия мышцы-разгибателя пальцев; 10 - тыльные межкостные мышцы; 11 - мышца-разгибатель указательного пальца; 12 - мышца-глубокий сгибатель пальцев; 13 - мышца-локтевой сгибатель кисти; 14 - локтевой отросток локтевой кости.

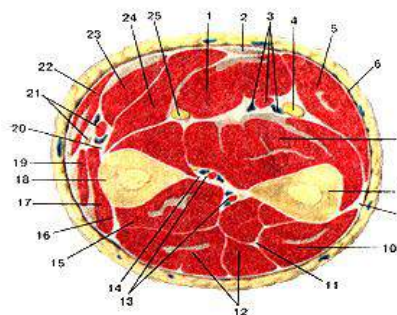


Рисунок 128. Мышцы и фасции предплечья на поперечном его разрезе. 1 - поверхностный сгибатель пальцев; 2 - длинная ладонная мышца; 3 - локтевые артерия и вены; 4 - локтевой нерв; 5 - локтевой сгибатель запястья; 6 - фасция предплечья; 7 - глубокий сгибатель пальцев; 8 - локтевая кость; 9 - локтевая межмышечная перегородка предплечья; 10 - локтевой разгибатель запястья; 11 - супинатор; 12 - разгибатель пальцев; 13 - межкостные сосуды и

нервы; 14 - межкостная мембрана; 15 - длинный разгибатель большого пальца и мышца, отводящая большой палец; разгибатель указательного пальца; 16 - лучевая межмышечная перегородка предплечья, задняя; 17 - короткий лучевой разгибатель запястья; 18 - лучевая кость; 19 - длинный лучевой разгибатель запястья; 20 - передняя лучевая межмышечная перегородка предплечья; 21 - лучевые артерия, вены и нерв; 22 - плече-лучевая мышца; 23 - круглый пронатор; 24 - лучевой сгибатель запястья; 25 - срединный нерв.

Первый (поверхностный слой)

1. Круглый пронатор, m. pronator teres.
2. Лучевой сгибатель запястья, m. flexor carpi radialis.
3. Длинная ладонная мышца, m. palmaris longus.
4. Локтевой сгибатель запястья, m. flexor carpi ulnaris.

Второй слой

1. Поверхностный сгибатель пальцев, m. flexor digitorum superficialis.

Третий слой

1. Глубокий сгибатель пальцев, m. flexor digitorum profundus.
2. Длинный сгибатель большого пальца кисти, m. flexor pollicis longus.

Четвертый слой

1. Квадратный пронатор, m. pronator quadratus

К латеральной (лучевой) группе относятся:

1. Плелучевая мышца; m. brachioradialis.
2. Длинный лучевой разгибатель запястья, m. extensor carpi radialis longus.
3. Короткий лучевой разгибатель запястья, m. extensor carpi radialis brevis.

В задней группе мышцы залегают в два слоя.

Глубокий слой

1. Супинатор, m. supinator
2. Длинная мышца, отводящая большой палец кисти, m. abductor pollicis longus.
3. Короткий разгибатель большого пальца кисти, m. extensor pollicis brevis.
4. Длинный разгибатель большого пальца, m. extensor pollicis longus
5. Разгибатель указательного пальца, m. extensor indicis.

Передняя группа мышц предплечья

Первый (поверхностный) слой

1. Круглый пронатор, m. pronator teres, толстая и самая короткая мышца этого слоя. Начинается двумя головками: большей, плечевой головкой, caput humerale, от epicondylus medialis humeri, septum intermusculare brachii mediale, fascia antebrachii, и меньшей, локтевой головкой, caput ulnare, берущей начало от медиального края tuberositas ulnae. Обе головки образуют несколько сплющенное спереди назад брюшко, переходящее в узкое сухожилие. Мышца идет косо изнутри наружу и прикрепляется к средней трети facies lateralis radii. Действие: прогибает предплечье и принимает участие в его сгибании. Иннервация: n. medianus (C₆-C₇). Кровоснабжение: мышечные ветви aa. brachialis, ulnaris, radialis.

2. Лучевой сгибатель запястья, m. flexor carpi radialis, двуперистая, плоская, длинная мышца. Она располагается наиболее латерально из всех сгибателей предплечья. В проксимальном отделе мышца прикрыта только aponeurosis m. bicipis brachii и m. palmaris longus, а остальная, большая, часть мышцы прикрыта только фасцией и кожей. Начинается мышца от epicondylus medialis humeri, septa intermuscularia и fascia antebrachii и, направляясь вниз, проходит под retinaculum flexorum к основанию ладонной поверхности II (III) пястной кости. Действие: сгибает и прогибает кисть. Иннервация: n. medianus [C₆-C₇-(C₈)]. Кровоснабжение: мышечные ветви a. radialis.

3. Длинная ладонная мышца, m. palmaris longus, имеет короткое веретенообразное брюшко и очень длинное сухожилие. Лежит непосредственно под кожей внутри от m. flexor carpi radialis. Мышца берет начало от epicondylus medialis humeri, septum intermusculare и fascia antebrachii и, подойдя к кисти, переходит в широкий ладонный апоневроз, aponeurosis palmaris.

Действие: натягивает ладонный апоневроз и принимает участие в сгибании кисти. Иннервация: n. medianus [(C₇) C₈]. Кровоснабжение: мышечные ветви a. radialis.

4. Локтевой сгибатель запястья, m. flexor carpi ulnaris, занимает медиальный край предплечья. Имеет длинное мышечное брюшко и сравнительно толстое сухожилие.

Начинается двумя головками:

а) плечевой, caput humerale, от epicondylus medialis humeri и septum intermusculare;

б) локтевой, caput ulnare, от olecranon, двух верхних третей facies dorsalis и фасции предплечья.

Направляясь вниз, сухожилие проходит под retinaculum flexorum и прикрепляется к os pisiforme. Ряд пучков переходит в lig. pisometacarpeum и lig. pisohamatum, которые прикрепляются к крючковидной и V пястной костям. Действие: сгибает кисть и участвует в ее приведении. Иннервация: n. ulnaris (C₈, Th₁). Кровоснабжение: aa. collaterale, a. brachialis et a. ulnaris.

Второй слой

Поверхностный сгибатель пальцев, m. flexor digitorum superficialis, прикрыт спереди m. palmaris longus и m. flexor carpi radialis, оставляющими на нем след в виде борозд. Сама мышца начинается двумя головками:

а) плечелоктевой, caput humeroulnare. длинной и узкой, от epicondylus medialis humeri et processus coronoideus ulnae;

б) лучевой, caput radiale. широкой и короткой, от проксимальной части ладонной поверхности лучевой кости.

Обе головки, объединяясь вместе в общее брюшко, заканчиваются 4 длинными сухожилиями. Последние, переходя на кисть, ложатся в canalis carpi и прикрепляются к основанию средних фаланг от указательного пальца до мизинца. На уровне проксимальных фаланг каждое сухожилие разделяется на два и потому прикрепляется не в одной, а в двух точках — по краям основания средних фаланг. Действие: сгибает средние фаланги пальцев от указательного до мизинца. Иннервация: n. medianus (C₇-C₈, Th₁). Кровоснабжение: aa. radialis et ulnaris.

Третий слой

1. Глубокий сгибатель пальцев, m. flexor digitorum profundus, представляет собой сильно развитое, плоское и широкое брюшко, берущее начало от проксимальной половины facies anterior ulnae и membrana interossea. Мышца направляется книзу, переходя в 4 длинных сухожилия, которые, пройдя под retinaculum flexorum, ложатся в canalis carpi, располагаясь под сухожилиями m. flexor digitorum superficialis. Затем каждое из сухожилий m. flexor digitorum profundus проходит между ножками сухожилий поверхностного сгибателя пальцев, прикрепляясь к основаниям дистальных фаланг, от указательного пальца до мизинца. Сухожилия поверхностного и глубокого сгибателей пальцев залегают в общем синовиальном влагалище сгибателей пальцев кисти, vagina synovialis communis mm. flexorum digitorum manus. Влагалища указательного, среднего и безымянного пальцев начинаются на уровне головки пястных костей и доходят до дистальных фаланг, не соединяясь с общим влагалищем. Только влагалище сухожилий мизинца соединяется с vagina synovialis communis mm. flexorum digitorum manus. Действие: сгибает дистальные фаланги пальцев от указательного до мизинца. Иннервация: nn. ulnaris et medianus (C₆-C₈, Th₁). Кровоснабжение: мышечные ветви a. ulnaris.

2. Длинный сгибатель большого пальца кисти, m. flexor pollicis longus, имеет вид длинной одноперистой плоской мышцы, лежащей на латеральном крае предплечья. Она начинается от верхних 2/3, facies anterior radii и membrana interossea, от epicondylus medialis humeri. Мышца переходит в длинное сухожилие, которое, направляясь книзу, ложится в canalis carpi, а затем окружается влагалищем сухожилия длинного сгибателя большого пальца кисти, vagina tendinis m. flexoris pollicis longi, и достигнув дистальной фаланги, прикрепляется у ее основания. Действие: сгибает дистальную фалангу большого пальца. Иннервация: n. medianus (C₆-C₈). Кровоснабжение: мышечные ветви aa. radialis, ulnaris et a. interossea anterior.

Четвертый слой

Квадратный пронатор, *m. pronator quadratus*, представляет собой тонкую четырехугольную пластинку из поперечно расположенных мышечных пучков непосредственно на *membrana interossea*. Она берет начало от дистальной части ладонной поверхности локтевой кости и прикрепляется на том же уровне ладонной поверхности лучевой кости. Действие: пронирует предплечье. Иннервация: *p. medianus* (C₆-C₈). Кровоснабжение: *a. interossea anterior*.

Латеральная (лучевая) группа мышц предплечья

1. Плечелучевая мышца, *m. brachioradialis*, веретенообразной формы, занимает самое латеральное положение. Несколько ниже своей середины мышца переходит в длинное сухожилие. Она берет начало от *margo lateralis humeri*, несколько выше *epicondylus lateralis*, и от *septum intermusculare brachii laterale*. Направляясь книзу, мышца прикрепляется к *facies lateralis radii* несколько проксимальнее *processus styloideus*. Действие: сгибает руку в локтевом суставе и принимает участие как в пронации, так и в супинации лучевой кости. Иннервация: *p. radialis* [C₅-C₆ (C₇)]. Кровоснабжение *aa. collateralis et recurrens radialis*.

2. Длинный лучевой разгибатель запястья, *m. extensor carpi radialis longus*, веретенообразной формы мышца с узким сухожилием, по длине значительно превышающим брюшко. В верхней своей части мышца слегка прикрыта *m. brachioradialis*, в дистальном отделе сухожилие мышцы косо, сверху вниз, пересекается *m. abductor pollicis longus* и *m. extensor pollicis brevis*. Мышца начинается от *epicondylus lateralis* и *septum intermusculare brachii laterale*, направляется вниз, переходит в сухожилие, которое, пройдя под *retinaculum extensorum*, прикрепляется к основанию тыльной поверхности *os metacarpale II*. Действие: сгибает руку в локтевом суставе, разгибает кисть и принимает участие в ее отведении. Иннервация: *p. radialis* (C₅-C₇). Кровоснабжение: *aa. collaterales (a. profundae brachii) et a. recurrens radialis*.

3. Короткий лучевой разгибатель запястья, *m. extensor carpi radialis brevis*, несколько прикрыта предыдущей мышцей в проксимальном отделе, а в дистальном - пересекается проходящими более поверхностно мышцами: отводящей и разгибающей большой палец. Мышца берет начало от *epicondylus lateralis humeri*, *ligg. collaterale* и *anulare radii*. Направляясь вниз, переходит в сухожилие, которое залегает рядом с сухожилием предыдущей мышцы во влагалище сухожилий лучевых разгибателей запястья, *vagina tendinum mm. extensorum carpi radialis*, и прикрепляется на основании *os metacarpale III*. Действие: разгибает кисть и несколько отводит ее. Иннервация: *p. radialis* [(C₅) C₆-C₇]. Кровоснабжение: *aa. collaterales (a. profundae brachii) et a. recurrens radialis*.

Задняя группа мышц предплечья

Поверхностный слой

1. Локтевой разгибатель запястья, *m. extensor carpi ulnaris*, имеет длинное веретенообразное брюшко и располагается по внутреннему краю дорсальной поверхности предплечья. Мышца берет начало от *epicondylus lateralis humeri*, *margo posterior ulnae* и суставной капсулы локтевого сустава. Перейдя в короткое, но мощное сухожилие, заключенное во влагалище сухожилия локтевого разгибателя запястья, *vagina tendinis m. extensoris carpi ulnaris*, мышца прикрепляется к основанию тыльной поверхности *os metacarpale V*. Действие: отводит кисть в локтевую сторону и разгибает ее. Иннервация: *p. radialis* [(C₆) C₇-C₈]. Кровоснабжение: *a. interossea posterior*.

2. Разгибатель пальцев, *m. extensor digitorum*, имеет брюшко веретенообразной формы, а по направлению мышечных пучков она двуперистой формы. Мышца лежит непосредственно под кожей, ближе к латеральному краю тыльной поверхности предплечья, и граничит с локтевой стороны с *m. extensor carpi ulnaris* и с *m. extensor digiti minimi*, а с лучевой — с *mm. extensores carpi radiales, longus et brevis*. Мышца начинается от *epicondylus lateralis humeri*, суставной капсулы локтевого сустава и фасции предплечья. На середине своей длины мышечное брюшко переходит в 4 сухожилия, которые, пройдя под *retinaculum extensorum*, окружаются вместе с сухожилием разгибателя указательного пальца влагалищем сухожилий разгибателя пальцев и указательного пальца, *vagina tendinum mm. extensoris digitorum et extensoris indicis*, достигающего приблизительно середины пястных костей. Перейдя на кисть, сухожилия соединяются между собой непостоянными тонкими межсухожильными

соединениями, *connexus intertendinei*, а у основания проксимальной фаланги, от указательного пальца до мизинца, каждое сухожилие заканчивается сухожильным растяжением, срастающимся с суставной капсулой пястнофалангового сустава. Сухожильные растяжения делятся на 3 ножки, из которых боковые прикрепляются к основанию дистальной фаланги, а средняя — к основанию средней. Действие: разгибает пальцы, принимая участие также в разгибании кисти. Иннервация: п. *radialis* (C₆-C₈). Кровоснабжение: а. *interossea posterior*.

3. Разгибатель мизинца, *m. extensor digiti minimi*, представляет собой небольшое веретенообразной формы брюшко, лежащее непосредственно под кожей в нижней половине дорсальной поверхности предплечья, между *m. extensor carpi ulnaris* и *m. extensor digitorum*. Мышца начинается от *epicondylus lateralis humeri*, *fascia antebrachii* и *lig. collaterale radiale* и, направляясь книзу, переходит в сухожилие, залегающее во влагалище сухожилия разгибателя мизинца, *vagina tendinis m. extensoris digiti minimi*. Выйдя из влагалища, сухожилие соединяется с сухожилием разгибателя пальцев, идущим к мизинцу, и прикрепляется вместе с ним к основанию дистальной фаланги. Действие: разгибает мизинец. Иннервация: п. *radialis* (C₆-C₈). Кровоснабжение: а. *interossea posterior*.

Глубокий слой

1. Супинатор, *m. supinator*, имеет вид тонкой пластинки ромбовидной формы, располагающейся на проксимальном конце предплечья со стороны его наружно-задней поверхности. Мышца берет начало от *epicondylus lateralis humeri*, *crista m. supinatoris ulnae* и суставной капсулы локтевого сустава, направляется косо вниз и кнаружи, охватывая верхний конец лучевой кости, и прикрепляется вдоль нее от *tuberositas radii* до места прикрепления *m. pronator teres*. Действие: вращает предплечье кнаружи (супинирует) и принимает участие в разгибании руки в локтевом суставе. Иннервация: п. *radialis* [(C₅) C₆-C₇ (C₈)]. Кровоснабжение: аа. *recurrens radialis*, *recurrens interossea*.

2. Длинная мышца, отводящая большой палец кисти, *m. abductor pollicis longus*, имеет уплощенное двуперистое брюшко, переходящее в тонкое длинное сухожилие. Залегает мышца в дистальной половине дорсолатеральной поверхности предплечья и в начальной своей части прикрыта *m. extensor carpi radialis brevis* и *m. extensor digitorum*, а в нижнем отделе — непосредственно под *fascia antebrachii* и кожей. Мышца берет начало от задней поверхности лучевой и локтевой костей и от *membrana interossea*, направляясь косо вниз, огибает своим сухожилием лучевую кость и, пройдя под *retinaculum extensorum*, прикрепляется к основанию I пястной кости. Действие: отводит большой палец, принимая участие в отведении всей кисти. Иннервация: п. *radialis* [C₆-C₇ (C₈)]. Кровоснабжение: аа. *interossee posterior et anterior*.

3. Короткий разгибатель большого пальца кисти *m. extensor pollicis brevis*, располагается в нижней части предплечья по латеральному краю его дорсальной поверхности. Мышца начинается от *membrana interossea*, *facies dorsalis radii* и *crista ulnae*, направляется косо вниз, ложась рядом с сухожилием *m. abductor pollicis longus*. Сухожилия этих двух мышц окружены влагалищем сухожилий длинной отводящей мышцы и короткого разгибателя большого пальца кисти, *vagina tendinum mm. abductoris longi et extensoris brevis pollicis*. Пройдя под *retinaculum extensorum*, мышца прикрепляется к основанию тыльной поверхности проксимальной фаланги большого пальца кисти. Действие: разгибает и слегка отводит проксимальную фалангу большого пальца кисти. Иннервация: п. *radialis* [C₆-C₇ (C₈)]. Кровоснабжение: аа. *interossee posterior et anterior*.

4. Длинный разгибатель большого пальца кисти, *m. extensor vasa et nn. interossei m. extensor digitorum pollicis longus*, имеет веретенообразной формы брюшко и длинное сухожилие. Он лежит рядом с предыдущей мышцей и начинается от *membrana interossea*, *margo interosseus ulnae* и *facies posterior ulnae* и, направляясь вниз, переходит в сухожилие, которое залегаёт во влагалище сухожилия длинного разгибателя большого пальца кисти, *vagina tendinis m. extensoris pollicis longi*. Затем, обогнув I пястную кость и выйдя на ее тыльную поверхность, сухожилие достигает основания дистальной фаланги, где и прикрепляется. Действие: разгибает большой палец кисти и отчасти отводит его. Иннервация: п. *radialis* [(C₆) C₇-C₈]. Кровоснабжение: аа. *interossee posterior et anterior*.

5. Разгибатель указательного пальца, *m. extensor indicis*, имеет узкое, длинное, веретенообразное брюшко, располагающееся на дорсальной поверхности нижней половины предплечья, покрыт *m. extensor digitorum*. Иногда мышца отсутствует. Она берет начало от нижней трети *facies dorsalis ulnae*, переходит в сухожилие, которое проходит под *retinaculum extensorum*, и вместе с аналогичным сухожилием разгибателя пальцев, пройдя синовиальное влагалище, подходит к тыльной поверхности указательного пальца и вплетается в его сухожильное растяжение. Действие: разгибает указательный палец. Иннервация: *n. radialis* [(C₆-C₈)]. Кровоснабжение: *aa. interosseaе, posterior et anterior*.

Мышцы кисти соответственно их положению подразделяются на две группы: мышцы ладонной и мышцы тыльной поверхностей. При этом среди мышц ладонной поверхности различают мышцы возвышения большого пальца кисти — область *thenar*, мышцы возвышения мизинца — область *hypothenar* и мышцы средней группы.

Мышцы возвышения большого пальца кисти

1. Короткая мышца, отводящая большой палец кисти, *m. abductor pollicis brevis*.
2. Короткий сгибатель большого пальца кисти, *m. flexor pollicis brevis*.
3. Мышца, противопоставляющая большой палец кисти, *m. opponens pollicis*.
4. Мышца, приводящая большой палец кисти, *m. adductor pollicis*.

Мышцы возвышения мизинца

1. Короткая ладонная мышца, *m. palmaris brevis*.
2. Мышца, отводящая мизинец, *m. abductor digiti minimi*.
3. Короткий сгибатель мизинца, *m. flexor digiti minimi brevis*.
4. Мышца, противопоставляющая мизинец, *m. opponens digiti minimi*.

Мышцы средней группы

1. Червеобразные мышцы, *mm. lumbricales*.
2. Ладонные межкостные мышцы, *mm. interossei palmares*.

Мышцы ладонной поверхности

Мышцы возвышения большого пальца кисти

1. Короткая мышца, отводящая большой палец кисти, *m. abductor pollicis brevis*, лежит с боковой стороны возвышения большого пальца кисти, непосредственно под кожей. Берет свое начало от сухожилия *m. abductor pollicis longus*, *fascia antebrachii*, от *tuberositas ossis scaphoidei* и *retinaculum flexorum*, прикрепляется к боковой поверхности основания проксимальной фаланги большого пальца кисти. В ее сухожилии содержится обычно сесамовидная кость. Действие: отводит большой палец кисти, слегка противопоставляя его, и принимает участие в сгибании проксимальной фаланги. Иннервация: *n. medianus* (C₆-C₇). Кровоснабжение: *n. palmaris superficialis a. radialis*.

2. Короткий сгибатель большого пальца кисти, *m. flexor pollicis brevis*, лежит кнутри от предыдущей мышцы и также непосредственно под кожей. Начинается от *retinaculum flexorum*, от *ossa multangulum*, *trapezoideum*, *capitatum* и основания I пястной кости. Направляясь дистально, мышечные пучки прикрепляются также радиально: поверхностные (*caput superficiale*) — к наружной сесамовидной косточке, а глубокие (*caput profundum*) — к обеим сесамовидным косточкам пястнофалангового сочленения большого пальца кисти. Действие: сгибает проксимальную фалангу большого пальца. Иннервация: поверхностные пучки — *n. medianus* (C₆-C₇), глубокие — *n. ulnaris* (C₈-Th₁). Кровоснабжение: *r. palmaris superficialis a. radialis*, *arcus palmaris profundus*.

3. Мышца, противопоставляющая большой палец кисти, *m. opponens pollicis*, имеет форму тонкой треугольной пластинки и залегает под *m. abductor pollicis brevis*. Мышца начинается от *tuberositas ossis multanguli* и *retinaculum flexorum*, прикрепляется по наружному краю I пястной кости. Действие: противопоставляет большой палец кисти мизинцу. Иннервация: *n. medianus* (C₆-C₇). Кровоснабжение: *r. palmaris superficialis a. radialis*, *arcus palmaris profundus*.

4. Мышца, приводящая большой палец кисти, *m. adductor pollicis*, наиболее глубокая из мышц возвышения большого пальца кисти. Берет начало двумя головками, мышечные пучки которых под углом направляются одна к другой: а) косая головка, *caput obliquum*, от *lig. carpi*

radium, os capitatum и ладонной поверхности II и III пястных костей; б) поперечная головка, caput transversum, от ладонной поверхности III пястной кости и головок II и III пястных костей. Сходясь под углом, мышечные пучки прикрепляются к основанию проксимальной фаланги большого пальца кисти, локтевой сесамовидной косточке и капсуле пястнофалангового сочленения. Действие: приводит большой палец кисти и принимает участие в сгибании его проксимальной фаланги. Иннервация: n. ulnaris (C₇). Кровоснабжение: arcus palmares superficialis et profundus.

Мышцы возвышения мизинца

1. Короткая ладонная мышца, m. palmaris brevis, представляет собой тонкую пластинку с параллельно идущими мышечными пучками. Мышца берет начало от внутреннего края ладонного апоневроза и retinaculum flexorum и вплетается в кожу возвышения мизинца. Действие: натягивает ладонный апоневроз, образуя при этом ряд складок на коже возвышения мизинца. Иннервация: n. ulnaris [(C₇), C₈, Th₁]. Кровоснабжение: a. ulnaris.

2. Мышца, отводящая мизинец, m. abductor digiti minimi, занимает наиболее медиальное положение из всех мышц этой группы, располагаясь непосредственно под кожей и частично под m. palmaris brevis. Мышца берет начало от os pisiforme, сухожилия m. flexor carpi ulnaris и retinaculum flexorum, прикрепляясь к локтевому краю основания проксимальной фаланги мизинца. Действие: отводит мизинец и принимает участие в сгибании его проксимальной фаланги. Иннервация: n. ulnaris [(C₇), C₈, Th₁]. Кровоснабжение: г. palmaris profundus a. ulnaris.

3. Короткий сгибатель мизинца, m. flexor digiti minimi brevis, имеет вид небольшой уплощенной мышцы, лежащей латеральнее предыдущей и прикрытой сверху m. palmaris brevis и кожей. Она берет начало от hamulus ossis hamati, retinaculum flexorum и, направляясь дистально, прикрепляется к ладонной поверхности основания проксимальной фаланги мизинца. Действие: сгибает проксимальную фалангу мизинца и принимает участие в его приведении. Иннервация: n. ulnaris (C₇-C₈). Кровоснабжение: г. palmaris profundus a. ulnaris.

4. Мышца, противопоставляющая мизинец, m. opponens digiti minimi, лежит кнутри от предыдущей и несколько прикрыта ею по наружному краю. Мышца берет начало от hamulus ossis hamati и retinaculum flexorum и прикрепляется к локтевому краю V пястной кости. Действие: противопоставляет мизинец большому пальцу кисти. Иннервация: n. ulnaris (C₇-C₈). Кровоснабжение: г. palmaris profundus a. ulnaris.

Средняя группа

1. Червеобразные мышцы, mm. lumbricales, числом четыре, имеют вид небольших веретенообразных мышц. Каждая из них начинается от лучевого края соответствующего сухожилия m. flexor digitorum profundus и прикрепляется к тыльной поверхности основания проксимальных фаланг от указательного пальца до мизинца. Здесь они вплетаются в дорсальный апоневроз указательного, среднего, безымянного пальцев и мизинца со стороны лучевого их края. Действие: сгибают проксимальные фаланги четырех пальцев и выпрямляют среднюю и дистальную фаланги тех же пальцев. Иннервация: первая и вторая — n. medianus, третья и четвертая — n. ulnaris (C₈, Th₁). Кровоснабжение: arcus palmaris superficialis.

2. Ладонные межкостные мышцы, mm. interossei palmares, представляют собой три мышечных пучка веретенообразной формы, расположенных в межкостных пространствах между пястными костями. Первая межкостная мышца залегает на лучевой половине ладони и, начинаясь на локтевой стороне II пястной кости, прикрепляется на локтевой стороне пястнофалангового сустава указательного пальца и вплетается в тыльный его апоневроз. Вторая и третья межкостные мышцы находятся на локтевой половине ладони и, начинаясь на лучевой стороне IV и V пястных костей, прикрепляются к лучевой стороне сумок пястнофаланговых суставов безымянного пальца и мизинца. Действие: сгибают проксимальные фаланги и выпрямляют средние и дистальные фаланги указательного и безымянного пальцев и мизинца, приводят эти пальцы к среднему пальцу. Иннервация: n. ulnaris (C₈, Th₁). Кровоснабжение: arcus palmaris profundus.

Мышцы тыльной поверхности

Дорсальные межкостные мышцы, *mm. interossei dorsales*, числом четыре, имеют форму веретенообразных двуперистых мышц и залегают в межкостных промежутках тыльной поверхности кисти. Каждая мышца начинается двумя головками от обращенных одна к другой боковых поверхностей оснований каждых двух соседних пястных костей и прикрепляются: первая и вторая мышца — к лучевому краю указательного и среднего пальцев, а третья и четвертая — к локтевому краю среднего и безымянного пальцев. Действие: две мышцы лучевого края тянут проксимальные фаланги указательного и среднего пальцев в сторону большого пальца кисти; две мышцы локтевого края тянут средний и безымянный пальцы в сторону мизинца. Кроме этого, все мышцы принимают участие в сгибании проксимальных фаланг и выпрямлении средних и дистальных фаланг указательного, среднего, безымянного пальцев и мизинца. Иннервация: *p. ulnaris* (C_8 , Th_1). Кровоснабжение: *arcus palmaris profundus*.

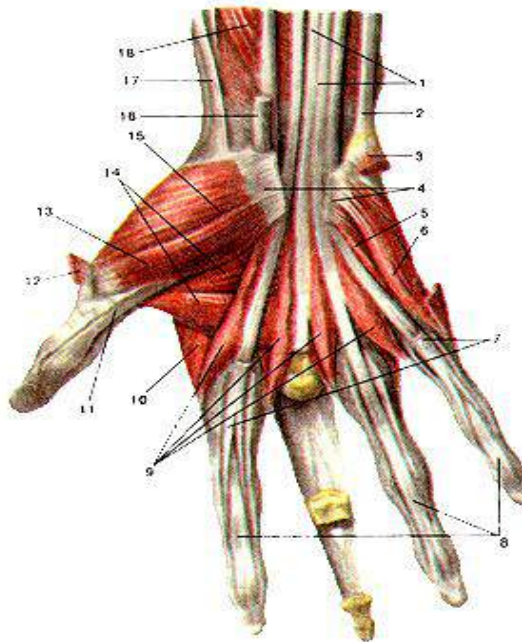


Рисунок 129. Мышца кисти, правой. Ладонная сторона. 1 - сухожилия мышцы-глубокого сгибателя пальцев; 2 - сухожилие мышцы-локтевого сгибателя запястья; 3 - мышца, отводящая мизинец (отрезана); 4 - удерживатель сухожилий мышц-сгибателей; 5 - мышца, противопоставляющая мизинец; 6 - мышца-короткий сгибатель мизинца; 7 - сухожилия мышцы, поверхностного сгибателя пальцев (сухожилия отрезаны, мышца удалена); 8 - сухожилия мышцы-глубокого сгибателя пальцев; 9 - червеобразные мышцы; 10 - 1-я тыльная межкостная мышца; 11 - сухожилие мышцы-длинного сгибателя большого пальца кисти; 12 - короткая мышца, отводящая большой палец кисти; 13 - мышца-короткий сгибатель большого пальца кисти; 14 - мышца, приводящая большой палец кисти; 15 - мышца, противопоставляющая большой палец кисти; 16 - сухожилие мышцы-лучевого сгибателя запястья; 17 - сухожилие длинной мышцы, отводящей большой палец кисти; 18 - длинная мышца, сгибающая большой палец кисти.

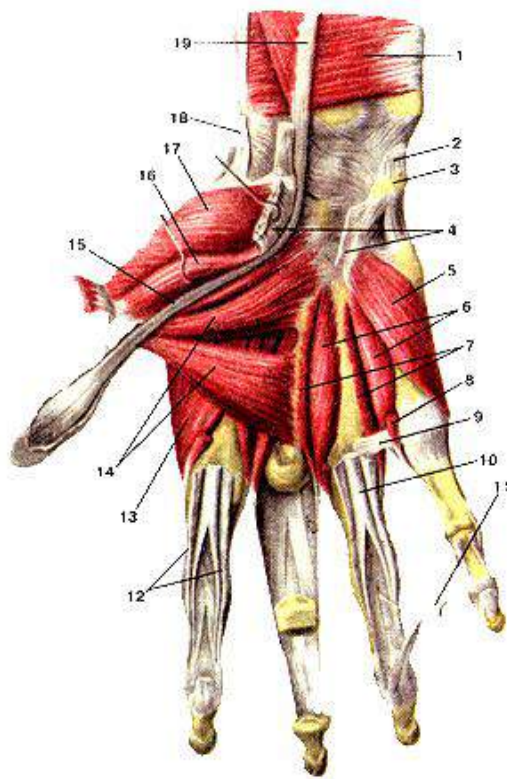


Рисунок 130. Мышцы кисти, правой. Ладонная сторона. 1 - мышца-квадратный пронатор; 2 - сухожилие мышцы-локтевого сгибателя запястья; 3 - гороховидная кость; 4 - удерживатель сухожилий мышц-сгибателей; 5 - мышца, противопоставляющая мизинец; 6 и 7 - ладонные межкостные мышцы; 8 - червеобразная мышца (отрезана); 9 - глубокая поперечная пястная связка; 10 - сухожилие мышцы-поверхностного сгибателя пальцев (отрезана); 11 - сухожилие мышцы-глубокого сгибателя пальцев; 12 - фиброзное влагалище сухожилий; 13 - 1-я тыльная межкостная мышца; 14 - мышца, приводящая большой палец кисти; 15 - сухожилие мышцы-длинного сгибателя большого пальца кисти; 16 - мышца-короткий сгибатель большого пальца кисти; 17 - мышца, противопоставляющая большой палец кисти; 18 - сухожилие длинной мышцы, отводящей большой палец кисти; 19 - мышца-длинный сгибатель большого пальца кисти.

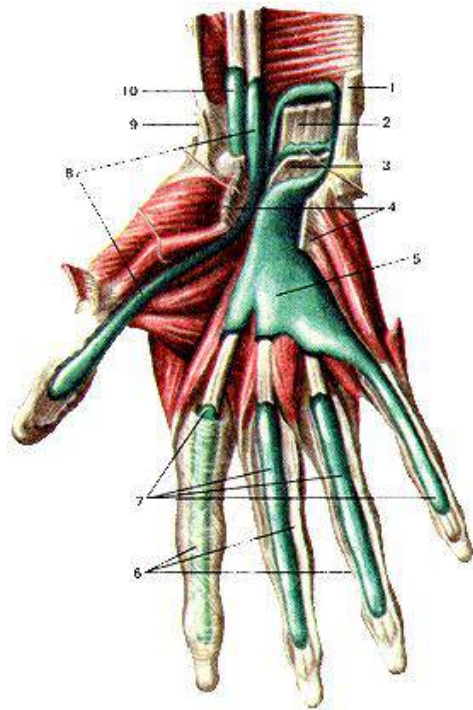


Рисунок 131. Синовиальные влагалища сухожилий мышц кисти (*vaginae synoviales tendinum*), ладонная сторона. 1 - сухожилие мышцы-локтевого сгибателя запястья; 2 - сухожилие мышцы-глубокого сгибателя пальцев; 3 - сухожилие мышцы-поверхностного сгибателя пальцев; 4 - удерживатель сухожилий мышц-сгибателей (поперечная связка запястья); 5 - общее синовиальное влагалище сухожилий мышц-сгибателей; 6 - фиброзные влагалища сухожилий пальцев кисти; 7 - синовиальные влагалища сухожилий мышц-сгибателей пальцев кисти; 8 - синовиальное влагалище сухожилия мышцы-длинного сгибателя большого пальца кисти; 9 - сухожилие длинной мышцы, отводящей большой палец кисти; 10 - синовиальное влагалище мышцы-лучевого сгибателя запястья.

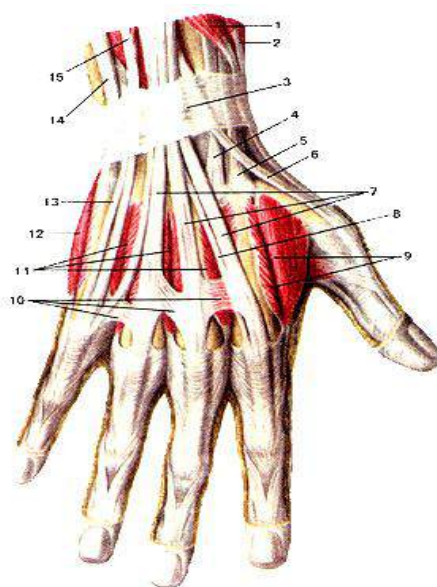


Рисунок 132. Мышцы и сухожилия кисти, правой. Тыльная сторона. 1 - короткая мышца, разгибающая большой палец кисти; 2 - длинная мышца, отводящая большой палец кисти; 3 - удерживатель сухожилий мышц-разгибателей; 4 - сухожилие мышцы-короткого лучевого

разгибатели запястья; 5 - сухожилие мышцы-длинного лучевого разгибателя запястья; 6 - сухожилие мышцы-длинного разгибателя большого пальца кисти; 7 - сухожилия мышцы-разгибателя пальцев; 8 - сухожилие мышцы-разгибателя указательного пальца; 9 - 1-я тыльная межкостная мышца; 10 - межсухожильные соединения; 11 - тыльные межкостные мышцы; 12 - мышца, отводящая мизинец; 13 - сухожилие мышцы-разгибателя мизинца; 14 - сухожилие мышцы-локтевого разгибателя запястья; 15 - мышца-разгибатель мизинца.

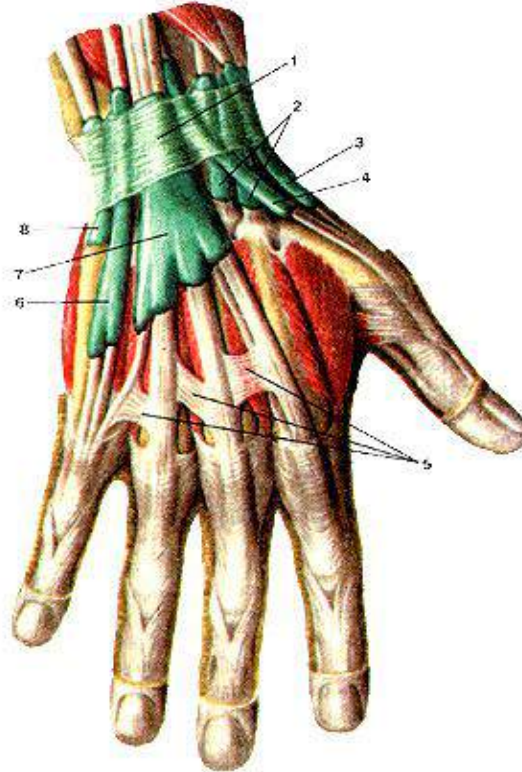


Рисунок 133. Синовиальные влагалища сухожилий мышц-разгибателей кисти (*vaginae synoviales tendinum*). Тыльная сторона. 1 - удерживатель сухожилий мышц-разгибателей; 2 - синовиальные влагалища сухожилий мышц — длинного и короткого лучевых разгибателей запястья; 3 - синовиальное влагалище сухожилий длинной мышцы, отводящей большой палец кисти и короткого разгибателя большого пальца; 4 - синовиальное влагалище мышцы-длинного разгибателя большого пальца кисти; 5 - межсухожильные соединения; 6 - синовиальное влагалище сухожилия мышцы-разгибателя мизинца; 7 - синовиальное влагалище сухожилий мышцы-разгибателя пальцев; 8 - синовиальное влагалище сухожилия мышцы-локтевого разгибателя запястья.

Фасции, покрывающие верхнюю конечность, отличаются на своем протяжении различной толщиной. Фасциальные пластинки в ряде мест образуют хорошо выраженные влагалища и выстилают различной величины ямки, каналы и др.

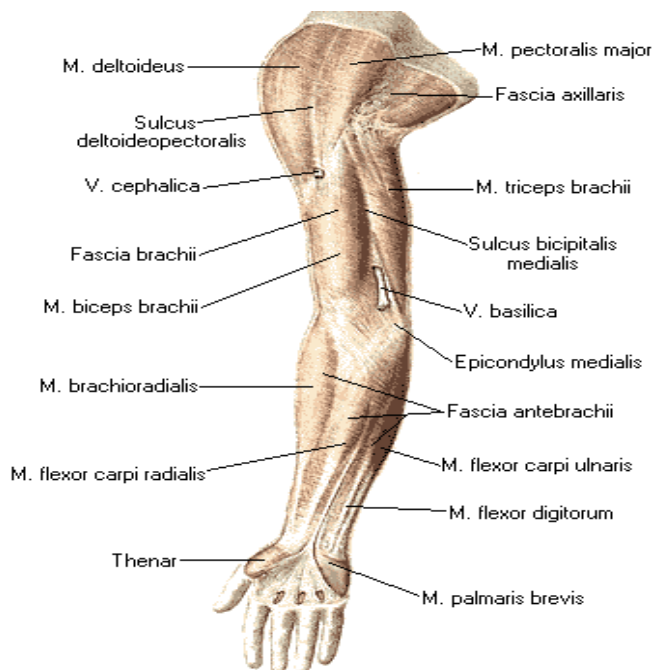


Рисунок 134. Фасции верхней конечности.

В области пояса верхней конечности различают:

а) дельтовидную фасцию; ее образуют два листка: поверхностный, более слабый, и глубокий, более мощный. Поверхностный листок покрывает дельтовидную мышцу снаружи и, дойдя до переднего края мышцы, переходит в фасцию груди. Глубокий листок окружает *m. deltoideus*, отделяя ее от мышц пояса верхней конечности (*m. infraspinatus*, *m. teres minor*) и суставной капсулы плечевого сустава, и переходит в фасцию, покрывающую трехглавую мышцу;

б) надостную фасцию, довольно плотную, натянутую по краям *fossa supra-spinata*, прикрывающую одноименную мышцу;

в) подостную фасцию; эта фасция прикрепляется по краям *fossa infraspinata* и, срастаясь с глубоким листком фасции дельтовидной мышцы, образует влагалище для *m. infraspinatus* и *m. teres minor*;

г) подлопаточную фасцию; эта фасция тонкая, очень слабо выражена, прикрепляется по краям одноименной ямки, покрывая подлопаточную мышцу. Подмышечная фасция, *fascia axillaris*, представляет собой сравнительно плотный листок, покрывающий снизу подмышечную ямку и имеющий ряд отверстий, образованных проходящими здесь нервами, кровеносными и лимфатическими сосудами. Без четких границ *fascia axillaris* переходит вверх в фасцию дельтовидной мышцы, внизу — в *fascia brachii*, а сзади — в фасцию, покрывающую *m. latissimus* и *dorsi* и *m. teres major*.

Фасция плеча, *fascia brachii*, выражена хорошо. Наибольшей плотности она достигает в средней трети плеча и ниже дельтовидной мышцы. В нижней половине плеча между сгибателями и разгибателями проходят две фронтально расположенные межмышечные перегородки — латеральная и медиальная, образующие фасциальные влагалища для этих групп мышц и служащие местом прикрепления некоторых частей мышц плеча и предплечья. Латеральная межмышечная перегородка плеча, *septum intermusculare brachii laterale*, отойдя от *fascia brachii*, покрывающей наружную поверхность плеча, направляется внутрь и прикрепляется вдоль наружного края плечевой кости, начиная от *tuberositas deltoidea* до *epicondylus lateralis*, отделяя *caput laterale et mediale m. tricipitis* от *m. brachialis* и *m. brachioradialis*. Медиальная межмышечная перегородка плеча, *septum intermusculare brachii mediale*, более мощная, отходит от *fascia brachii* и располагается на внутренней поверхности плеча, где фиксируется вдоль внутреннего края плечевой кости на протяжении от дистального конца *m. coracobrachialis* до *epicondylus medialis*, отделяя *caput mediale m.*

tricipitis от *m. brachialis* и *m. pronator teres*. В некоторых отделах фасция плеча прободается нервами и кровеносными сосудами.

Фасция предплечья, *fascia antebrachii*, является продолжением фасции плеча. Наибольшей плотности она достигает в области локтевого сустава, где от нее берет начало ряд мышц предплечья. На всем протяжении от фасции отходят тонкие многочисленные перегородки, залегающие между отдельными группами мышц и образующие для них фасциальные влагалища. По всей окружности предплечья фасция предплечья плотно сращена с поверхностно лежащими мышцами. Вверху она срастается с фиброзной пластинкой — *aponeurosis m. bicipitis brachii*, внизу фасция образует хорошо выраженные поперечно направленные пучки, охватывающие область лучезапястного сочленения.

Фасциальными перегородками и костями предплечья, а также межкостной мембраной в верхней половине предплечья образуются три мышечных ложа: латеральное, заднее и переднее. В латеральном ложе залегают *m. brachioradialis* и *mm. extensores carpi radialis*, в заднем ложе (разгибателей) — *m. extensor digitorum*, *m. extensor digiti minimi*, *m. extensor carpi ulnaris*, *m. anconeus*, *m. supinator*. В переднем ложе, которое делится фасциальной пластинкой на два отдела — поверхностный и глубокий, залегают все мышцы передней группы предплечья. При этом в глубоком отделе переднего ложа располагаются *m. flexor digitorum profundus* и *m. flexor pollicis longus*, а в поверхностном — *m. pronator teres*, *m. flexor carpi radialis*, *m. flexor digitorum superficialis*, *m. palmaris longus*, *m. flexor carpi ulnaris*. В нижней половине предплечья число фасциальных лож остается прежним, но величина их уменьшается, так как они окружают не мышцы, а отходящие от них сухожилия.

Фасции кисти, *fasciae manus*, являются непосредственным продолжением фасции предплечья. На ладонной стороне кисти различают две фасции — поверхностную и глубокую. Поверхностная фасция имеется в виде тонкой пластинки, покрывающей мышцы возвышения большого пальца и мизинца. В центральных отделах ладони фасция значительно утолщается и переходит в ладонный апоневроз, *aponeurosis palmaris*.

По форме апоневроз имеет вид треугольника, обращенного основанием вниз - к пальцам, а вершиной кверху, к предплечью, где срастается с удерживателем сгибателей, *retinaculum flexorum*. В области вершины в апоневроз вплетается сухожилие *m. palmaris longus*, пучки которого веерообразно расходятся в толще апоневроза, достигая основания пальцев. Здесь эти пучки группируются в более крупные пучки. Кроме продольных пучков, в составе ладонного апоневроза имеются еще и поперечные пучки, *fasciculi transversi*, особенно хорошо выраженные в основании межпальцевых промежутков. Глубокая фасция кисти — ладонная межкостная фасция — представляет собой сравнительно тонкий листок рыхлой клетчатки, покрывающий межкостные ладонные мышцы.

Между глубокой фасцией и ладонным апоневрозом располагаются сухожилия сгибателей пальцев, сосуды и нервы. Обе фасции по бокам срастаются, образуя пространство, где и проходят указанные сухожилия, а также червеобразные мышцы. Ладонная фасция пальцев образует фиброзные влагалища пальцев кисти, в которых проходят сухожилия сгибателей пальцев. Внутри эти влагалища выстланы синовиальной оболочкой. Стенки этих фиброзных влагалищ пальцев кисти, *vaginae fibrosae digitorum manus*, укреплены рядом связок. Среди них различают наиболее хорошо развитые — кольцевую часть фиброзного влагалища, *pars anularis vaginae fibrosae*. Кроме того, здесь имеются боковые связки, *ligg. collateralia*.

На ладонной поверхности располагается пять изолированных одно от другого синовиальных влагалищ пальцев кисти, *vaginae synoviales digitorum manus*. Наиболее крупное из них, общее синовиальное влагалище мышц сгибателей пальцев кисти, *vagina synovialis communis mm. flexorum digitorum manus*, залегают в *canalis carpi* и содержит сухожилия *mm. flexores digitorum superficialis et profundus* в том месте, где они выходят на кисть. С этим же влагалищем соединено влагалище мизинца, содержащее сухожилия указанных сгибателей, подходящие к мизинцу. Три однотипных влагалища располагаются на ладонной поверхности указательного, среднего и безымянного пальцев. Они берут начало на уровне пястнофаланговых суставов и достигают основания дистальных фаланг. Влагалища содержат

сухожилия глубокого и поверхностного сгибателя пальцев. Сухожилие длинного сгибателя большого пальца кисти располагается в отдельном влагалище сухожилия длинного сгибателя большого пальца кисти, *vagina tendinis m. flexoris pollicis longi*. Это влагалище залегает латеральнее *vagina synovialis communis mm. flexorum digitorum manus* в *canalis carpi* и, направляясь к большому пальцу кисти, заканчивается у основания его дистальной фаланги. На тыльной поверхности кисти тыльная фасция кисти, *fascia dorsalis manus*, покрывая тыльные межкостные мышцы, участвует в формировании синовиальных влагалищ. На тыльной поверхности кисти располагается шесть синовиальных влагалищ. Каждое из них содержит сухожилия определенных мышц, расположенных на тыльной поверхности предплечья. Залегают они под *retinaculum extensorum* в том месте, где сухожилия с предплечья переходят на кисть. Начиная с лучевой стороны, в первом влагалище располагаются сухожилия *mm. abductoris pollicis longi et extensoris pollicis brevis*; во втором - сухожилия *mm. extensores carpi radiales*; в третьем — сухожилие *m. extensor pollicis longus*; в четвертом - сухожилие *m. extensor digitorum et m. extensor indicis*; в пятом - сухожилие *m. extensor digiti minimi*; в шестом — сухожилие *m. extensor carpi ulnaris*.

Подмышечная ямка, *fossa axillaris*, представляет собой углубление между латеральной поверхностью стенки грудной клетки и медиальной поверхностью плеча. При максимальном отведении плеча углубление хорошо выражено. Если удалить покрывающую ямку кожу, расположенную под ней фасцию и рыхлую жировую клетчатку, то обнаружится значительная подмышечная полость, *cavum axillare*, приближающаяся по форме к четырехсторонней пирамиде, вершиной обращенной кверху, а основанием — вниз. Основание пирамиды одновременно является нижней апертурой подмышечной полости. В области вершины образуется верхняя апертура подмышечной полости. Различают четыре стенки, ограничивающие подмышечную ямку: медиальную, латеральную, переднюю и заднюю. Медиальная стенка образована *m. serratus anterior*, латеральная — *m. coracobrachialis* и *caput breve m. bicipitis brachii*, передняя — *mm. pectorales, major et minor*, задняя стенка — *m. subscapularis*, *m. teres major* и *latissimus dorsi*. При отведенной руке хорошо видны еще два отверстия подмышечной ямки, образованные при прохождении длинной головки трехглавой мышцы между большой и малой круглыми мышцами. Внутренний край длинной головки снаружи, малая круглая мышца сверху и большая круглая мышца снизу ограничивают трехстороннее отверстие (*foramen trilaterum*). Латеральнее длинной головки трехглавой мышцы располагается четырехстороннее отверстие (*foramen quadrilaterum*), где внутренней стороной является наружная поверхность длинной головки трехглавой мышцы, верхней — *m. teres minor*, если рассматривать сзади, или *m. subscapularis*, если рассматривать спереди, нижней — *m. teres major* и наружной стороной — плечевая кость. Подмышечная ямка выполнена рыхлой клетчаткой, содержащей множество сосудов, лимфатических узлов и нервов.

Локтевая ямка, *fossa cubiti*, расположена на передней области локтя, *regio cubiti anterior*. Собственно ямка видна лишь после того, как удалить кожу и клетчатку, заполняющую ямку. Локтевая ямка ограничена сверху *m. brachialis*, медиально *m. pronator teres* и латерально — *m. brachioradialis*. В области *fossa cubiti* залегают поверхностные и глубокие сосуды и нервы.

К областям **нижней конечности**, *regiones membri inferioris*, относятся:

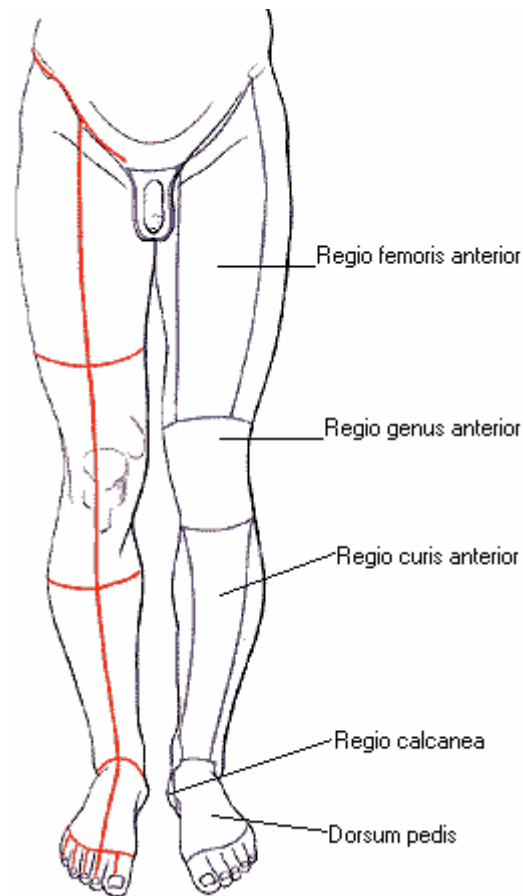


Рисунок 135. Области нижней конечности.

К областям нижней конечности, *regiones membri inferioris*, относятся:

1. Ягодичная область, *regio glutea*, которая переходит в заднюю область бедра. Ее верхней границей является подвздошный гребень, нижней — ягодичная борозда, или складка, *sulcus gluteus s. plica glutea*.

2. Области бедра:

а) передняя область бедра, *regio femoris anterior*, соответствует местоположению четырехглавой мышцы бедра, *m. quadriceps femoris*, и портняжной мышцы, *m. sartorius*. Нижняя граница проходит на 4 см выше надколенника;

б) задняя область бедра, *regio femoris posterior*, соответствует пространству, ограниченному сверху ягодичной складкой, *plica glutea*, и внизу поперечной линией, проведенной на 3-4 см выше основания надколенника.

3. Области колена:

а) передняя область колена, *regio genus anterior*, располагается на переднебоковых поверхностях колена. В состав этой области входит область надколенника, соответствующая контурам надколенника и мыщелков бедра;

б) задняя область колена, *regio genus posterior*, располагается на задней поверхности колена. В состав этой области входит подколенная ямка, *fossa poplitea*.

4. Области голени:

а) передняя область голени, *regio cruris anterior*, простирается от бугристости большеберцовой кости до уровня основания лодыжек и занимает переднюю поверхность голени;

б) задняя область голени, *regio cruris posterior*, в состав которой входит так называемая икра, наиболее выступающая верхняя часть задней области голени.

5. Области стопы:

а) тыл стопы, *dorsum pedis*, располагается на тыльной и боковых поверхностях стопы, в пределах от сгиба голеностопного сустава до проксимальных фаланг пальцев;

б) подошва стопы, *planta pedis*, располагается на подошвенной поверхности стопы, в пределах от дистальных участков пяточного бугра до проксимальных фаланг пальцев;

в) пяточная область, *regio calcanea*, соответствует пяточному бугру.

Сухожилие большой приводящей мышцы имеет несколько отверстий, через которые проходят кровеносные сосуды. Самое нижнее и самое крупное носит название сухожильной щели, *hiatus tendineus (adductoris)*. Несколько выше описываемого отверстия залегает плотный межмышечный листок фасции, переброшенный от *m.vastus medialis* к *m. adductor magnus*, получивший название пластинки приводящих мышц. Между указанными мышцами и фасциальной пластинкой образуется пространство, имеющее в поперечном сечении треугольную форму. Это пространство получило название приводящего канала, *canalis adductorius*, в который входят бедренные артерия, вена и подкожный нерв нижней конечности, *n. saphenus*. Сосуды проходят через канал в подколенную ямку; нерв же прободает фасциальную пластинку и появляется на медиальной поверхности бедра. Подколенная ямка, *fossa poplitea*, залегает в области задней поверхности колена, имеет форму ромба. Границами ямки являются сверху и латерально — двуглавая мышца, сверху и медиально — полуперепончатая мышца, снизу — обе головки икроножной мышцы и подошвенная мышца; дном ямки служит подколенная поверхность бедренной кости и задняя поверхность суставной капсулы коленного сустава. Ямка выполнена жировой тканью, окружающей нервы, кровеносные и лимфатические сосуды.

Голено-подколенный канал (подробно описывается в топографической анатомии) проходит между передней поверхностью камбаловидной мышцы и глубокими мышцами задней группы голени. Канал своим проксимальным концом берет начало в подколенной ямке. Отверстие канала ограничено спереди *m. popliteus*, а сзади — сухожильной дугой камбаловидной мышцы, *arcus tendineus m. solei*. В голено-подколенном канале залегают нервы и сосуды, поступающие сюда из подколенной ямки, *fossa poplitea*.

Приводящий канал нижней конечности. Сухожилие большой приводящей мышцы имеет несколько отверстий, через которые проходят кровеносные сосуды. Самое нижнее и самое крупное носит название сухожильной щели, *hiatus tendineus (adductoris)*. Несколько выше описываемого отверстия залегает плотный межмышечный листок фасции, переброшенный от *m.vastus medialis* к *m. adductor magnus*, получивший название пластинки приводящих мышц. Между указанными мышцами и фасциальной пластинкой образуется пространство, имеющее в поперечном сечении треугольную форму. Это пространство получило название приводящего канала, *canalis adductorius*, в который входят бедренные артерия, вена и подкожный нерв нижней конечности, *n. saphenus*. Сосуды проходят через канал в подколенную ямку; нерв же прободает фасциальную пластинку и появляется на медиальной поверхности бедра.

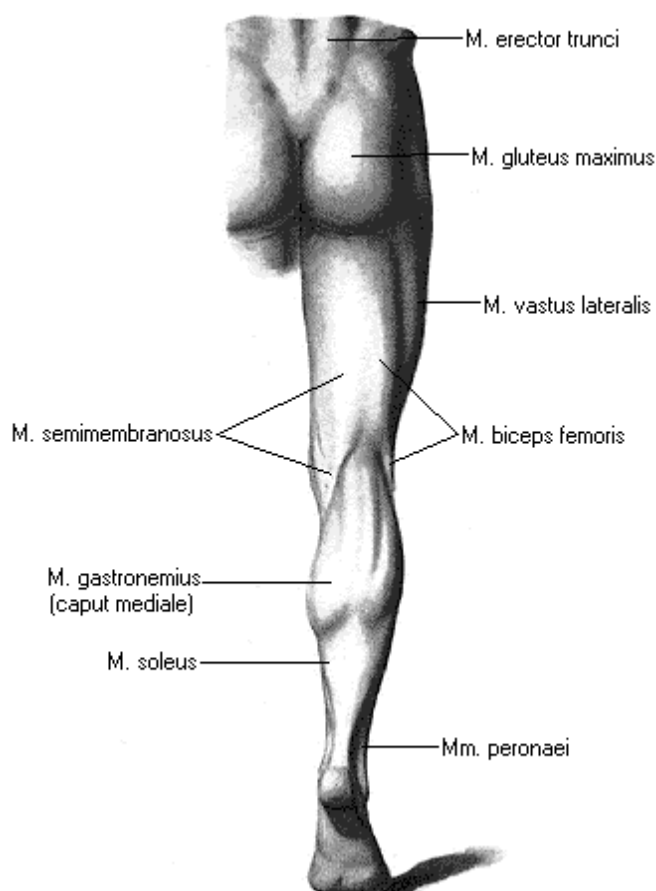


Рисунок 136. Подколенная ямка.

Подколенная ямка, *fossa poplitea*, залегает в области задней поверхности колена, имеет форму ромба. Границами ямки являются сверху и латерально — двуглавая мышца, сверху и медиально — полуперепончатая мышца, снизу — обе головки икроножной мышцы и подошвенная мышца; дном ямки служит подколенная поверхность бедренной кости и задняя поверхность суставной капсулы коленного сустава. Ямка выполнена жировой тканью, окружающей нервы, кровеносные и лимфатические сосуды.

Голено-подколенный канал проходит между передней поверхностью камбаловидной мышцы и глубокими мышцами задней группы голени. Канал своим проксимальным концом берет начало в подколенной ямке. Отверстие канала ограничено спереди *m. popliteus*, а сзади — сухожильной дугой камбаловидной мышцы, *arcus tendineus m. solei*. В голено-подколенном канале залегают нервы и сосуды, поступающие сюда из подколенной ямки, *fossa poplitea*.

Бедренный канал, *canalis femoralis*, в норме не существует. Он образуется лишь при возникновении бедренных грыж, т.е. вследствие выпячивания органов брюшной полости (петля кишки, сальник и др.) под паховой связкой в *lacuna vasorum*. Таким образом, в норме имеется лишь глубокое бедренное кольцо, *anulus femoralis profundus*. Оно прикрывается участком поперечной фасции живота, *fascia transversalis abdominis*, в виде бедренной перегородки, *septum femorale*, которая со стороны полости живота выстлана пристеночной брюшиной. С медиальной стороны глубокое бедренное кольцо ограничено *lig. lacunare*, с латеральной — *v. femoralis*, сверху и спереди — *lig. inguinale*, а снизу и сзади — *lig. rectineale*. Само глубокое бедренное кольцо заполнено рыхлой клетчаткой или крупным лимфатическим узлом. В случае образования бедренной грыжи *septum femorale* выпячивается, отесняя лимфатический узел и образуя пространство, пропускающее выпячивающиеся внутренности, которые опускаются вниз между поверхностным и глубоким листками широкой фасции бедра. Это образовавшееся пространство между листками фасции и является полостью бедренного канала, *canalis femoralis*, где передней стенкой будет паховая связка, *ligamentum inguinale*, и верхний рог, *cornu superius*, серповидного края, *marginis falciformis*, широкой фасции, *fasciae latae*, заднюю стенку образует глубокий листок *fasciae latae*, и латеральную — бедренная вена, *v. femoralis*.

Достигнув наиболее слабого места широкой фасции бедра, *anulus saphenus*, грыжевой мешок растягивает решетчатую фасцию, *fascia cribrosa*, и выпячивается под кожу через овальное отверстие, являющееся для бедренного канала как бы наружным, подкожным отверстием, *anulus saphenus*.

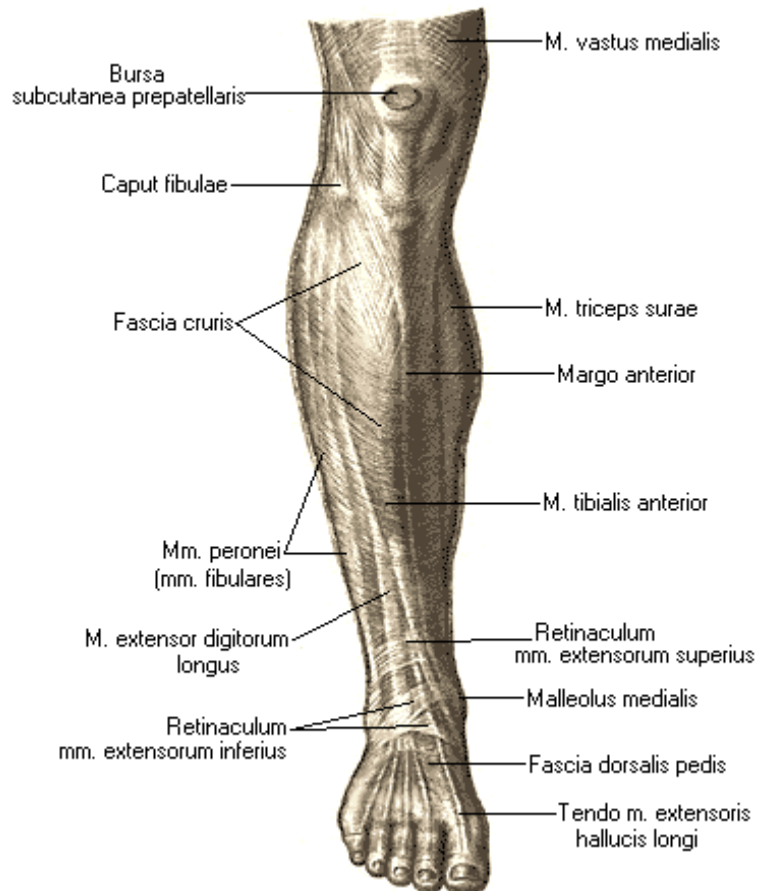


Рисунок 137. Фасция голени.

Фасция голени, *fascia cruris*, является непосредственным продолжением широкой фасции бедра, но выражена значительно слабее. Фасция голени посылает вглубь две межмышечные перегородки: переднюю и заднюю, которые образуют фасциальные ложа для передней, задней и латеральной групп мышц. Нужно отметить, что заднее фасциальное ложе еще подразделяется фронтально идущей перегородкой на поверхностное и глубокое. Передняя межмышечная перегородка, *septum intermusculare anterius*, отходя от фасции голени, отделяет переднюю группу мышц от латеральной, а задняя межмышечная перегородка, *septum intermusculare posterius*, проходит между латеральной и задней группами мышц. В нижней трети передней поверхности голени *fascia cruris* развита слабо. Поэтому хорошо заметны поперечно идущие пучки, образующие верхний удерживатель сухожилий разгибателей, *retinaculum mm. extensorum superius*, который натянут между *crista anterior tibiae* и *facies lateralis fibulae*. В нижней трети, в области лодыжки, фасция голени образует утолщение — нижний удерживатель сухожилий разгибателей, *retinaculum mm. extensorum inferius*, в котором различают одну латеральную и две медиальные ножки (верхняя и нижняя). На латеральной поверхности голени фасция слегка утолщается, образуя верхний и нижний удерживатели сухожилий малоберцовых мышц, *retinacula mm. peroneorum (fibularium) superius et inferius*. Вместе с костями голени и стопы эти связки удерживают сухожилия длинной и короткой малоберцовых мышц. Верхний удерживатель натянут между *malleolus lateralis* и пяточной костью. Часть пучков удерживателя вплетается в глубокий листок фасции голени. Нижний удерживатель располагается на латеральной поверхности пяточной кости, образуя костно-фиброзные каналы, в которых залегают сухожилия малоберцовых мышц. В области *malleolus medialis* фасция голени, утолщаясь, образует удерживатель сухожилий сгибателей, *retinaculum mm. flexorum*, натянутый между медиальной лодыжкой и пяточной костью. Этот

удерживатель принимает участие в образовании четырех отдельных фиброзных каналов. В трех из них залегают сухожилия: *m. tibialis posterior* (залегает наиболее медиально), *m. flexor hallucis longus* (залегает наиболее латерально), *m. flexor digitorum longus* (залегает между ними), а в одном лежат задние большеберцовые артерия и вена и большеберцовый нерв.

Фасции стопы, *fasciae pedis*, являются непосредственным продолжением *fascia cruris*. На тыльной поверхности стопы фасция тонкая и фиксируется на отдельных костных точках. В области залегания мышц фасция разделяется на два листка, образующих ложе для поверхностных мышц тыла стопы. Глубокий листок этой фасции отделяет межкостные мышцы от разгибателей пальцев. На подошвенной стороне стопы поверхностная фасция толще, чем на тыльной, причем в средней части подошвенная фасция сильно утолщена, состоит из продольно идущих фиброзных пучков и носит название подошвенного апоневроза, *aponeurosis plantaris*. В дистальном отделе фиброзные пучки, образующие апоневроз, приобретают поперечную ориентацию и носят название поперечных пучков, *fasciculi transversi*. Большая часть волокон подошвенного апоневроза берет начало от *tuber calcanei* и, направляясь кпереди, распадается на 5 пучков соответственно числу пальцев. На своем пути апоневроз внутренней поверхностью срастается с проходящей здесь *m. flexor digitorum brevis*. В области пяточного бугра часть пучков апоневроза является продолжением сухожилия трехглавой мышцы голени. Наружная поверхность подошвенного апоневроза сращена с кожей при помощи отдельных соединительных пучков. Пространства между пучками заполнены жировой клетчаткой. Глубокая фасция подошвы срастается с поверхностями плюсневых костей, образуя вместе с тыльной межкостной фасцией стопы (сросшейся с тыльной поверхностью плюсневых костей) четыре межплюсневых промежутка, содержащих *mm. interossei*. Подошвенный апоневроз и глубокая подошвенная фасция соединены между собой двумя продольными перегородками, образующими три фасциальных влагалища: медиальное, латеральное и среднее, каждое из которых содержит соответствующую группу мышц подошвенной поверхности стопы. По обеим сторонам среднего влагалища располагаются медиальная и латеральные подошвенные борозды, *sulcus plantaris medialis et lateralis*.

В дистальном отделе голени и в области стопы располагаются синовиальные влагалища, содержащие длинные сухожилия мышц голени. Различают три передних влагалища, расположенных под *retinaculum mm. extensorum inferius*. В каждом из них залегают сухожилия: *m. tibialis anterior* (наиболее медиально), *m. extensor digitorum longus* и *m. peroneus tertius* (наиболее латерально) и *m. extensor hallucis longus* (занимает срединное положение). На латеральной поверхности, под *retinaculum peroneorum*, располагается общее влагалище малоберцовых мышц, *vagina synovialis mm. peroneorum (fibularium) communis*, содержащее сухожилия малоберцовых мышц. На медиальной поверхности голеностопного сустава, под *retinaculum mm. flexorum*, располагаются три самостоятельных синовиальных влагалища. В синовиальном влагалище сухожилия задней большеберцовой мышцы, *vagina synovialis tendinis m. tibialis posterioris*, залегающем непосредственно позади *malleolus medialis*, лежит сухожилие *m. tibialis posterior*, несколько кзади находится влагалище сухожилия длинного сгибателя пальцев, *vagina tendinis m. flexoris digitorum longi*, окружающее сухожилие *m. flexor digitorum longus*, и еще кзади — синовиальное влагалище сухожилия длинного сгибателя большого пальца стопы, *vagina synovialis tendinis m. flexoris hallucis longi*, окружающее сухожилие *m. flexor hallucis longus*. На подошвенной поверхности влагалища сухожилий пальцев стопы, *vaginae tendinum digitales pedis*, срастаются со стенками костно-фиброзных каналов, лежащих вдоль подошвенной поверхности фаланг пальцев. В этих каналах залегают сухожилия сгибателей пальцев. Наиболее длинным из них является синовиальное влагалище сухожилия длинного разгибателя большого пальца стопы, *vagina tendinis m. extensoris hallucis longi*.

Мышцы нижней конечности, *mm. membri inferioris*, соответственно их топографоанатомическим особенностям делят на две группы: мышцы таза и мышцы свободной нижней

конечности. Мышцы второй группы в свою очередь подразделяют на мышцы бедра, мышцы голени и мышцы стопы.

Мышцы таза делят на внутреннюю и наружную группу.

Внутренняя группа мышц таза

1. Большая поясничная мышца, m. psoas major.
2. Малая поясничная мышца, m. psoas minor.
3. Подвздошная мышца, m. iliacus.
4. Подвздошно-поясничная мышца, m. iliopsoas.
5. Внутренняя запирательная мышца, m. obturatorius internus.
6. Грушевидная мышца, m. piriformis.
7. Копчиковая мышца, m. coccygeus.

Наружная группа мышц таза

1. Большая ягодичная мышца, m. gluteus maximus.
2. Средняя ягодичная мышца, m. gluteus medius.
3. Малая ягодичная мышца, m. gluteus minimus.
4. Квадратная мышца бедра, m. quadratus femoris.
5. Верхняя близнецовая мышца, m. gemellus superior.
6. Нижняя близнецовая мышца, m. gemellus inferior.
7. Наружная запирательная мышца, m. obturatorius externus.
8. Напрягатель широкой фасции бедра, m. tensor fasciae latae.

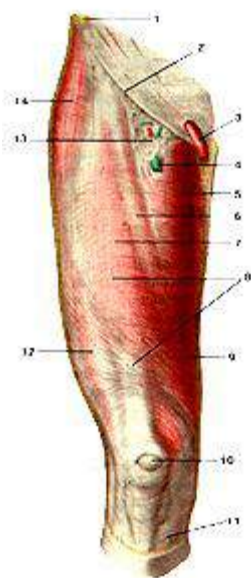


Рисунок 138. Мышцы и фасции бедра, правого. Вид спереди. 1 - передняя верхняя подвздошная ость; 2 - паховая связка; 3 - семенной канатик; 4 - большая подкожная вена ноги; 5 - приводящие мышцы; 6 - портняжная мышца; 7 - прямая мышца бедра; 8 - широкая фасция (бедра); 9 - медиальная широкая мышца бедра; 10 - надколенник и подкожная надколенниковая сумка; 11 - фасция голени; 12 - латеральная широкая мышца бедра; 13 - решетчатая фасция; 14 - мышца-напрягатель широкой фасции бедра.

Внутренняя группа мышц таза

1. Большая поясничная мышца, m. psoas major, длинная, веретенообразной формы, начинается 5 зубцами от боковой поверхности тел XII грудного, четырех верхних поясничных позвонков и соответствующих межпозвоночных хрящей. Более глубокие мышечные пучки берут начало от поперечных отростков всех поясничных позвонков. Несколько суживаясь,

мышца направляется книзу и немного кнаружи и, соединяясь с пучками подвздошной мышцы, *m. iliacus*, образует общую подвздошно-поясничную мышцу, *m. iliopsoas*.

2. Малая поясничная мышца, *m. psoas minor* (непостоянная), тонкая, веретенообразной формы, располагается на передней поверхности *m. psoas major*. Она начинается от боковой поверхности тел XII грудного и I поясничного позвонков и, направляясь вниз, переходит своим сухожилием в *fascia iliaca*, прикрепляясь вместе с ней к *pecten ossis pubis* и к *eminentia iliopectinea*. Действие: натягивает *fascia iliaca*. Иннервация: *rr. musculares plexus lumbalis (L₁-L₂)*. Кровоснабжение: *aa. lumbales*.

3. Подвздошная мышца *m. iliacus*, заполняет всю подвздошную ямку, *fossa iliaca*, беря начало от ее стенок. По форме мышца приближается к треугольнику, вершиной обращенному книзу. Пучки, составляющие мышцу, веерообразно сходятся к *linea tenninalis* и здесь сливаются с пучками *m. psoas major*, образуя *m. iliopsoas*.

4. Подвздошно-поясничная мышца, *m. iliopsoas*, образуется в результате соединения дистальных мышечных пучков *m. iliacus* и *m. psoas major*. Мышца из полости таза выходит через *lacuna musculorum* и, направляясь книзу, проходит по передней поверхности тазобедренного сустава, прикрепляясь тонким коротким сухожилием к *trochanter minor femoris*; между капсулой сустава и сухожилием мышцы имеется подвздошно-гребешковая сумка, *bursa ileopectinea*, нередко сообщающаяся с полостью тазобедренного сустава. Действие: сгибает бедро в тазобедренном суставе, вращая его наружу. При фиксированном бедре наклоняет (сгибает) туловище вперед. Иннервация: *rr. musculares plexus lumbalis (L₁-L₂)*. Кровоснабжение: *aa. iliolumbalis, circumflexa ilium profunda*.

5. Внутренняя запирательная мышца, *m. obturatorius internus*, представляет собой уплощенной формы мышцу, у которой мышечные пучки направлены слегка веерообразно. Широкой своей частью мышца берет начало от внутренней поверхности тазовой кости в окружности *membrana obturatoria* и от ее внутренней поверхности. Небольшая щель между пучками мышцы и *sulcus obturatorius* лобковой кости превращается в запирательный канал, *canalis obturatorius*, через который проходят сосуды и нерв. Затем мышечные пучки, конвергируя, направляются кнаружи и, перегнувшись почти под прямым углом через малую седалищную вырезку, покидают полость таза через *foramen ischiadicum minus*, прикрепляясь коротким, мощным сухожилием в области *fossa trochanterica*. В месте перегиба через край малой седалищной вырезки имеется седалищная сумка внутренней запирательной мышцы, *bursa ischiadica m. obturatorii interni*. Топографически внутреннюю запирательную мышцу делят на две части: большую, до выхода из полости таза, — внутритазовую, и меньшую, сухожильную, лежащую под большой ягодичной мышцей, — внетазовую. Действие: супинирует бедро. Иннервация: *rr. musculares plexus sacralis [L₄-L₅; S₁-S₂ (S₃)]*. Кровоснабжение: *aa. glutea inferior, obturatoria, pudenda intema*.

6. Грушевидная мышца, *m. piriformis*, имеет вид плоского равнобедренного треугольника, основание которого берет начало от передней поверхности крестца, латеральнее отверстий между II и IV *foramina sacralia pelvina*. Конвергируя, мышечные пучки направляются кнаружи, выходят из полости малого таза через большое седалищное отверстие, *foramen ischiadicum majus*, и, переходя в узкое и короткое сухожилие, прикрепляются к вершине *trochanter major*. У места прикрепления мышцы имеется слизистая сумка грушевидной мышцы, *bursa musculi piriformis*. Проходя через большое седалищное отверстие, мышца полностью его не заполняет, оставляя по верхнему и нижнему краям небольшие щели, через которые проходят сосуды и нервы. Щель, расположенная по верхнему краю грушевидной мышцы, называется надгрушевидным отверстием, а по нижнему — подгрушевидным отверстием. Действие: супинирует бедро, а также участвует в его отведении. Иннервация: *rr. musculares plexus sacralis [S₁-S₂ (S₃)]*. Кровоснабжение: *aa. gluteae, superior et inferior*.

7. Копчиковая мышца, *m. coccygeus*, представляет собой тонкую пластинку, содержащую сравнительно мало мышечных пучков. Беря начало от *spina ischiadica*, мышца следует по внутренней стороне *lig. sacrospinale* и прикрепляется к наружной поверхности 2 нижних крестцовых и 2-3 верхних копчиковых позвонков. Действие: у человека эта мышца

рудиментарная; при сокращении она принимает участие в укреплении стенок таза. Иннервация: rr. musculares nervi pudendi. Кровоснабжение: rr. musculares a. pudendae internaе.

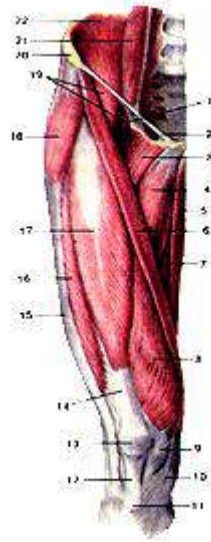


Рисунок 139. Мышцы бедра, правого. Вид спереди. 1 - подвздошно-гребенчатая дуга; 2 - паховая связка; 3 - гребенчатая мышца; 4 - длинная приводящая мышца; 5 - тонкая мышца; 6 - портняжная мышца; 7 - большая приводящая мышца; 8 - медиальная широкая мышца бедра; 9 - медиальная поддерживающая связка надколенника; 10 - сухожилие портняжной мышцы; 11 - бугристость большеберцовой кости; 12 - связка надколенника; 13 - надколенник; 14 - сухожилие прямой мышцы бедра; 15 - подвздошно-большеберцовый тракт; 16 - латеральная широкая мышца бедра; 17 - прямая мышца бедра; 18 - мышца-напрягатель широкой фасции бедра; 19 - подвздошно-поясничная мышца; 20 - верхняя передняя подвздошная ость; 21 - большая поясничная мышца; 22 - подвздошная мышца.



Рисунок 140. Мышцы бедра, правого. Вид спереди. (Портняжная мышца и прямая мышца бедра удалены). 1 - гребенчатая мышца; 2 - тонкая мышца (отрезана); 3 - длинная приводящая мышца; 4 - большая приводящая мышца; 5 - медиальная широкая мышца бедра; 6 - сухожилие прямой мышцы бедра; 7 - надколенник; 8 - большеберцовая коллатеральная связка; 9 - связка надколенника; 10 - латеральная широкая мышца бедра; 11 - промежуточная широкая мышца бедра; 12 - подвздошно-поясничная мышца (отрезана); 13 - подвздошно-гребенчатая сумка; 14 - средняя ягодичная мышца (оттянута в сторону); 15 - прямая мышца бедра (отрезана); 16 - подвздошная мышца; 17 - большая поясничная мышца.



Рисунок 141. Глубокие мышцы бедра, правого. Вид спереди. 1 - наружная запирающая мышца; 2 - короткая приводящая мышца; 3 - длинная приводящая мышца; 4 - большая приводящая мышца; 5 - надколенник; 6 - медиальный мениск коленного сустава; 7 - связка надколенника; 8 - латеральный мениск коленного сустава; 9 - малоберцовая коллатеральная связка; 10 - промежуточная широкая мышца бедра; 11 - нижняя «приводящая» щель (нижнее отверстие приводящего канала); 12 - подвздошно-бедренная связка; 13 - прямая мышца бедра (отрезана); 14 - грушевидная мышца.



Рисунок 142. Мышцы бедра, правого. Вид с медиальной стороны. 1 - грушевидная мышца; 2 - внутренняя запирающая мышца; 3 - крестцово-остистая связка; 4 - большая ягодичная мышца; 5 - крестцово-бугорная связка; 6 - длинная приводящая мышца; 7 - большая приводящая мышца; 8 - тонкая мышца; 9 - полусухожильная мышца; 10 - полуперепончатая мышца; 11 - надколенник; 12 - медиальная широкая мышца бедра; 13 - портняжная мышца; 14 - прямая мышца бедра; 15 - гребенчатая мышца; 16 - подвздошная мышца; 17 - большая поясничная мышца.

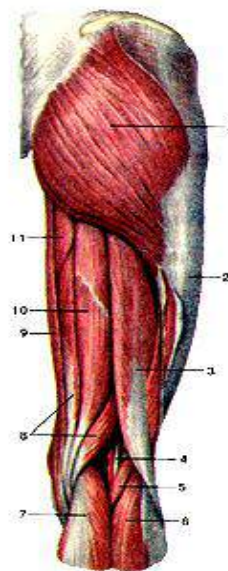


Рисунок 143. Мышцы бедра, правого. Вид сзади. 1 - большая ягодичная мышца; 2 - подвздошно-большеберцовый тракт; 3 - двуглавая мышца бедра; 4 - нерв и кровеносные сосуды в подколенной ямке; 5 - подошвенная мышца; 6 - икроножная мышца (латеральная головка); 7 - икроножная мышца (медиальная головка); 8 - полуперепончатая мышца; 9 - тонкая мышца; 10 - полусухожильная мышца; 11 - большая приводящая мышца.

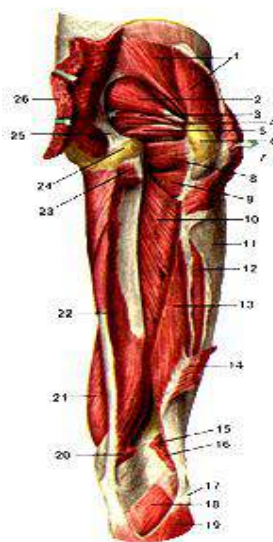


Рисунок 144. Глубокие мышцы бедра, правого. Вид сзади. 1 - средняя ягодичная мышца; 2 - грушевидная мышца; 3 - верхняя близнецовая мышца; 4 - внутренняя запирательная мышца; 5 - нижняя близнецовая мышца; 6 - большой вертел; 7 - большая ягодичная мышца (отрезана); 8 - квадратная мышца бедра; 9 - короткая приводящая мышца; 10 - большая приводящая мышца; 11 - подвздошно-большеберцовый тракт; 12 - латеральная широкая мышца бедра; 13 - короткая головка двуглавой мышцы бедра; 14 - длинная головка двуглавой мышцы бедра (отрезана); 15 - подошвенная мышца (отрезана); 16 - латеральная головка икроножной мышцы (отрезана); 17 - головка малоберцовой кости; 18 - подколенная мышца; 19 - камбаловидная мышца; 20 - медиальная головка икроножной мышцы (отрезана); 21 - медиальная широкая мышца бедра; 22 - полуперепончатая мышца, 23 - полусухожильная мышца (отрезана); 24 - большой вертел; 25 - крестцово-бугорная связка; 26 - большая ягодичная мышца (разрезана и отвернута в стороны).

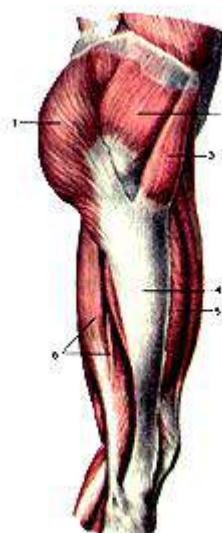


Рисунок 145. Мышцы правой нижней конечности. Вид справа. 1 - большая ягодичная мышца; 2 - средняя ягодичная мышца; 3 - мышца, напрягающая широкую фасцию бедра; 4 - подвздошно-большеберцовый тракт; 5 - четырехглавая мышца бедра; 6 - двуглавая мышца бедра.

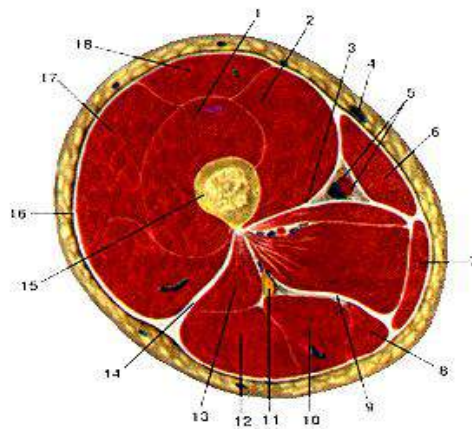


Рисунок 146. Мышцы и фасции бедра, правого. (Поперечный разрез на уровне средних отделов бедра). 1 - латеральная широкая мышца бедра; 2 - прямая мышца бедра; 3 - промежуточная широкая мышца бедра; 4 - медиальная широкая мышца бедра; 5 - медиальная межмышечная перегородка бедра; 6 - большая подкожная вена ноги; 7 - бедренные артерии и вена (в приводящем канале); 8 - портняжная мышца; 9 - тонкая мышца; 10 - полуперепончатая мышца; 11 - задняя межмышечная перегородка бедра; 12 - полусухожильная мышца; 13 - седалищный нерв; 14 - длинная головка двуглавой мышцы бедра; 15 - короткая головка двуглавой мышцы бедра; 16 - латеральная межмышечная перегородка бедра; 17 - бедренная кость; 18 - широкая фасция бедра.

Наружная группа мышц таза

1. Большая ягодичная мышца, *m. gluteus maximus*, по форме приближается к ромбу. Мышца крупноволокнистая, мощная, плоская и достигает в толщину 2-3 см. По своему ходу мышца перекрывает большой вертел, а также остальные мышцы этой группы. Она начинается от задней части наружной поверхности подвздошной кости, кзади от *linea glutea posterior*, от бокового края крестца и копчика и от *lig. sacrotuberale*. Мышечные пучки тянутся косо вниз и латерально и прикрепляются своими верхними пучками к *fascia lata*, переходящей в *tractus iliotibialis*, а нижними — к *tuberositas glutea femoris*; здесь между большим вертелом и мышцей имеется вертельная сумка большой ягодичной мышцы, *bursa trochanterica m. glutei maximi*. Действие: выпрямляет согнутое вперед туловище, разгибает бедро, а также натягивает широкую фасцию бедра. Иннервация: *p. gluteus inferior* (plexus sacralis) (L_5 S_1 - S_2). Кровоснабжение: *aa. gluteae superior et inferior*, *circumflexa femoris medialis*, *profunda femoris* (perforans I).

2. Средняя ягодичная мышца, *m. gluteus medius*, располагается под большой ягодичной мышцей. По форме приближается к треугольнику. Мышца толстая, в ней различают два слоя пучков: поверхностный и глубокий. Мышечные пучки располагаются веерообразно, начинаясь широкой частью от наружной поверхности крыла подвздошной кости, ограниченной спереди *linea glutea anterior*, сверху — *crista iliaca* и снизу — *linea glutea posterior*. Затем все мышечные пучки сходятся в общее мощное сухожилие, прикрепляющееся к вершине *trochanter major*, где имеется вертельная сумка средней ягодичной мышцы, *bursa trochanterica m. glutei medii*. Действие: отводит бедро, причем передние пучки вращают бедро внутрь, а задние — кнаружи; принимает участие в выпрямлении согнутого вперед туловища. Иннервация: *p. gluteus superior* (plexus sacralis) (L_1 - L_5 , S_1). Кровоснабжение: *aa. glutea superior et circumflexa femoris lateralis*.

3. Малая ягодичная мышца, *m. gluteus minimus*, по форме напоминает предыдущую, но значительно тоньше в поперечнике. На всем своем протяжении мышца прикрыта средней ягодичной мышцей. Начинается мышца от наружной поверхности крыла подвздошной кости, между *linea glutea anterior* и *linea glutea inferior*. Затем мышечные пучки, конвергируя, переходят в сухожилие, прикрепляющееся к переднему краю *trochanter major*, здесь имеется вертельная сумка малой ягодичной мышцы, *bursa trochanterica m. glutei minimi*. Действие:

сходно с действием средней ягодичной мышцы: отводит ногу и принимает участие в выпрямлении согнутого туловища. Иннервация: n. gluteus superior (plexus sacralis) (L₄-L₅, S₁). Кровоснабжение: aa. glutea superior, circumflexa femoris lateralis.

4. Квадратная мышца бедра, m. quadratus femoris, имеет вид сравнительно толстого прямоугольника, прикрытого сзади m. gluteus maximus. Начинается мышца от латеральной поверхности tuber ischiadicum и прикрепляется к crista intertrochanterica, достигая trochanter major. Действие: вращает бедро кнаружи. Иннервация: n. ischiadicus (plexus sacralis) (L₄-L₅, S₁). Кровоснабжение: aa. glutea inferior, circumflexa femoris medialis, obturatoria.

5. Верхняя близнецовая мышца, m. gemellus superior, имеет вид небольшого мышечного тяжа, берущего начало от spina ischiadica и прикрепляющегося к fossa trochanterica. Мышца прилегает к верхнему краю сухожилия m. obturatorius internus после его выхода из полости таза. Действие: вращает бедро кнаружи. Иннервация: ветви plexus sacralis (L₄-L₅, S₁). Кровоснабжение: aa. glutea inferior, pudenda interna.

6. Нижняя близнецовая мышца, m. gemellus inferior, по форме напоминает предыдущую и располагается ниже сухожилия m. obturatorius internus. Мышца начинается от tuber ischiadicum, прикрепляется к fossa trochanterica. Действие: вращает бедро кнаружи. Иннервация и кровоснабжение те же, что и у верхней близнецовой мышцы.

7. Наружная запирательная мышца, m. obturatorius externus, имеет форму неправильного треугольника. Начинается от membrana obturatoria и костного края foramen obturatum более широкой своей частью, затем мышечные пучки, веерообразно сходясь, переходят в сухожилие, прилежащее к задней поверхности капсулы тазобедренного сустава. Мышца прикрепляется к fossa trochanterica, рядом с одноименной внутренней мышцей. Действие: вращает бедро кнаружи. Иннервация: n. obturatorius (plexus lumbalis). Кровоснабжение: aa. obturatoria, circumflexa femoris lateralis.

8. Напрягатель широкой фасции бедра, m. tensor fasciae latae, плоская, слегка удлинённая; залегает на передне-латеральной поверхности таза; своим дистальным концом вплетается в широкую фасцию бедра. Мышца начинается на labium externum cristae iliacaе, ближе к spina iliaca anterior superior. Мышечные пучки направляются вертикально вниз, переходя в tractus iliotibialis fasciae latae. Действие: напрягает широкую фасцию бедра, а также принимает участие в сгибании бедра. Иннервация: n. gluteus superior (plexus sacralis) (L₄-L₅, S₁). Кровоснабжение: aa. glutea superior, circumflexa femoris lateralis.

Мышцы свободной нижней конечности делятся на мышцы бедра, mm. femoris, мышцы голени, mm. cruris, и мышцы стопы, mm. pedis. **Мышцы бедра**, mm. femoris, разделяются на переднюю, медиальную и заднюю группы мышц. К первой относятся преимущественно разгибатели, ко второй — приводящие мышцы, к третьей — сгибатели.

Передняя группа

1. Портняжная мышца, m. sartorius.
2. Четырехглавая мышца бедра, m. quadriceps femoris.
3. Суставная мышца колена, m. articularis genus.

Медиальная группа

1. Тонкая мышца, m. gracilis.
2. Длинная приводящая мышца, m. adductor longus.
3. Короткая приводящая мышца, m. adductor brevis.
4. Большая приводящая мышца, m. adductor magnus.
5. Малая приводящая мышца, m. pectineus.

Задняя группа

1. Полусухожильная мышца, m. semitendinosus.
2. Полуперепончатая мышца, m. semimembranosus.
3. Двуглавая мышца бедра, m. biceps femoris.

Передняя группа мышц бедра

1. Портняжная мышца, m. sartorius, имеет вид узкой ленты и является наиболее длинной мышцей человеческого тела. Располагаясь на передней поверхности бедра, мышца спирале-

образно направляется книзу, переходя на его внутреннюю поверхность, а затем, обогнув сзади *epicondylus medialis*, переходит на переднемедиальную поверхность голени. Мышца начинается от *spina iliaca anterior superior* и, направляясь косо вниз, переходит в плоское сухожилие, которое прикрепляется к *tuberositas tibiae*, а некоторое количество пучков вплетается в фасцию верхнего отдела голени. Действие: мышца сгибает бедро и голень, вращая бедро кнаружи, а голень — внутрь, тем самым принимает участие в забрасывании ноги за ногу. Иннервация: *p. femoralis (plexus lumbalis) (L₂-L₃)*. Кровоснабжение: *aa. circumflexa femoris lateralis, genus suprema*, мышечные ветви *a. femoralis*.

2. Четырехглавая мышца бедра, *m. quadriceps femoris*; располагается на переднелатеральной поверхности бедра, а в нижних отделах переходит на латеральную сторону его. Каждая из четырех головок имеет свое начало, но, подойдя к области колена, все они входят в общее сухожилие, которое переходит по передней поверхности надколенника и прикрепляется к *tuberositas tibiae*.

а) Прямая мышца бедра, *m. rectus femoris*, наиболее длинная из четырех головок. Занимает переднюю поверхность бедра. Мышца берет начало тонким сухожилием от *spina iliaca anterior inferior* и верхнего края *acetabulum*. Направляясь вниз, мышца переходит в узкое сухожилие, которое срастается с основанием и передней поверхностью надколенника. Достигнув большеберцовой кости, сухожилие мышцы прикрепляется к *tuberositas tibiae*. Ниже *patella* это сухожилие принято называть *lig. patellae*.

б) Медиальная широкая мышца бедра, *m. vastus medialis*, занимает переднемедиальную поверхность нижней половины бедра. Мышечные пучки, ее образующие, направлены косо сверху вниз и изнутри наперед. Спереди она немного прикрыта прямой мышцей. Мышца берет начало от *labium mediale lineae asperae femoris* и, направляясь вниз, переходит в широкое сухожилие, которое частично вплетается в общее сухожилие вместе с прямой мышцей, а частично прикрепляется к медиальному краю надколенника, образуя *retinaculum patellae mediale*.

в) Латеральная широкая мышца бедра, *m. vastus lateralis*, занимает почти всю переднелатеральную поверхность бедра. Сверху она несколько прикрыта *m. tensor fasciae latae*, а спереди - *m. rectus femoris*. Мышечные пучки, входящие в состав мышцы, направлены сверху вниз и снаружи наперед. Мышца берет начало от *trochanter major, linea intertrochanterica* и *labium laterale lineae asperae*. Направляясь вниз, мышца переходит в широкое сухожилие, которое частично соединяется с сухожилием прямой мышцы в общее сухожилие, а частично прикрепляется к латеральному краю надколенника, образуя *retinaculum patellae laterale*.

г) Промежуточная широкая мышца бедра, *m. vastus intermedius*, располагается на передней поверхности бедра между *mm. vasti medialis et lateralis*, непосредственно под *m. rectus femoris*. Эта мышца является наиболее слабой среди остальных головок. Она берет начало от передней поверхности бедренной кости, начиная от *linea intertrochanterica*, и, направляясь вниз, переходит (почти на половине своей длины) в широкое сухожилие, которое в своем дистальном отделе присоединяется к сухожилию *m. rectus femoris*, переходя в общее сухожилие четырехглавой мышцы.

Все четыре головки мышцы, образующие четырехглавую мышцу бедра, прикрепляясь к различным участкам надколенника, имеют в местах прикрепления сумки:

а) подкожную преднадколенную сумку, *bursa subcutanea prepatellaris*; залегает в толще подкожной клетчатки, впереди надколенника;

б) наднадколенную сумку, *bursa suprapatellaris*: располагается под сухожилием четырехглавой мышцы, над надколенником;

в) подкожную поднадколенную сумку, *bursa subcutanea infrapatellaris*; залегает впереди от связки надколенника;

г) глубокую поднадколенную сумку, *bursa infrapatellaris profunda*: лежит у прикрепления связки надколенника к бугристости большеберцовой кости и ряд других сумок.

Некоторые из указанных сумок могут сообщаться с полостью коленного сустава. Действие: четырехглавая мышца сокращением всех своих головок разгибает голень, за счет *m. rectus*

femoris принимает участие в сгибании бедра. Иннервация: *n. femoralis* (plexus lumbalis) (L₂-L₄). Кровоснабжение: *aa. circumflexa femoris lateralis, profunda femoris*.

3. Суставная мышца колена, *m. articularis genus*, плоская пластинка, состоящая из нескольких хорошо выраженных мышечных пучков, залегает на передней поверхности бедра под *m. vastus intermedius*. Мышца берет начало от передней поверхности нижней трети бедренной кости и, направляясь вниз, прикрепляется к передней и боковой поверхностям капсулы коленного сустава. Действие: натягивает капсулу коленного сустава. Иннервация: *n. femoralis*. Кровоснабжение: *a. circumflexa femoris lateralis, rr. perforantes a. profundae femoris*.

Медиальная группа мышц бедра

1. Тонкая мышца, *m. gracilis*, длинная, слегка уплощенная, залегает подкожно, располагается наиболее медиально из всей этой группы мышц. Мышца берет начало от передней поверхности лобковой кости и, направляясь вниз, переходит в длинное, тонкое сухожилие, которое, обогнув сзади медиальный надмыщелок бедра, прикрепляется к *tuberositas tibiae*. Еще до места прикрепления сухожилие *m. gracilis* срастается с сухожилиями *m. sartorius* и *m. semitendinosus*, а также с *fascia cruris*, образуя поверхностную гусиную лапку. Здесь же имеется небольшая так называемая сумка гусиной лапки голени, *bursa anserina cruris*. Действие: приводит бедро, а также принимает участие в сгибании голени, поворачивая ногу кнаружи. Иннервация: передняя ветвь *n. obturatorius* (L₂-L₄). Кровоснабжение: *aa. pudenda externa, obturatoria, profunda femoris*.

2. Длинная приводящая мышца, *m. adductor longus*, плоская, по форме несколько напоминает треугольник, располагается на переднемедиальной поверхности бедра. Начинается мышца коротким мощным сухожилием от лобковой кости ниже *tuberculum pubicum*, латеральнее *m. gracilis*. Затем, постепенно расширяясь, направляется книзу и прикрепляется к средней трети *labium mediale lineae asperae*. Действие: приводит бедро, принимая участие в его сгибании и вращении кнаружи. Иннервация: передняя ветвь *n. obturatorius* (L₂-L₃). Кровоснабжение: *aa. obturatoria, pudenda externa, profunda femoris*.

3. Короткая приводящая мышца, *m. adductor brevis*, имеет треугольную форму; располагается глубже предыдущей. Мышца начинается на передней поверхности нижней ветви лобковой кости, латеральнее *m. gracilis*. Направляясь вниз и кнаружи, она слегка расширяется, прикрепляясь к верхней трети *labium mediale lineae asperae*. Действие: приводит бедро, участвуя в его сгибании и вращении кнаружи. Иннервация: передняя ветвь *n. obturatorius* (L₂-L₄). Кровоснабжение: *a. obturatoria, aa. perforantes*.

4. Большая приводящая мышца, *m. adductor magnus*, широкая, толстая, наибольшая по величине среди мышц этой группы. Залегает она глубже длинной и короткой приводящих мышц, кнаружи от *m. gracilis*. Мышца берет начало мощным, коротким сухожилием от нижней ветви лобковой и ветви седалищной костей до *tuber ischiadicum*. Затем мышечные пучки, расходясь веерообразно книзу и кнаружи, прикрепляются широким сухожилием на всем протяжении *labium mediale lineae asperae femoris*. Часть дистальных мышечных пучков переходит в тонкое сухожилие, прикрепляющееся к *epicondylus medialis femoris*. Действие: приводит бедро, слегка вращая его кнаружи. Иннервация: задняя ветвь *n. obturatorius* (L₂-L₃) и ветви *n. ischiadicus* (L₄-L₅). Кровоснабжение: *aa. obturatoria, perforantes*.

5. Малая приводящая мышца, *m. adductor minimus*, является как бы частью верхних пучков большой приводящей мышцы. Начинается от передней поверхности нижней ветви лобковой кости и ветви седалищной кости, ее пучки прикрепляются к медиальной губе шероховатой линии бедра. Она имеет треугольную форму и располагается впереди короткой приводящей мышцы, граничит вверху с наружной запирательной и квадратной мышцей бедра, внизу с большой приводящей мышцей. Действие: сгибает, приводит и вращает бедро кнаружи. Иннервация: *n. obturatorius* (L₃-L₄), его задняя ветвь. Кровоснабжение: *aa. obturatoriae, perforantes*.

6. Гребенчатая мышца, *m. pectineus*, плоская, по форме приближается к четырехугольнику. С латеральной стороны она граничит с *m. iliopsoas*, а с медиальной — с *m. adductor longus*. Между *m. iliopsoas* и *m. pectineus* образуется небольшое углубление. Мышца берет начало на

ramus superior и pecten ossis pubis и, направляясь вниз и немного кнаружи, прикрепляется к linea pectinea. Действие: сгибает и приводит бедро, слегка вращая его кнаружи. Иннервация: ветви от n. femoralis и непостоянно от n. obturatorius (L₂-L₃). Кровоснабжение: aa. obturatoria, pudenda externa, profunda femoris.

Задняя группа мышц бедра

1. Полусухожильная мышца, m. semitendinosus, длинная, тонкая, располагается ближе к медиальному краю задней поверхности бедра. Наружная сторона ее граничит с m. biceps femoris, внутренняя — с m. semimembranosus. Проксимальный отдел мышцы прикрыт m. gluteus maximus. Часто посередине мышца прерывается косо идущей сухожильной перемычкой, intersectio tendinea. Мышца берет начало от tuber ischiadicum и, направляясь вниз, переходит в длинное сухожилие, которое, обогнув epicondylus medialis femoris, следует к переднемедиальной поверхности большеберцовой кости, прикрепляясь здесь к tuberositas tibiae. Часть концевых пучков сухожилия, вплетаясь в фасцию голени, принимает участие в образовании так называемой поверхностной гусиной лапки. Действие: разгибает бедро, сгибает голень, слегка вращая ее внутрь, принимает участие в выпрямлении туловища. Иннервация: ветви n. tibialis [L₄-L₅; S₁ (S₂)]. Кровоснабжение: aa. perforantes.

2. Полуперепончатая мышца, m. semimembranosus, располагается по медиальному краю задней поверхности бедра. Наружный край мышцы прикрыт m. semitendinosus, которая оставляет здесь отпечаток в виде продольной широкой борозды. Внутренний край мышцы свободен. Мышца берет начало уплощенным мощным сухожилием от tuber ischiadicum. Направляясь книзу, мышца переходит в плоское, а затем постепенно суживающееся и округляющееся сухожилие, которое, обогнув epicondylus medialis, направляется к переднемедиальной поверхности большеберцовой кости. В этом месте сухожилие становится шире, расходясь на три пучка, образующих так называемую глубокую гусиную лапку. Внутренний пучок, располагаясь горизонтально, заканчивается на condylus medialis tibiae; средний пучок также достигает медиального мыщелка, переходя в фасцию, покрывающую подколенную мышцу; наружный пучок, подойдя к капсуле коленного сустава, переходит в lig. popliteum obliquum. В месте расхождения сухожилия на отдельные пучки образуется синовиальная сумка полуперепончатой мышцы, bursa m. semimembranosi. Действие: разгибает бедро, сгибает голень, вращая ее внутрь. Иннервация: n. tibialis (L₄-L₅; S₁). Кровоснабжение: aa. circumflexa femoris medialis, perforantes, poplitea.

3. Двуглавая мышца бедра, m. biceps femoris, располагается по латеральному краю задней поверхности бедра. В мышце различают две головки — длинную и короткую, сливающиеся в одно общее брюшко. Длинная головка, caput longum, берет начало от tuber ischiadicum небольшим плоским сухожилием, короткая головка, caput breve, — от labium laterale lineae asperae на протяжении нижней половины бедра. У начала длинной головки располагается верхняя сумка двуглавой мышцы бедра, bursa m. bicipitis femoris superior. Обе головки, соединяясь, образуют мощное брюшко, которое, направляясь вниз, переходит в длинное узкое сухожилие. Последнее, обогнув сзади epicondylus lateralis, прикрепляется к capitulum fibulae. Часть пучков, направляясь горизонтально, фиксируется к краю верхней суставной поверхности tibiae, а часть, направляясь слегка вниз, вплетается в фасцию голени. Между сухожилием мышцы и lig. collaterale fibulare залегает нижняя подсухожильная сумка двуглавой мышцы бедра, bursa subtendinea m. bicipitis femoris inferior. Действие: разгибает бедро, сгибает голень, вращая ее кнаружи. Иннервация: длинная головка от n. tibialis и n. ischiadicus (S₁-S₂), короткая головка от n. peroneus communis и n. ischiadicus (L₄-L₅; S₁). Кровоснабжение: aa. circumflexa femoris medialis, perforantes, poplitea.

Мышцы голени, m. cruris, состоят из трех групп: латеральной, передней и задней; последняя имеет два слоя: поверхностный и глубокий. При этом мышцы латеральной группы — преимущественно сгибатели и пронаторы стопы, передней группы — разгибатели стопы, задней группы — главным образом сгибатели и супинаторы стопы.

Латеральная группа

1. Длинная малоберцовая мышца, m. peroneus longus (m. fibularis longus).

2. Короткая малоберцовая мышца, m. peroneus brevis (m. fibularis brevis).

Передняя группа

1. Передняя большеберцовая мышца, m. tibialis anterior.

2. Длинный разгибатель пальцев, m. extensor digitorum longus.

3. Длинный разгибатель большого пальца, m. extensor hallucis longus.

Задняя группа

Поверхностный слой

1. Трехглавая мышца голени, m. triceps surae.

2. Подошвенная мышца, m. plantaris.

Глубокий слой

1. Подколенная мышца, m. popliteus.

2. Длинный сгибатель пальцев, m. flexor digitorum longus.

3. Длинный сгибатель большого пальца стопы, m. flexor hallucis longus.

4. Задняя большеберцовая мышца, m. tibialis posterior.

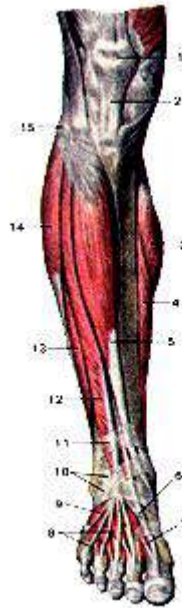


Рисунок 147. Мышцы голени, правой. Вид спереди. 1 - надколенник; 2 - связка надколенника; 3 - икроножная мышца (медиальная головка); 4 - камбаловидная мышца; 5 - передняя большеберцовая мышца; 6 - сухожилие мышцы-длинного разгибателя большого пальца стопы; 7 - сухожилие мышцы-короткого разгибателя большого пальца стопы; 8 - мышца-короткий разгибатель пальцев стопы; 9 - сухожилие третьей малоберцовой мышцы; 10 - нижний удерживатель сухожилий мышц-разгибателей; 11 - верхний удерживатель сухожилий мышц-разгибателей; 12 - мышца-длинный разгибатель пальцев стопы; 13 - короткая малоберцовая мышца; 14 - длинная малоберцовая мышца; 15 - головка малоберцовой кости.

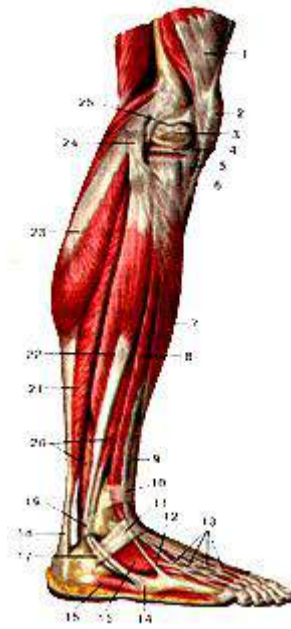


Рисунок 148. Мышцы голени, правой. Вид справа (капсула коленного сустава вскрыта, обнажен латеральный мениск). 1 - четырехглавая мышца бедра; 2 - надколенник; 3 - латеральный мышелок бедренной кости; 4 - латеральный мениск коленного сустава; 5 - поднадколенниковая сумка; 6 - связка надколенника; 7 - передняя большеберцовая мышца; 8 - мышца-длинный разгибатель пальцев стопы; 9 - мышца-длинный разгибатель большого пальца стопы; 10 - верхний удерживатель сухожилий мышц-разгибателей; 11 - нижний удерживатель сухожилий мышц-разгибателей; 12 - сухожилие третьей малоберцовой мышцы; 13 - сухожилие мышцы-длинного разгибателя пальцев стопы; 14 - сухожилие короткой малоберцовой мышцы; 15 - короткий разгибатель пальцев; 16 - мышца, отводящая мизинец; 17 - нижний удерживатель сухожилий малоберцовых мышц; 18 - пяточное сухожилие (Ахиллово); 19 - верхний удерживатель сухожилий малоберцовых мышц; 20 - короткая малоберцовая мышца; 21 - камбаловидная мышца; 22 - длинная малоберцовая мышца; 23 - икроножная мышца; 24 - сухожилие двуглавой мышцы бедра (отрезано); 25 - малоберцовая коллатеральная связка.



Рисунок 149. Мышцы голени, правой. Вид сзади. 1 - подошвенная мышца; 2 - латеральная головка икроножной мышцы; 3 - сухожилие двуглавой мышцы бедра (отрезано); 4 - головка малоберцовой мышцы; 5 - икроножная мышца; 6 - камбаловидная мышца; 7 - латеральная лодыжка; 8 - пяточное сухожилие (Ахиллово); 9 - медиальная лодыжка; 10 - медиальная головка икроножной мышцы.

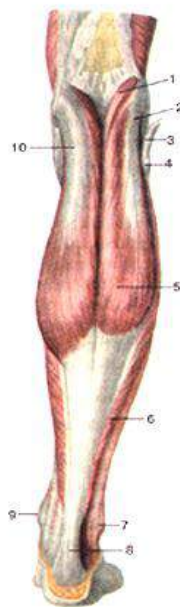


Рисунок 150. Мышцы голени, правой. Вид сзади. 1 - подошвенная мышца; 2 - латеральная головка икроножной мышцы (отрезана); 3 - сухожилие двуглавой мышцы бедра (отрезано); 4 - камбаловидная мышца; 5 - икроножная мышца (отрезана и отвернута вниз); 6 - сухожилие длинной малоберцовой мышцы; 7 - короткая малоберцовая мышца; 8 - пяточное

сухожилие (Ахиллово); 9 - сухожилие мышцы-длинного сгибателя пальцев; 10 - сухожилие задней большеберцовой мышцы; 11 - сухожилие подошвенной мышцы; 12 - подколенная мышца; 13 - сухожилие полуперепончатой мышцы (отрезано); 14 - медиальная головка икроножной мышцы (отрезана).

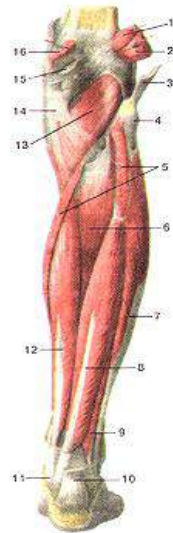


Рисунок 151. Мышцы голени, правой. Вид сзади. (Икроножная и камбаловидная мышцы удалены). 1 - подошвенная мышца (отрезана и отвернута в сторону); 2 - латеральная головка икроножной мышцы (отрезана и отвернута в сторону); 3 - сухожилие двуглавой мышцы бедра (отрезано и отвернуто в сторону); 4 - головка малоберцовой кости; 5 - камбаловидная мышца (отрезана и удалена); 6 - задняя большеберцовая мышца; 7 - длинная малоберцовая мышца; 8 - мышца-длинный сгибатель большого пальца стопы; 9 - короткая малоберцовая мышца; 10 - пяточное сухожилие (отрезано); 11 - удерживатель сухожилий мышц-сгибателей; 12 - мышца-длинный сгибатель пальцев; 13 - подколенная мышца; 14 - глубокая гусиная лапка; 15 - подсухожильная сумка медиальной головки икроножной мышцы; 16 - медиальная головка икроножной мышцы (отрезана).

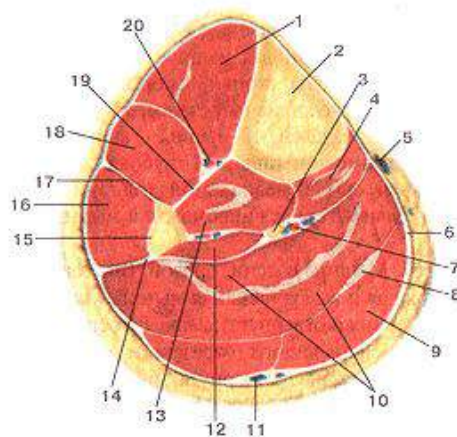


Рисунок 152. Мышцы и фасции голени, правой. Поперечный разрез на уровне средней трети голени. 1 - передняя большеберцовая мышца; 2 - большеберцовая кость; 3 - большеберцовый нерв; 4 - мышца-длинный сгибатель пальцев; 5 - большая подкожная вена ноги; 6 - фасции голени; 7 - задние большеберцовые артерия и вены; 8 - сухожилие подошвенной мышцы; 9 - икроножная мышца (медиальная головка); 10 - камбаловидная мышца; 11 - малая подкожная

вена ноги; 12 - мышца-длинный сгибатель большого пальца стопы; 13 - задняя большеберцовая мышца, 14 - задняя межмышечная перегородка голени; 15 - малоберцовая кость, 16 - длинная малоберцовая мышца; 17 - передняя межмышечная перегородка голени; 18 - мышца-длинный разгибатель пальцев стопы; 19 - межкостная перепонка голени; 20 - передние большеберцовые артерия и вена.

Латеральная группа мышц голени

1. Длинная малоберцовая мышца, *m. peroneus longus*, располагается по латеральной поверхности голени. В верхней половине она лежит непосредственно на малоберцовой кости, а в нижней — покрывает *m. peroneus brevis*. Мышца начинается двумя головками: передней, берущей начало от *capitulum fibulae*, *condylus lateralis tibiae* и *fascia cruris*, и задней головкой, начинающейся от верхних отделов *facies lateralis fibulae*. Между головками располагается верхний мышечно-малоберцовый канал. Направляясь вниз, мышца переходит в длинное сухожилие, которое огибает сзади *malleolus lateralis*, следует по наружной поверхности *calcaneus*, под *trochlea fibularis* переходя на подошву, ложится в *sulcus tendinum mm. fibularium* и, пересекая стопу наискось, прикрепляется к *tuberositas ossis metatarsalis I*, основанию *os metatarsale II* и *os cuneiforme mediale*. Действие: сгибает стопу, опуская ее медиальный край. Иннервация: *n. peroneus superficialis* [(L₄) L₅; S₁]. Кровоснабжение: *aa. genus inferior lateralis, peronea, tibialis anterior*.

2. Короткая малоберцовая мышца, *m. peroneus brevis*, длинная, тонкая, располагается непосредственно на наружной поверхности малоберцовой кости под *m. peroneus longus*. Мышца берет начало от нижней половины *facies lateralis fibulae* и от *septa intermuscularia cruris*, направляется вниз, ложась рядом с сухожилием длинной малоберцовой мышцы. Обогнув сзади *malleolus lateralis*, сухожилие направляется вперед по наружной стороне *calcaneus* и прикрепляется к *tuberositas ossis metatarsalis V*. Действие: сгибает стопу, отводит и поднимает ее латеральный край. Иннервация: *n. peroneus superficialis* [(L₄) L₅; S₁]. Кровоснабжение: *aa. peronea, tibialis anterior*.

Сухожилия обеих малоберцовых мышц, проходя позади *malleolus lateralis*, заключены в общее синовиальное влагалище малоберцовых мышц, *vagina synovialis mm. peroneorum (fibularium) communis*. В нижних, дистальных, отделах это влагалище раздвоено и каждое сухожилие заключено в собственное влагалище.

Передняя группа мышц голени

1. Передняя большеберцовая мышца *m. tibialis anterior*, длинная, узкая, лежит поверхностно, занимая самое медиальное положение из всей этой группы мышц. Внутренним краем мышца граничит с *crista anterior tibiae*, а наружным в проксимальном отделе — с *m. extensor digitorum longus*, в дистальном — с *m. extensor hallucis longus*. Мышца берет начало более широкой своей частью от *facies lateralis tibiae* (начиная от *condylus lateralis*) и *membrana interossea*. В нижней трети голени она переходит в длинное плоское сухожилие, которое залегает в сухожильном канале под *retinaculum mm. extensorum inferius*, и направляется сначала к медиальному краю стопы, а затем на подошвенную поверхность. Здесь сухожилие прикрепляется к *os cuneiforme mediale* и *basis ossis metatarsalis I*. У места прикрепления можно наблюдать небольшую подсухожильную сумку передней большеберцовой мышцы, *bursa subtendinea m. tibialis anterioris*. Действие: разгибает стопу, поднимая ее медиальный край. Иннервация: *n. peroneus profundus* (L₄-L₅; S₁). Кровоснабжение: *a. tibialis anterior*.

2. Длинный разгибатель пальцев, *m. extensor digitorum longus*, лежит снаружи от предыдущей мышцы. В нижней трети голени между этими мышцами проходит сухожилие *m. extensor hallucis longus*. Мышца берет начало от верхней трети *tibia*, от *capitulum* и *crista anterior fibulae*, от *membrana interossea*, *septum intermusculare anterius cruris* и *fascia cruris*. Затем мышца направляется вниз, постепенно суживается и переходит в узкое, длинное сухожилие, которое проходит под *retinaculum mm. extensorum inferius* в латеральном канале. Еще до вступления в канал сухожилие разделяется на пять тонких отдельных сухожилий, которые, перейдя на тыльную поверхность стопы, прикрепляются: четыре сухожилия — к фалангам четырех пальцев стопы от II до V. У места прикрепления каждое из сухожилий делится на три пучка;

средний пучок заканчивается на основании средней фаланги, а оба крайних — на основании дистальной фаланги, пятое сухожилие прикрепляется к основанию os metatarsale V. Часто это сухожилие срастается с непостоянной третьей малоберцовой мышцей *m. peroneus tertius* (*m. fibularis tertius*), которая берет начало от нижней трети *fibula* и от *membrana interossea* и прикрепляется также к основанию os metatarsale V. Действие: разгибает четыре пальца стопы (II-V), разгибает стопу и вместе с третьей малоберцовой мышцей поднимает (пронирует) наружный край стопы. Иннервация: *p. peroneus profundus* (L₄-L₅; S₁). Кровоснабжение: *a. tibialis anterior*.

3. Длинный разгибатель большого пальца стопы, *m. extensor hallucis longus*, залегает между двумя предыдущими мышцами, причем верхние две трети мышцы покрыты ими. Она берет начало от медиальной поверхности средней и нижней трети малоберцовой кости и *membrana interossea* и, направляясь вниз, переходит в узкое длинное сухожилие, которое, ложась в средний канал, проходит под *retinaculum mm. extensorum inferius*, направляясь к большому пальцу стопы. Здесь сухожилие прикрепляется к дистальной фаланге. Часть пучков срастается с основанием проксимальной фаланги. Действие: разгибает большой палец стопы, принимает участие в разгибании стопы, поднимая (супинируя) ее медиальный край. Иннервация: *p. peroneus profundus* (L₄-L₅; S₁). Кровоснабжение: *a. tibialis anterior*.

Задняя группа мышц голени

Поверхностный слой

1. Трехглавая мышца голени, *m. triceps surae*, состоит из икроножной мышцы, *m. gastrocnemius*, лежащей поверхностно, и камбаловидной мышцы, *m. soleus*, расположенной впереди нее, ближе к костям голени.

а) Икроножная мышца, *m. gastrocnemius*, образуется двумя мощными мясистыми головками: медиальной головкой, *caput mediale*, и латеральной головкой, *caput laterale*. Более мощная медиальная головка берет начало от *facies poplitea* над *condylus medialis femoris*, а латеральная головка — симметрично ей, но немного ниже над соответствующим мыщелком. Своими начальными отделами головки ограничивают снизу подколенную ямку. Направляясь книзу, обе головки соединяются вместе, приблизительно на середине голени, а затем переходят в общее сухожилие.

б) Камбаловидная мышца, *m. soleus*, плоская, покрыта предыдущей мышцей. Мышца берет начало от головки и верхней трети тела *fibula*, а также от *linea m. solei tibiae* и средней трети ее тела. Частью пучков мышца начинается от *arcus tendineus m. solei* (натянутой между костями голени). Направляясь книзу, мышца переходит в сухожилие, которое, присоединившись к сухожилию икроножной мышцы, в нижней трети голени образует мощное пяточное сухожилие (ахиллово) *tendo calcaneus* (Achillis), прикрепляющееся к *tuber calcanei*. В месте прикрепления различают слизистую сумку пяточного сухожилия, *bursa tendinis calcanei* (Achillis). Действие: трехглавая мышца голени сгибает голень в коленном суставе, производит сгибание стопы, поднимает пятку и при фиксированной стопе тянет голень и бедро кзади. Иннервация: *p. tibialis* (L₄-L₅; S₁-S₂). Кровоснабжение: *aa. tibialis posterior, peronea*.

2. Подошвенная мышца, *m. plantaris*, рудиментарная и весьма непостоянная. Ее мышечное брюшко веретенообразной формы, короткое, берет начало от *condylus lateralis femoris* и задней стенки капсулы коленного сустава. Направляясь вниз и несколько медиально, мышца переходит в длинное, узкое сухожилие, залегающее между *m. gastrocnemius* и *m. soleus*. В нижней трети голени сухожилие чаще всего срастается с ахилловым сухожилием, а иногда самостоятельно прикрепляется к *calcaneus*, вплетаясь волокнами в подошвенный апоневроз. Действие: натягивает капсулу коленного сустава. Иннервация: *p. tibialis* (L₄-L₅; S₁). Кровоснабжение: *a. poplitea*.

Глубокий слой

1. Подколенная мышца, *m. popliteus*, плоская, короткая, лежит непосредственно на задней поверхности капсулы коленного сустава. Мышца берет начало от *condylus lateralis femoris* и *lig. popliteum arcuatum*. Направляясь вниз и слегка расширяясь, мышца прикрепляется на задней поверхности большеберцовой кости, выше *linea m. solei*. Действие: сгибает голень, вращая ее

внутрь; при этом оттягивает капсулу коленного сустава. Иннервация: *n. tibialis* (L₅; S₁-S₂). Кровоснабжение: *a. poplitea*.

2. Длинный сгибатель пальцев, *m. flexor digitorum longus*, занимает наиболее медиальное положение из всей этой группы мышц, располагаясь на задней поверхности *tibia*. Мышца берет начало от средней трети задней поверхности *tibia* и от глубокого листка фасции голени. Направляясь вниз, мышца переходит в длинное сухожилие, которое огибает сзади *malleolus medialis*, располагаясь под *retinaculum mm. flexorum*. Затем сухожилие переходит на подошву, направляясь косо кнаружи, и делится на четыре отдельных сухожилия, которые следуют ко II-V пальцам стопы, прикрепляясь к основаниям дистальных фаланг. Перед прикреплением каждое сухожилие прободает сухожилие короткого сгибателя пальцев, *m. flexor digitorum brevis*. Действие: сгибает дистальные фаланги II-V пальцев стопы, принимает участие в сгибании стопы, поднимая ее медиальный край (супинируя). Иннервация: *n. tibialis* (L₅; S₁-S₂). Кровоснабжение: *a. tibialis posterior*.

3. Длинный сгибатель большого пальца стопы, *m. flexor hallucis longus*, занимает наиболее латеральное положение, располагаясь на задней поверхности и несколько прикрывая *m. tibialis posterior*. Мышца берет начало от нижних двух третей *fibula*, *membrana interossea* и *septum intermusculare posterius cruris*. Направляясь вниз, она переходит в длинное сухожилие, которое, лежа под *retinaculum mm. flexorum*, переходит на подошву, залегая в борозде между *talus* и *calcaneus*. В этом месте сухожилие проходит под сухожилие длинного сгибателя пальцев, отдавая ему часть фиброзных пучков. Затем оно направляется вперед и прикрепляется к основанию дистальной фаланги. Действие: сгибает большой палец стопы, а также участвует в сгибании II-V пальцев стопы за счет фиброзных пучков, добавленных к сухожилиям длинного сгибателя пальцев; сгибает и вращает стопу наружу. Иннервация: *n. tibialis* (L₅; S₁-S₂). Кровоснабжение: *a. peronea*.

4. Задняя большеберцовая мышца, *m. tibialis posterior*, располагается между двумя описанными выше мышцами, залегая непосредственно на *membrana interossea*. Мышца берет начало от ее поверхности, а также от примыкающих краев *tibia* и *fibula*. Направляясь вниз, мышца переходит в длинное сухожилие, которое, пройдя в отдельном канале под *retinaculum mm. flexorum*, огибает сзади *malleolus medialis* и, перейдя на подошву, прикрепляется к *tuberositas ossis navicularis* и к *ossa cuneiformia, mediale, intermedium et laterale*. Действие: сгибает стопу, вращая ее наружу (супинируя). Иннервация: *n. tibialis* (L₅; S₁-S₂). Кровоснабжение: *aa. tibialis posterior, peronea*.

Мышцы стопы, *mm. pedis*, разделяются на мышцы тыльной поверхности стопы и мышцы подошвенной поверхности. Мышцы тыла стопы — главным образом разгибатели, мышцы подошвы — преимущественно сгибатели.

Мышцы тыльной поверхности

1. Короткий разгибатель пальцев стопы, *m. extensor digitorum brevis*, плоская мышца, залегающая непосредственно на тыльной поверхности стопы. Берет начало от верхней и латеральной поверхностей передней части *calcaneus* и, направляясь кпереди, переходит в четыре узких сухожилия. Они срастаются в своем дистальном отделе с сухожилиями длинного разгибателя пальцев и прикрепляются к основанию проксимальных фаланг II-V пальцев, вплетаясь в тыльный апоневроз. Иногда сухожилие к мизинцу отсутствует. Действие: разгибает II-IV пальцы стопы, оттягивает их в латеральную сторону. Иннервация: *n. peroneus profundus* (L₄-L₅; S₁). Кровоснабжение: *a. tarsea lateralis, r. perforans a. peroneae*.

2. Короткий разгибатель большого пальца стопы, *m. extensor hallucis brevis*, лежит кнутри от предыдущей. Мышца берет начало от верхней поверхности передней части *calcaneus* и, направляясь вперед и медиально, переходит в сухожилие, прикрепляющееся к основанию проксимальной фаланги большого пальца. В дистальном отделе сухожилие срастается с сухожилием *m. extensor hallucis longus*, принимая участие в образовании тыльного апоневроза. Действие: разгибает большой палец стопы. Иннервация: *n. peroneus profundus* (L₄-L₅; S₁). Кровоснабжение: *a. tarsea lateralis, r. perforans a. peroneae*.

Мышцы возвышения большого пальца стопы

1. Мышца, отводящая большой палец стопы, *m. abductor hallucis*, располагается поверхностно, занимает наиболее медиальное положение из мышц этой группы. Берет начало от *retinaculum mm. flexorum*, *processus medialis tuberculi calcanei* и подошвенной поверхности ладьевидной кости. Направляясь вперед, мышца переходит в сухожилие, которое срастается с сухожилием *m. flexor hallucis brevis* и прикрепляется к медиальной сесамовидной косточке большого пальца и основанию его проксимальной фаланги. Действие: сгибает и отводит большой палец стопы, укрепляет медиальную часть свода стопы. Иннервация: *p. plantaris medialis* (L₅; S₁). Кровоснабжение: *a. plantaris medialis*.

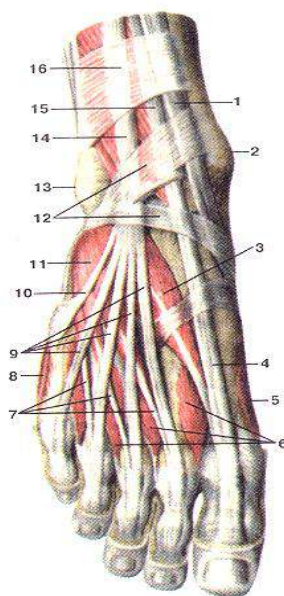


Рисунок 153. Мышцы тыльной стороны стопы, правой. Вид сверху. 1 - сухожилие передней большеберцовой мышцы; 2 - медиальная лодыжка; 3 - мышца-короткий разгибатель большого пальца стопы; 4 - сухожилие мышцы-длинного разгибателя большого пальца стопы; 5 - мышца, отводящая большой палец стопы; 6 - тыльные межкостные мышцы; 7 - сухожилие мышцы-короткого разгибателя пальцев; 8 - мышца, отводящая мизинец; 9 - сухожилие мышцы-длинного разгибателя пальцев; 10 - сухожилие третьей малоберцовой мышцы; 11 - мышца-короткий разгибатель пальцев; 12 - нижний удерживатель сухожилий мышц-разгибателей; 13 - латеральная лодыжка; 14 - мышца-длинный разгибатель пальцев; 15 - мышца-длинный разгибатель большого пальца стопы; 16 - верхний удерживатель сухожилий мышц-разгибателей.

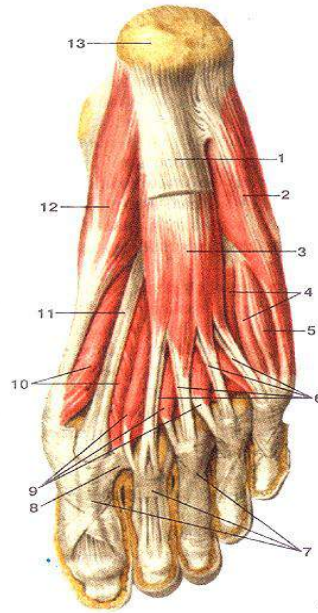


Рисунок 154. Мышцы стопы, правой. Подошвенная сторона. 1 - подошвенный апоневроз (отрезан); 2 - мышца, отводящая мизинец стопы; 3 - мышца-короткий сгибатель пальцев; 4 - подошвенные межкостные мышцы; 5 - мышца-короткий сгибатель мизинца стопы; 6 - сухожилия мышцы-длинного сгибателя пальцев; 7 - фиброзные влагалища сухожилий длинного сгибателя пальцев стопы; 8 - глубокая поперечная плюсневая связка; 9 - червеобразные мышцы; 10 - мышца-короткий сгибатель большого пальца стопы; 11 - сухожилие мышцы-длинного сгибателя большого пальца стопы; 12 - мышца, отводящая большой палец стопы; 13 - пяточный бугор.

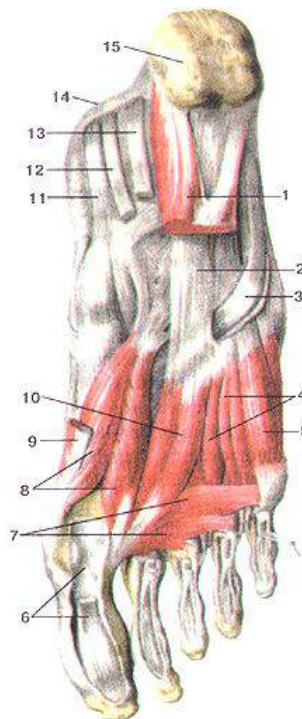


Рисунок 155. Глубокие мышцы подошвенной стороны стопы, правой. 1 - квадратная мышца подошвы (отрезана); 2 - длинная подошвенная связка; 3 - сухожилие длинной малопальцевой мышцы; 4 - мышца-короткий сгибатель пальцев; 5 - мышца-короткий сгибатель мизинца стопы; 6 - мышца-короткий сгибатель большого пальца стопы; 7 - червеобразная мышца; 8 - глубокая поперечная плюсневая связка; 9 - мышца-короткий сгибатель большого пальца стопы; 10 - сухожилие мышцы-длинного сгибателя большого пальца стопы; 11 - сухожилие мышцы-длинного сгибателя большого пальца стопы; 12 - мышца, отводящая большой палец стопы; 13 - пяточный бугор; 14 - мышца, отводящая мизинец стопы; 15 - подошвенный апоневроз (отрезан).

берцовой мышцы; 4 - подошвенные межкостные мышцы; 5 - мышца-короткий сгибатель мизинца стопы; 6 - влагалище сухожилия мышцы-длинного сгибателя большого пальца стопы (влагалище вскрыто, сухожилие отрезано); 7 - поперечная головка мышцы, приводящей большой палец стопы; 8 - мышца-короткий сгибатель большого пальца стопы; 9 - мышца, отводящая большой палец стопы (отрезана); 10 - косая головка мышцы, приводящей большой палец стопы; 11 - сухожилие задней большеберцовой мышцы; 12 - сухожилие мышцы-длинного сгибателя пальцев; 13 - сухожилие мышцы-длинного сгибателя большого пальца стопы; 14 - удерживатель сухожилий мышц-сгибателей; 15 - пяточный бугор.

2. Короткий сгибатель большого пальца стопы, *m. flexor hallucis brevis*, несколько короче предыдущей мышцы, частично прикрыт ею и располагается непосредственно на *os metatarsale I*. Мышца берет начало от *os cuneiforme mediale*, подошвенной поверхности ладьевидной кости, сухожилия *m. tibialis posterior*, *lig. plantare longum*. Сухожилие мышцы вместе с сухожилием *m. adductor hallucis* прикрепляется к латеральной и медиальной сесамовидным косточкам и к основанию проксимальной фаланги большого пальца стопы, разделяясь таким образом на два дистальных сухожилия, каждое из которых принадлежит соответственно латеральной и медиальной головкам. Действие: сгибает большой палец стопы. Иннервация: латеральная головка — *n. plantaris lateralis* (S_1 - S_2), медиальная головка — *n. plantaris medialis* (L_5 - S_2). Кровоснабжение: *a. plantaris medialis*, *arcus plantaris*.

3. Мышца, приводящая большой палец стопы, *m. adductor hallucis*, располагается глубоко, непосредственно на плюсневых костях, и покрыта длинным и коротким сгибателями пальцев. Мышца начинается двумя головками — поперечной и косой. Поперечная головка, *caput transversum*, берет начало на подошвенной поверхности суставных капсул III-V плюснефаланговых суставов, от дистальных концов II-V плюсневых костей, от *aponeurosis plantaris* (*septum laterale*), от поперечных связок головок плюсневых костей. Косая головка, *caput obliquum*, более мощная, начинается от подошвенной поверхности *os cuboideum*, *os cuneiforme laterale*, основания II-IV плюсневых костей, *lig. plantare longum* и подошвенного влагалища *m. peroneus longus*. Обе головки переходят в общее сухожилие, прикрепляющееся к латеральной сесамовидной косточке и основанию проксимальной фаланги большого пальца стопы. Действие: приводит большой палец стопы и сгибает его. Иннервация: *n. plantaris lateralis* (S_1 - S_2). Кровоснабжение: *aa. metatarsae plantares et dorsales*; *rr. perforantes a. arcuatae*.

Мышцы возвышения мизинца

1. Мышца, отводящая мизинец, *m. abductor digiti minimi*, лежит наиболее латерально из всей этой группы мышц, располагаясь непосредственно под подошвенным апоневрозом. Мышца берет начало от *processus lateralis et medialis tuberis calcanei* и от *aponeurosis plantaris*. Направляясь вперед, переходит в короткое сухожилие, прикрепляющееся к латеральной стороне основания проксимальной фаланги мизинца. Действие: отводит и сгибает проксимальную фалангу мизинца стопы. Иннервация: *n. plantaris lateralis* (S_1 - S_2). Кровоснабжение: *a. plantaris lateralis*.

2. Короткий сгибатель мизинца стопы, *m. flexor digiti minimi brevis*, лежит медиальнее предыдущей мышцы и частично прикрыт ею. Мышца берет начало от *os metatarsale V*, *lig. plantare longum* и подошвенного влагалища *m. peroneus longus* и, направляясь вперед, переходит в сухожилие, которое, срастаясь с сухожилием *m. abductor digiti minimi*, прикрепляется к основанию проксимальной фаланги мизинца стопы. Действие: сгибает проксимальную фалангу мизинца стопы. Иннервация: *n. plantaris lateralis* (S_1 - S_2). Кровоснабжение: *a. plantaris lateralis*.

3. Мышца, противопоставляющая мизинец, *m. opponens digiti minimi*, весьма непостоянная, начинается совместно с предыдущей мышцей от *lig. plantare longum* и сухожильного влагалища *m. peroneus longus* и прикрепляется к латеральному краю V плюсневой кости. Действие: приводит и противопоставляет V плюсневую кость; вместе с предыдущей мышцей участвует в укреплении латерального участка свода стопы. Иннервация: *n. plantaris lateralis* (S_1 - S_2). Кровоснабжение: *a. plantaris lateralis*.

Мышцы срединного возвышения

1. Короткий сгибатель пальцев, *m. flexor digitorum brevis*, занимает срединное положение на стопе, располагаясь под подошвенным апоневрозом. Мышца берет начало коротким, мощным сухожилием от *processus medialis* бугра пяточной кости и *aponeurosis plantaris*. Направляясь вперед, мышечное брюшко переходит в четыре сухожилия, залегающих в синовиальных каналах вместе с сухожилиями *m. flexor digitorum longus*. В области проксимальных фаланг II-V пальцев стопы сухожилие короткого сгибателя разделяется на две ножки, прикрепляясь к основанию средних фаланг указанных пальцев. Между ножками проходят сухожилия длинного сгибателя пальцев. Действие: сгибает средние фаланги II-V пальцев стопы. Иннервация: *n. plantaris medialis* (L₅; S₁). Кровоснабжение: *aa. tibialis posterior, plantares lateralis et medialis*.

2. Квадратная мышца подошвы, *m. quadratus plantae*, или добавочный сгибатель, *m. flexor accessorius*, приближается по форме к четырехугольнику и залегает под предыдущей мышцей. Мышца берет начало от нижней и медиальной поверхностей задней части пяточной кости двумя отдельными головками, соединяющимися в общее брюшко. Направляясь вперед, мышца слегка суживается и прикрепляется к наружному краю сухожилия *m. flexor digitorum longus* у места его деления на отдельные сухожилия. Действие: участвует вместе с *m. flexor digitorum longus* в сгибании дистальных фаланг, придавая ее тяге прямое направление. Иннервация: *n. plantaris lateralis* (S₁-S₂). Кровоснабжение: *a. plantaris lateralis*.

3. Червеобразные мышцы, *mm. lumbricales*, тонкие, короткие мышцы, числом четыре, располагаются между сухожилиями *m. flexor digitorum longus* и прикрыты коротким сгибателем пальцев, а в глубине соприкасаются с *mm. interossei*. Каждая червеобразная мышца берет начало от соответствующего сухожилия длинного сгибателя пальцев, причем три латеральные — двумя головками, а первая — одной головкой. Направляясь вперед, мышцы в области плюснефаланговых сочленений огибают со стороны медиальной поверхности II-V пальцы стопы и, перейдя на тыльную поверхность указанных пальцев, вплетаются в их дорсальный апоневроз. Иногда червеобразные мышцы прикрепляются к суставным капсулам и достигают даже проксимальных фаланг. Между *mm. lumbricales* и *lig. metatarsium transversum profundum* лежат слизистые сумки червеобразных мышц стопы. Действие: сгибают проксимальные фаланги II-V пальцев стопы, одновременно разгибая средние и дистальные фаланги тех же пальцев. Иннервация: *n. plantaris medialis* и *n. plantaris lateralis* (L₅; S₁-S₂). Кровоснабжение: *aa. plantares, lateralis et medialis*.

4. Подошвенные межкостные мышцы, *mm. interossei plantares*, узкие, короткие мышцы числом три, лежат в межкостных промежутках между *ossa metatarsalia* II-III, III-IV и IV-V. Каждая из этих мышц берет начало от медиальных сторон III, IV и V плюсневых костей и прикрепляется к основанию проксимальных фаланг, частично переходя в тыльный апоневроз. Действие: сгибают проксимальные фаланги и разгибают средние и дистальные фаланги III-V пальцев стопы, а также приводят указанные пальцы ко II пальцу. Иннервация: *n. plantaris lateralis* (S₁-S₂). Кровоснабжение: *arcus plantaris, aa. metatarsae plantares*.

5. Тыльные межкостные мышцы, *mm. interossei dorsales*, по форме напоминают подошвенные. Мышцы числом четыре заполняют с тыльной стороны все межкостные промежутки. Каждая мышца берет начало от обращенных одна к другой сторон двух соседних плюсневых костей и, направляясь вперед, прикрепляется к основанию проксимальной фаланги II-IV пальцев и вплетается в тыльный апоневроз. Действие: первая межкостная мышца тянет II палец стопы в медиальном направлении, вторая, третья и четвертая — смещают II-IV пальцы в латеральном направлении, а также все четыре мышцы сгибают проксимальные фаланги и разгибают средние и дистальные фаланги указанных пальцев. Иннервация: *n. plantaris lateralis* (S₁-S₂). Кровоснабжение: *arcus plantaris, aa. metatarsae plantares*.

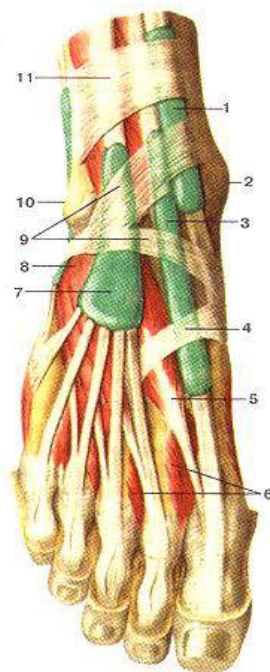


Рисунок 156. Синовиальные влагалища сухожилий пальцев стопы (*vaginae synoviales tendinum*). Тыльная сторона правой стопы. 1 - синовиальное влагалище сухожилия передней большеберцовой мышцы; 2 - медиальная лодыжка; 3 - синовиальное влагалище сухожилия мышцы-длинного разгибателя большого пальца стопы; 4 - нижний удерживатель сухожилий мышц-разгибателей; 5 - мышца-короткий разгибатель большого пальца стопы; 6 - тыльные межкостные мышцы; 7 - синовиальное влагалище сухожилий мышц-разгибателей пальцев; 8 - мышца-короткий разгибатель пальцев; 9 - нижний удерживатель сухожилий мышц-разгибателей; 10 - латеральная лодыжка; 11 - верхний удерживатель сухожилий мышц-разгибателей.

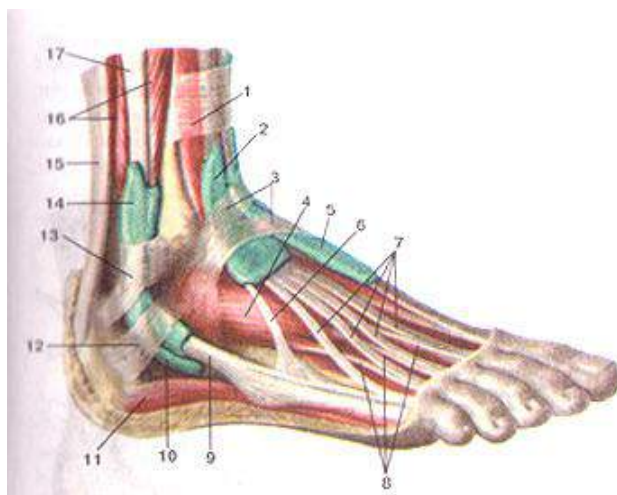


Рисунок 157. Синовиальные влагалища сухожилий (*vaginae synoviales tendinum*). Стопа правая. Вид справа. 1 - верхний удерживатель сухожилий мышц-разгибателей; 2 - синовиальное влагалище сухожилий мышцы-длинного разгибателя пальцев; 3 - нижний удерживатель сухожилий мышц-разгибателей; 4 - мышца-короткий разгибатель пальцев; 5 - синовиальное влагалище сухожилия мышцы-длинного разгибателя большого пальца стопы; 6 - сухожилие третьей малоберцовой мышцы; 7 - сухожилия мышцы-длинного разгибателя пальцев; 8 - сухожилия мышц-короткого разгибателя пальцев; 9 - сухожилие короткой малоберцовой мышцы; 10 - синовиальное влагалище длинной малоберцовой мышцы; 11 -

мышца, отводящая мизинец стопы; 12 - нижний удерживатель сухожилий малоберцовых мышц; 13 - верхний удерживатель сухожилий малоберцовых мышц; 14 - общее синовиальное влагалище сухожилий малоберцовых мышц; 15 - пяточное сухожилие (Ахиллово); 16 - короткая мало-берцовая мышца; 17 - сухожилие длинной малоберцовой мышцы.

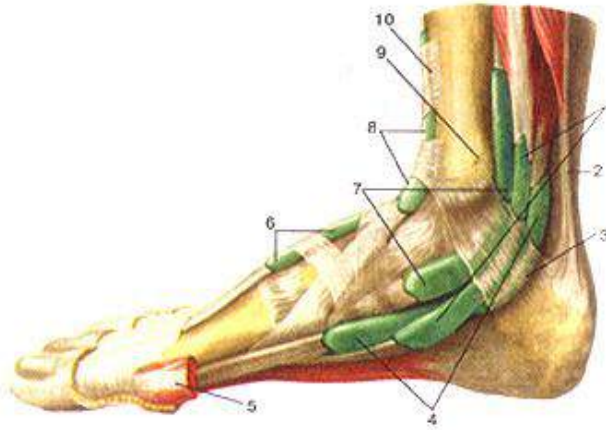


Рисунок 158. Синовиальные влагалища сухожилий (*vaginae synoviales tendinum*). Правая стопа. Вид с медиальной стороны. 1 - синовиальное влагалище сухожилий длинных мышц-сгибателей пальцев (стопы); 2 - пяточное сухожилие; 3 - удерживатель сухожилий мышц-сгибателей; 4 - синовиальное влагалище сухожилия длинного сгибателя большого пальца стопы; 5 - мышца, отводящая большой палец стопы; 6 - синовиальное влагалище сухожилия длинного разгибателя большого пальца стопы; 7 - синовиальное влагалище сухожилия задней большеберцовой мышцы; 8 - синовиальное влагалище передней большеберцовой мышцы; 9 - медиальная лодыжка; 10 - верхний удерживатель сухожилий мышц-разгибателей.

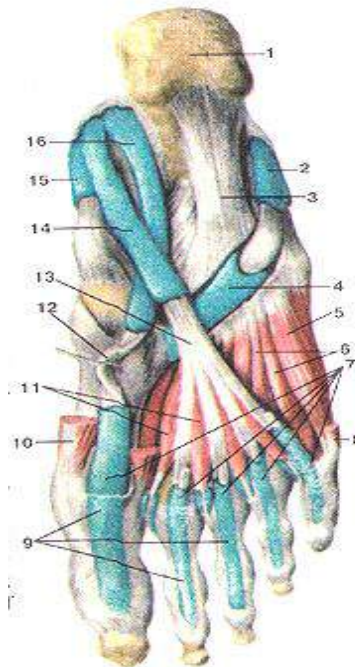


Рисунок 159. Синовиальные влагалища сухожилий (*vaginae synoviales tendinum*). Стопа правая. Подошвенная сторона. 1 - пяточный бугор; 2 - общее синовиальное влагалище сухожилий малоберцовых мышц; 3 - длинная подошвенная связка; 4 - синовиальное влагалище

сухожилия длинной малоберцовой мышцы; 5 - мышца-короткий сгибатель мизинца стопы; 6 - подошвенные межкостные мышцы; 7 - синовиальные влагалища сухожилий пальцев; 8 - мышца, отводящая мизинец стопы; 9 - фиброзные влагалища сухожилий пальцев стопы; 10 - мышца, отводящая большой палец стопы; 11 - червеобразные мышцы; 12 - сухожилие мышцы-длинного сгибателя большого пальца стопы (оттянуто в медиальную сторону); 13 - сухожилие мышцы-длинного сгибателя пальцев; 14 - синовиальное влагалище сухожилий длинного сгибателя пальцев; 15 - синовиальное влагалище задней большеберцовой мышцы; 16 - синовиальное влагалище сухожилия длинного сгибателя пальца стопы.

Фасции таза и бедра. Голено-подколенный канал (подробно описывается в топографической анатомии) проходит между передней поверхностью камбаловидной мышцы и глубокими мышцами задней группы голени. Канал своим проксимальным концом берет начало в подколенной ямке. Отверстие канала ограничено спереди *m. popliteus*, а сзади - сухожильной дугой камбаловидной мышцы, *arcus tendineus m. solei*. В голено-подколенном канале залегают нервы и сосуды, поступающие сюда из подколенной ямки, *fossa poplitea*.

Бедренный канал, *canalis femoralis*, в норме не существует. Он образуется лишь при возникновении бедренных грыж, т.е. вследствие выпячивания органов брюшной полости (петля кишки, сальник и др.) под паховой связкой в *lacuna vasorum*. Таким образом, в норме имеется лишь глубокое бедренное кольцо, *anulus femoralis profundus*. Оно прикрывается участком поперечной фасции живота, *fascia transversalis abdominis*, в виде бедренной перегородки, *septum femorale*, которая со стороны полости живота выстлана пристеночной брюшиной. С медиальной стороны глубокое бедренное кольцо ограничено *lig. lacunare*, с латеральной — *v. femoralis*, сверху и спереди — *lig. inguinale*, а снизу и сзади — *lig. pectineale*. Само глубокое бедренное кольцо заполнено рыхлой клетчаткой или крупным лимфатическим узлом. В случае образования бедренной грыжи *septum femorale* выпячивается, оттесняя лимфатический узел и образуя пространство, пропускающее выпячивающиеся внутренности, которые опускаются вниз между поверхностным и глубоким листками широкой фасции бедра. Это образовавшееся пространство между листками фасции и является полостью бедренного канала, *canalis femoralis*, где передней стенкой будет паховая связка, *ligamentum inguinale*, и верхний рог, *cornu superius*, серповидного края, *marginis falciformis*, широкой фасции, *fasciae latae*, заднюю стенку образует глубокий листок *fasciae latae*, и латеральную — бедренная вена, *v. femoralis*. Достигнув наиболее слабого места широкой фасции бедра, *anulus saphenus*, грыжевой мешок растягивает решетчатую фасцию, *fascia cribrosa*, и выпячивается под кожу через овальное отверстие, являющееся для бедренного канала как бы наружным, подкожным отверстием, *anulus saphenus*.

Фасция голени, *fascia cruris*, является непосредственным продолжением широкой фасции бедра, но выражена значительно слабее. Фасция голени посылает вглубь две межмышечные перегородки: переднюю и заднюю, которые образуют фасциальные ложа для передней, задней и латеральной групп мышц. Нужно отметить, что заднее фасциальное ложе еще подразделяется фронтально идущей перегородкой на поверхностное и глубокое. Передняя межмышечная перегородка, *septum intermusculare anterius*, отходя от фасции голени, отделяет переднюю группу мышц от латеральной, а задняя межмышечная перегородка, *septum intermusculare posterius*, проходит между латеральной и задней группами мышц. В нижней трети передней поверхности голени *fascia cruris* развита слабо. Поэтому хорошо заметны поперечно идущие пучки, образующие верхний удерживатель сухожилий разгибателей, *retinaculum mm. extensorum superius*, который натянут между *crista anterior tibiae* и *facies lateralis fibulae*. В нижней трети, в области лодыжки, фасция голени образует утолщение — нижний удерживатель сухожилий разгибателей, *retinaculum mm. extensorum inferius*, в котором различают одну латеральную и две медиальные ножки (верхняя и нижняя). На латеральной поверхности голени фасция слегка утолщается, образуя верхний и нижний удерживатели сухожилий малоберцовых мышц, *retinacula mm. peroneorum (fibularium) superius et inferius*. Вместе с костями голени и стопы эти связки удерживают сухожилия длинной и короткой малоберцовых мышц. Верхний удерживатель натянут между *malleolus lateralis* и пяточной

костью. Часть пучков удерживателя вплетается в глубокий листок фасции голени. Нижний удерживатель располагается на латеральной поверхности пяточной кости, образуя костно-фиброзные каналы, в которых залегают сухожилия малоберцовых мышц. В области *malleolus medialis* фасция голени, утолщаясь, образует удерживатель сухожилий сгибателей, *retinaculum mm. flexorum*, натянутый между медиальной лодыжкой и пяточной костью. Этот удерживатель принимает участие в образовании четырех отдельных фиброзных каналов. В трех из них залегают сухожилия: *m. tibialis posterior* (залегает наиболее медиально), *m. flexor hallucis longus* (залегает наиболее латерально), *m. flexor digitorum longus* (залегает между ними), а в одном лежат задние большеберцовые артерия и вена и большеберцовый нерв.

Фасции стопы, *fasciae pedis*, являются непосредственным продолжением *fascia cruris*. На тыльной поверхности стопы фасция тонкая и фиксируется на отдельных костных точках. В области залегания мышц фасция разделяется на два листка, образующих ложе для поверхностных мышц тыла стопы. Глубокий листок этой фасции отделяет межкостные мышцы от разгибателей пальцев. На подошвенной стороне стопы поверхностная фасция толще, чем на тыльной, причем в средней части подошвенная фасция сильно утолщена, состоит из продольно идущих фиброзных пучков и носит название подошвенного апоневроза, *aponeurosis plantaris*. В дистальном отделе фиброзные пучки, образующие апоневроз, приобретают поперечную ориентацию и носят название поперечных пучков, *fasciculi transversi*. Большая часть волокон подошвенного апоневроза берет начало от *tuber calcanei* и, направляясь кпереди, распадается на 5 пучков соответственно числу пальцев. На своем пути апоневроз внутренней поверхностью срастается с проходящей здесь *m. flexor digitorum brevis*. В области пяточного бугра часть пучков апоневроза является продолжением сухожилия трехглавой мышцы голени. Наружная поверхность подошвенного апоневроза сращена с кожей при помощи отдельных соединительных пучков. Пространства между пучками заполнены жировой клетчаткой. Глубокая фасция подошвы срастается с поверхностями плюсневых костей, образуя вместе с тыльной межкостной фасцией стопы (сросшейся с тыльной поверхностью плюсневых костей) четыре межплюсневых промежутка, содержащих *mm. interossei*. Подошвенный апоневроз и глубокая подошвенная фасция соединены между собой двумя продольными перегородками, образующими три фасциальных влагалища: медиальное, латеральное и среднее, каждое из которых содержит соответствующую группу мышц подошвенной поверхности стопы. По обеим сторонам среднего влагалища располагаются медиальная и латеральные подошвенные борозды, *sulcus plantaris medialis et lateralis*.

В дистальном отделе голени и в области стопы располагаются синовиальные влагалища, содержащие длинные сухожилия мышц голени. Различают три передних влагалища, расположенных под *retinaculum mm. extensorum inferius*. В каждом из них залегают сухожилия: *m. tibialis anterior* (наиболее медиально), *m. extensor digitorum longus* и *m. peroneus tertius* (наиболее латерально) и *m. extensor hallucis longus* (занимает срединное положение). На латеральной поверхности, под *retinaculum peroneorum*, располагается общее влагалище малоберцовых мышц, *vagina synovialis mm. peroneorum (fibularium) communis*, содержащее сухожилия малоберцовых мышц. На медиальной поверхности голеностопного сустава, под *retinaculum mm. flexorum*, располагаются три самостоятельных синовиальных влагалища. В синовиальном влагалище сухожилия задней большеберцовой мышцы, *vagina synovialis tendinis m. tibialis posterioris*, залегающем непосредственно позади *malleolus medialis*, лежит сухожилие *m. tibialis posterior*, несколько кзади находится влагалище сухожилия длинного сгибателя пальцев, *vagina tendinis m. flexoris digitorum longi*, окружающее сухожилие *m. flexor digitorum longus*, и еще кзади — синовиальное влагалище сухожилия длинного сгибателя большого пальца стопы, *vagina synovialis tendinis m. flexoris hallucis longi*, окружающее сухожилие *m. flexor hallucis longus*. На подошвенной поверхности влагалища сухожилий пальцев стопы, *vaginae tendinum digitales pedis*, срастаются со стенками костно-фиброзных каналов, лежащих вдоль подошвенной поверхности фаланг пальцев. В этих каналах залегают сухожилия сгибателей пальцев. Наиболее длинным из них является синовиальное влагалище сухожилия длинного разгибателя большого пальца стопы, *vagina tendinis m. extensoris hallucis longi*.

Гладкие мышцы. Но, кроме скелетных мышц, в нашем организме в соединительной ткани находятся гладкие мышцы в виде одиночных клеток. В отдельных местах они собраны в пучки.

Много гладких мышц в коже, они расположены у основания волосяной сумки. Сокращаясь, эти мышцы поднимают волосы и выдавливают жир из сальной железы.

В глазу вокруг зрачка расположены гладкие кольцевые и радиальные мышцы. Они все время, незаметно для нас, работают: при ярком освещении кольцевые мышцы сужают зрачок, а в темноте сокращаются радиальные мышцы и зрачок расширяется.

В стенках всех трубчатых органов — дыхательных путей, сосудов, пищеварительного тракта, мочеиспускательного канала и др. — есть слой гладкой мускулатуры. Под влиянием нервных импульсов она сокращается. Например, сокращение ее в дыхательном горле задерживает поступление воздуха, содержащего вредные примеси — пыль, газы.

Благодаря сокращению и расслаблению гладких клеток стенок кровеносных сосудов их просвет то сужается, то расширяется, что способствует распределению крови в организме. Гладкие мышцы пищевода, сокращаясь, проталкивают комок пищи или глоток воды в желудок.

Сложные сплетения гладких мышечных клеток образуются в органах с широкой полостью — в желудке, мочевом пузыре, матке. Сокращение этих клеток вызывает сдавливание и сужение просвета органа. Сила каждого сокращения клеток ничтожна, поскольку они очень малы. Однако сложение сил целых пучков может создать сокращение огромной силы. Мощные сокращения создают ощущение сильной боли.

Возбуждение в гладкой мускулатуре распространяется относительно медленно, что обуславливает медленное длительное сокращение мышцы и столь же длительный период расслабления. Мышцы способны также к самопроизвольным ритмическим сокращениям, которые могут быть разной частоты и силы. Растяжение гладкой мускулатуры полого органа при наполнении его содержимым обычно сразу же ведет к ее сокращению, и таким образом обеспечивается проталкивание содержимого дальше.

2.3.3. Мышечная система.

Мышечная система (рис. 77, 78, табл. 4) — одна из основных биологических подсистем у высших животных, благодаря которой в организме осуществляется движение во всех его проявлениях.

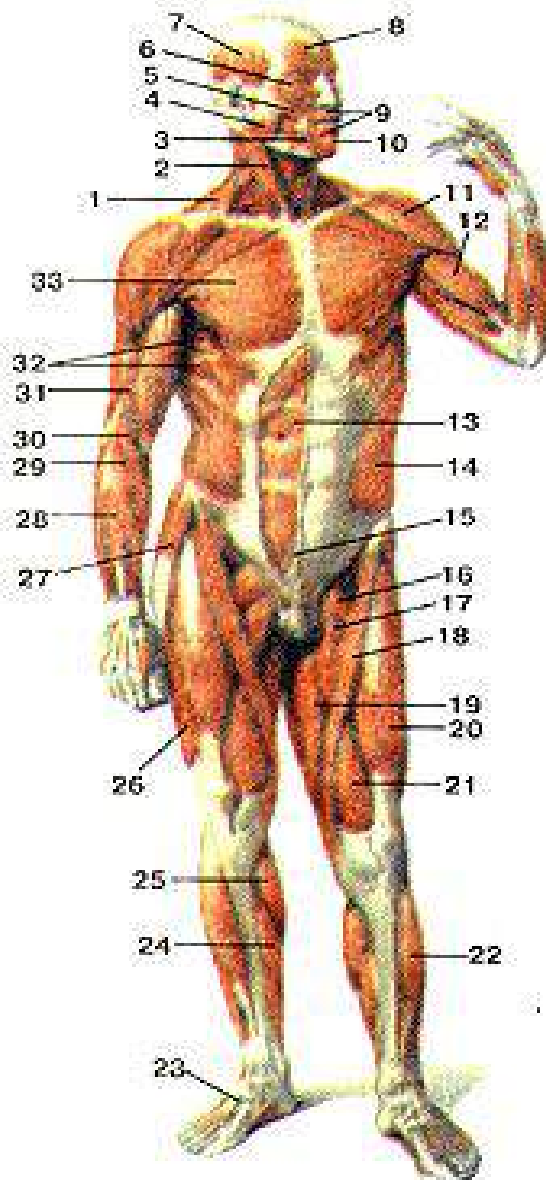


Рисунок 77. Мышцы передней поверхности тела человека. Общий вид. 1 - трапецевидная мышца; 2 - грудино-ключично-сосцевидная мышца; 3 - мышца, опускающая угол рта; 4 - жевательная мышца; 5 - большая скуловая мышца; 6 - круговая мышца глаза; 7 - височная мышца; 8 - переднее брюшко надчерепной мышцы, 9 - круговая мышца рта; 10 - мышца, опускающая нижнюю губу; 11 - дельтовидная мышца, 12 - двуглавая мышца плеча; 13 - прямая мышца живота; 14 - наружная косая мышца живота; 15 - пирамидальная мышца; 16 - гребенчатая мышца; 17 - длинная приводящая мышца бедра; 18 - портняжная мышца; 19 - большая приводящая мышца бедра; 20 - прямая мышца бедра; 21 - медиальная широкая мышца бедра; 22 - передняя большеберцовая мышца; 23 - сухожилия длинной мышцы, разгибающей пальцы стопы; 24 - камбаловидная мышца; 25 - икроножная мышца; 26 - латеральная широкая мышца бедра; 27 - мышца, напрягающая широкую фасцию бедра; 28 - мышца, разгибающая пальцы кисти; 29 - длинная лучевая мышца, разгибающая запястье; 30 - плече-лучевая мышца; 31 - плечевая мышца; 32 - передняя зубчатая мышца; 33 - большая грудная мышца.

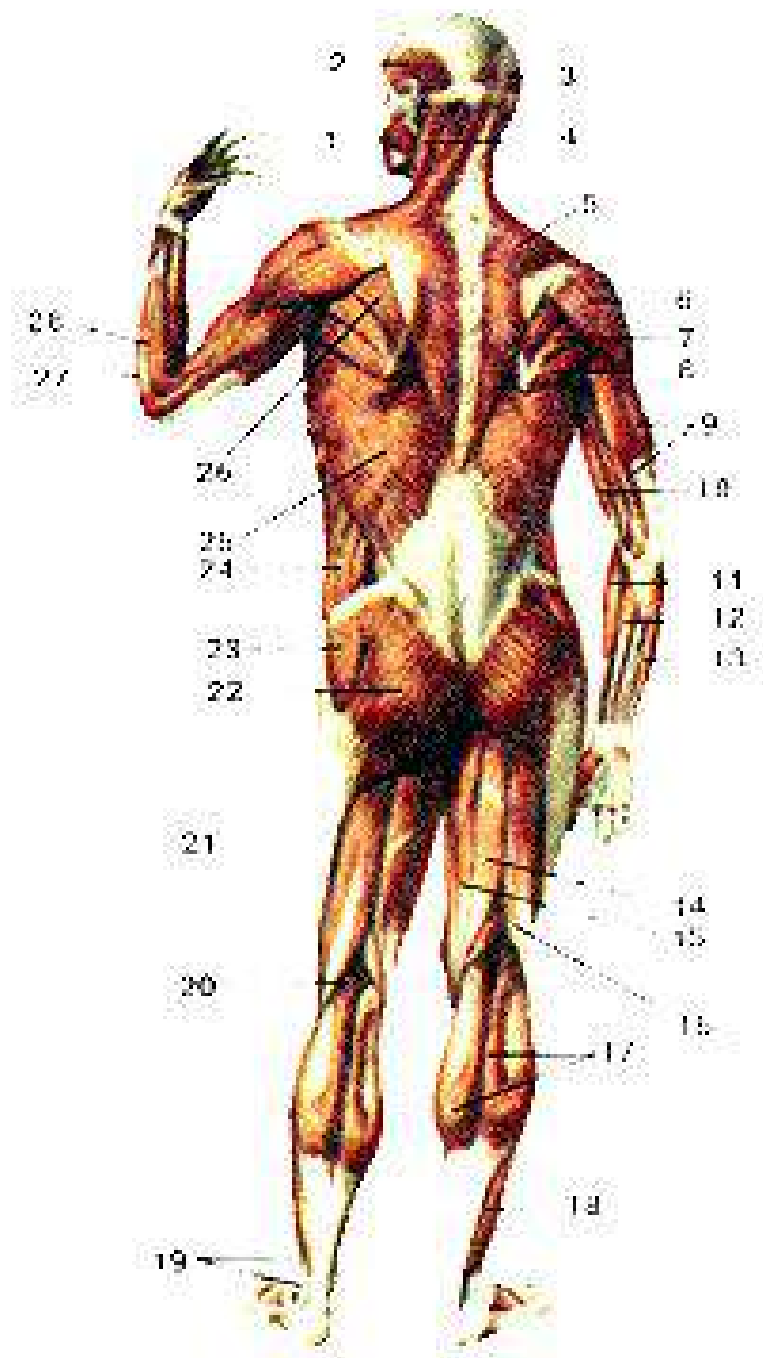


Рисунок 78. Мышцы задней поверхности тела человека. Общий вид. 1 - жевательная мышца; 2 - височная мышца; 3 - заднее брюшко надчерепной мышцы; 4 - грудино-ключично-сосцевидная мышца; 5 - трапецевидная мышца; 6 - дельтовидная мышца; 7 - малая круглая мышца; 8 - большая круглая мышца; 9 - трехглавая мышца плеча; 10 - двуглавая мышца плеча; 11 - плечелучевая мышца; 12 - лучевой сгибатель запястья; 13 - локтевой сгибатель запястья; 14 - полусухожильная мышца; 15 - полуперепончатая мышца; 16 - двуглавая мышца бедра; 17 - икроножная мышца; 18 - камбаловидная мышца; 19 - длинная и короткая малоберцовые мышцы; 20 - подколенная мышца; 21 - подвздошно-большеберцовый тракт; 22 - большая ягодичная мышца; 23 - средняя ягодичная мышца; 24 - наружная косая мышца живота; 25 - широчайшая мышца спины; 26 - подостая мышца; 27 - длинный лучевой разгибатель запястья; 28 - плече-лучевая мышца.

Таблица 4. Мышцы человека

Части тела	Название мышц	Прикрепление мышц	Тип мышечной ткани	Характер работы	Функции
Голова	Жевательные	Одним концом к височной кости черепа, другим к челюсти	Поперечно-полосатая	Произвольный	Движение челюстей
	Мимические лица	Одним концом к костям черепа, другим - к коже	Поперечно-полосатая	Произвольный	Мимические движения лица
	Круговая мышца рта	Прикреплена только к коже	Поперечно-полосатая	Произвольный	Движение рта
Туловище	Затылочные, спинные, грудные, брюшные, диафрагма, межреберные	К костям скелета	Поперечно-полосатая	Произвольный	Поддержание туловища в вертикальном положении. Мышцы - сгибатели и разгибатели. Движения тела. Дыхательные движения
Конечности	Двуглавая и трехглавая мышцы рук; мышцы кисти руки; двуглавая, четырехглавая, икроножная мышцы ног; мышцы стопы	К костям скелета конечностей и поясов конечностей	Поперечно-полосатая	Произвольный	Мышцы-сгибатели и разгибатели рук, ног, осуществляющие движения конечностей
Внутренние органы	Сердечная мышца	Не прикреплена к костям	Поперечно-полосатая	Непроизвольный	Сокращение сердца
	Мышцы стенок сосудов, кишечника, желудка, мышцы кожи и др.	Не прикреплены к костям	Гладкая	Непроизвольный	Сокращение стенок полых внутренних органов, передвижение крови, пищевой массы

Мышечная система представляет собой совокупность способных к сокращению мышечных волокон, объединённых в пучки, которые формируют особые органы — мышцы или же самостоятельно входят в состав внутренних органов. Масса мышц намного больше чем других органов, и у позвоночных она может достигать 50 % массы всего тела, у взрослого человека — до 40 %. В мышечных тканях происходит превращение химической энергии в механическую энергию и теплоту.

У позвоночных выделяют три типа мышц:

1. Скелетные мышцы (они же поперечно-полосатые, или произвольные). Прикрепляются к костям. С их помощью сохраняется равновесие тела, производится перемещение в пространстве, осуществляются дыхательные и глотательные движения. Эти мышцы сокращаются усилием воли под действием импульсов, поступающих к ним по нервам из центральной нервной системы.

2. Гладкие мышцы (непроизвольные). Они находятся в стенках внутренних органов и сосудов. Эти мышцы участвуют в транспортировке содержимого полых органов, например пищи по кишечнику, в регуляции кровяного давления, сужении и расширении зрачка и других непроизвольных движений внутри организма. Гладкие мышцы сокращаются под действием вегетативной нервной системы.

3. Сердечная мышца. Она имеется только в сердце. Эта мышца неустойчиво сокращается в течение всей жизни, обеспечивая движение крови по сосудам и доставку жизненно важных

веществ к тканям. Сердечная мышца сокращается самопроизвольно, а вегетативная нервная система только регулирует ее работу.

Мышца, *musculus*, является активным элементом аппарата движения и имеет различную форму (рис. 79).

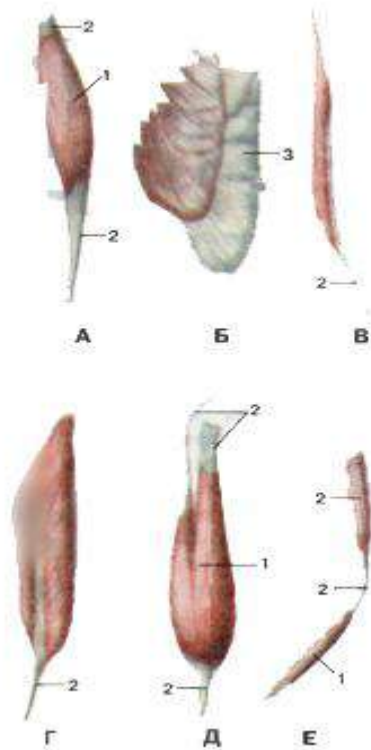


Рисунок 79. Мышцы различной формы. А — веретенообразная мышца, Б — широкая мышца, В — одноперистая мышца, Г — двуперистая мышца, Д — двуглавая мышца, Е — двубрюшная мышца. 1 - брюшко мышцы; 2 - сухожилие; 3 - апоневроз (широкое сухожилие).

Скелетная мышца образована поперечнополосатыми мышечными волокнами (рис. 80). Их поперечная исчерченность обусловлена наличием чередующихся двоякопреломляющих проходящий свет дисков — анизотропных, более темных, и однопреломляющих свет — изотропных, более светлых. Каждое мышечное волокно состоит из недифференцированной цитоплазмы, или саркоплазмы, с многочисленными ядрами, которая содержит множество дифференцированных поперечно-полосатых миофибрилл. Периферия мышечного волокна окружена прозрачной оболочкой, или сарколеммой, содержащей фибриллы коллагеновой природы. Небольшие группы мышечных волокон окружены соединительнотканной оболочкой — эндомизием, *endomysium*; более крупные комплексы представлены пучками мышечных волокон, которые заключены в рыхлую соединительную ткань — внутренний перимизий, *perimysium internum*; вся мышца в целом окружена наружным перимизием, *perimysium externum*.

Рисунок 80. 1 — Схема строения мышечного волокна: а - миофибрилла; б - ядро. 2 — Схема строения миофибриллы: а - оболочка; б - миозин; в - актин; г - мостик между ними; д - нервное волокно.

Все соединительнотканые структуры мышцы, от сарколеммы до наружного перимизия, являются продолжением друг друга и непрерывно связаны между собой. Всю мышцу одевает соединительнотканый футляр — фасция, *fascia*. У большинства мышц различают брюшко, *venter*, и два конца, из которых один является началом мышцы и получает название головки,

caput, а другой, противоположный конец, называется хвостом мышцы, *cauda*. У концов мышцы соединительная ткань образует соединительнотканное сухожилие, *tendo*, которым мышца прикрепляется к кости. Сухожилия образованы пучками коллагеновых волокон, которые вытянуты по длиннику мышцы и располагаются параллельно друг другу.

Отдельные пучки различного порядка окружены соединительнотканной оболочкой — эндотендинием, переходящей непосредственно в наружную оболочку, окружающую все сухожилие в целом, — перитендиний, *peritendineum*. Плоское сухожилие получает название сухожильного растяжения, или апоневроза, *aponeurosis*. По направлению мышечных пучков и их отношению к сухожилиям различают три основных типа мышц: а) параллельный тип — мышечные пучки располагаются параллельно длинной оси мышцы (например, портняжная мышца, *m. sartorius*); б) перистый тип — параллельно идущие мышечные пучки располагаются под углом к длиннику мышцы. Различают мышцы одноперистые, *mm. unipennati*, мышечные пучки которых прикреплены по одну сторону сухожилия (например, длинный сгибатель большого пальца кисти, *m. Flexor pollicis longus*); двуперистые мышцы, *mm. bipennati*, где мышечные пучки прикрепляются по обеим сторонам сухожилия (например, длинный сгибатель большого пальца стопы, *m. flexor hallucis longus*); многоперистые мышцы, *mm. multipennati*, в которых мышечные пучки в виде многих перистых групп примыкают друг к другу (например, дельтовидная мышца, *m. deltoideus*); в) треугольный тип мышц — мышечные пучки с различных направлений сходятся к одному общему концевому сухожилию (например, височная мышца, *m. temporalis*).

Некоторые мышцы имеют две или несколько головок. Мышца, имеющая две головки, получает название двуглавой, *m. biceps*, три головки — трехглавой, *m. triceps*, четыре головки — четырехглавой, *m. quadriceps*. Встречаются мышцы, имеющие два брюшка, разделенных промежуточным сухожилием. Такие мышцы получают название двубрюшных, *mm. digastrici*. Некоторые мышцы имеют на своем протяжении несколько сухожильных перемычек, *intersectio tendineae*.

К вспомогательным аппаратам мышц, способствующим их работе, относят фасции, синовиальные и фиброзные влагалища сухожилий, синовиальные сумки и сесамовидные кости. Фасции, *fasciae*, образуют соединительнотканые футляры, которые окружают отдельные мышцы или целые группы мышц. Фасции представляют собой различной протяженности, толщины и слоистости соединительнотканые пластины с множеством коллагеновых и эластических волокон, ориентация которых обусловлена теми функциональными особенностями, которые несет мышца или группа мышц, связанных с данной фасцией. В ряде мест фасции, располагаясь между мышцами в виде межмышечных перегородок, *septa intermuscularia*, срастаются с надкостницей, образуя костно-фиброзные влагалища, к стенкам которых прикрепляются мышцы. Фиброзные влагалища сухожилий, *vaginae fibrosae tendineae*, находятся в наиболее подвижных местах конечностей в области кисти и стопы, способствуя скольжению сухожилий в строго определенных направлениях. Волокнистая соединительная ткань образует фиброзные и костно-фиброзные влагалища и каналы, внутри которых залегают синовиальные влагалища, *vaginae synoviales tendinum*.

Каждое синовиальное влагалище состоит из двух переходящих один в другой листков: наружного, париетального, *lamina parietalis*, сращенного с внутренней поверхностью фиброзного влагалища, и внутреннего, висцерального, *lamina visceralis*, сращенного с наружной оболочкой сухожилия, *peritendineum*. В месте перехода одного листка в другой образуется дубликатура, или так называемая брыжейка сухожилия, мезотендиний, *mesotendineum*, в которой проходят к сухожилию сосуды и нервы. Обращенные друг к другу листки синовиального влагалища гладки и смазаны синовией, что способствует скольжению и свободному движению сухожилия.

Синовиальные сумки, *bursae synoviales*, представляют собой полости, заполненные жидкостью, они располагаются в местах наибольшей подвижности сухожилия, мышцы, кожи, способствуя уменьшению трения. Сумки, залегающие под сухожилиями мышц, называются *bursae synoviales subtendineae*, а сумки, находящиеся в тех местах, где создается значительное

трение между выступающей костью и покрывающей ее кожей, *bursae synoviales subcutaneae*. Некоторые сумки, расположенные вблизи суставов, сообщаются с их полостью. Сесамовидные кости, *ossa sesamoideri*, представляют собой небольшие плоскоокруглые образования, залегающие в толще некоторых сухожилий. Одна из поверхностей такой кости покрыта хрящом и сочленяется с суставной поверхностью на кости. Сесамовидные кости располагаются вблизи прикрепления сухожилия к костям и увеличивают рычаг действия мышечной тяги, а также удерживают сухожилие от соприкосновения с суставной поверхностью. К каждой мышце подходят один или несколько нервов и сосуды, снабжающие ее кровью.

Мышцы выполняют большую работу, поэтому они богаты кровеносными сосудами, по которым кровь снабжает их кислородом, питательными веществами, выносит продукты обмена веществ.

Мышцы крепятся к костям с помощью нерастяжимых сухожилий, которые срастаются с надкостницей. Обычно мышцы одним концом крепятся выше, а другим ниже сустава. При таком креплении сокращение мышц приводит в движение кости в суставах.

Иннервация мышц (рис. 81). Количество нервных окончаний в различных мышцах неодинаково. В мышцах бедра их сравнительно мало, а глазодвигательные мышцы, целыми днями совершающие тонкие и точные движения, богаты окончаниями двигательных нервов. Кора полушарий неравномерно связана с отдельными группами мышц. Например, огромные участки коры занимают двигательные области, управляющие мышцами лица, кисти, губ, стопы, и относительно незначительные — мышцами плеча, бедра, голени. Величина отдельных зон двигательной области коры пропорциональна не массе мышечной ткани, а тонкости и сложности движений соответствующих органов.

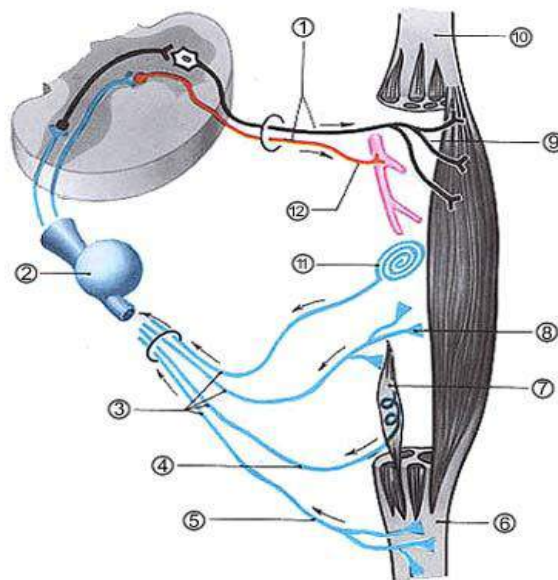
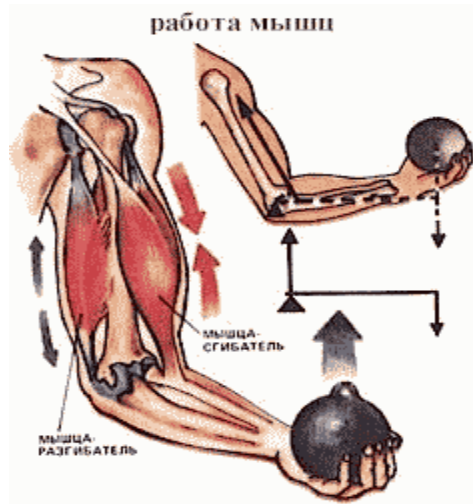


Рисунок 81. Иннервация мышц. 1 - эфферентные волокна; 2 - спинальный ганглий; 3 - афферентные волокна; 4 - волокно интрафузального аппарата; 5 - волокно от рецептора Гольджи; 6 - сухожилия; 7 - интрафузальное мышечное волокно; 8 - свободное нервное окончание; 9 - волокна мотонейрона; 10 - сухожилия.

Каждая мышца имеет двойное нервное подчинение. По одним нервам подаются импульсы из головного и спинного мозга. Они вызывают сокращение мышц. Другие, отходя от узлов, которые лежат по бокам спинного мозга, регулируют их питание.

Нервные сигналы, управляющие движением и питанием мышцы, согласуются с нервной регуляцией кровоснабжения мышцы. Получается единый тройной нервный контроль.

Работа мышц. Мышцы, сокращаясь или напрягаясь, производят работу (рис. 82). Она может выражаться в перемещении тела или его частей. Такая работа совершается при поднятии тяжестей, ходьбе, беге. Это динамическая работа. При удерживании частей тела в определенном положении, удерживания груза, стоянии, сохранении позы совершается статическая работа. Одни и те же мышцы могут выполнять и динамическую, и статическую работу.



Сокращаясь, мышцы приводят в движение кости, действуя на них, как на рычаги. Кости начинают двигаться вокруг точки опоры под влиянием приложенной к ним силы.

Движение в любом суставе обеспечивается как минимум двумя мышцами, действующими в противоположных направлениях. Их называют мышцами-сгибатели и мышцами-разгибатели. Например, при сгибании руки двуглавая мышца плеча сокращается, а трехглавая мышца расслабляется. Это происходит потому, что возбуждение двуглавой мышцы через центральную нервную систему вызывает расслабление трехглавой мышцы.

Рисунок 82. Работа мышц.

Скелетные мышцы прикрепляются с двух сторон от сустава и при своем сокращении производят в нем движение (табл. 5). Обычно мышцы, осуществляющие сгибание, — флекторы — находятся спереди, а производящие разгибание — экстензоры — сзади от сустава. Только в коленном и голеностопном суставах передние мышцы, наоборот, производят разгибание, а задние — сгибание.

Мышцы, лежащие снаружи (латерально) от сустава, — *абдукторы* — выполняют функцию отведения, а лежащие кнутри (медиально) от него — *аддукторы* — приведение. Вращение производят мышцы, расположенные косо или поперечно по отношению к вертикальной оси (*пронаторы* — вращающие внутрь, *супинаторы* — кнаружи). В осуществлении движения участвует обычно несколько групп мышц. Мышцы, производящие одновременно движение в одном направлении в данном суставе, называют *синергистами* (плечевая, двуглавая мышцы плеча); мышцы, выполняющие противоположную функцию (двуглавая, трехглавая мышца плеча), — *антагонистами*. Работа различных групп мышц происходит согласованно: так, если мышцы-сгибатели сокращаются, то мышцы-разгибатели в это время расслабляются.

Таблица 5. Типы движений, производимых парами мышц-антагонистов

КЛАССИФИКАЦИЯ МЫШЦ	ВИД ПРОИЗВОДИМОГО ДВИЖЕНИЯ
сгибатель	сгибает конечность, притягивая два скелетных элемента друг к другу
разгибатель	распрямляет конечность, оттягивая два скелетных элемента друг от друга
приводящая мышца	тянет конечность по направлению к продольной оси тела
отводящая мышца	отводит конечность от продольной оси тела
протрактор	тянет дистальный отдел конечности вперед
ретрактор	оттягивает дистальный отдел конечности назад
ротатор	поворачивает конечность целиком или ее часть в одном из суставов

Для тонкого управления мышечной активностью необходима регуляция напряжения, развиваемого каждой отдельной мышцей. Такая регуляция осуществляется одним из двух способов (или одновременно обоими):

1. Может изменяться число мышечных волокон, возмуждающихся в каждый данный момент. Развиваемая мышцей сила будет тем больше, чем больше будет число стимулированных волокон, и наоборот. Так обычно обстоит дело в скелетных мышцах.

2. Может изменяться частота нервных импульсов, приходящих к мышечным волокнам. Таким образом, более частая стимуляция тоже будет приводить к увеличению развиваемой мышцей силы.

Сокращение мышц в организме происходит плавно и координированно. Это обеспечивается асинхронным сокращением разных групп мышечных волокон в мышцах-антагонистах.

Названия присваивались мышцам на протяжении веков. Большей частью это описательные термины, отражающие размеры, положение, форму, строение, место прикрепления или функцию мышцы. Они до сих пор остаются в употреблении, например большая ромбовидная мышца (форма и размеры), квадратный пронатор (форма и функция), мышца, поднимающая лопатку (функция и прикрепление).

Размеры мышц варьируют от большой ягодичной мышцы, которая разгибает бедро, например при ходьбе по лестнице, до очень маленькой (длиной 3 мм) стремянной мышцы, регулирующей чувствительность уха к звуковым колебаниям.

Функции. Двигательная. Это одна из основных функций скелетных мышц. Мышцы способны развивать силу только при укорочении (т.е. могут только тянуть, а не толкать); следовательно, для того чтобы сместить кость, а затем вернуть ее в прежнее положение, необходимы по меньшей мере две мышцы или две группы мышц. Пары мышц, действующих таким образом, называются антагонистами. Классификация мышц по типам движений, производимых парами мышц-антагонистов, обширна; остановимся на одной из главных пар. Сгибатели сгибают конечность, притягивая два скелетных элемента друг к другу; разгибатели распрямляют конечность. Рассмотрим простейшее движение — сгибание руки в локте. В нем участвуют две группы мышц плеча: передняя (сгибатели) и задняя (разгибатели). Переднюю группу мышц составляют двуглавая мышца плеча (бицепс) и плечевая мышца, а заднюю — трехглавая мышца (трицепс) и малая локтевая мышца. Передняя, проходящая над локтевым суставом, группа при сгибании руки сокращается, а задняя, проходящая позади сустава, расслабляется. При выпрямлении руки укорачивается трицепс, а бицепс постепенно расслабляется, обеспечивая этим плавность движения.

Очень редко в движении участвует лишь одна пара мышц-антагонистов. Обычно каждое отдельное движение обеспечивается группами мышц; мышцы, действующие совместно и однонаправленно (например, группа сгибателей), называются синергистами.

Связующая. В отношении некоторых мышц не так важны движения, которые они производят, как те, которым они препятствуют. Так, группа из четырех мышц — малой круглой, подостной, надостной и подлопаточной — окружает плечевой сустав, удерживая верхний шаровидный конец (головку) плечевой кости в неглубокой суставной впадине. Мышцы стопы поддерживают свод стопы и являются еще одним примером мышц, сохраняющих взаиморасположение костей.

Функция поддержки. Брюшная полость образована преимущественно широкими плоскими мышцами, которые поддерживают внутренние органы. Передняя и боковая стенки полости покрыты тремя слоями мышц, а ее дно образовано у человека двумя мышцами: поднимающей задний проход и копчиковой (у четвероногих эти две мышцы обеспечивают движение хвоста).

Туловище, (truncus) — тело человека за исключением головы и конечностей.

Мышцы туловища делят на:

1. мышцы спины, *musculi dorsi*;
2. мышцы шеи, *mm. colli*;
3. мышцы груди, *mm. thoracis*;

К мышцам туловища относят мышцы спины, груди и живота. Различают поверхностные мышцы спины (трапециевидная, широчайшая и др.) и глубокие мышцы спины. Поверхностные мышцы спины обеспечивают движение конечностей и отчасти головы и шеи; глубокие мышцы

располагаются между позвонками и ребрами и при своем сокращении вызывают разгибание и вращение позвоночника, поддерживают вертикальное положение тела.

Мышцы спины (рис. 84-88), *musculi dorsi*, делят на поверхностные и глубокие.

I. Поверхностные мышцы спины.

а) мышцы спины, имеющие отношение к верхней конечности:

1. Трапециевидная мышца, *m. trapezius*.
2. Широчайшая мышца спины, *m. latissimus dorsi*.
3. Большая и малая ромбовидные мышцы, *mm. rhomboidei major et minor*.
4. Мышца, поднимающая лопатку, *m. levator scapulae*.

б) Мышцы ребер:

5. Верхняя задняя зубчатая мышца, *m. serratus posterior superior*.
6. Нижняя задняя зубчатая мышца, *m. serratus posterior inferior*.

II. Глубокие (собственные) мышцы спины.

а) Длинные:

1. Ременная мышца головы, *m. splenius capitis*.
2. Ременная мышца шеи, *m. splenius cervicis*.
3. Мышца, выпрямляющая туловище, *m. erector trunci*.
4. Поперечно-остистая мышца, *m. transversospinalis*.

б) Короткие:

1. Межостистые мышцы, *mm. interspinales*.
2. Межпоперечные мышцы, *mm. intertransversarii*.
3. Мышцы, поднимающие ребра, *mm. levatores costarum*.
4. Группа подзатылочных мышц. Глубокие мышцы спины покрыты пояснично-грудной фасцией, *fascia thoracolumbalis*.

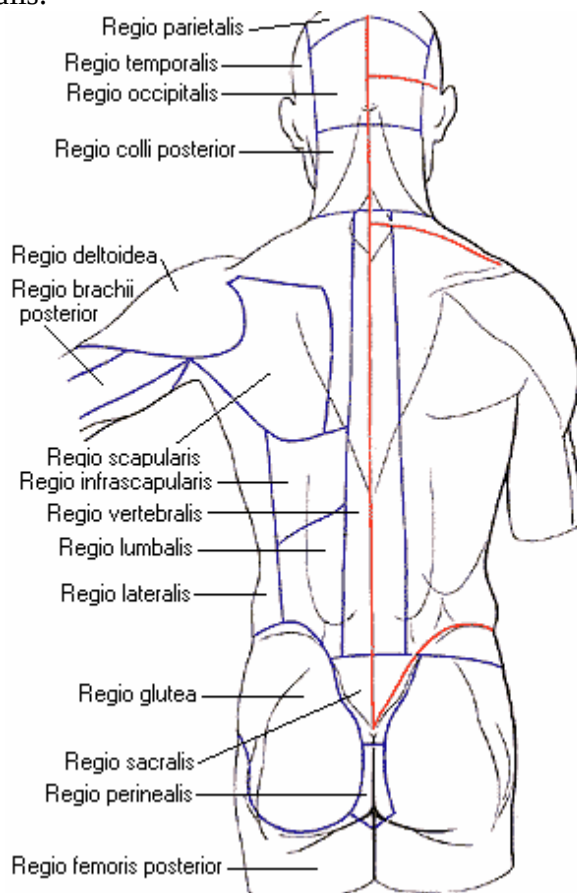


Рисунок 83. Области спины.

Различают следующие области спины, *regiones dorsi*: задняя область шеи, *regio colli posterior*, непарная, занимает задние, затылочные отделы шеи; позвоночная область, *regio vertebralis*, непарная, соответствует контурам позвоночного столба; лопаточная область, *regio*

scapularis, соответствует контурам лопатки; подлопаточная область, regio infrascapularis, правая и левая, располагается ниже лопатки; поясничная область, regio lumbalis, правая и левая, ограничивается сверху XII ребром, снизу — гребнем подвздошной кости; крестцовая область, regio sacralis, непарная, соответствует контурам крестца. При осмотре областей спины видна по срединной линии продольно идущая борозда спины, sulcus dorsi, вдоль которой можно прощупать остистые отростки выступающего позвонка и всех нижележащих позвонков. По бокам от этой борозды виден рельеф мышцы, выпрямляющей туловище, а в верхнем отделе, кроме того, заметны контуры лопатки и имеющейся на ней ости, spina scapulae. Верхний край лопатки соответствует II ребру, нижний угол — VII ребру. При сокращенном состоянии хорошо развитой мускулатуры в верхнем отделе спины заметно углубление — ромбовидная площадка, в центре которой залегает processus spinosus выступающего позвонка. Это углубление соответствует расширенному в этом участке сухожилию трапецевидной мышцы. В нижнем отделе спины доступны прощупыванию гребни подвздошных костей. Здесь же обозначается еще одно углубление ромбовидной формы, вверху ограниченное processus spinosus V поясничного позвонка, с боков — spina iliaca posterior superior, внизу — копчиком.

Поверхностные мышцы спины.

1. Трапецевидная мышца, m. trapezius, плоская, широкая мышца, занимает поверхностное положение в задней области шеи и в верхнем отделе спины. Трапецевидная мышца имеет форму треугольника, основанием обращенного к позвоночному столбу, а вершиной — к акромиону лопатки; трапецевидные мышцы обеих сторон вместе имеют форму трапеции. Мышца начинается от protuberantia occipitalis externa, linea nuchae superior, ligamentum nuchae и ligamentum supraspinale всех грудных позвонков. Сухожильные пучки мышцы короткие и лишь в области нижних шейных и верхних грудных позвонков, достигая большой длины, образуют ромбовидной формы сухожильную площадку. Пучки мышцы сходятся радиально к лопатке и прикрепляются к spina scapulae, acromion и pars acromialis claviculae. Действие: сокращаясь всеми пучками, мышца приближает лопатку к позвоночному столбу; сокращаясь верхними пучками, поднимает лопатку, а нижними — опускает ее. При фиксации лопатки обе трапецевидные мышцы тянут голову назад, а при одностороннем сокращении мышца наклоняет голову в соответствующую сторону. Иннервация: ramus externus n. accessorii и nn. cervicales (C₃-C₄). Кровоснабжение: aa. transversa coli, occipitalis, suprascapularis, intercostales.

2. Широчайшая мышца спины, m. latissimus dorsi, плоская; эта мышца залегает поверхностно в нижнем отделе спины, но ее верхние пучки в начальной части прикрываются трапецевидной мышцей. Начинается от остистых отростков 5-6 нижних грудных позвонков, от поверхностного (заднего) листка пояснично-грудной фасции, от заднего отдела labium externum cristae iliacaе и от 4 нижних ребер. Кнаружи от сухожильных пучков описываемой мышцы между ними и задним краем наружной косой мышцы живота, m. obliquus abdominis externus, и снизу — crista iliaca образуется поясничный треугольник, trigonum lumbale; дном (передней стенкой) является m. obliquus abdominis internus. Выше этого треугольника располагается небольшой ромбовидный участок, прикрытый сзади m. latissimus dorsi и ограниченный сверху XII ребром и нижним краем m. serratus posterior inferior, медиально — m. erector trunci, латерально — верхним краем mm. obliqui abdominis internus, дно его (переднюю стенку) составляет апоневроз поперечной мышцы живота. Верхние пучки широчайшей мышцы спины, направляясь латерально, нижние — косо вверх и латерально, прикрывают заднюю поверхность нижних ребер. Здесь мышца получает дополнительные пучки в виде 3-4 зубцов, а также прикрывает нижний угол лопатки и нижний край большой круглой мышцы, m. teres major (получая иногда дополнительный пучок). Далее мышца, образуя заднюю стенку подмышечной ямки, подходит к плечевой кости и заканчивается на crista tuberculi minoris humeri. Здесь имеется сумка широчайшей мышцы спины, bursa subtendinea m. latissimi dorsi. Действие: приводит плечо к туловищу и тянет верхнюю конечность назад к срединной линии, вращая ее внутрь (pronatio). При укрепленной верхней конечности приближает к ней туловище или принимает участие в смещении нижних ребер вверх при дыхательном движении, являясь таким

образом вспомогательной дыхательной мышцей. Иннервация: n. thoracodorsalis (C₇, C₈). Крово-снабжение: aa. thoracodorsalis, circumflexa humeri, intercostales.

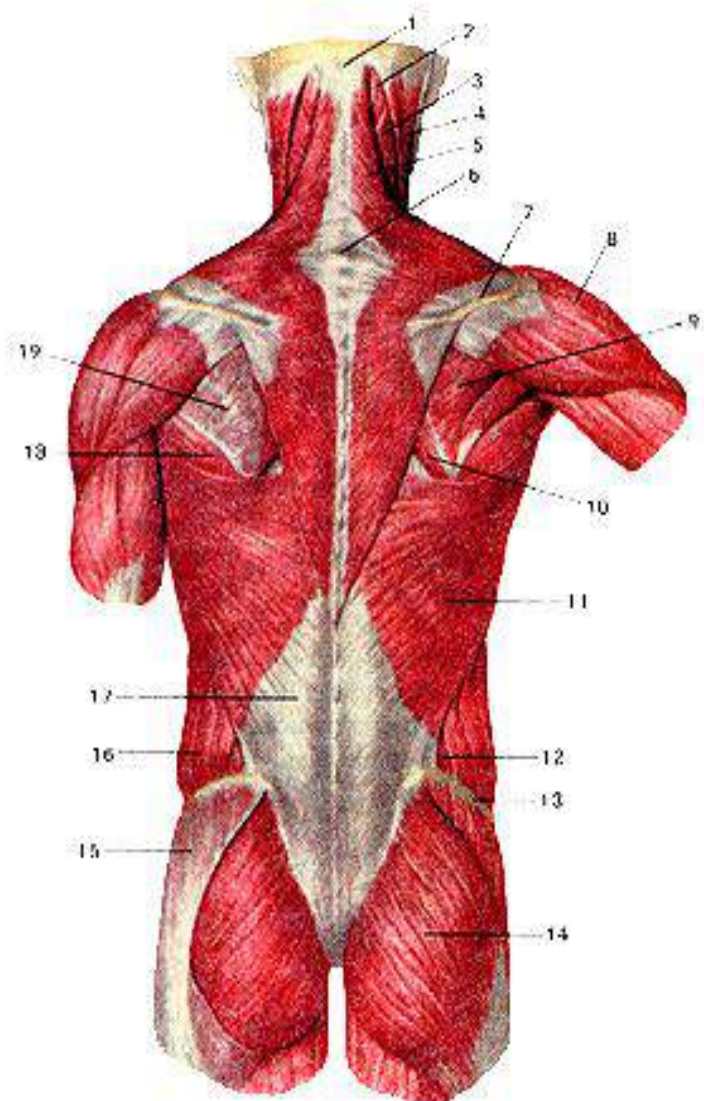


Рисунок 84. Поверхностные мышцы спины. 1 - наружный затылочный выступ; 2 - полуостистая мышца головы; 3 - ременная мышца головы; 4 - грудино-ключично-сосцевидная мышца; 5 - трапецевидная мышца; 6 - остистый отросток VII шейного позвонка; 7 - ость лопатки; 8 - дельтовидная мышца; 9 - подостная мышца; 10 - большая ромбовидная мышца; 11 - широчайшая мышца спины; 12 - поясничный треугольник; 13 - крыло подвздошной кости; 14 - большая ягодичная мышца; 15 - ягодичная фасция; 16 - наружная косая мышца живота; 17 - апоневроз широчайшей мышцы спины; 18 - большая круглая мышца; 19 - подостная фасция.

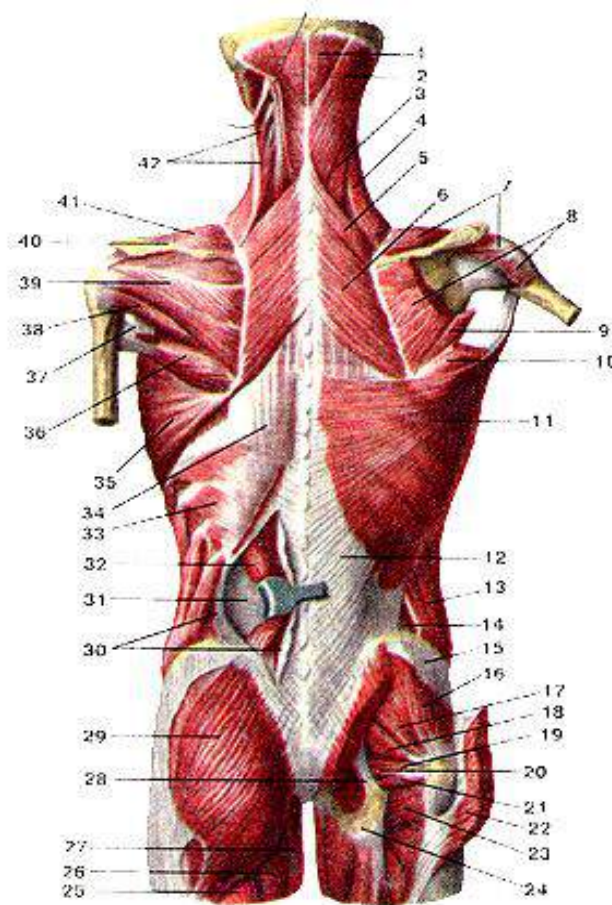


Рисунок 85. Поверхностные мышцы спины и затылка. (Трапецевидные мышцы и левая широчайшая мышца спины удалены). 1 - полуостистая мышца головы; 2 - ременная мышца головы; 3 - ременная мышца шеи; 4 - мышца, поднимающая лопатку; 5 - малая ромбовидная мышца; 6 - большая ромбовидная мышца; 7 - надостная мышца; 8 - подостная мышца (частично удалена); 9 - малая круглая мышца (отрезана); 10 - большая круглая мышца (отрезана); 11 - широчайшая мышца спины; 12 - апоневроз широчайшей мышцы спины; 13 - наружная косая мышца живота; 14 - поясничный треугольник; 15 - ягодичная фасция; 16 - средняя ягодичная мышца; 17 - малая ягодичная мышца; 18 - грушевидная мышца; 19 - верхняя близнецовая мышца; 20 - внутренняя запирающая мышца; 21 - нижняя близнецовая мышца; 22 - большая ягодичная мышца (отрезана); 23 - квадратная мышца бедра; 24 - седалищный бугор; 25 - двуглавая мышца бедра; 26 - полусухожильная мышца; 27 - большая приводящая мышца; 28 - крестцово-бугровая связка; 29 - большая ягодичная мышца; 30 - поверхностный листок грудо-поясничной фасции (разрезан к отвернут в стороны); 31 - глубокий листок грудо-поясничной фасции; 32 - мышца, выпрямляющая туловище (оттянута в медиальную сторону); 33 - нижняя задняя зубчатая мышца; 34 - грудо-поясничная фасция; 35 - передняя зубчатая мышца; 36 - большая круглая мышца; 37 - длинная головка трехглавой мышцы плеча (отрезана); 38 - малая круглая мышца; 39 - подостная мышца; 40 - ость лопатки; 41 - надостная мышца; 42 - мышца, поднимающая лопатку (оттянута в сторону).

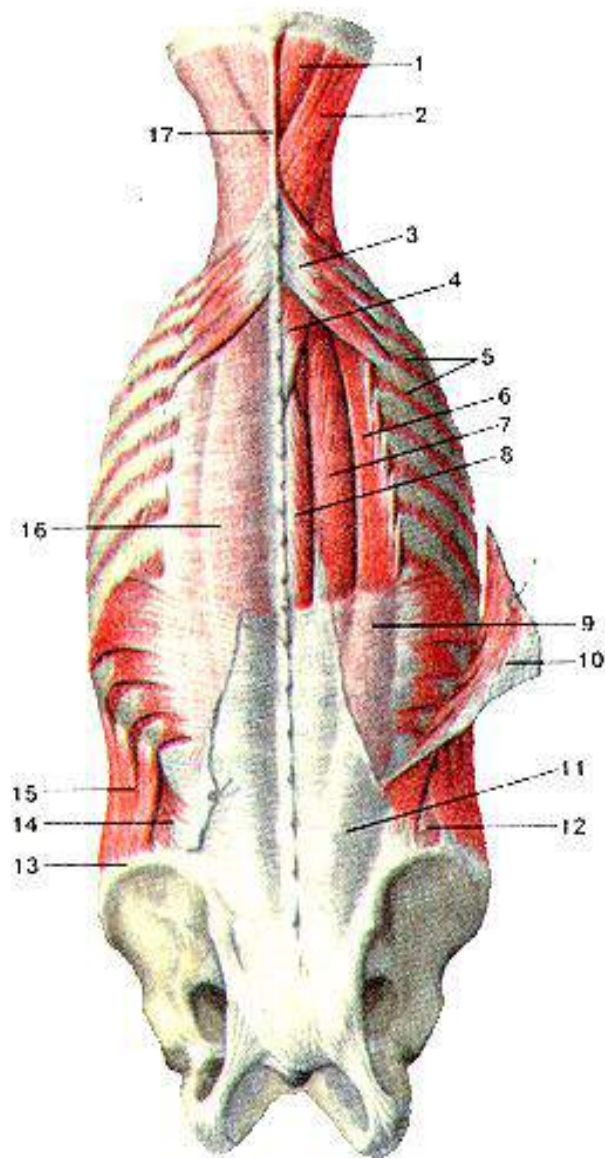


Рисунок 86. Мышцы спины и затылка. (Мышцы и кости плечевого пояса удалены). 1 - полуостистая мышца головы; 2 - ременная мышца головы; 3 - верхняя задняя зубчатая мышца; 4 - ременная мышца шеи; 5 - наружные межреберные мышцы; 6 - подвздошно-реберная мышца спины; 7 - длинейшая мышца спины; 8 - остистая мышца; 9 - нижняя задняя зубчатая мышца; 10 - широчайшая мышца спины (перерезана и отвернута в сторону); 11 - апоневроз широчайшей мышцы спины; 12 - поясничный треугольник; 13 - гребень подвздошной кости; 14 - внутренняя косая мышца живота; 15 - наружная косая мышца живота; 16 - грудопоясничная фасция; 17 - выйная связка.

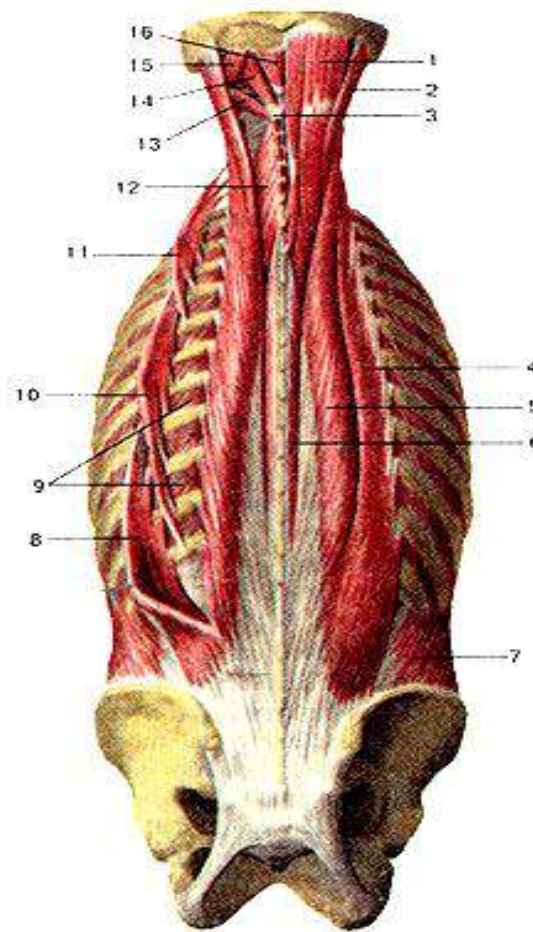


Рисунок 87. Глубокие мышцы спины и затылка. (На левой стороне подвздошно-реберные мышцы поясницы, спины и головы отвернуты в стороны). 1 - полуостистая мышца головы; 2 - длинейшая мышца головы; 3 - остистый отросток второго шейного позвонка; 4 - подвздошно-реберная мышца; 5 - длиннейшая мышца; 6 - остистая мышца; 7 - внутренняя косая мышца живота; 8 - подвздошно-реберная мышца поясницы; 9 - наружные межреберные мышцы; 10 - подвздошно-реберная мышца спины; 11 - подвздошно-реберная мышца шеи; 12 - полуостистая мышца шеи; 13 - нижняя косая мышца головы; 14 - большая задняя прямая мышца головы; 15 - верхняя косая мышца головы; 16 - малая задняя прямая мышца головы.

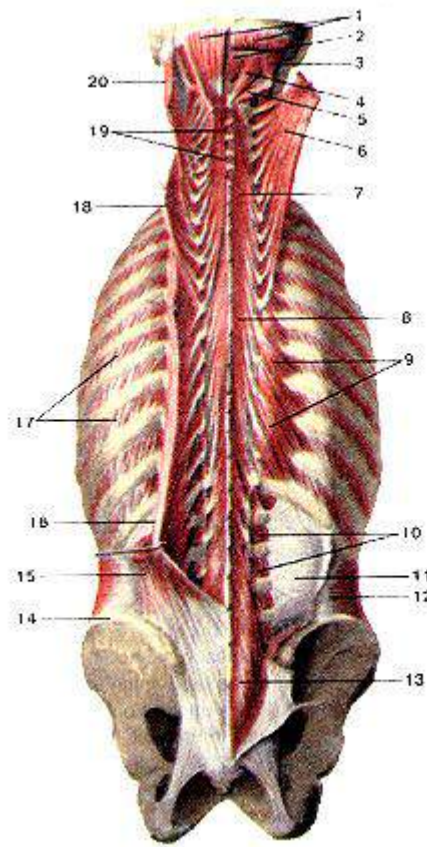


Рисунок 88. Глубокие мышцы спины и затылка. 1 - полуостистые мышцы головы; 2 - малая задняя прямая мышца головы; 3 - верхняя косая мышца головы; 4 - большая задняя прямая мышца головы; 5 - нижняя косая мышца головы; 6 - полуостистая мышца головы (отрезана и отвернута); 7 - полуостистая мышца шеи; 8 - полуостистая мышца спины; 9 - мышцы, поднимающие ребра; 10 - межпоперечные мышцы; 11 - глубокий листок грудно-поясничной фасции; 12 - поперечная мышца живота; 13 - многораздельная мышца; 14 - крыло подвздошной кости; 15 - подвздошно-реберная мышца; 16 - длиннейшая мышца; 17 - наружные межреберные мышцы; 18 - длиннейшая мышца шеи; 19 - межостистые мышцы шеи; 20 - длиннейшая мышца головы.

3. Большая ромбовидная мышца, *m. rhomboideus major*, мышца второго слоя, располагается под трапециевидной мышцей между лопатками и имеет вид плоской, широкой пластины формы ромба. Начинается от остистых отростков 4 верхних грудных позвонков. Пучки ее направляются латерально и несколько книзу и прикрепляются к медиальному краю лопатки.

4. Малая ромбовидная мышца, *m. rhomboideus minor*, берет начало от остистых отростков двух нижних шейных позвонков и прикрепляется к медиальному краю лопатки. Обе ромбовидные мышцы нередко отделены друг от друга небольшой соединительнотканной прослойкой. Действие: приближают лопатку к позвоночному столбу по косой линии, направляющейся к середине и вверх. Иннервация: *n. dorsalis scapulae* (C₄-C₆). Кровоснабжение: *aa. transversa colli, suprascapularis, intercostales*.

5. Мышца, поднимающая лопатку, *m. levator scapulae*, мышца второго слоя, продолговатая, утолщенная, располагается в боковых отделах задней области шеи под *m. trapezius*. Начинается четырьмя отдельными зубцами от задних бугорков поперечных отростков верхних 4 шейных позвонков и, направляясь вниз и несколько латерально, прикрепляется к верхнему отделу медиального края лопатки и верхнему ее углу. Действие: поднимает лопатку, особенно верхний ее угол, сообщая тем самым вращательное движение, смещающее нижний угол в сторону позвоночного столба; при укреплённой лопатке наклоняет шейную часть позвоночного столба

кзади и в свою сторону. Иннервация: *n. dorsalis scapulae* (C₄, C₅). Кровоснабжение: *aa. transversa colli, cervicalis superficialis, cervicalis ascendens*.

6. Верхняя задняя зубчатая мышца, *m. serratus posterior superior*, мышца тонкая, прикрыта ромбовидной мышцей. Начинается от нижней части *ligamentum nuchae* и остистых отростков двух нижних шейных и двух верхних грудных позвонков. Пучки ее направляются косо вниз и латерально и прикрепляются четырьмя зубцами к наружной поверхности II-V ребра, несколько латеральное их углов. Действие: поднимает верхние ребра, участвуя в акте вдоха. Иннервация: *nn. intercostales* (Th₁-Th₄). Кровоснабжение: *aa. intercostales, cervicalis profunda*.

7. Нижняя задняя зубчатая мышца, *m. serratus posterior inferior*, так же как и предыдущая, плоская, тонкая, располагается под *m. latissimus dorsi*. Начинается от поверхностного листка *fascia thoracolumbalis* на уровне двух нижних грудных и двух верхних поясничных позвонков. Пучки ее направляются косо вверх и латерально и прикрепляются четырьмя зубцами к наружной поверхности 4 нижних ребер. Действие: опускает нижние ребра, участвуя в акте дыхания. Иннервация: *nn. intercostales* (Th₉-Th₁₂). Кровоснабжение: *aa. intercostales*.

Глубокие (собственные) мышцы спины делятся на длинные и короткие. Длинные мышцы спины:

I. Ременная мышца головы, *m. splenius capitis*, начинается от *ligamentum nuchae* и остистых отростков III шейного — III грудного позвонков и заканчивается на боковых отделах *linea nuchae superior* и вдоль заднего края *processus mastoideus*.

II. Ременная мышца шеи, *m. splenius cervicis*, берет начало от остистых отростков III-V грудных позвонков и заканчивается на задних бугорках поперечных отростков 2-3 верхних шейных позвонков. Действие: при двустороннем сокращении тянет голову и шею кзади, при одностороннем — вращает их в сторону, соответствующую сокращенной мышце. Иннервация: *n. occipitalis major et nn. cervicales III-IV*.

III. Мышца, выпрямляющая туловище, *m. erector trunci*, самая мощная и длинная мышца спины; она заполняет на всем протяжении спины углубление по бокам от остистых отростков до углов ребер в так называемой *sulcus dorsalis*. Начинается эта мышца от заднего отдела *crista iliaca*, от дорсальной поверхности крестцовой кости, от остистых отростков нижних поясничных позвонков и отчасти от поверхностного листка пояснично-грудной фасции.

Направляясь кверху, мышца делится в поясничной области на три части:

1. латерально располагается подвздошно-реберная мышца, *m. iliocostalis*;
2. медиально располагается остистая мышца, *m. spinalis*;
3. между ними находится длиннейшая мышца *m. longissimus*.

1. Подвздошно-реберная мышца, *m. iliocostalis*, прикрепляясь многочисленными мышечными и сухожильными зубцами к углам всех ребер и поперечным отросткам нижних шейных позвонков, топографически делится на *mm. iliocostalis lumborum, thoracis et cervicis*.

а) Подвздошно-реберная мышца поясницы, *m. iliocostalis lumborum*, берет начало от заднего отдела *crista sacralis lateralis* и *fascia thoracolumbalis*, и, направляясь в сторону и вверх, дает 8-9 зубцов, которые тонкими узкими сухожилиями прикрепляются к углам 8-9 нижних ребер.

б) Подвздошно-реберная мышца груди, *m. iliocostalis thoracis*, начинаясь вблизи углов нижних 5-6 ребер, следует несколько косо кверху и кнаружи и прикрепляется тонкими, узкими сухожилиями к углам верхних 5-7 ребер.

в) Подвздошно-реберная мышца шеи, *m. iliocostalis cervicis*, начинается от углов 5-7 верхних ребер, направляется также косо вверх и латерально и прикрепляется тремя зубцами к задним бугоркам поперечных отростков IV, V и VI шейных позвонков. Иннервация: *nn. spinales* (C₃-C₉; Th₁-Th₁₂; L₁).

2. Длиннейшая мышца, *m. longissimus*, располагается медиально от предыдущей, простираясь от крестца до основания черепа. Топографически в ней различают три части:

а) Длиннейшая мышца груди, *m. longissimus thoracis*, начинается от поперечных отростков поясничных и нижних 6-7 грудных позвонков и, следуя вверх, прикрепляется к углам 10 нижних ребер и к задним отделам поперечных отростков всех грудных позвонков.

б) Длиннейшая мышца шеи, *m. longissimus cervicis*, берет начало от *processus transversus* 4-5 верхних грудных и нижних шейных позвонков и, направляясь вверх, прикрепляется к *processus transversus* от осевого до V шейного позвонка.

в) Длиннейшая мышца головы, *m. longissimus capitis*, начинается от *processus transversus* 3 верхних грудных и 3-4 нижних шейных позвонков, направляется вверх и прикрепляется к заднему краю *processus mastoideus*. Иннервация: nn. *spinales* (C₁-C₈; Th₁-Th₁₂; L₁-L₅; S₁-S₂).

3. Остистая мышца, *m. spinalis*, располагается вдоль остистых отростков и топографически делится на три части:

а) Остистая мышца груди, *m. spinalis thoracis*, начинается от *processus spinosus* 2-3 верхних поясничных и 2-3 нижних грудных позвонков и, направляясь отсюда кверху, прикрепляется на остистых отростках VIII-II грудных позвонков.

б) Остистая мышца шеи, *m. spinalis cervicis*, берет начало от остистых отростков 2 верхних грудных и 2 нижних шейных позвонков и, следуя кверху, заканчивается на остистых отростках верхних шейных позвонков от IV до II.

в) Остистая мышца головы, *m. spinalis capitis*, слабо развитая часть остистой мышцы, часто отсутствует; начинается от остистых отростков верхних грудных и нижних шейных позвонков и, направляясь кверху, прикрепляется вблизи наружного затылочного выступа. Действие: вся мышца, выпрямляющая туловище, *m. erector trunci*, при двустороннем сокращении является мощным разгибателем позвоночного столба; удерживает туловище в вертикальном положении. При одностороннем сокращении эта мышца наклоняет позвоночный столб в соответствующую сторону. Верхние ее пучки тянут голову в свою сторону. Частью своих пучков (*m. iliocostalis thoracis*) она опускает ребра. Иннервация: nn. *spinales* (C₁-C₈; Th₁-Th₁₂; L₁-L₅; S₁-S₂).

4. Поперечно-остистая мышца, *m. transversospinalis*, прикрыта *m. erector trunci* и заполняет вдоль всего позвоночного столба углубление между остистыми и поперечными отростками; имеет косое направление сравнительно коротких мышечных пучков, перебрасывающихся от поперечных отростков нижележащих позвонков к остистым отросткам вышележащих.

По длине мышечных пучков, т.е. по числу позвонков, через которые перебрасываются мышечные пучки, в поперечно-остистой мышце различают три части:

1. полуостистую мышцу, *m. semispinalis*, пучки которой перебрасываются через 5 и более позвонков; она располагается более поверхностно;

2. многораздельную мышцу, *m. multifidus*, пучки которой перебрасываются через 2-4 позвонка; они прикрыты полуостистой мышцей;

3. мышцы-вращатели, *mm. rotatores*, пучки которых занимают самое глубокое положение. 1. Полуостистая мышца, *m. semispinalis*, топографически делится на три части.

а) Полуостистая мышца груди, *m. semispinalis thoracis*; ее пучки находятся между поперечными отростками 6 нижних и остистыми отростками 7 верхних грудных позвонков; при этом каждый пучок перебрасывается через 6-7 позвонков.

б) Полуостистая мышца шеи, *m. semispinalis cervicis*: пучки ее натягиваются между поперечными отростками верхних грудных и остистыми отростками нижних 6 шейных позвонков, как пучки предыдущей мышцы, но через 5 позвонков.

в) Полуостистая мышца головы, *m. semispinalis capitis*; залегает между поперечными отростками 5 верхних грудных позвонков и 3-4 нижних шейных с одной стороны и выйной площадкой затылочной кости — с другой. В этой мышце различают латеральную и медиальную части; медиальная часть в своем мышечном брюшке прерывается сухожильной перемышкой. Действие: при сокращении всех своих пучков мышца разгибает верхние отделы позвоночного столба и тянет голову кзади или удерживает ее в запрокинутом положении; при одностороннем сокращении происходит незначительное вращение. Иннервация: nn. *spinales* (C₂-C₈; Th₁-Th₁₂).

2. Многораздельная мышца, *m. multifidus*; прикрыта полуостистой, а в поясничной области — поясничной частью длиннейшей мышцы; ее пучки располагаются на всем протяжении позвоночного столба между поперечными и остистыми отростками позвонков (до II шейно-

го), перебрасываясь через 2, 3 или 4 позвонка. Мышечные пучки ее начинаются от задней поверхности крестца, заднего отрезка подвздошного гребня, *processus mamillaris* поясничных, *processus transversus* грудных и *processus articularis* 4 нижних шейных позвонков и заканчиваются на *processus spinosus* всех позвонков, кроме атланта.

3. Мышцы-вращатели, *mm. rotatores*, являются самой глубокой частью поперечно-остистых мышцы топографически делятся на три части:

- а) вращатели шеи, *mm. rotatores cervicis*;
- б) вращатели груди, *mm. rotatores thoracis*;
- в) вращатели поясницы, *mm. rotatores lumborum*.

Они начинаются от поперечных отростков всех позвонков, кроме атланта, и от *processus mamillaris* поясничных позвонков и, перебрасываясь через один позвонок, прикрепляются к остистым отросткам вышележащих позвонков, к прилежащим отрезкам их дуг и к основанию дуг соседних позвонков. Действие: поперечно-остистые мышцы при двустороннем сокращении разгибают позвоночный столб, а при одностороннем — вращают его в сторону, противоположную сокращающейся мышце. Иннервация: *nn. spinales* (C₂-C₈; Th₁-Th₁₂; L₁-L₅).

Короткие мышцы спины:

1. Межостистые мышцы, *mm. interspinales*, короткие парные мышечные пучки, натягиваются между остистыми отростками двух соседних позвонков. Различают межостистые мышцы шеи, *mm. interspinales cervicis*; межостистые мышцы груди, *mm. interspinales thoracis* (часто отсутствуют), межостистые мышцы поясницы, *mm. interspinales lumborum*. Действие: разгибают позвоночный столб и удерживают его выпрямленным. Иннервация: *nn. spinales* (C₃-L₅).

2. Межпоперечные мышцы, *mm. intertransversarii*, короткие мышцы, натягиваются между поперечными отростками двух соседних позвонков. Различают задние и передние межпоперечные мышцы шеи, *mm. intertransversarii posteriores et anteriores cervicis*, межпоперечные мышцы груди, *mm. intertransversarii thoracis*, латеральные и медиальные межпоперечные мышцы поясницы, *mm. intertransversarii laterales et mediales lumborum*. Действие: удерживают позвоночный столб, а при одностороннем сокращении наклоняют его в сторону. Иннервация: *nn. spinales* (C₁-C₆; L₁-L₄).

3. Мышцы, поднимающие ребра, *mm. levatores costarum*, имеются лишь в грудном отделе позвоночного столба. Они прикрыты *m. erector trunci* и имеют вид веерообразно расходящихся мышечных пучков, начинающихся от поперечных отростков выступающего позвонка и 11 верхних грудных позвонков. Направляясь косо вниз и латерально, пучки их расходятся и прикрепляются к углам нижележащих ребер. Часто в нижних отделах грудной части позвоночного столба имеются мышечные пучки, перебрасывающиеся через одно ребро. Такие мышцы получают название длинных мышц, поднимающих ребра, *mm. levatores costarum longi*, в отличие от коротких мышц, поднимающих ребра, *mm. levatores costarum breves*, идущих к соседним нижележащим ребрам. Действие: поднимают ребра. Иннервация: *nn. spinales*, *nn. intercostales* (C₈; Th₁-Th₁₁).

4. Группа подзатылочных мышц — короткие, слабые мышцы, занимающие самое глубокое положение.

К ним относятся:

- а) Большая задняя прямая мышца головы, *m. rectus capitis posterior major*, располагается между *processus spinosus* осевого позвонка и латеральным отрезком *linea nuchae inferior*;
- б) Малая задняя прямая мышца головы, *m. rectus capitis posterior minor*, идет от *tuberculum posterius atlantis* к медиальным отрезкам *linea nuchae inferior*;
- в) Нижняя косая мышца головы, *m. obliquus capitis inferior*, натягивается между *processus spinosus axis* и *processus transversus atlantis*;
- г) Верхняя косая мышца головы, *m. obliquus capitis superior*, идет от *processus transversus atlantis* к латеральным отрезкам *linea nuchae inferior*.

Действие: движение головы кзади при двустороннем сокращении, назад и в сторону — при одностороннем; при этом нижняя косая и отчасти задняя большая прямая мышцы вращают

голову. Иннервация: n. suboccipitalis, n. cervicalis II. Кровоснабжение: все глубокие (собственные) мышцы спины снабжаются кровью aa. intercostales, lumbales, sacrales, а в задней области шеи — из aa. occipitalis, cervicalis profunda, vertebralis.

Различают следующие фасции спины:

1. Поверхностная фасция спины, тонкий соединительнотканый листок, часть общей подкожной фасции, покрывает поверхностные мышцы спины.

2. Выйная фасция, fascia nuchae, располагается в задней области шеи между поверхностным и глубоким слоями мышц. Медиально она срастается с ligamentum nuchae, латерально переходит в поверхностный листок фасции шеи, вверху прикрепляется к linea nuchae superior.

3. Пояснично-грудная фасция, fascia thoracolumbalis, образует плотное фиброзное влагалище, в котором залегают глубокие мышцы спины. Эта фасция состоит из двух листков — поверхностного (заднего) и глубокого (переднего). Поверхностный листок пояснично-грудной фасции прикрепляется внизу к подвздошным гребням, латерально доходит до углов ребер и медиально прикрепляется к остистым отросткам всех позвонков, кроме шейных. Наибольшей толщины он достигает в поясничной области, в верхних отделах он значительно истончается. Латерально, по боковому краю m. erector trunci, поверхностный листок срастается с глубоким. Таким путем образуется фиброзное влагалище, в котором залегают поясничная часть m. erector trunci; верхние отделы этой мышцы располагаются в костно-фиброзном влагалище спины. От поверхностного листка начинаются m. latissimus dorsi, m. serratus posterior inferior. Глубокий листок пояснично-грудной фасции натягивается между поперечными отростками поясничных позвонков, подвздошным гребнем и XII ребром; латерально он срастается с поверхностным листком. Глубокий листок имеется лишь в поясничной области и залегает в промежутке между квадратной мышцей поясницы, m. quadratus lumborum, и m. erector trunci. От глубокого листка фасции, а также от места сращения его с поверхностным начинается поперечная мышца живота, m. transversus abdominis.

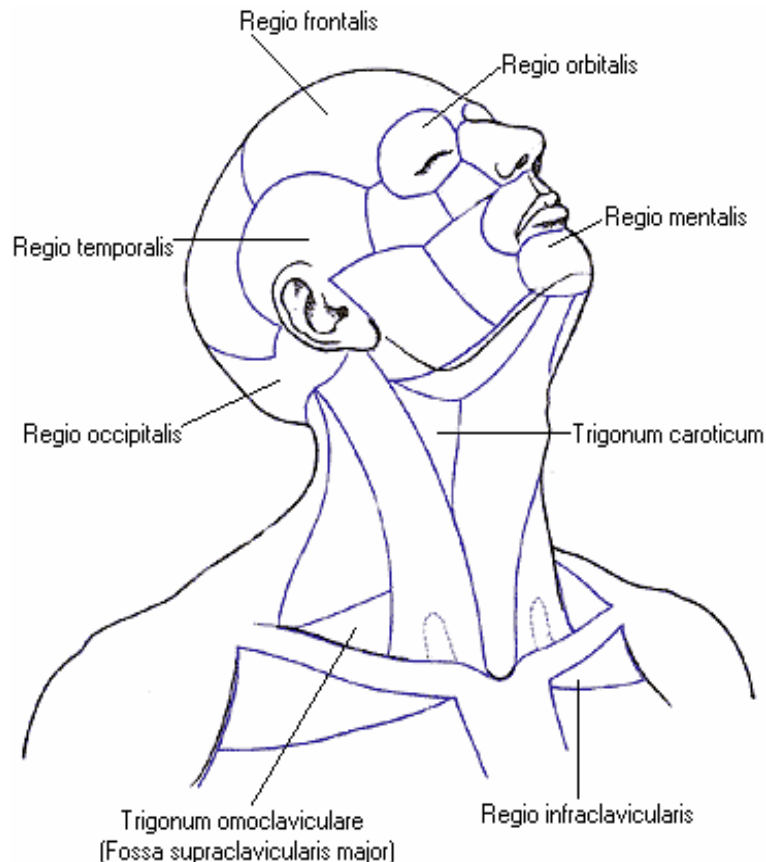


Рисунок 89. Области головы, лица и шеи.

Области головы.

1. Лобная область, *regio frontalis*, непарная, в передних отделах доходит до носо-лобного шва (корень носа) и надглазничных краев, сзади — до теменной области и с боков — до височных областей.

2. Теменная область, *regio parietalis*, непарная, соответствует контурам теменных костей.

3. Височная область, *regio temporalis*, парная, располагается на боковой поверхности головы книзу от теменной области и соответствует контурам чешуи височной кости.

4. Затылочная область, *regio occipitalis*, непарная, залегает кзади от теменной области и доходит до задней области шеи.

5. Подвисочная область, *regio infratemporalis*.

Области лица.

1. Глазничная область, *regio orbitalis*, парная, соответствует границам глазниц.

2. Носовая область, *regio nasalis*, непарная, соответствует контурам носа.

3. Подглазничная область, *regio infraorbitalis*, парная, залегает кнаружи от носовой области и ниже глазничной.

4. Скуловая область, *regio zygomatica*, соответствует контурам тела скуловой кости.

5. Щечная область, *regio buccalis*, парная, ограничивается от носовой и ротовой областей носогубной бороздой, *sulcus nasolabialis*.

6. Околоушно-жевательная область, *regio parotideomasseterica*, парная, соответствует контурам околоушной железы и жевательной мышцы. Задние отделы этой области получают название позадищелюстной ямки.

7. Ротовая область, *regio oralis*, непарная.

8. Подбородочная область, *regio mentalis*, непарная, отделяется от ротовой области подбородочно-губной бороздой, *sulcus mentolabialis*.

Различают следующие области шеи, *regiones colli*.

1. Передняя область шеи, *regio colli anterior*, включает:

а) поднижнечелюстной треугольник, *trigonum submandibulare*;

б) сонный треугольник, *trigonum caroticum*.

2. Грудино-ключично-сосцевидная область, *regio sternocleidomastoidea*, парная, соответствует контурам одноименной мышцы. Малая надключичная ямка, *fossa supraclavicularis minor*, парная, ограничивается головками (ножками) *m. sternocleidomastoideus* и соответствующим краем ключицы.

3. Боковая область шеи, *regio colli lateralis*, парная, ограничена спереди задним краем *m. sternocleidomastoideus*, сзади — краем *m. trapezius* и снизу — краем ключицы. Эта область включает лопаточно-ключичный треугольник, *trigonum omoclia-viculare*, в области которого располагается большая надключичная ямка, *fossa supraclavicularis major*.

4. Задняя область шеи, *regio colli posterior*, ограничена наружными краями трапецевидной мышцы.

Обе *mm. sternocleidomastoidei* делят переднюю область шеи, *regio colli anterior*, на три треугольника: один передний и два боковых. Каждая половина шеи по бокам от срединной линии делится грудино-ключично-сосцевидной мышцей на два треугольника: медиальный и латеральный. Медиальный треугольник шеи ограничен нижним краем нижней челюсти, срединной линией шеи и передним краем грудино-ключично-сосцевидной мышцы. Оба, правый и левый, медиальные треугольники таким путем образуют один передний треугольник шеи. Боковой треугольник шеи ограничен задним краем грудино-ключично-сосцевидной мышцы, ключицей и краем трапецевидной мышцы. Каждый из указанных треугольников посредством мышц шеи делится на ряд меньших треугольников. Медиальный треугольник шеи посредством двубрюшной мышцы и верхнего брюшка лопаточно-подъязычной мышцы делится на поднижнечелюстной и сонный треугольники.

1. Поднижнечелюстной треугольник, *trigonum submandibulare*, ограничен передним и задним брюшком двубрюшной мышцы и нижним краем нижней челюсти. В поднижнечелюстном треугольнике выделяют небольшой язычный треугольник, *trigonum*

linguale (или trigonum Pirogowi). Он ограничен задним краем челюстно-подъязычной мышцы, задним брюшком двубрюшной мышцы и подъязычным нервом.

2. Сонный треугольник, trigonum caroticum, ограничен: задним брюшком двубрюшной мышцы, верхним брюшком лопаточно-подъязычной мышцы и передним краем грудино-ключично-сосцевидной мышцы. Боковой треугольник шеи включает:

3. Лопаточно-ключичный треугольник, trigonum omoclaviculare, ограниченный задним краем грудино-ключично-сосцевидной мышцы, ключицей и нижним брюшком лопаточно-подъязычной мышцы; треугольник соответствует большой надключичной ямке, fossa supraclavicularis major.

Мышцы головы (рис. 90-93), mm. capitis, делят на две группы — мимические и жевательные.

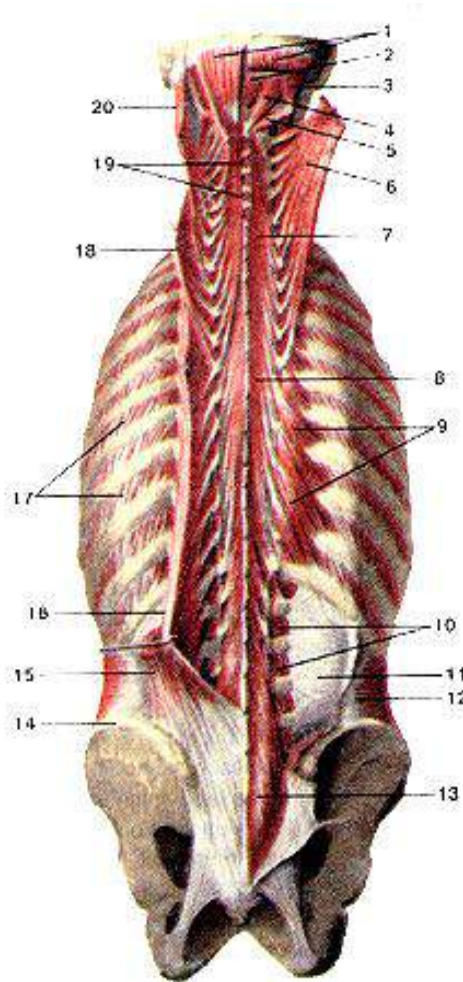


Рисунок 90. Мышцы головы. Подзатылочные мышцы. 1 - малая задняя прямая мышца головы; 2 - верхняя косая мышца головы; 3 - большая задняя прямая мышца головы; 4 - поперечный отросток атланта; 5 - позвоночная артерия; 6 - нижняя косая мышца головы; 7 - остистый отросток второго шейного позвонка; 8 - задняя атланто-осевая мембрана; 9 - задний бугорок атланта; 10 - позвоночная артерия; 11 - латеральная прямая мышца головы; 12 - сосцевидный отросток; 13 - большая задняя прямая мышца головы (отрезана); 14 - верхняя косая прямая мышца головы (отрезана).

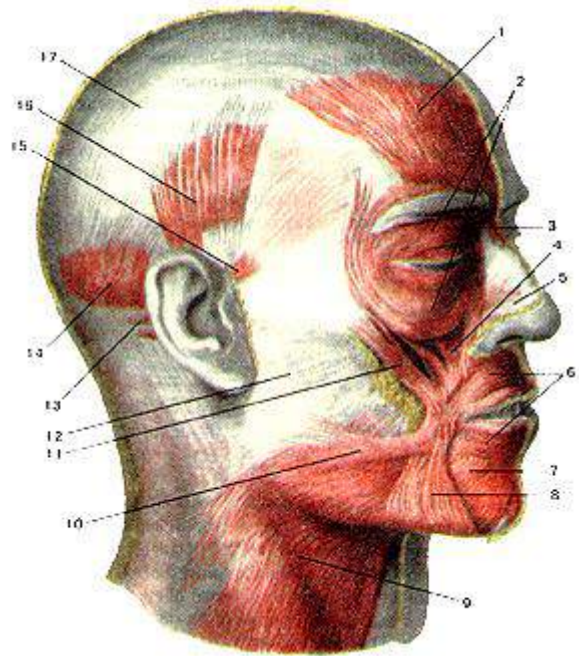


Рисунок 91. Мимические мышцы. Вид справа. 1 - лобное брюшко надчерепной (затылоч-но-лобной) мышцы; 2 - круговая мышца глаза; 3 - мышца гордецов; 4 - мышца, поднимающая верхнюю губу; 5 - носовая мышца (крыльчатая часть); 6 - круговая мышца рта; 7 - мышца, опускающая нижнюю губу; 8 - мышца, опускающая угол рта; 9 - подкожная мышца шеи; 10 - мышца смеха; 11 - большая скуловая мышца; 12 - жевательная фасция; 13 - задняя ушная мышца; 14 - затылочное брюшко надчерепной мышцы; 15 - передняя ушная мышца; 16 - верхняя ушная мышца; 17 - сухожильный шлем (надчерепной апоневроз) надчерепной мышцы.

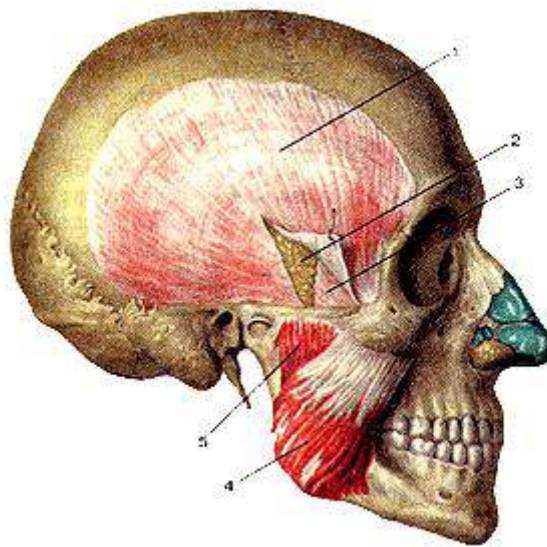


Рисунок 92. Жевательные мышцы. Вид справа. 1 - фасция височной мышцы; 2 - жировая клетчатка; 3 - глубокая пластинка височной фасции; 4 - жевательная мышца (поверхностная часть); 5 - жевательная мышца (глубокая часть).

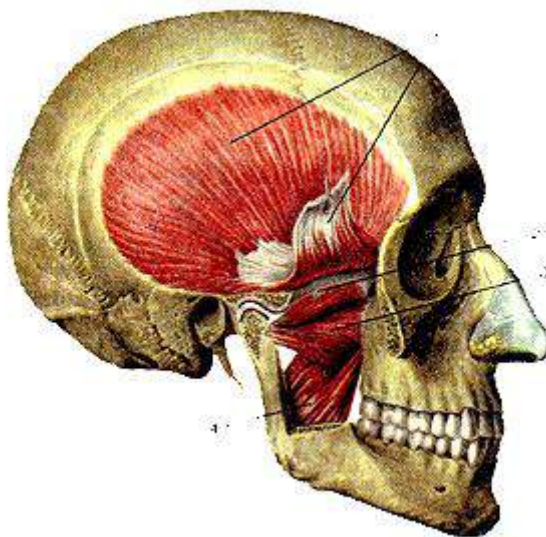


Рисунок 93. Жевательные мышцы. Вид справа. 1 - височная мышца (сухожилие отрезано и отогнуто в сторону); 2 - латеральная крыловидная мышца (верхняя головка); 3 - латеральная крыловидная мышца (нижняя головка); 4 - медиальная крыловидная мышца.

Мимические мышцы, или мышцы лица, располагаются под кожей и в отличие от других скелетных мышц лишены фасций. Одной своей частью большинство мимических мышц начинается на костях головы или ее фасциях, другой — вплетается в толщу кожи. Мимические мышцы, сокращаясь, смещают определенные участки кожи головы и тем самым придают лицу разнообразные выражения, обуславливают мимику, поэтому их называют мимическими. Мимические мышцы группируются преимущественно вокруг естественных отверстий лица (глазная щель, ротовая щель, отверстия носа, слуховые отверстия). Указанные отверстия под действием мимических мышц либо уменьшаются до полного закрытия, либо увеличиваются, т. е. расширяются.

В соответствии с этим все мимические мышцы делят на четыре группы.

1. Мышцы свода черепа.
2. Мышцы окружности глаза.
3. Мышцы окружности рта.
4. Мышцы окружности носа.

Жевательные мышцы, сокращаясь, смещают нижнюю челюсть и тем самым обуславливают акт жевания. Жевательные мышцы имеют подвижную точку, или прикрепление, на нижней челюсти и неподвижную точку, начало, — на костях черепа.

Жевательных мышц четыре пары.

1. Жевательная мышца, *m. masseter*.
2. Височная мышца, *m. temporalis*.
3. Медиальная крыловидная мышца, *m. pterygoideus medialis*.
4. Латеральная крыловидная мышца, *m. pterygoideus lateralis*.

Мимические мышцы. Мышцы свода черепа.

1. Под кожей головы, между лобной и затылочной костями, находится широкая сухожильная пластина — сухожильный шлем, *galea aponeurotica* (*aponeurosis epicranialis*), который плотно сращен с волосистой частью кожи головы и рыхло — с надкостницей костей черепа. В передние отделы шлема включается лобное брюшко, *venter frontalis*, а в задние — затылочное брюшко, *venter occipitalis*, составляя затылочно-лобную мышцу, *m. occipitofrontalis*.

а) Лобное брюшко, *venter frontalis*, находится под кожей области лба. Эта мышца состоит из вертикально идущих пучков, которые, начинаясь несколько выше лобных бугров от *galea aroneurotica*, направляются вниз и вплетаются в кожу лба на уровне надбровных дуг.

б) Затылочное брюшко, *venter occipitalis*, образовано сравнительно короткими мышечными пучками, которые начинаются в области *linea nuchae suprema*, поднимаются вверх и вплетаются в задние отделы *galea aroneurotica*. Сухожильный шлем и связанные с ним мышечные части объединяют под названием надчерепной мышцы, *m. epicranii*. Действие: при сокращении затылочного брюшка сухожильный шлем, а вместе с ним и кожа волосистой части головы смещаются кзади; сокращение лобного брюшка смещает сухожильный шлем и связанную с ним часть кожи головы кпереди; при укреплённом шлеме мышца поднимает брови и расширяет глазную щель. Кровоснабжение: лобное брюшко — *aa. temporalis superficialis, supraorbitalis, lacrimalis, angularis*; затылочное брюшко — *aa. occipitalis, auricularis posterior*.

2. Передняя ушная мышца, *m. auricularis anterior*, начинается от височной фасции и *galea aroneurotica*, направляясь назад и книзу, несколько сужается и прикрепляется к коже ушной раковины выше козелка. Действие: смещает ушную раковину вперед и вверх. Кровоснабжение: *a. temporalis superficialis*.

3. Верхняя ушная мышца, *m. auricularis superior*, располагается рядом с предыдущей. Она начинается над ушной раковиной от *galea aroneurotica*, направляется вниз и прикрепляется к верхнему отделу хряща ушной раковины. Пучок волокон верхней ушной мышцы, который вплетается в сухожильный шлем, называется височно-теменной мышцей, *m. temporoparietalis*. Действие: смещает ушную раковину вверх, натягивает сухожильный шлем. Кровоснабжение: *aa. temporalis superficialis, auricularis posterior, occipitalis*.

4. Задняя ушная мышца, *m. auricularis posterior*, слабо развита. Начинается сзади от *fascia nuchae* и, направляясь вперед, достигает основания ушной раковины. Действие: тянет ушную раковину назад. Кровоснабжение: *a. auricularis posterior*.

5. Поперечная выйная мышца, *m. transversus nuchae*, непостоянная, начинается от *protuberantia occipitalis externa* и направляется в латеральную сторону, достигая места прикрепления грудино-ключично-сосцевидной мышцы, *m. sternocleidomastoideus*, к сосцевидному отростку. Здесь мышца прикрепляется к сухожилию *m. sternocleidomastoideus*, а также иногда отдает ряд пучков к затылочной фасции и подкожной мышце шеи, *m. platysma*. Действие: натягивает фасцию, а вместе с ней и кожу затылочной области головы. Кровоснабжение: *a. occipitalis*.

Мышцы окружности глаза.

1. Мышца, сморщивающая бровь, *m. corrugator supercilii*, берет начало от лобной кости над слезной костью, направляется вверх по ходу *arcus superciliaris* и прикрепляется к коже бровей. Здесь пучки мышцы переплетаются с мышечными пучками *venter frontalis* *m. occipitofrontalis*. Действие: сводит кожу бровей к срединной линии, образуя вертикальные складки в области переносицы. Кровоснабжение: *aa. angularis, supraorbitalis, temporalis superficialis*.

2. Мышца гордецов, *m. procerus*, в виде продолговато-плоских пучков начинается на спинке носа от носовой кости или от апоневроза носовой мышцы и прикрепляется к коже. Действие: сокращение мышцы обеих сторон образует у корня носа поперечные складки. Кровоснабжение: *a. angularis* и *a. ethmoidalis*.

3. Круговая мышца глаза, *m. orbicularis oculi*, располагается под кожей, прикрывающей передние отделы глазницы. В мышце различают три части: глазничную, *pars orbitalis*, вековую, *pars palpebralis*, и слезную часть, *pars lacrimalis*. Все три части мышцы берут начало в области медиального угла глаза.

а) Глазничная часть, *pars orbitalis*, начинается от *lig. palpebrale mediale*, лобного отростка верхней челюсти, носовой части лобной кости и следует вдоль верхнего и нижнего краев глазницы, образуя мышечное кольцо. Внутренние пучки мышцы в области *lig. palpebrale laterale* образуют боковой шов век, *raphe palpebralis lateralis*.

б) Вековая часть, *pars palpebralis*, является непосредственным продолжением предыдущей части мышцы и располагается непосредственно под кожей века. Мышца имеет две части: верхнюю и нижнюю, *pars palpebralis superior et inferior*. Они начинаются соответственно от верхнего и нижнего краев *lig. palpebrale mediale* и направляются к латеральному углу глаза, где прикрепляются к *lig. palpebrale laterale*.

в) Слезная часть, *pars lacrimalis*, начинается от заднего гребня слезной кости и делится на две части, которые охватывают спереди и сзади слезный мешок, *saccus lacrimalis*, и теряются среди мышечных пучков *pars palpebralis*. Действие: *pars orbitalis* суживает глазную щель и разглаживает поперечные складки в области кожи лба; *pars palpebralis* смыкает глазную щель; *pars lacrimalis* расширяет слезный мешок. Кровоснабжение: *aa. facialis, temporalis superficialis, infraorbitalis, supraorbitalis*.

Мышцы, окружающие ротовую щель, делятся на две группы: одна из них представлена круговой мышцей рта, *m. orbicularis oris*, сокращение которой суживает ротовую щель, другая — мышцами, располагающимися радиально по отношению к ротовой щели, их сокращение приводит к ее расширению.

1. Круговая мышца рта, *m. orbicularis oris*, образована круговыми мышечными пучками, расположенными в толще губ. Мышечные пучки плотно сращены с кожей. Поверхностные слои этой мышцы принимают в свой состав мышечные пучки мышц, подходящих к ротовой щели. В мышце различают краевую часть, *pars marginalis*, и губную часть, *pars labialis*. Действие: суживает ротовую щель и вытягивает губы вперед. Кровоснабжение: *aa. labiales, mentalis, infraorbitalis*.

2. Большая скуловая мышца, *m. zygomaticus major*, начинается от наружной поверхности скуловой кости. Часть мышечных пучков является продолжением *m. orbicularis oculi*. Направляясь вниз и медиально, скуловая мышца вплетается в круговую мышцу рта и кожу угла рта. Действие: тянет угол рта вверх и кнаружи. Кровоснабжение: *aa. infraorbitalis, buccalis*.

3. Малая скуловая мышца, *m. zygomaticus minor*, начинается от передней поверхности скуловой кости. Медиальные пучки этой головки переплетаются с мышечными пучками *m. orbicularis oculi*.

4. Мышца, поднимающая верхнюю губу, *m. levator labii superioris*, начинается от *margo infraorbitalis* над *foramen infraorbitale*.

5. Мышца, поднимающая верхнюю губу и крыло носа, *m. levator labii superioris alaeque nasi*, располагается рядом с предыдущей; начинается от основания лобного отростка верхней челюсти. Последние три мышцы направляются вниз, несколько конвергируют и образуют четырехугольной формы мышечную пластинку, которая своими пучками вплетается в кожу верхней губы, частично в *m. orbicularis oris*, а также в кожу крыла носа. Действие: поднимает верхнюю губу и подтягивает крыло носа. Кровоснабжение: *aa. infraorbitalis, labialis superior, angularis*.

6. Мышца, поднимающая угол рта, *m. levator anguli oris*, располагается глубже предыдущей. Она начинается ниже *foramen infraorbitale* от *fossa canina* и, направляясь вниз, вплетается в кожу угла рта и *m. orbicularis oris*. Действие: тянет угол рта вверх и кнаружи. Кровоснабжение: *aa. infraorbitalis, buccalis*.

7. Щечная мышца, *m. buccinator*, мышца трубачей, начинается от *crista buccinatoria mandibulae*, крыло-нижнечелюстного шва *raphe pterygomandibularis*, а также от наружной поверхности верхней и нижней челюстей в области альвеол вторых больших коренных зубов. Направляясь вперед, пучки *m. buccinator* переходят в верхнюю и нижнюю губы, а также вплетаются в кожу губ, угла рта и слизистую оболочку преддверия рта. К наружной поверхности мышцы прилегает жировое тело щеки, *corpus adiposum buccae*, к внутренней — слизистая оболочка преддверия рта. На уровне переднего края жевательной мышцы, *m. masseter*, средние отделы щечной мышцы прободает выводной проток околоушной железы, *ductus parotideus*. Действие: оттягивает угол рта в сторону, при двустороннем сокращении растягивает ротовую щель, прижимает внутреннюю поверхность щек к зубам. Кровоснабжение: *a. buccalis*.

8. Мышца смеха, *m. risorius*, непостоянная, является частично продолжением пучков *platysma*; часть пучков мышцы берет начало от жевательной фасции, *fascia masseterica*, и кожи области носогубной складки. Направляясь в медиальную сторону, мышечные пучки *m. risorius* вплетаются в кожу угла рта. Действие: тянет угол рта в латеральную сторону. Кровоснабжение: *aa. facialis, transversa faciei, buccalis, infraorbitalis*.

9. Мышца, опускающая угол рта, *m. depressor anguli oris*, начинается широким основанием от передней поверхности нижней челюсти, ниже подбородочного отверстия. Направляясь вверх, мышца суживается, достигает угла рта, где частью пучков вплетается в его кожу, а частью — в толщу верхней губы и *m. levator anguli oris*. Действие: тянет угол рта книзу и кнаружи. Кровоснабжение: *aa. labialis inferior, mentalis, submental*.

10. Мышца, опускающая нижнюю губу, *m. depressor labii inferioris*, несколько прикрыта предыдущей. Начинается от передней поверхности нижней челюсти, над началом предыдущей мышцы, спереди от *foramen mentale*, направляется вверх и вплетается в кожу нижней губы и подбородка. Медиальные пучки мышцы у нижней губы переплетаются с такими же пучками одноименной мышцы противоположной стороны. Действие: тянет нижнюю губу книзу. Кровоснабжение: *aa. labialis inferior, mentalis, submental*.

11. Подбородочная мышца, *m. mentalis*, начинается рядом с предыдущей от альвеолярного возвышения резцов нижней челюсти, направляется вниз и вплетается в кожу подбородка. Действие: тянет кожу подбородка кверху, вытягивает нижнюю губу. Кровоснабжение: *aa. labialis inferior, mentalis*.

12. Поперечная мышца подбородка, *m. transversus menti*, непостоянная, маленькая мышца, которая пересекает срединную линию тотчас под подбородком; часто является продолжением *m. depressor anguli oris*.

Мышцы окружности носа

1. Носовая мышца, *m. nasalis*, начинается от верхней челюсти над альвеолами клыка и латерального резца, поднимается вверх и делится на две части: наружную и внутреннюю.

а) Наружная, или поперечная часть, *pars transversus*, огибает крыло носа, несколько расширяется и у средней линии переходит в сухожилие, которое соединяется здесь с сухожилием одноименной мышцы противоположной стороны.

б) Внутренняя, или крыльная часть, *pars alaris*, прикрепляется к заднему концу хряща крыла носа. Действие: суживает носовое отверстие. Кровоснабжение: *aa. labialis superior, angularis*.

2. Мышца, опускающая перегородку носа, *m. depressor septi nasi*, начинается от альвеолярного возвышения верхнего медиального резца, а также частично принимает в свой состав пучки *m. orbicularis oris*. Мышца прикрепляется к нижней поверхности хряща перегородки носа. Действие: тянет перегородку носа книзу. Кровоснабжение: *a. labialis superior*. Иннервация: все мимические мышцы иннервируются ветвями *n. facialis*.

Жевательные мышцы

1. Жевательная мышца, *m. masseter*, берет начало от нижнего края скуловой дуги двумя частями: поверхностной и глубокой. Поверхностная часть, *pars superficialis*, начинается сухожильными пучками от переднего и среднего отделов скуловой дуги, глубокая часть, *pars profunda*, начинается мышечно от среднего и заднего участков скуловой дуги. Пучки мышечных волокон поверхностной части следуют косо вниз и назад, глубокой — вниз и спереди. Обе части *m. masseter* соединяются и прикрепляются к наружной поверхности ветви нижней челюсти и к ее углу в области *tuberositas masseterica*. Действие: поднимает опущенную нижнюю челюсть; поверхностная часть мышцы участвует в выдвигании челюсти вперед. Иннервация: *n. massetericus (n. trigeminus)*. Кровоснабжение: *aa. facialis, masseterica, transversa faciei*.

2. Височная мышца, *m. temporalis*, выполняет височную ямку, *fossa temporalis*. Она начинается от височной поверхности большого крыла клиновидной кости и чешуи височной кости. Пучки мышцы, направляясь вниз, конвергируют и образуют мощное сухожилие, которое проходит кнутри от скуловой дуги и прикрепляется к венечному отростку нижней челюсти.

Действие: сокращение всех пучков мышцы поднимает опущенную нижнюю челюсть; задние пучки выдвинутую вперед нижнюю челюсть тянут назад. Иннервация: nn. temporales profundi (n. trigeminus). Кровоснабжение: aa. temporales profunda et superficialis.

3. Латеральная крыловидная мышца, m. pterygoideus lateralis, начинается двумя частями, или головками: верхней и нижней. Верхняя головка мышцы берет начало от нижней поверхности и crista infratemporalis большого крыла клиновидной кости и прикрепляется к медиальной поверхности суставной капсулы височно-нижнечелюстного сустава и суставному диску. Нижняя головка начинается от наружной поверхности laminalateralis processus pterygoidei клиновидной кости и, направляясь назад, прикрепляется к fovea pterygoidea нижней челюсти. Между верхней и нижней головками мышцы имеется небольшая щель, пропускающая щечный нерв, n. buccalis. Действие: смещает нижнюю челюсть в противоположную сторону. Двустороннее сокращение мышцы выдвигает нижнюю челюсть вперед. Иннервация: n. pterygoideus lateralis (n. trigeminus). Кровоснабжение: a. maxillaris.

4. Медиальная крыловидная мышца, m. pterygoideus medialis, начинается от стенок fossa pterygoidea клиновидной кости, направляется назад и вниз, прикрепляясь к tuberositas pterygoidea нижней челюсти. Действие: смещает нижнюю челюсть в противоположную сторону. При двустороннем сокращении выдвигает вперед и поднимает опущенную нижнюю челюсть. Иннервация: n. pterygoideus medialis (n. trigeminus). Кровоснабжение: aa. alveolares, buccalis, facialis.

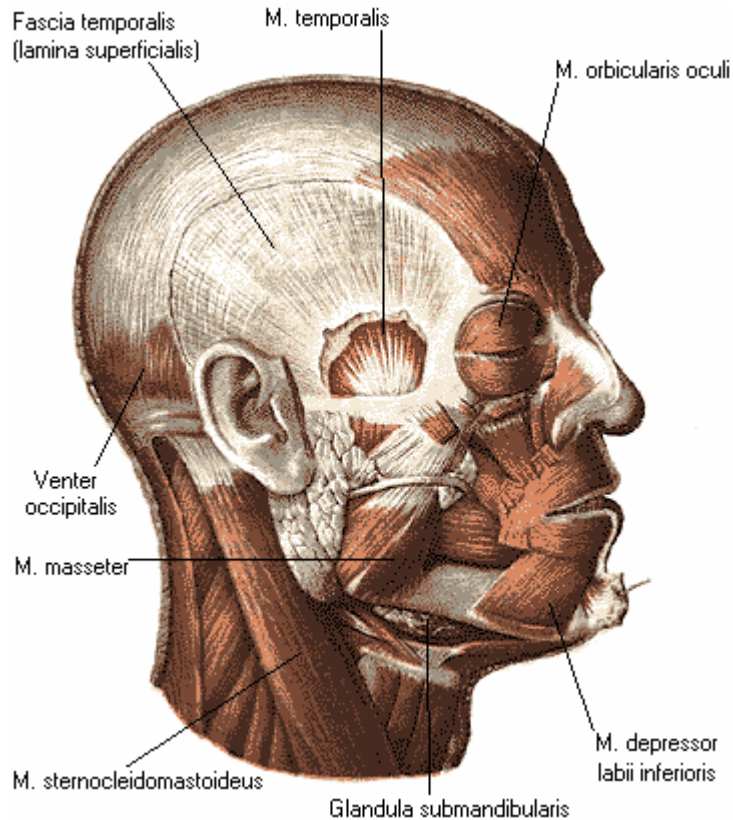


Рисунок 94. Фасции головы.

К фасциям головы относятся: височная фасция, fascia temporalis, жевательная фасция, fascia masseterica, фасция околоушной железы, fascia parotidea, и щечно-глоточная фасция, fascia buccopharyngea.

1. Височная фасция, fascia temporalis. начинается от надкостницы костей черепа в области linea temporalis и galea aponeurotica. Покрывая височную мышцу, височная фасция вблизи скуловой дуги расщепляется на две пластинки: поверхностную пластинку, lamina superficialis, которая прикрепляется к верхнему краю и наружной поверхности скуловой дуги, и глубокую пластинку, lamina profunda, которая переходит на внутреннюю поверхность скуловой дуги. Между пластинками височной фасции залегают сосуды и жировая ткань.

2. Жевательная фасция, fascia masseterica, начинается от скуловой дуги, где она переходит в височную фасцию, и направляется вниз. Сзади фасция прикрепляется к хрящу наружного слухового прохода и переходит на сосцевидный отросток. Внизу она переходит в фасцию шеи, fascia colli, а впереди на m. masseter, после чего продолжается в щечно-глоточную фасцию, fascia buccopharyngea.

3. Фасция околоушной железы, fascia parotidea, будучи связанной в задних отделах с жевательной фасцией, расщепляется на два листка, которые охватывают с двух сторон околоушную железу, glandula parotis.

4. Щечно-глоточная фасция, fascia buccopharyngea, покрывает m. buccinator и у переднего края m. masseter переходит на внутреннюю поверхность ветви нижней челюсти. Здесь фасция покрывает m. pterygoideus medialis и переходит на стенку глотки.

Мышцы шеи (рис. 95-99), mm. colli, покрывая одна другую, образуют три группы — поверхностную, срединную и глубокую. Глубокие мышцы можно разделить на боковую и предпозвоночную группы.

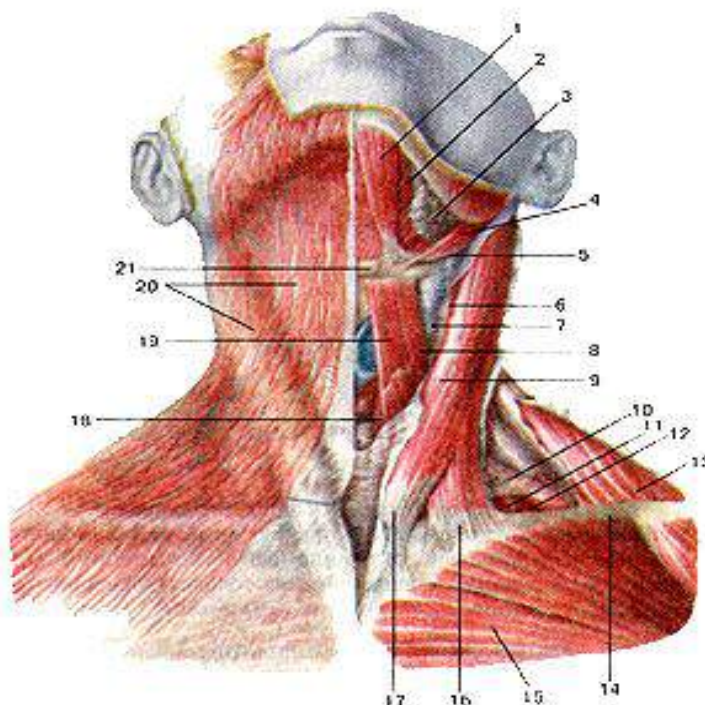


Рисунок 95. Поверхностные мышцы шеи. Вид спереди. 1 - переднее брюшко двубрюшной мышцы; 2 - челюстно-подъязычная мышца; 3 - подчелюстная слюнная железа; 4 - шиловидно-подъязычная мышца; 5 - заднее брюшко двубрюшной мышцы; 6 - внутренняя яремная вена; 7 - общая сонная артерия; 8 - верхнее брюшко лопаточно-подъязычной мышцы; 9 - грудино-ключично-сосцевидная мышца; 10 - нижнее брюшко лопаточно-подъязычной мышцы; 11 - средняя лестничная мышца; 12 - задняя лестничная мышца; 13 - трапецевидная мышца; 14 - ключица; 15 - большая грудная мышца; 16 - ключичная часть грудино-ключично-сосцевидной мышцы; 17 - грудинная часть грудино-ключично-сосцевидной мышцы; 18 - грудино-щитовидная мышца; 19 - грудино-подъязычная мышца; 20 - подкожная мышца шеи; 21 - подъязычная кость.

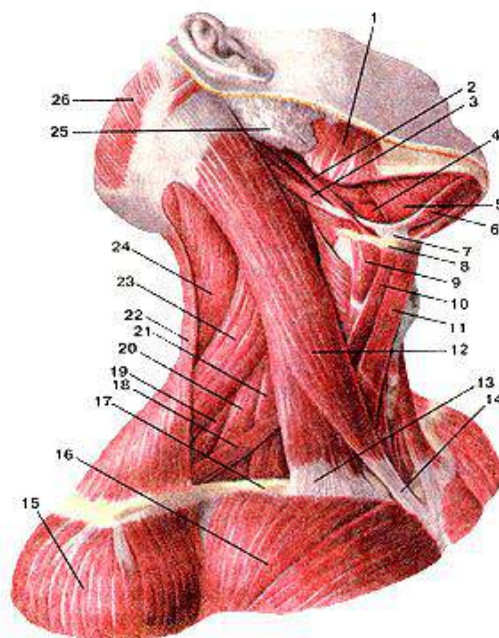


Рисунок 96. Мышцы шеи. Вид справа. 1 - жевательная мышца; 2 - шило-подъязычная мышца; 3 - заднее брюшко двубрюшной мышцы; 4 - подъязычно-язычная мышца; 5 - челюстно-подъязычная мышца; 6 - переднее брюшко двубрюшной мышцы; 7 - сухожильная петля, удерживающая сухожилие двубрюшной мышцы возле подъязычной кости; 8 - подъязычная кость; 9 - щито-подъязычная мышца; 10 - верхнее брюшко лопаточно-подъязычной мышцы; 11 - грудино-подъязычная мышца; 12 - грудино-ключично-подъязычная мышца; 13 - ключичная головка грудино-ключично-сосцевидной мышцы; 14 - грудинная головка грудино-ключично-сосцевидной мышцы; 15 - дельтовидная мышца; 16 - большая грудная мышца; 17 - ключица; 18 - нижнее брюшко лопаточно-подъязычной мышцы; 19 - задняя лестничная мышца; 20 - средняя лестничная мышца; 21 - передняя лестничная мышца; 22 - трапецевидная мышца; 23 - мышца, поднимающая лопатку; 24 - ременная мышца головы; 25 - околоушная слюнная железа; 26 - затылочное брюшко надчерепной мышцы.

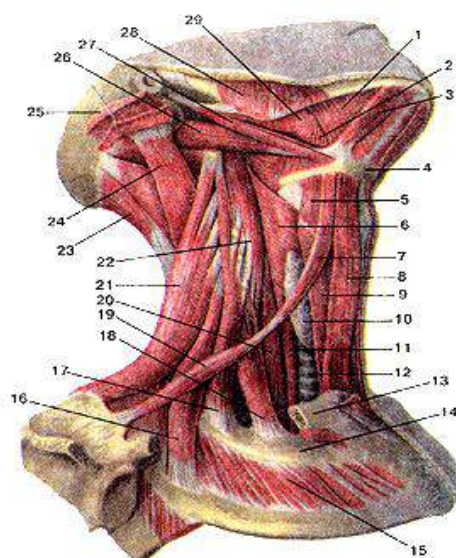


Рисунок 97. Мышцы шеи. Подкожная мышца шеи и грудино-ключично-сосцевидная мышцы удалены. Вид справа. 1 - челюстно-подъязычная мышца; 2 - подъязычно-язычная мышца; 3 -

переднее брюшко двубрюшной мышцы; 4 - подъязычная кость; 5 - щито-подъязычная мышца; 6 - нижний сжиматель (констриктор) глотки; 7 - верхнее брюшко лопаточно-подъязычной мышцы; 8 - грудино-подъязычная мышца; 9 - грудино-щитовидная мышца; 10 - щитовидная железа; 11 - пищевод; 12 - трахея; 13 - ключица (отрезана); 14 - 1-е ребро; 15 - паружная межреберная мышца; 16 - задняя лестничная мышца; 17 - средняя лестничная мышца; 18 - передняя лестничная мышца; 19 - нижнее брюшко лопаточно-подъязычной мышцы; 20 - длинная мышца шеи; 21 - мышца, поднимающая лопатку; 22 - длинная мышца головы; 23 - полуостистая мышца головы; 24 - длиннейшая мышца головы; 25 - грудино-ключично-сосцевидная мышца (отрезана); 26 - заднее брюшко двубрюшной мышцы; 27 - шило-подъязычная мышца; 28 - жевательная мышца; 29 - шило-язычная мышца.

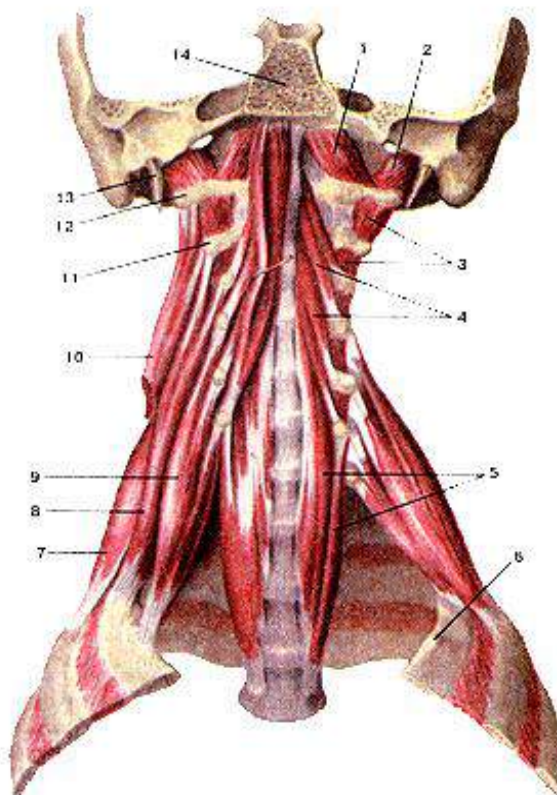


Рисунок 98. Глубокие мышцы шеи. Вид спереди. 1 - передняя прямая мышца головы; 2 - боковая (латеральная) прямая мышца головы; 3 - межпоперечные мышцы; 4 - длинная мышца головы; 5 - длинная мышца шеи; 6 - 1-е ребро; 7 - задняя лестничная мышца; 8 - средняя лестничная мышца; 8 - передняя лестничная мышца; 10 - мышца, поднимающая лопатку (отрезана); 11 - II шейный позвонок; 12 - поперечный отросток атланта; 13 - шиловидный отросток; 14 - основная (базиллярная) часть затылочной кости.

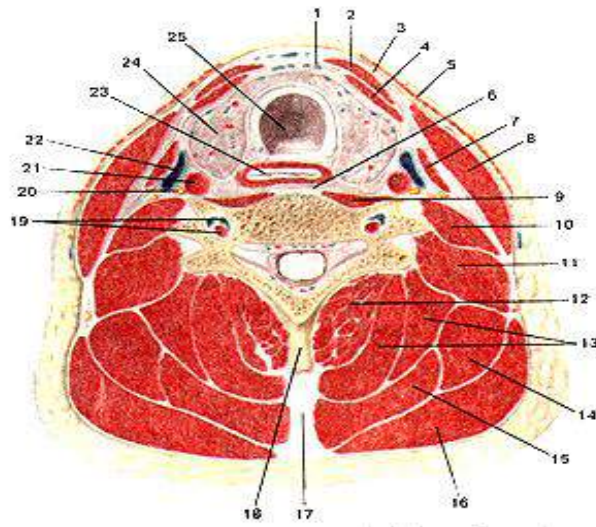


Рис. 99. Мышцы и фасции шеи на поперечном разрезе. 1 - предтрахеальная пластинка шейной фасции (средняя фасция шеи); 2 - грудино-подъязычная мышца; 3 - поверхностная пластинка шейной фасции (поверхностная фасция шеи); 4 - грудино-щитовидная мышца; 5 - подкожная мышца шеи; 6 - предпозвоночная пластинка шейной фасции (предпозвоночная фасция); 7 - лопаточно-подъязычная мышца; 8 - грудино-ключично-сосцевидная мышца; 9 - длинная мышца шеи; 10 - передняя лестничная мышца; 11 - средняя и задняя лестничные мышцы; 12 - полуостистая мышца шеи; 13 - полуостистая мышца головы; 14 - мышца, поднимающая лопатку; 15 - ременные мышцы головы и шеи; 16 - трапецевидная мышца; 17 - вийная связка; 18 - остистый отросток шейного позвонка; 19 - позвоночные артерия и вена; 20 - блуждающий нерв; 21 - общая сонная артерия; 22 - внутренняя яремная вена; 23 - пищевод; 24 - щитовидная железа; 25 - трахея.

I. Поверхностные мышцы шеи (подкожная мышца шеи, platysma, грудино-ключично-сосцевидная мышца, m. sternocleidomastoideus).

II. Срединная группа:

1. Надподъязычные мышцы, mm. suprahyoidei (двубрюшная мышца, m. digastricus, шило-подъязычная мышца, m. stylohyoideus, челюстно-подъязычная мышца, m. mylohyoideus, подбородочно-подъязычная мышца, m. geniohyoideus).

2. Подподъязычные мышцы, mm. infrahyoidei (грудино-подъязычная мышца, m. sternohyoideus, грудино-щитовидная мышца, m. sternothyroideus, щито-подъязычная мышца, m. thyrohyoideus, лопаточно-подъязычная мышца, m. omohyoideus).

III. Глубокие мышцы шеи:

1. Боковая группа (передняя лестничная мышца, m. scalenus anterior, средняя лестничная мышца, m. scalenus medius, задняя лестничная мышца, m. scalenus posterior).

2. Предпозвоночная группа (длинная мышца головы, m. longus capitis, длинная мышца шеи; m. longus colli, передняя прямая мышца головы, m. rectus capitis anterior, латеральная прямая мышца головы, m. rectus capitis lateralis).

Поверхностные мышцы.

1. Подкожная мышца шеи, platysma, в виде тонкой мышечной пластины располагается под кожей шеи, плотно срастаясь с ней. Мышечные пучки platysma, начинаясь в области груди на уровне II ребра, направляются вверх и медиально и, достигнув края нижней челюсти, своими медиальными пучками переплетаются с пучками одноименной мышцы противоположной стороны и прикрепляются к краю нижней челюсти; латеральные пучки мышцы переходят на лицо, где вплетаются в fascia parotidea et fascia masseterica и достигают угла рта. Действие: натягивает кожу шеи и отчасти груди, опускает нижнюю челюсть и оттягивает угол рта

кнаружи и книзу. Иннервация: r. colli (n. facialis). Кровоснабжение: aa. cervicalis superficialis, facialis.

2. Грудно-ключично-сосцевидная мышца, m. sternocleidomastoideus, располагается позади (под) platysma. Она представляет собой довольно толстый слегка уплощенный мышечный тяж, который косо, спиралеобразно пересекает область шеи от сосцевидного отростка к грудно-ключичному сочленению. Мышца начинается двумя головками (ножками): латеральной — от грудинного конца ключицы и медиальной — от передней поверхности рукоятки грудины. Обе головки соединяются под острым углом таким образом, что пучки медиальной головки располагаются более поверхностно. Образовавшееся мышечное брюшко направляется вверх и кзади и прикрепляется к сосцевидному отростку височной кости и linea nuchae superior. Между медиальной и латеральной ножками m. sternocleidomastoideus образуется небольшое углубление — малая надключичная ямка, fossa supraclavicularis minor, а между медиальными ножками левой и правой грудно-ключично-сосцевидной мышцы, над яремной вырезкой рукоятки грудины, — яремная ямка. Действие: при укрепленной грудной клетке одностороннее сокращение мышцы наклоняет голову в свою сторону, а лицо при этом поворачивается в противоположную сторону; при двустороннем сокращении мышцы голова запрокидывается назад и несколько выдвигается кпереди; при укрепленной голове мышца тянет вверх ключицу и грудину. Иннервация: r. externus n. accessorii и n. cervicalis II. Кровоснабжение: aa. occipitalis, sternocleidomastoidea, thyroidea superior.

1. Двубрюшная мышца, m. digastricus, имеет два брюшка: переднее и заднее, которые соединены между собой сухожилием. Переднее брюшко, venter anterior, начинается от fossa digastrica mandibulae, идет назад и вниз и переходит в сухожилие, которое отростком средней фасции шеи укреплено у тела подъязычной кости. Это сухожилие, загибаясь назад и кверху, переходит в заднее брюшко, venter posterior, которое прикрепляется к incisura mastoidea височной кости. Между обоими брюшками и краем нижней челюсти находится углубление — подпигнечелюстная ямки, fossa submandibularis, в которой залегает подпигнечелюстная железа, glandula submandibularis. Действие: при укрепленной подъязычной кости опускает нижнюю челюсть; при укрепленной нижней челюсти тянет подъязычную кость вверх. Иннервация: переднее брюшко — n. trigeminus (III ветвь), заднее — n. facialis. Кровоснабжение: переднее брюшко — a. submental, заднее — aa. occipitalis, auricularis posterior.

2. Шило-подъязычная мышца, m. stylohyoideus, имеет тонкое уплощенное брюшко, которое начинается от шиловидного отростка височной кости, идет вперед и вниз, ложится на переднюю поверхность заднего брюшка двубрюшной мышцы. Дистальный конец мышцы расщепляется и, охватывая двумя ножками сухожилие двубрюшной мышцы, прикрепляется к телу и большому рожку подъязычной кости. Действие: тянет подъязычную кость назад, вверх и кнаружи. Иннервация: n. facialis. Кровоснабжение: aa. occipitalis, facialis, r. suprahyoideus a. lingualis.

3. Челюстно-подъязычная мышца, m. mylohyoideus, плоская, неправильно треугольной формы. Начинается от linea mylohyoidea нижней челюсти. Пучки мышцы направляются сверху вниз и несколько сзади наперед и по срединной линии встречаются с пучками одноименной мышцы противоположной стороны, образуя шов челюстно-подъязычной мышцы. Задние пучки мышцы прикрепляются к передней поверхности тела подъязычной кости. Обе челюстно-подъязычные мышцы участвуют в образовании дна полости рта и носят название диафрагмы рта. Действие: при укрепленной нижней челюсти тянет подъязычную кость вверх и кпереди; при укрепленной подъязычной кости участвует в опускании нижней челюсти. Иннервация: n. mylohyoideus от n. trigeminus. Кровоснабжение: aa. sublingualis, submental.

4. Подбородочно-подъязычная мышца, m. geniohyoideus, начинается от подбородочной кости нижней челюсти, идет вниз и несколько назад, располагается над m. mylohyoideus и прикрепляется к передней поверхности тела подъязычной кости. Действие: тянет вперед и вверх подъязычную кость; при укрепленной подъязычной кости участвует в опускании нижней челюсти. Иннервация: n. hypoglossus, nn. cervicales I, II, (C₁-C₂). Кровоснабжение: aa. sublingualis, submental.

5. Грудино-подъязычная мышца, *m. sternohyoideus*, тонкая, плоская, начинается от задней поверхности ключицы, суставной капсулы грудино-ключичного сустава и рукоятки грудины. Направляясь вверх, она достигает тела подъязычной кости, где прикрепляется ниже *m. myohyoideus*. В этом месте между мышцей и костью располагается позадиподъязычная сумка, *bursa retrohyoidea*, и подподъязычная сумка, *bursa infrahyoidea*. Иногда в мышце наблюдаются 1-2 поперечно идущие сухожильные перемычки, *intersectiones tendineae*. Действие: тянет подъязычную кость книзу. Иннервация: г. superior ansae cervicalis [C₁-C₃ (C₄)].

6. Грудино-щитовидная мышца, *m. sternothyroideus*, плоская, располагается позади предыдущей мышцы. Начинается от задней поверхности хряща I ребра и рукоятки грудины, направляется вверх и прикрепляется к косой линии щитовидного хряща гортани. Действие: тянет гортань книзу. Иннервация: г. superior ansae cervicalis [C₁-C₃ (C₄)].

7. Щито-подъязычная мышца, *m. thyrohyoideus*, является как бы продолжением предыдущей мышцы. Она начинается от косой линии щитовидного хряща, идет вверх и прикрепляется по краю большого рога подъязычной кости. Действие: приближает подъязычную кость к гортани; при укрепленной подъязычной кости поднимает гортань. Иннервация: ramus thyrohyoideus ansae cervicalis (C₁-C₂).

8. Мышца, поднимающая щитовидную железу, *m. levator glandulae thyroideae*, представляет собой тонкий мышечный пучок, протягивающийся по медиальному краю щито-подъязычной мышцы от тела подъязычной кости или от щитовидного хряща к капсуле щитовидной железы (в области ее перешейка, либо боковой, либо пирамидальной доли). Этот мышечный пучок может отщепляться от щито-подъязычной мышцы, *m. thyrohyoideus*. Нижнее брюшко, *venter inferior*, начинается от сухожильной перемычки, выходит из-под наружного края *m. sternocleidomastoideus*, направляется назад и немного книзу и достигает *incisura scapulae*, где прикрепляется к верхнему краю лопатки и *lig. transversum scapulae superius*. Действие: при укрепленной лопатке тянет подъязычную кость книзу и кнаружи, а также оттягивает влагалище сосудисто-нервного пучка шеи, расширяя при этом просвет внутренней яремной вены, *v. jugularis interna*. Иннервация: г. superior ansae cervicalis (C₁-C₃). Кровоснабжение: все мышцы, лежащие ниже подъязычной кости, снабжаются кровью из aa. *thyroidea inferior*, *cervicalis superficialis*, *transversa colli*. Действие: подтягивает капсулу и с ней щитовидную железу.

9. Лопаточно-подъязычная мышца, *m. omohyoideus*, длинная, уплощенной формы, имеет два брюшка: верхнее и нижнее, которые приблизительно на середине длины мышцы соединяются сухожильной перемычкой. Верхнее брюшко, *venter superior*, начинается от нижнего края тела подъязычной кости, кнаружи от прикрепления *m. sternohyoideus*, и направляется вниз вдоль наружного края этой мышцы. Затем оно отклоняется кзади, ложится позади *m. sternocleidomastoideus*, где переходит в сухожильную перемычку. Последняя срастается с фасциальным влагалищем сосудисто-нервного пучка шеи.

Боковая группа мышц

1. Передняя лестничная мышца, *m. scalenus anterior*, начинается от передних бугорков III-VI шейных позвонков, направляется вниз и вперед и прикрепляется к I ребру на *tuberculum m. scaleni anterioris*. Действие: при укрепленном позвоночном столбе тянет I ребро кверху; при укрепленной грудной клетке при одностороннем сокращении наклоняет шейный отдел позвоночного столба в свою сторону, а при двустороннем — наклоняет его вперед. Иннервация: nn. *cervicales* (C₅-C₇). Кровоснабжение: aa. *cervicalis ascendens*, *thyroidea inferior*.

2. Средняя лестничная мышца, *m. scalenus medius*, начинается от передних бугорков 6 верхних шейных позвонков, направляется вниз позади передней лестничной мышцы и прикрепляется к верхней поверхности I ребра, позади борозды подключичной артерии. Над указанной бороздой между передней и средней лестничными мышцами имеется треугольной формы щель — межлестничный промежуток, *spatium inter scalenum*, в которой залегают подключичная артерия, а. *subclavia*, и нервные стволы плечевого сплетения, nn. *plexus brachialis*. Действие: при укрепленном позвоночном столбе поднимает I ребро; при укрепленной грудной клетке наклоняет шейный отдел позвоночного столба вперед. Иннервация: nn. *cervicales* (C₅-C₈). Кровоснабжение: aa. *vertebralis*, *profunda colli*.

3. Задняя лестничная мышца, *m. scalenus posterior*, начинается от задних бугорков V-VI (иногда выступающего) шейных позвонков, направляется вниз позади средней лестничной мышцы и прикрепляется к наружной поверхности II ребра. Действие: при укреплённом позвоночном столбе поднимает II ребро; при укреплённой грудной клетке двустороннее сокращение мышцы наклоняет шейный отдел позвоночного столба вперед. Иннервация: nn. *cervicales* (C₇-C₈). Кровоснабжение: aa. *profunda et transversa colli, intercostalis I*.

Предпозвоночная группа мышц.

1. Длинная мышца головы, *m. longus capitis*, начинается от передних бугорков III-VI шейных позвонков, направляется вверх и прикрепляется к нижней поверхности базилярной части затылочной кости, несколько кзади от глоточного бугорка, *tuberculum pharyngeum*. Действие: наклоняет голову и шейный отдел позвоночного столба вперед. Иннервация: nn. *cervicales* (C₁-C₈).

2. Длинная мышца шеи, *m. longus colli*, занимает переднебоковую поверхность тел позвонков от атланта до III-IV грудных позвонков. Средние отделы мышцы несколько расширены. Мышечные пучки *m. longus colli* имеют различную длину, поэтому в ней различают три части.

а) Медиально-вертикальная часть начинается от тел позвонков на протяжении от V шейного до III грудного и, поднимаясь вверх и медиально, прикрепляется к передней поверхности тел III-II шейных позвонков и *tuberculum anterius atlantis*.

б) Верхняя косая часть идет от передних бугорков реберно-поперечных отростков II-V шейных позвонков к телу II шейного позвонка и *tuberculum anterius atlantis*.

в) Нижняя косая часть начинается от тел трех верхних грудных позвонков, направляется вверх и латерально и прикрепляется к передним бугоркам реберно-поперечных отростков 3 нижних шейных позвонков (V-VII). Действие: наклоняет шейный отдел позвоночного столба вперед и в свою сторону. Иннервация: nn. *cervicales* (C₂-C₆). Кровоснабжение обеих мышц: aa. *vertebralis, cervicales ascendens et profunda*.

3. Передняя прямая мышца головы, *m. rectus capitis anterior*, короткая, начинается от передней поверхности поперечного отростка и *massa lateralis* атланта, идет вверх и прикрепляется к нижней поверхности базилярной части затылочной кости, впереди от переднего края большого затылочного отверстия. Действие: наклоняет голову в свою сторону, при двустороннем сокращении наклоняет голову вперед. Иннервация: nn. *cervicales* (C₁-C₂). Кровоснабжение: aa. *vertebralis, pharyngea ascendens*.

4. Боковая прямая мышца головы, *m. rectus capitis lateralis*, квадратной формы. Она начинается от передней периферии реберно-поперечного отростка атланта, направляется вверх и кнаружи и прикрепляется к яремному отростку затылочной кости. Действие: наклоняет голову в свою сторону; при двустороннем сокращении наклоняет голову вперед. Иннервация: nn. *cervicales* (C₁-C₂). Кровоснабжение: aa. *vertebralis, occipitalis*.

Обе mm. *sternocleidomastoidei* делят переднюю область шеи, *regio colli anterior*, на три треугольника: один передний и два боковых. Каждая половина шеи по бокам от срединной линии делится грудино-ключично-сосцевидной мышцей на два треугольника: медиальный и латеральный. Медиальный треугольник шеи ограничен нижним краем нижней челюсти, срединной линией шеи и передним краем грудино-ключично-сосцевидной мышцы. Оба, правый и левый, медиальные треугольники таким путем образуют один передний треугольник шеи. Боковой треугольник шеи ограничен задним краем грудино-ключично-сосцевидной мышцы, ключицей и краем трапецевидной мышцы. Каждый из указанных треугольников посредством мышц шеи делится на ряд меньших треугольников. Медиальный треугольник шеи посредством двубрюшной мышцы и верхнего брюшка лопаточно-подъязычной мышцы делится на поднижнечелюстную и сонный треугольники.

1. Поднижнечелюстной треугольник, *trigonum submandibulare*, ограничен передним и задним брюшком двубрюшной мышцы и нижним краем нижней челюсти. В поднижнечелюстном треугольнике выделяют небольшой язычный треугольник, *trigonum*

linguale (или trigonum Pirogowi). Он ограничен задним краем челюстно-подъязычной мышцы, задним брюшком двубрюшной мышцы и подъязычным нервом.

2. Сонный треугольник, trigonum caroticum, ограничен: задним брюшком двубрюшной мышцы, верхним брюшком лопаточно-подъязычной мышцы и передним краем грудино-ключично-сосцевидной мышцы. Боковой треугольник шеи включает:

3. Лопаточно-ключичный треугольник, trigonum omoclaviculare, ограниченный задним краем грудино-ключично-сосцевидной мышцы, ключицей и нижним брюшком лопаточно-подъязычной мышцы; треугольник соответствует большой надключичной ямке, fossa supraclavicularis major.

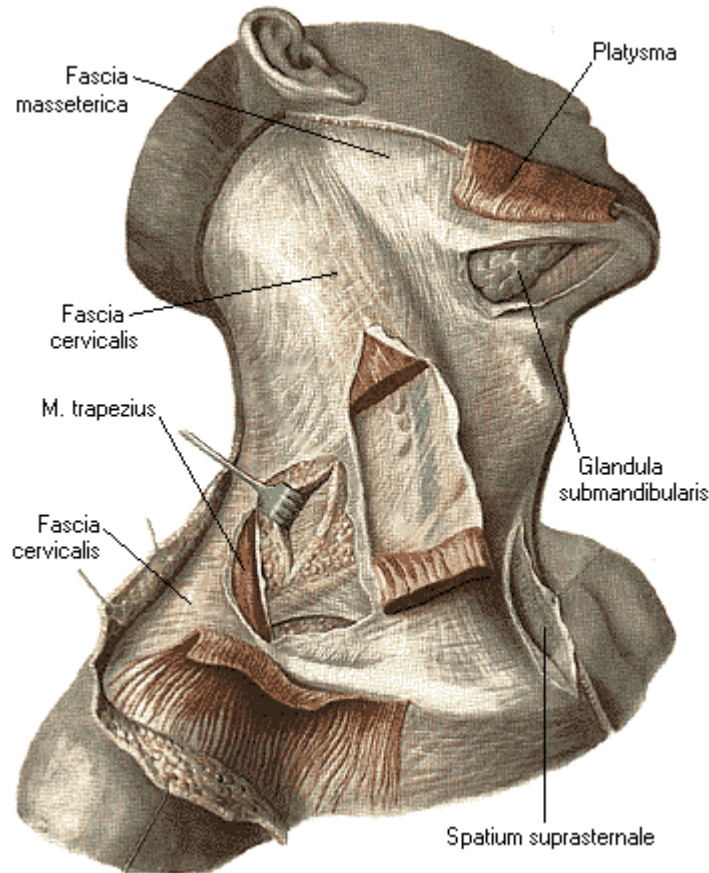


Рисунок 100. Фасции шеи.

В области шеи имеется шейная фасция, fascia cervicalis, в которой различают три пластинки. Поверхностная пластинка, lamina superficialis, окружает, наподобие чулка, все мышцы шеи и поднижнечелюстную железу, gl. submandibularis; предтрахеальная пластинка, lamina pretrachealis, образует влагалище для мышц, лежащих ниже подъязычной кости, а также окружает сосудисто-нервный пучок и ряд органов шеи; предпозвоночная пластинка, lamina prevertebralis, образует влагалище для предпозвоночной группы мышц.

1. Поверхностная пластинка шейной фасции, lamina superficialis, в передних отделах является непосредственным продолжением собственной фасции груди и области шеи. Нижний отдел фасции укреплен на переднем крае ключиц и рукоятке грудины. Поднимаясь вверх, фасция расщепляется, образуя влагалище для грудино-ключично-сосцевидных мышц, а достигнув подъязычной кости, прикрепляется к ней и переходит на группу мышц шеи, лежащую выше подъязычной кости. Образовав влагалище для указанной группы мышц и поднижнечелюстной железы, поверхностная пластинка продолжается в область лица. При этом она переходит в жевательную и околоушную фасцию, fascia masseterica et fascia parotidea. В задних отделах шеи поверхностная пластинка переходит в собственную фасцию плеча и спины. У наружного края m. trapezius она расщепляется и, окружая эту мышцу, прикрепляется к lig. nuchae, достигая вверх linea nuchae superior et protuberantia occipitalis externa.

2. Предтрахеальная пластинка шейной фасции, *lamina pretrachealis*, начинается от задней поверхности ключиц и рукоятки грудины и, поднимаясь вверх, образует влагалище для щитовидной железы и группы мышц, лежащих ниже подъязычной кости. Верхние отделы этой пластинки на уровне подъязычной кости срастаются с поверхностной пластинкой, наружные — дают отростки к органам шеи (гортань, трахея, глотка, пищевод), а также образуют влагалище сосудисто-нервного пучка шеи — сонное влагалище, *vagina carotica* (для *v. jugularis interna*, *a. carotis communis*, *n. vagus*). У заднего края *m. sternocleidomastoideus* предтрахеальная пластинка срастается с поверхностной пластинкой. Участок *lamina pretrachealis*, расположенный между двумя лопаточно-подъязычными мышцами и ограниченный сверху подъязычной костью, а внизу ключицами и рукояткой грудины, отличается плотностью и образует лопаточно-ключичный апоневроз.

3. Предпозвоночная пластинка, *lamina prevertebralis*, начинается от основания черепа, идет вниз, покрывая предпозвоночную группу мышц шеи. Наружные ее отделы срастаются с *processus costarii* шейных позвонков. Таким образом, пластинка вместе с шейными позвонками образует костно-фиброзное влагалище для указанной группы мышц. Нижние отделы пластинки примерно на уровне III грудного позвонка переходят во внутригрудную фасцию, *fascia endothoracica*. По периферии фасция переходит на лестничные мышцы. Между фасциями шеи, а также между ними и внутренними органами образуется ряд пространств, заполненных рыхлой клетчаткой.

1. Надгрудинное межапоневротическое пространство, *spatium unteraponeuroticum suprasternale*, располагается над яремной вырезкой рукоятки грудины, между поверхностной и предтрахеальной пластинками фасции шеи. Это пространство продолжается в правое и левое боковые углубления, располагающиеся позади *m. sternocleidomastoideus*.

2. Предвисцеральное пространство, *spatium previscerale*, находится между предтрахеальной пластинкой шейной фасции и внутренними органами шеи.

3. Позадивисцеральное пространство, *spatium retroviscerale*, образуется между предпозвоночной пластинкой фасции шеи и внутренними органами шеи.

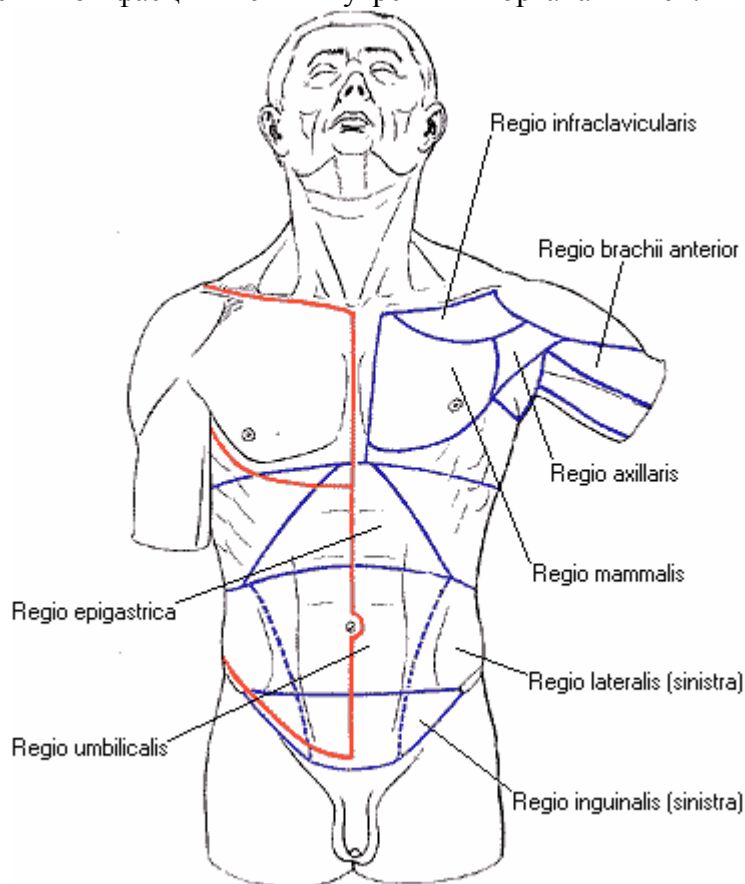


Рисунок 101. Области груди и живота.

На переднебоковой стенке грудной клетки различают следующие области груди, *regiones pectoris*.

1. Подключичная область, *regio infraclavicularis*, в виде незначительного углубления определяется ниже ключицы. В состав этой области входит небольшая ямка треугольной формы — дельтовидно-грудной треугольник, продолжающийся в дельтовидно-грудную борозду.

2. Область молочной железы, *regio mammalis*, внизу ограничивается нижним краем большой грудной мышцы, *m. pectoralis major*, а вверх граничит с подключичной областью.

3. Подмышечная область, *regio axillaris*.

4. На грудной стенке обозначают следующие вертикальные линии.

1. Срединная передняя линия, *linea mediana anterior*.

2. Сосковая линия, *linea mamillaris*, или *linea medioclavicularis*, проходит через сосок или через середину ключицы с каждой стороны.

3. Подмышечная линия, *linea axillaris*, идет по подмышечной ямке отвесно вниз.

4. Лопаточная линия, *linea scapularis*, следует через нижний угол лопатки.

5. Срединная задняя линия, *linea mediana posterior*, проходит по остистым отросткам позвонков.

При осмотре и прощупывании области груди можно определить по верхней границе области ключицы, по нижней границе — правую и левую реберные дуги и подгрудинный угол. Хорошо прощупывается также угол грудины, *angulus sterni*, соответствующий месту прикрепления хряща II ребра к грудине. Сосок у мужчин чаще совпадает с положением IV ребра.

Мышцы туловища (груди и живота) (рис. 102-114), *mm. thoracis*, делятся на две группы: поверхностные (имеющие отношение к поясу верхней конечности) и глубокие (собственные мышцы груди).

Поверхностные мышцы груди:

1. Большая грудная мышца, *m. pectoralis major*.
2. Малая грудная мышца, *m. pectoralis minor*.
3. Подключичная мышца, *m. subclavius*.
4. Передняя зубчатая мышца, *m. serratus anterior*.

Глубокие мышцы груди:

1. Наружные межреберные мышцы, *mm. intercostales externi*.
2. Внутренние межреберные мышцы, *mm. intercostales interni*.
3. Самые внутренние межреберные мышцы, *mm. intercostales intimi*.
4. Подреберные мышцы, *mm. subcostales*.
5. Поперечная мышца груди, *m. transversus thoracis*. Кроме того, к мышцам груди относится мышечно-сухожильная перегородка между грудной и брюшной полостями — диафрагма, *diaphragma*.

Поверхностные мышцы.

1. Большая грудная мышца, *m. pectoralis major*, парная, широкая, располагается в передневерхних отделах грудной стенки. Верхнебоковым краем мышца подходит к переднему краю дельтовидной мышцы, образуя вместе с ней дельтовидно-грудную бороздку, переходящую кверху в подключичную ямку. Нижнебоковой край большой грудной мышцы иногда ясно обрисовывается через кожные покровы. Мышца начинается на внутренней половине ключицы — ключичная часть, *pars claviculæ*, от передней поверхности грудины и хрящей II-VII ребер — грудино-реберная часть, *pars sternocostalis*, и от передней стенки влагалища прямой мышцы живота — брюшная часть, *pars abdominalis*. Направляясь латерально и кверху, пучки большой грудной мышцы сходятся так, что пучки нижней части мышцы ложатся позади пучков верхней части, в результате чего в этом месте мышца значительно утолщается. Этой суженной, но утолщенной частью мышца переходит на плечевую кость, образуя по своему ходу переднюю стенку подмышечной ямки, *fossa axillaris*, и, переходя в сухожилие, прикрепляется к *crista tuberculi majoris humeri*, нижними пучками выше, а верхними — ниже. Действие:

приводит и вращает плечо внутрь (pronatio). при горизонтальном положении руки приводит ее в сагиттальное направление (anteversio), а при укрепленной верхней конечности своей грудино-реберной частью мышца способствует расширению грудной клетки при акте дыхания. Иннервация: nn. pectorales medialis et lateralis (C₅-Th₁). Кровоснабжение: aa. thoracoacromialis, thoracica lateralis, thoracica suprema, intercostales.

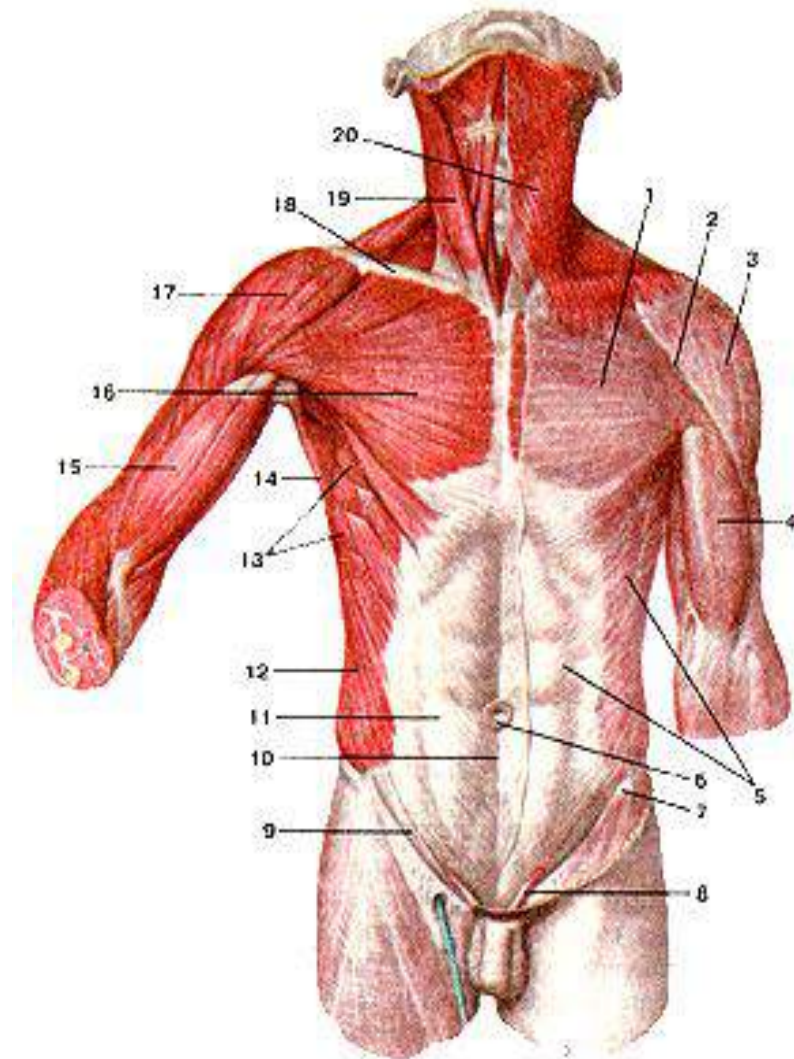


Рисунок 102. Мышцы и фасции туловища. Вид спереди. 1 - фасция груди (поверхностный листок); 2 - дельтовидно-грудная борозда; 3 - дельтовидная фасция; 4 - фасция плеча; 5 - фасция живота; 6 - пупочное кольцо; 7 - верхняя передняя подвздошная ость; 8 - семенной канатик; 9 - паховая связка; 10 - белая линия живота; 11 - апоневроз наружной косой мышцы живота; 12 - наружная косая мышца живота; 13 - передняя зубчатая мышца; 14 - широчайшая мышца спины; 15 - двуглавая мышца плеча; 16 - большая грудная мышца; 17 - дельтовидная мышца; 18 - ключица; 19 - грудино-ключично-сосцевидная мышца; 20 - подкожная мышца шеи.

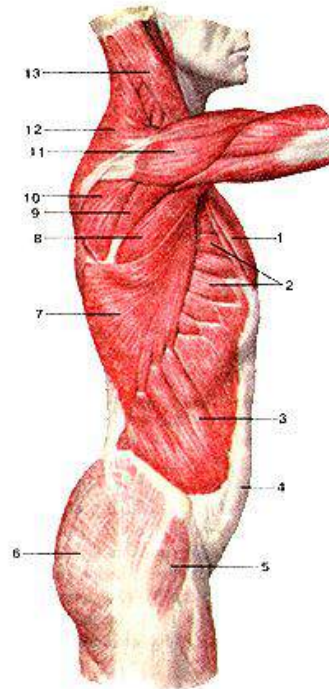


Рисунок 103. Мышцы туловища. Вид справа. 1 - большая грудная мышца; 2 - передняя зубчатая мышца; 3 - наружная косая мышца живота; 4 - апоневроз наружной косой мышцы живота; 5 - мышца, напрягающая широкую фасцию (бедро); 6 - большая ягодичная мышца; 7 - широчайшая мышца спины; 8 - большая круглая мышца; 9 - малая круглая мышца; 10 - подостная мышца; 11 - дельтовидная мышца; 12 - трапециевидная мышца; 13 - грудино-ключично-сосцевидная мышца.

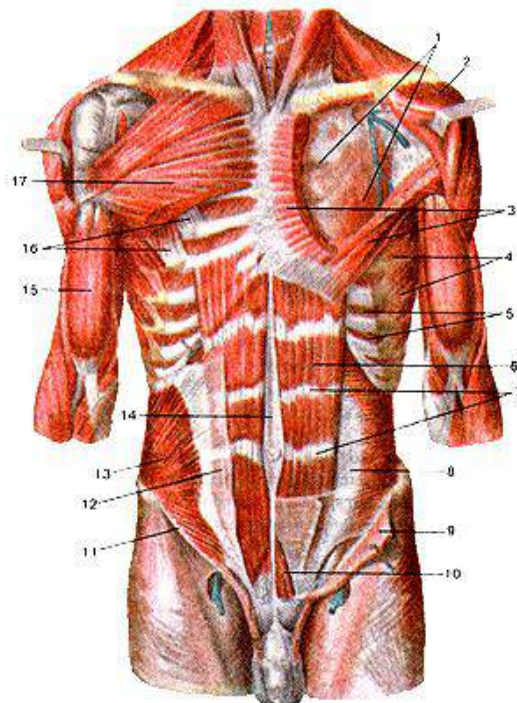


Рисунок 104. Мышцы туловища (груди и живота). Вид спереди. 1 - глубокая пластинка грудной фасции; 2 - дельтовидная мышца (оттянута в сторону); 3 - большая грудная мышца

(частично удалена); 4 - передняя зубчатая мышца; 5 - внутренние межреберные мышцы; 6 - прямая мышца живота; 7 - сухожильные перемычки; 8 - поперечная мышца живота; 9 - внутренняя косая мышца живота (отрезана и отвернута вниз); 10 - пирамидальная мышца; 11 - паховая связка; 12 - апоневроз внутренней косой мышцы живота; 13 - внутренняя косая мышца живота; 14 - белая линия живота; 15 - двуглавая мышца плеча; 16 - малая грудная мышца; 17 - большая грудная мышца.

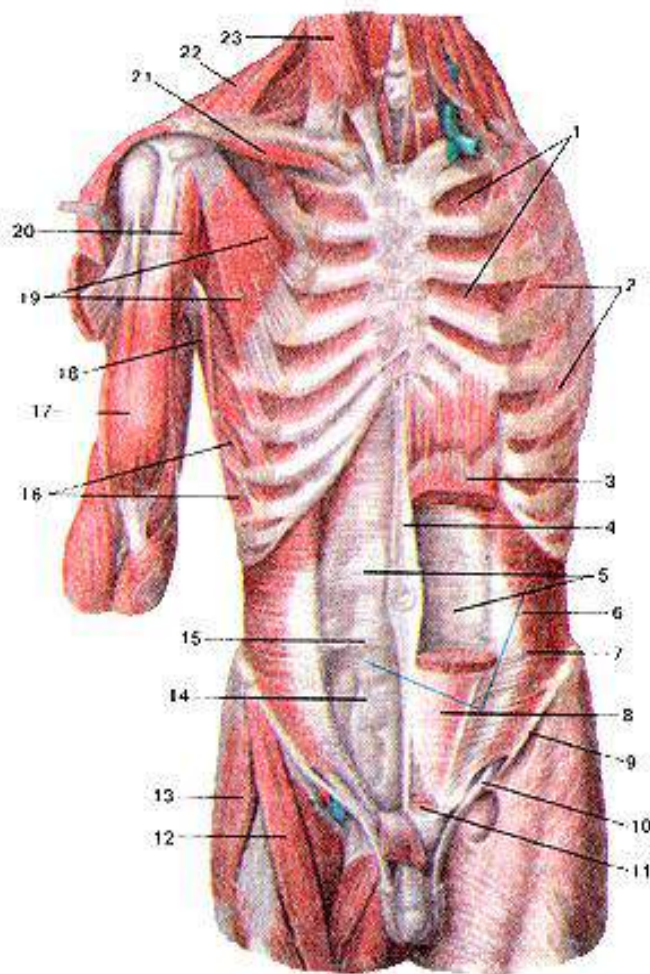


Рисунок 105. Глубокие мышцы груди и живота. 1 - внутренние межреберные мышцы; 2 - наружные межреберные мышцы; 3 - прямая мышца живота (частично удалена); 4 - белая линия живота; 5 - влагалище прямой мышцы живота (задняя пластинка); 6 - полулунная линия; 7 - поперечная мышца живота; 8 - передняя пластинка влагалища прямой мышцы живота; 9 - паховая связка; 10 - семенной канатик; 11 - пирамидальная мышца (отрезана и частично удалена); 12 - портяжная мышца; 13 - мышца-напрягатель широкой фасции (бедр); 14 - поперечная фасция; 15 - влагалище прямой мышцы (передняя пластинка); 16 - передняя зубчатая мышца; 17 - двуглавая мышца плеча; 18 - широчайшая мышца спины; 19 - малая грудная мышца; 20 - клювовидно-плечевая мышца; 21 - подключичная мышца; 22 - трапецевидная мышца; 23 - грудино-ключично-сосцевидная мышца.

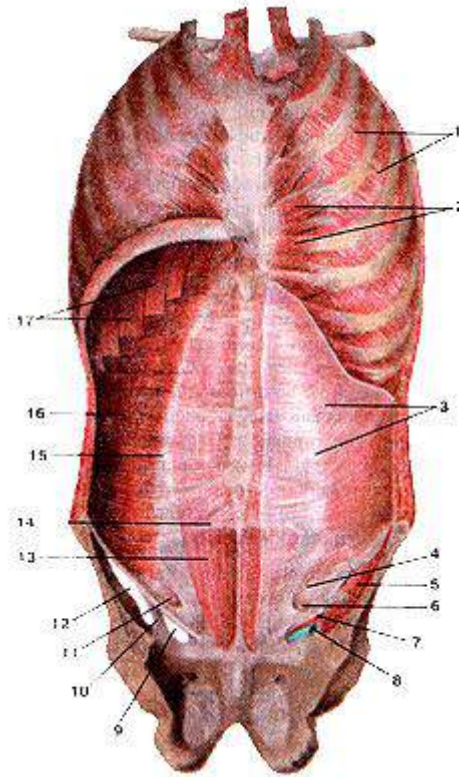


Рисунок 106. Мышцы и фасции передней грудной и брюшной стенок. Вид сзади. 1 - внутренние межреберные мышцы; 2 - поперечная мышца груди; 3 - поперечная фасция; 4 - глубокое паховое кольцо; 5 - подвздошно-поясничная мышца; 6 - семенной канатик (отрезан); 7 - наружная подвздошная артерия; 8 - наружная подвздошная вена; 9 - сосудистая лакуна; 10 - подвздошно-гребенчатая дуга; 11 - глубокое паховое кольцо; 12 - мышечная лакуна; 13 - прямая мышца живота; 14 - дугообразная линия; 15 - полулунная линия; 16 - поперечная мышца живота; 17 - диафрагма (реберная часть).

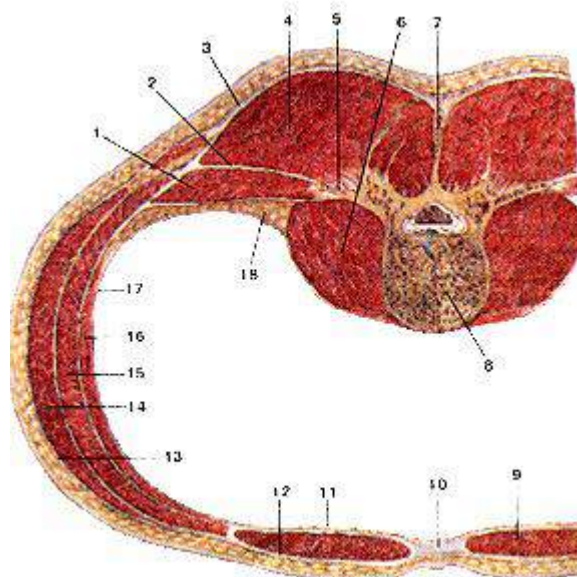


Рисунок 107. Мышцы спины и живота на поперечном разрезе. 1 - квадратная мышца поясницы; 2 - грудино-поясничная фасция (глубокая пластинка); 3 - грудино-поясничная фасция (поверхностная пластинка); 4 - мышца, выпрямляющая туловище; 5 - поперечный отросток поясничного позвонка; 6 - большая поясничная мышца; 7 - остистый отросток поясничного

позвонка; 8 - тело позвонка; 9 - прямая мышца живота; 10 - белая линия живота; 11 - глубокая пластинка влагалища прямой мышцы живота; 12 - поверхностная пластинка влагалища прямой мышцы живота; 13 - поверхностная фасция (живота); 14 - наружная косая мышца живота; 15 - внутренняя косая мышца живота; 16 - поперечная мышца живота; 17 - внутрибрюшная фасция и брюшина; 18 - забрюшинная жировая клетчатка.

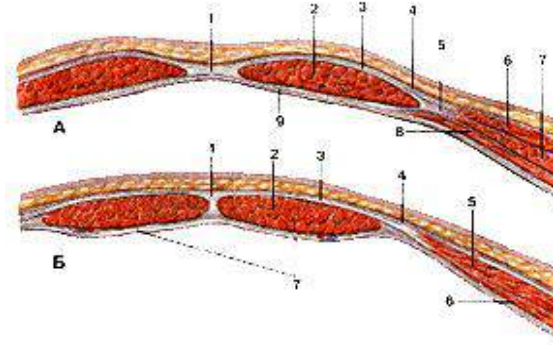


Рисунок 108. Влагалища прямых мышц живота (vaginae mm. recti abdominis) на поперечном разрезе передней брюшной стенки на разных ее уровнях. А — разрез выше дугообразной линии (выше пупочного кольца). Б - разрез ниже дугообразной линии (на середине между пупочным кольцом и лобковым симфизом).

А: 1 - белая линия живота; 2 - прямая мышца живота; 3 - передняя пластинка влагалища прямой мышцы живота; 4 - апоневроз наружной косой мышцы живота; 5 - апоневроз внутренней косой мышцы живота; 6 - наружная косая мышца живота; 7 - внутренняя косая мышца живота; 8 - поперечная мышца живота; 9 - задняя пластинка влагалища прямой мышцы живота.

Б: 1 - белая линия живота; 2 - прямая мышца живота; 3 - передняя пластинка влагалища прямой мышцы живота; 4 - апоневроз наружной косой мышцы живота; 5 - внутренняя косая мышца живота; 6 - поперечная мышца живота; 7 - поперечная фасция и брюшина.

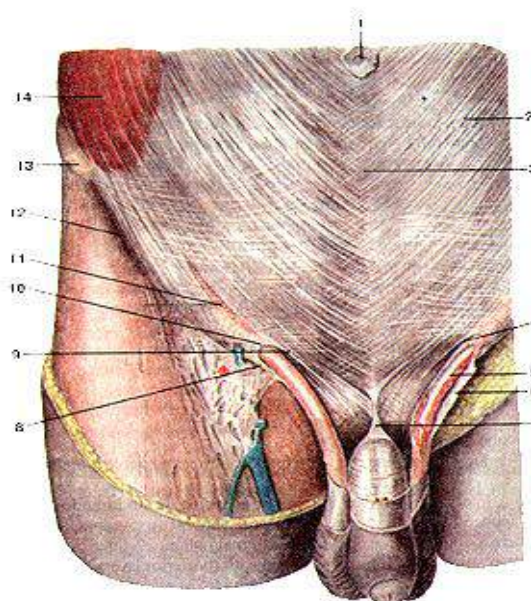


Рисунок 109. Передняя стенка живота и поверхностное (подкожное) паховое кольцо (пахового канала) мужчины. Вид спереди. 1 - пупочное кольцо; 2 - апоневроз наружной косой мышцы живота; 3 - белая линия живота; 4 - поверхностное паховое кольцо (пахового канала); 5 - семенной канатик; 6 - наружная семенная фасция; 7 - связка, подвешивающая половой член;

8 - латеральная ножка поверхностного пахового кольца; 9 - медиальная ножка поверхностного пахового кольца; 10 - поверхностное паховое кольцо; 11 - межножковые волокна; 12 - паховая связка; 13 - верхняя передняя подвздошная ость; 14 - наружная косая мышца живота.

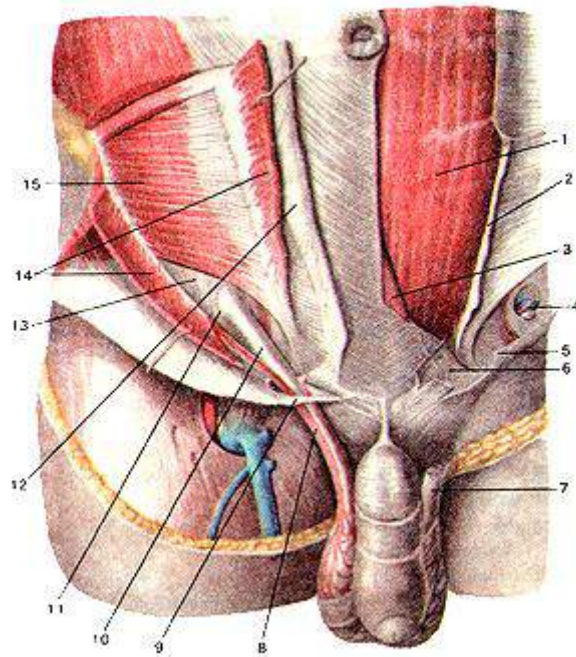


Рисунок 110. Глубокие мышцы передней стенки живота и паховый канал. Вид спереди. 1 - прямая мышца живота; 2 - передняя пластинка влагалища прямой мышцы живота (разрезана и отвернута в сторону); 3 - пирамидальная мышца; 4 - медиальная ножка поверхностного (подкожного) пахового кольца; 5 - межножковые волокна; 6 - поверхностное паховое кольцо; 7 - латеральная ножка поверхностного пахового кольца; 8 - загнутая связка; 9 - семенной канатик (отрезан); 10 - мышца, поднимающая яичко; 11 - латеральная ножка поверхностного пахового кольца; 12 - загнутая связка; 13 - апоневроз наружной косой мышцы живота (разрезан и отвернут в сторону); 14 - внутренняя косая мышца живота; 15 - наружная косая мышца живота.

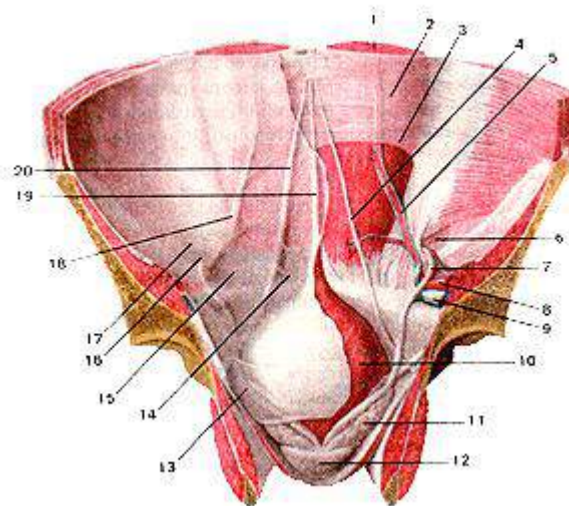


Рисунок 111. Передняя стенка живота и таза. Вид сзади (на правой стороне брюшина и поперечная фасция удалены). 1 - прямая мышца живота; 2 - задняя пластинка влагалища

прямой мышцы живота; 3 - дугообразная линия; 4 - латеральная пупочная связка; 5 - нижние надчревные артерия и вена; 6 - глубокое паховое кольцо (пахового канала); 7 - семявыносящий проток; 8 - наружная подвздошная артерия; 9 - наружная подвздошная вена; 10 - мочевого пузырь; 11 - семенной пузырек; 12 - предстательная железа; 13 - семявыносящий проток (покрыт брюшиной); 14 - надпузырная ямка; 15 - медиальная паховая ямка; 16 - глубокое паховое кольцо (покрыто брюшиной); 17 - латеральная паховая ямка; 18 - латеральная пупочная складка; 19 - срединная пупочная складка; 20 - медиальная пупочная складка.

2. Малая грудная мышца, *m. pectoralis minor*, плоская, треугольной формы, располагается во втором слое, прикрыта большой грудной мышцей. Она начинается отдельными зубцами от II-V ребер вблизи соединения хрящевой части их и костной. Направляясь кверху и несколько латерально, пучки мышцы сходятся, и мышца коротким сухожилием прикрепляется к *processus coracoideus scapulae*. Действие: тянет вперед и книзу лопатку, а при укреплении лопатки поднимает ребра, являясь вспомогательной дыхательной мышцей. Иннервация: *nn. pectoralis medialis et lateralis* (C₇-Th₁). Кровоснабжение: *aa. thoracoacromialis, intercostales, thoracica suprema*.

3. Подключичная мышца, *m. subclavius*, небольшая, продолговатой формы, располагается ниже ключицы и почти параллельно ей; покрыта большой грудной мышцей. Мышца начинается на костной и хрящевой частях I ребра. Отсюда мышца направляется латерально и вверх и прикрепляется к нижней поверхности акромиальной части ключицы. Действие: тянет ключицу вниз и медиально, удерживая ее таким образом в грудино-ключичном суставе; при неподвижном поясе верхней конечности поднимает I ребро, являясь вспомогательной дыхательной мышцей. Иннервация: *n. subclavius* (C₅). Кровоснабжение: *aa. transversa scapulae, thoracoacromialis*.

4. Передняя зубчатая мышца, *m. serratus anterior*, плоская, широкая, располагается в переднебоковом отделе грудной стенки. Верхняя часть ее покрыта большой грудной мышцей, нижняя лежит поверхностно, прикрытая поверхностной фасцией груди. Мышца начинается 8-9 зубцами от наружной поверхности верхних 8-9 ребер и от сухожильной дуги между I и II ребрами. Направляясь кзади и вверх, она покрывает наружную поверхность ребер, подходит под лопатку и прикрепляется вдоль ее медиального края и к ее нижнему углу. Наибольшего развития достигают те пучки мышцы, которые прикрепляются в области нижнего угла лопатки. Действие: оттягивает лопатку от позвоночного столба; нижние пучки, кроме того, смещают нижний угол лопатки латерально и сообщают ей вращательное движение вокруг сагиттально направленной оси. Совместно с ромбовидной мышцей фиксирует лопатку к поверхности грудной клетки. При неподвижном поясе верхней конечности передняя зубчатая мышца также является вспомогательной дыхательной мышцей (при вдохе). Иннервация: *n. thoracicus longus* (C₅-C₇). Кровоснабжение: *aa. thoracodorsalis, thoracica lateralis, intercostales*.

Глубокие мышцы груди.

Межреберные мышцы короткие, плоские, выполняют межреберья; они делятся на наружные, внутренние и самые внутренние.

1. Наружные межреберные мышцы, *mm. intercostales externi*, начинаются от нижнего края ребра, кнаружи от *sulcus costae*, направляются косо вниз и кпереди и заканчиваются на верхнем крае нижележащего ребра. Наружные межреберные мышцы отсутствуют в области хрящей ребер, где это место заполняется наружной межреберной мембраной. *membrana intercostalis externa*. В задних отделах грудной стенки наружные межреберные мышцы прилегают к *mm. levatores costarum* (см. Мышцы спины). Действие: наружные межреберные мышцы являются мышцами, участвующими в акте дыхания (вдох). Иннервация: *nn. intercostales* (Th₁-Th₁₁). Кровоснабжение: *aa. intercostales, thoracica interna, musculophrenica*.

2. Внутренние межреберные мышцы, *mm. intercostales interni*, начинаются от верхнего края ребра, направляются косо вверх и кпереди и заканчиваются вдоль нижнего края вышележащего ребра, кнутри от борозды ребра, *sulcus costae*. Внутренние межреберные мышцы отсутствуют в заднем отделе межреберья, кзади от угла ребра. Это место заполняется внутренней межребер-

ной мембраной, *membrana intercostalis interna*. Источники иннервации и кровоснабжения те же, что и у наружных межреберных мышц.

3. Самые внутренние межреберные мышцы, *mm. intercostales intimi*, располагаются на внутренней поверхности внутренних межреберных мышц и имеют одинаковое с ними направление волокон, прикрепляясь к внутренней поверхности смежных ребер. Мышцы заполняют половину межреберья, касаясь своим задним краем *mm. subcostales*. Иннервация: *nn. intercostales* (Th_1 - Th_{11}). Кровоснабжение: такое же, как и у *mm. intercostales externi*.

4. Подреберные мышцы, *mm. subcostales*, располагаются на внутренней поверхности нижних ребер в области задних их концов. Они имеют такое же начало и направление мышечных пучков, как и внутренние межреберные мышцы, но отличаются от межреберных мышц тем, что пучки их перебрасываются через одно ребро. Действие: внутренние межреберные и подреберные мышцы участвуют в акте дыхания (выдох). Иннервация: *nn. intercostales* (Th_1 - Th_{11}). Кровоснабжение: *aa. intercostales*.

5. Поперечная мышца груди *m. transversus thoracis*, плоская, тонкая, веерообразной формы, прилежит к внутренней поверхности передней грудной стенки. Она начинается от внутренней поверхности мечевидного отростка и от нижнего отдела тела грудины. Пучки мышцы, расходясь косо вверх и латерально, прикрепляются к внутренней поверхности III-IV ребер. Действие: участвует в акте дыхания (выдох). Иннервация: *nn. intercostales* (Th_2 - Th_6). Кровоснабжение: *aa. intercostales*.

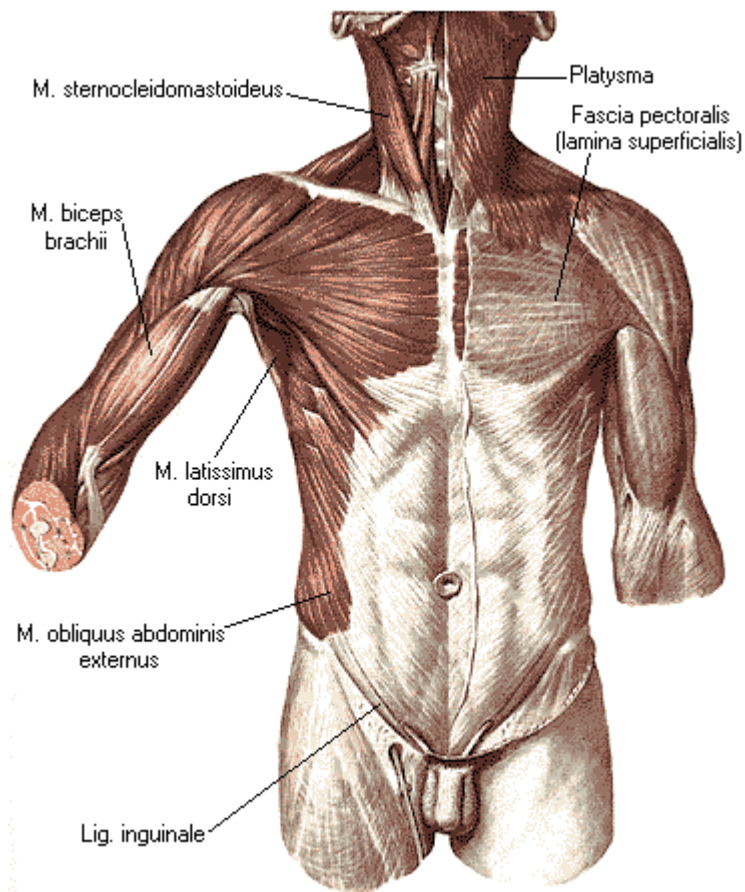


Рисунок 112. Фасции груди.

1. Грудная фасция, *fascia pectoralis*, ее поверхностная пластинка, *lamina superficialis*, покрывает наружную поверхность большой грудной мышцы. Вверху она срастается с ключицей, медиально — с грудиной, латерально переходит в фасцию, покрывающую переднюю зубчатую мышцу, и книзу переходит в фасцию брюшной стенки. В подключичной области, *regio infraclavicularis*, она, погружаясь в виде глубокой пластинки, *lamina profunda*, окружает малую грудную и подключичную мышцы и срастается с ключицей и клювовидным отростком лопатки. В области подмышечной ямки она в форме плотного образования перебрасывается с нижнего края большой грудной мышцы на нижний край широчайшей

мышцы спины, образуя подмышечную фасцию, *fascia axillaris*. Часть грудной фасции в области *regio infraclavicularis* образует плотный участок, носящий название ключично-грудной фасции, *fascia clavipectoralis*. Последняя срастается с проходящими под ней сосудах (a. et v. *subclaviae*).

2. Внутригрудная фасция, *fascia endolhoracica*, выстилает внутреннюю поверхность стенок грудной клетки.

Различают следующие области **живота**, *regiones abdominis*. В верхней части живота (*epigastrium*) различают надчревную область, *regio epigastrica*, и две боковые, правую и левую, подреберные области, *regio hypochondriaca dextra et sinistra*. В средней части живота (*mesogastrium*) различают две боковые, правую и левую, области живота, *regio lateralis dextra et sinistra*, и среднюю, пупочную, область, *regio umbilicalis*. В нижней части живота (*hypogastrium*) различают две боковые области, называемые правой и левой паховыми областями, *regio inguinalis dextra et sinistra*, и среднюю, лобковую, область, *regio pubica*. В верхнем отделе при втягивании брюшной стенки хорошо заметны правая и левая реберные дуги, *arcus costalis dexter et sinister*. В углу, образованном хрящевыми реберными дугами, подгрудинном углу, *angulus infrasternalis*, прощупывается мечевидный отросток. В нижнем отделе брюшной стенки заметны паховые складки, соответствующие положению паховых связок. При напряжении мышц живота по срединной линии образуется желобок, соответствующий белой линии живота, *linea alba abdominis*, на протяжении которой находится пупок, *umbilicus*; уровень положения его соответствует месту соединения III и IV поясничных позвонков. По сторонам от срединной линии обрисовываются контуры прямых мышц живота с 3-4 поперечными перехватами, которые соответствуют сухожильным перемычкам, *intersectiones tendineae*, прямых мышц живота. В верхнем отделе передне-боковой поверхности грудной стенки вырисовываются зубцы наружной косой мышцы живота, чередующиеся с зубцами передней зубчатой мышцы и широчайшей мышцы спины.

Мышцы живота, *mm. abdominis*, топографически могут быть разделены на мышцы боковой, передней и задней стенок живота.

К мышцам боковой стенки живота относятся:

1. наружная косая мышца живота, *m. obliquus abdominis externus*;
2. внутренняя косая мышца живота, *m. obliquus abdominis internus*;
3. поперечная мышца живота, *m. transversus abdominis*.

К мышцам передней стенки живота относятся:

1. прямая мышца живота, *m. rectus abdominis*;
2. пирамидальная мышца, *m. pyramidalis*.

К мышцам задней стенки живота относится квадратная мышца поясницы, *m. quadratus lumborum*.

Мышцы боковой стенки живота располагаются в три слоя. Поверхностно лежит наружная косая мышца живота, *m. obliquus abdominis externus*, глубже нее — внутренняя косая мышца живота, *m. obliquus abdominis internus*, и самое глубокое положение занимает поперечная мышца живота, *m. transversus abdominis*. Все эти мышцы относятся к широким мышцам живота. Переходя на передние отделы стенки живота, они образуют сухожильные растяжения — апоневрозы.

1. Наружная косая мышца живота, *m. obliquus abdominis externus*, плоская, широкая, начинается 8 зубцами от боковой поверхности 8 нижних ребер. На переднебоковой поверхности грудной клетки 5 верхних зубцов вклиниваются между нижними зубцами передней зубчатой мышцы, а 3 нижних — между зубцами широчайшей мышцы спины. Пучки наружной косой мышцы направляются косо вниз и впереди и переходят в апоневроз. Верхняя часть апоневроза направляется к срединной линии и участвует в образовании передней стенки влагалища прямой мышцы живота. Пучки апоневроза этой мышцы, как и всех широких мышц живота, достигая срединной линии, переплетаются с пучками апоневрозов одноименных мышц противоположной стороны и, таким образом, участвуют в образовании белой линии живота, *linea alba*. Нижние пучки наружной косой мышцы прикрепляются к переднему отделу

наружной губы подвздошного гребня. Средние пучки апоневроза перебрасываются над передней вырезкой тазовой кости и натягиваются между *spina iliaca anterior superior* и лобковой костью. При этом нижний край апоневроза, подворачиваясь назад и книзу, образует желоб. Этот утолщенный нижний край апоневроза, натянутый между *spina iliaca anterior superior*, с одной стороны, и *tuberculum pubicum* и *symphysis pubica* — с другой, носит название паховой связки, *lig. inguinale*. У лобковой кости пучки паховой связки расходятся и образуют две ножки. Одна из них, называемая медиальной ножкой, *crus mediale*, прикрепляется к симфизу, переходя частью пучков на противоположную сторону, а другая, латеральная, ножка, *crus laterale*, к *tuberculum pubicum* одноименной стороны. Между ножками образуется треугольная щель, верхнебоковой угол которой закруглен дугообразно идущими межножковыми волокнами, *fibrae intercrurales*. От внутренней части латеральной ножки отделяются пучки, —направляющиеся кнутри и медиально к передней пластинке влагалища прямой мышцы живота. Эти пучки получили название загнутой связки, *lig. reflexum*. Остающееся в форме овала отверстие в апоневрозе наружной косой мышцы живота, ограниченное двумя ножками паховой связки, межножковыми волокнами и загнутой связкой, является поверхностным паховым кольцом, *anulus inguinalis superficialis*. Через него выходит у мужчин семенной канатик, *funiculus spermaticus*, а у женщин — круглая связка матки, *lig. teres uteri* (в патологических случаях через него, кроме того, могут выпячиваться органы, образуя так называемую паховую грыжу, *hernia inguinalis*). От медиального конца латеральной ножки отделяется пучок, направляющийся кзади и латерально по краю верхней ветви лобковой кости. Этот пучок закругляет острый угол между паховой связкой и лобковой костью и получает название лакунарной связки, *lig. lacunare*. Позади заднего края наружной косой мышцы живота, над подвздошным гребнем, в стенке туловища отмечается участок треугольной формы, называемый поясничным треугольником, *trigonum lumbale* (см. Мышцы спины). Действие: является мышцей брюшного пресса; сокращаясь с одной стороны, вращает туловище в противоположную сторону; двустороннее сокращение при укрепленном тазе тянет грудную клетку и сгибает позвоночный столб. Иннервация: nn. *intercostales* (V-XII), n. *lumbalis* (Th₅-Th₁₂;L₁). Кровоснабжение: aa. *intercostales*, *thoracica lateralis*, *circumflexa ilium superficialis*.

2. Внутренняя косая мышца живота, *m. obliquus abdominis internus*, широкая, плоская мышца, располагается кнутри от наружной косой мышцы живота в переднебоковом отделе брюшной стенки. Начинается от наружных 2/3 паховой связки, от *linea intermedia cristae iliacaе* и от *fascia thoracolumbalis* (на месте соединения двух ее листков). Пучки внутренней косой мышцы веерообразно расходятся, имея преимущественно косое направление снизу и сзади кверху и кпереди; нижние пучки идут почти горизонтально и косо вниз и вперед. От них отделяются тонкие пучки, спускающиеся по ходу семенного канатика; они входят в состав мышцы, поднимающей яичко, *m. cremaster*. Задние пучки внутренней косой мышцы имеют почти вертикальное направление и прикрепляются к наружной поверхности 3-4 нижних ребер. Остальные пучки, не доходя до бокового края прямой мышцы живота, переходят в апоневроз, который, направляясь к наружному краю прямой мышцы живота, расходится двумя листками впереди и сзади прямой мышцы, участвуя в образовании ее влагалища. При этом в образовании задней стенки влагалища прямой мышцы живота апоневроз *m. obliquus abdominis internus* участвует лишь в верхних 2/3, до уровня дугообразной линии, *linea arcuata*. Достигнув срединной линии, пучки переднего и заднего листков, переплетаясь с пучками одноименных листков противоположной стороны, входят в состав белой линии живота (см. Влагалище прямой мышцы живота). Действие: является мышцей брюшного пресса; сокращаясь с одной стороны, вращает туловище в свою сторону. Иннервация: nn. *intercostales* (VIII-XII), n. *iliohypogastricus*, n. *ilioinguinalis*. Кровоснабжение: aa. *intercostales*, *epigastrica inferior*, *epigastrica superior*, *musculophrenica*.

3. Поперечная мышца живота, *m. transversus abdominis*, плоская, широкая, занимает самое глубокое положение в переднебоковом отделе брюшной стенки. Начинается от внутренней поверхности хрящей нижних 6 ребер (здесь ее мышечные зубцы вклиниваются между зубцами реберной части диафрагмы), от *fascia thoracolumbalis*, от *labium internum cristae iliacaе* и от

латеральных, паховой связки. Пучки ее следуют горизонтально вперед и, не достигая наружного края прямой мышцы живота, переходят в апоневроз. При этом выше дугообразной линии апоневроз лежит позади прямой мышцы, а ниже линии переходит на переднюю поверхность прямой мышцы. По срединной линии пучки апоневрозов участвуют в образовании белой линии живота, *linea alba*. От нижних отделов поперечной мышцы отделяется небольшое количество пучков, присоединяющихся к таким же пучкам от внутренней косой мышцы, образуя с ними *m. cremaster*. Место перехода мышечных пучков поперечной мышцы в сухожильные представляет дугообразно выпуклую кнаружи линию, называемую полулунной линией, *linea semilunaris*. Она располагается в верхнем отделе позади прямой мышцы, а на остальном протяжении — латеральное ее наружного края. Действие: является мышцей брюшного пресса; уплощает стенку живота, сближает нижние отделы грудной клетки. Иннервация: nn. *intercostales* (VII-XII), n. *iliohypogastricus*, n. *ilioinguinalis*. Кровоснабжение: aa. *epigastricae superior et inferior*, *musculophrenica*.

Передняя стенка живота.

1. Прямая мышца живота, *m. rectus abdominis*, парная, плоская, относится к длинным мышцам живота; залегает в переднем отделе брюшной стенки по сторонам от белой линии живота, *linea alba*, которая тянется по срединной линии от *processus xiphoideus* к лобковому сращению. Прямая мышца живота начинается от хрящей V- VII ребер и от *processus xiphoideus*; направляясь книзу, она суживается и прикрепляется к лобковой кости в промежутке между *symphysis* и *tuberculum pubicum*. Мышечные пучки прямой мышцы живота прерываются поперечно идущими 3-4 сухожильными перемычками, *intersectiones tendineae*. Две из них лежат выше пупка, одна — на уровне пупка, а слабо развитая четвертая перемычка — иногда ниже уровня пупка.

2. Пирамидальная мышца, *m. pyramidalis*, парная, имеет треугольную форму, размеры ее варьируют. Начинается от лобковой кости, кпереди от места прикрепления прямой мышцы живота; пучки ее, конвергируя, поднимаются кверху и заканчиваются на различных уровнях нижних отделов белой линии.

Обе мышцы, прямая и пирамидальная, заключены во влагалище прямой мышцы живота, *vagina m. recti abdominis*, которое образуется апоневрозами широких мышц живота. Действие: являются частью брюшного пресса, наклоняют туловище кпереди; пирамидальные мышцы, кроме того, натягивают белую линию живота. Иннервация: nn. *intereostales*, n. *lumbalis*. Кровоснабжение: прямая мышца живота — aa. *epigastricae superior et inferior*, пирамидальная мышца — aa. *cremasterica*, *epigastrica inferior*.

Широкие и длинные мышцы брюшной стенки являются мышцами туловища и обуславливают следующие движения: опуская ребра, участвуют таким образом в акте дыхания; изменяют положение позвоночного столба; сокращение всех мышц (кроме поперечной) тянет грудную клетку книзу — позвоночный столб наклоняется кпереди; при одностороннем сокращении происходит боковое сгибание позвоночного столба. При одностороннем сокращении наружной косой мышцы позвоночный столб вращается в сторону, противоположную сокращенной мышце, а при сокращении внутренней косой мышцы позвоночный столб вращается в соответствующую ей сторону.

Мышцы брюшной стенки и диафрагма своим тонусом поддерживают на известной высоте внутрибрюшное давление, что имеет значение в удержании органов брюшной полости в определенном положении. С расслаблением тонуса мышц брюшной стенки (атония) наблюдается понижение внутрибрюшного давления и как следствие этого — смещение органов книзу (птозы) под действием собственной тяжести с последующим нарушением их функции. При сокращении мышц брюшной стенки уменьшается емкость брюшной полости, органы подвергаются сдавлению, что помогает их опорожнению (акт дефекации, мочеиспускания, родов). На этом основании мышцы брюшной стенки получают название брюшного пресса, *prelum abdominale*.

Задняя стенка.

Квадратная мышца поясницы, *m. quadratus lumborum*, плоская, выполняет промежуток между XII ребром и *crista iliaca*; залегает на задней стенке живота и отделяется от глубоких мышц спины глубоким листком пояснично-грудной фасции, *fascia thoracolumbalis*. Мышца состоит из двух частей — передней и задней. Передняя часть натягивается от внутренней губы подвздошного гребня и подвздошно-поясничной связки к XII ребру и грудному позвонку, а также к медиальной дугообразной связке; задняя часть идет от подвздошного гребня и той же подвздошно-поясничной связки к поперечным отросткам IV-L поясничных позвонков. Действие: тянет подвздошную кость кверху, а XII ребро — книзу; участвует в боковых сгибаниях поясничной части позвоночного столба; при двустороннем сокращении тянет поясничный отдел позвоночного столба назад. Иннервация: *n. intercostalis*, *nn. lumbales* (Th12; L1-L3). Кровоснабжение: *aa. subcostalis, lumbalis, iliolumbalis*.

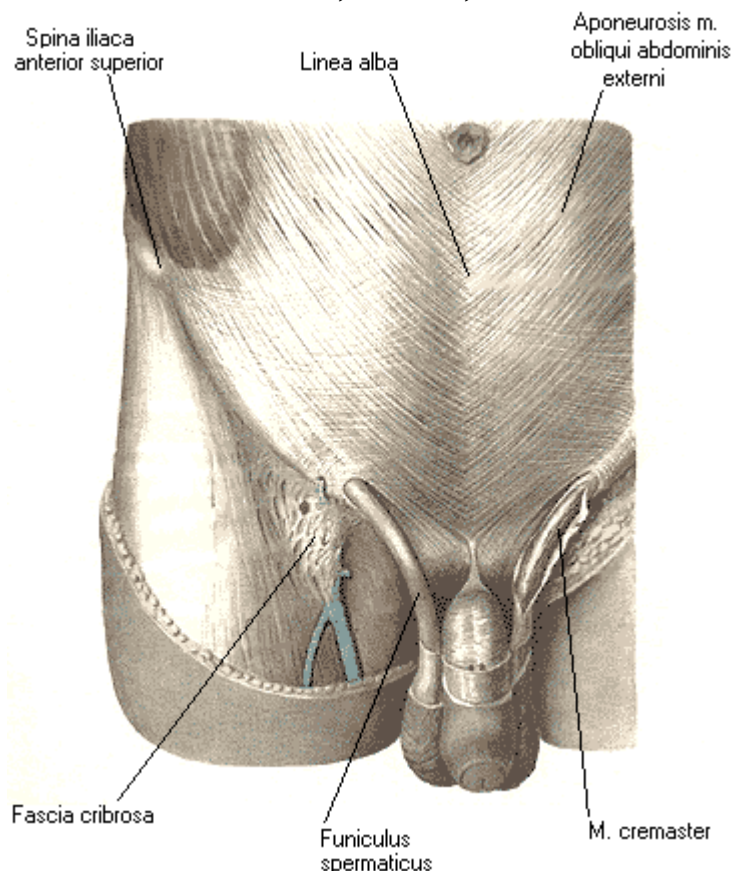


Рисунок 113. Апоневрозы и фасции живота.

Апоневрозы и фасции живота. Каждая прямая мышца живота, *m. rectus abdominis*, находится во влагалище прямой мышцы живота, *vagina m. recti abdominis*, которое образуется апоневрозами всех трех широких мышц брюшной стенки. Влагалище имеет переднюю и заднюю пластинки, *laminae anterior et posterior*, причем задняя стенка влагалища имеется лишь на уровне верхних 2/3 прямой мышцы; в нижнем отделе, ниже дугообразной линии *linea arcuata*, задняя стенка влагалища отсутствует, и здесь прямые мышцы живота своей задней поверхностью прилегают к *fascia transversalis*. Указанная линия имеет дугообразную выпуклость кверху и расположена на 4-5 см ниже уровня пупка. Выше этой линии передняя стенка влагалища образуется пучками апоневроза наружной косой мышцы живота и передней пластинкой апоневроза внутренней косой мышцы, задняя стенка — задней пластинкой апоневроза внутренней косой мышцы и апоневрозом поперечной мышцы живота и в самом верхнем отделе — мышечными пучками поперечной мышцы. Ниже дугообразной линии апоневрозы всех трех мышц образуют более плотную переднюю стенку влагалища; задней стенки ниже этой линии влагалище прямой мышцы живота не имеет; здесь остается только поперечная фасция живота, *fascia transversalis*.

Белая линия живота, *linea alba*, имеет вид сухожильной полосы, идущей от мечевидного отростка до лобкового сращения. Ширина белой линии в верхнем отделе брюшной стенки достигает до 1-2 см, книзу она значительно суживается, но становится более толстой, так как в этом месте она подкрепляется изнутри продольным соединительнотканным образованием — подпоркой белой линии, *adminiculum lineae albae*. Белая линия образуется переплетающимися пучками апоневрозов всех трех пар широких мышц брюшной стенки. В верхнем отделе, где белая линия более тонка и широка, между переплетающимися пучками апоневрозов остаются то более, то менее выраженные щели, которые могут явиться местом образования грыж белой линии живота. Приблизительно посередине протяжения белой линии имеется пупочное кольцо, *anulus umbilicalis*, выполненное рыхлой рубцовой тканью, — так называемый пупок, *umbilicus s. umbo*, на месте которого во внутриутробном периоде развития было округлой формы отверстие, пропускавшее пупочные сосуды (*v. et aa. umbilicales*). В этом месте часто образуются грыжи.

В пределах брюшной стенки наиболее развиты следующие фасции живота.

1. Поверхностная фасция живота; в верхнем отделе брюшной стенки она тонка, книзу значительно плотнее и отличается наличием эластических волокон. По срединной линии поверхностная фасция срастается с белой линией, а внизу — с паховой связкой.

В нижнем отделе, над симфизом, образуются плотные тяжи, называемые связками полового члена; их две:

а) пращевидная связка полового члена, *lig. fundiforme penis*, которая, начавшись от лобкового сращения, дает две ножки, охватывающие с боков половой член, и

б) связка, подвешивающая половой член, *lig. suspensorium penis* (у женщин — подвешивающая связка клитора, *lig. suspensorium clitoridis*), натянутая от лобкового сращения к тыльной поверхности *penis* (*clitor*). Тяжи фасции в области этих связок частично подкрепляются сухожильными пучками прямой и наружной косых мышц живота.

2. Подвздошная фасция, *fascia iliaca* (см. Фасции таза и бедра).

3. Поперечная фасция, *fascia transversalis*, покрывает внутреннюю поверхность поперечной мышцы живота и внутреннюю поверхность заднего листка влагалища прямой мышцы, а ниже *linea arcuata* — внутреннюю, заднюю, поверхность прямой мышцы. Книзу она срастается с подвороченным назад и направленным кверху краем паховой связки. В области пупка *fascia transversalis* более плотна и называется пупочной фасцией. В области нижнего отдела белой линии за счет концентрации продольных пучков образуется подпорка белой линии, *adminiculum lineae albae*, подкрепляющая нижний отдел белой линии живота. В паховой области поперечная фасция образует воронкообразное выпячивание, в котором располагается влагалищный отросток, *processus vaginalis* брыжины, продолжающийся по ходу семенного канатика в мошонку; окутывая семенной канатик и яичко, это выпячивание поперечной фасции получает название внутренней семенной фасции, *fascia spermatica interna*. Это расширенное овальной формы углубление на поверхности поперечной фасции является глубоким паховым кольцом (отверстием пахового канала), *anulus inguinalis profundus*. Медиальный край этого кольца, наиболее выраженный благодаря уплотнению фасции, получил название межъямочковой связки, *lig. interfoveolare*. К внутренней поверхности подбрюшинной фасции прилежит брюшина, *peritoneum*. На брюшине передней стенки живота находится ряд складок, *plicae*, соответствующих ходу связок и сосудов в предбрюшинной клетчатке. По срединной линии, от верхушки мочевого пузыря к пупку, направляется непарная срединная пупочная складка, *plica umbilicalis mediana*, которая образуется по ходу облитерированного мочевого протока, *urachus*, зародыша. Латеральнее располагается направляющаяся от боковой поверхности мочевого пузыря также к пупку парная медиальная пупочная складка, *plica umbilicalis medialis*, она образуется по ходу облитерированной пупочной артерии, *a. umbilicalis*, плода. Еще далее кнаружи находится парная латеральная пупочная складка, *plica umbilicalis lateralis*, по ходу нижних надчревных сосудов (*a. et vv. epigastricae inferiores*). Между складками, в нижнем отделе внутренней поверхности передней брюшной стенки, имеются углубления, называемые ямками. Латеральное *plica umbilicalis*

lateralis имеется латеральная паховая ямка, fossa inguinalis lateralis, соответствующая глубокому паховому кольцу. Между plica umbilicalis medialis и plica umbilicalis lateralis располагается медиальная паховая ямка, fossa inguinalis medialis, соответствующая наружному кольцу пахового канала. Между медиальной и срединной пупочными складками имеется надпузырная ямка, fossa supravesicalis. Эти ямки могут явиться местами начала выпячиваний внутренностей (грыж), которые затем, пройдя брюшную стенку, выходят наружу через наружное паховое кольцо.

Паховый канал (рис. , canalis inguinalis, имеет вид щели в нижнем отделе брюшной стенки. Он содержит у мужчин семенной канатик, funiculus spermaticus, у женщин — круглую связку матки, lig. teres uteri. Канал имеет косое направление. От поверхностного пахового кольца, располагающегося над передним отделом верхней ветви лобковой кости, канал направляется косо латерально вверх и несколько назад к глубокому паховому кольцу, которое находится на 1-1,5 см выше середины паховой связки; длина канала 4-5 см.

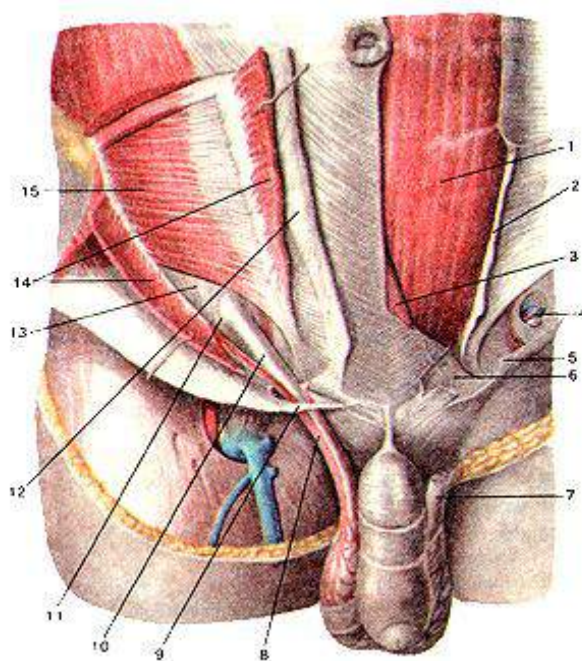


Рисунок 114. Паховый канал (canalis inguinalis). Вид спереди. 1 - прямая мышца живота; 2 - передняя пластинка влагалища прямой мышцы живота; 3 - пирамидальная мышца; 4 - семенной канатик в глубоком паховом кольце (пахового канала); 5 - латеральная ножка поверхностного пахового кольца; 6 - загнутая связка; 7 - семенной канатик (отрезан); 8 - мышца, поднимающая яичко; 9 - медиальная ножка поверхностного пахового кольца; 10 - семенной канатик в паховом канале; 11 - глубокое паховое кольцо; 12 - апоневроз наружной косой мышцы живота (разрезан и отвернут в стороны); 13 - поперечная фасция; 14 - внутренняя косая мышца живота (разрезана и отвернута в стороны); 15 - поперечная мышца живота.

Стенками пахового канала являются:

- а) передняя — апоневроз наружной косой мышцы живота;
- б) задняя — поперечная фасция живота;
- в) нижняя — желоб паховой связки;
- г) верхняя — нижние края внутренней косой и поперечной мышц живота.

Поверхностное паховое кольцо, anulus inguinalis superficialis, располагается над лобковой костью, имеет вид овального отверстия (2,5-3 x 1-2,5 см), ограниченного сверху и снизу соответственно медиальной и латеральной ножками паховой связки, crus mediale et crus

laterale, латерально — *fibrae intercrurales*, медиально и книзу — *lig. reflexum*. В этом отверстии находится у мужчин семенной канатик, *funiculus spermaticus*, у женщин — круглая связка матки, *lig. teres uteri*. Отверстие доступно исследованию; при выпячивании концом мизинца кожи мошонки кверху и латерально можно прощупать вход в паховый канал. В норме он пропускает лишь конец мизинца; при больших размерах его состояние оценивают как расширение поверхностного пахового кольца. Глубоким паховым кольцом, *anulus inguinalis profundus*, является воронкообразное углубление поперечной фасции живота, ограниченное медиально межъямочковой связкой, *lig. interfoveolare*. Кнутри от этой связки задняя стенка пахового канала подкреплена волокнами нижнего края апоневроза поперечной мышцы живота, которые, загибаясь вниз, прикрепляются к бугорку и гребню лобковой кости, образуя паховый серп (соединительное сухожилие), *falx inguinalis (tendo conjunctions)*. Медиальное глубокого пахового кольца залегают сосуды — нижние надчревные артерия и вены, *a. et vv. epigastricae inferiores*, которым соответствует *plica umbilicalis lateralis*, что важно помнить при необходимости рассечения глубокого пахового кольца в случаях ущемления грыж.

Диафрагма, *diaphragma*, непарная, широкая мышца, в виде купола замыкает нижнее отверстие грудной клетки. Пучки мышечной части диафрагмы начинаются от внутреннего края *apertura thoracis inferior*, в зависимости от чего в ней различают: грудинную часть, *pars sternalis*, реберную часть, *pars costalis*, и поясничную часть, *pars lumbalis*. Грудинная часть диафрагмы, *pars sternalis diaphragmatis*, самый незначительный отдел диафрагмы, начинается от задней поверхности мечевидного отростка и переходит в сухожильный центр. Реберная часть диафрагмы, *pars costalis diaphragmatis*, составляет наибольшую часть диафрагмы и начинается зубцами от внутренней поверхности костных и хрящевых частей 6 нижних ребер; пучки ее, направляясь вверх и кнутри, переходят в сухожильный центр. Поясничная часть диафрагмы, *pars lumbalis diaphragmatis*, начинается от поясничных позвонков и состоит из двух, правой и левой, ножек, *crus dextrum et crus sinistrum*. Каждая из ножек берет свое начало от переднебоковой поверхности тел I-III (справа I-IV) поясничных позвонков и от медиальной и латеральной дугообразных связок, *lig. arcuata mediale et laterale*. Медиальная дугообразная связка, *lig. arcuatum mediale*, в форме плотного соединительнотканного образования дугообразно натягивается над передней поверхностью большой поясничной мышцы *m. psoas major* от тела к поперечному отростку I поясничного позвонка. Латеральная дугообразная связка, *lig. arcuatum laterale*, перебрасывается над *m. quadratus lumborum* от поперечного отростка I поясничного позвонка к XII ребру. Срединная дугообразная связка, *lig. arcuatum medianum*, замыкает *hiatus aorticus*. Медиальные мышечные пучки диафрагмальных ножек, направляясь кверху, сходятся и образуют аортальное отверстие, *hiatus aorticus*, пропускающее аорту и грудной лимфатический проток, *ductus thoracicus*. Несколько выше медиальные мышечные пучки обеих ножек ограничивают другое, пищеводное отверстие, *hiatus esophageus*, пропускающее пищевод, *esophagus*, и блуждающие нервы, *nn. vagi*, а затем направляются к центру. Кроме того, в ножках поясничной части диафрагмы отмечаются две парные щели: щель, через которую проходит справа непарная вена, *v. azygos*, и внутренностные, большой и малый, нервы, *nn. splanchnici, major et minor*, слева — полунепарная вена, *v. hemiazygos*, и те же нервы и щель, через которую проходит симпатический ствол, *truncus sympathicus*.

Между грудинной и реберной частями диафрагмы, а также между реберной и поясничной, находятся то более, то менее выраженные треугольной формы щели; иногда они являются местом образования диафрагмальных грыж. Мышечные пучки диафрагмы, направляющиеся к центру, переходят в сухожильные, образуя сухожильный центр, *centrum tendineum*. Этот участок диафрагмы имеет вид трилистника, одна лопасть которого обращена кпереди (на ней лежит сердце), а две другие лопасти обращены в стороны (на них располагаются легкие). В заднем отделе сухожильного центра, вправо от срединной линии, имеется отверстие нижней полой вены, *foramen venae cavae inferioris*, пропускающее нижнюю полую вену. Грудная и брюшная поверхности диафрагмы непосредственно покрыты фасциями, которые в свою очередь покрыты соединительной тканью, соответственно подплевральной и подбрюшинной

клетчаткой, являющейся основой для серозного покрова: пристеночного листка брюшины со стороны полости живота, пристеночного листка плевры и сердечной сумки со стороны грудной полости.

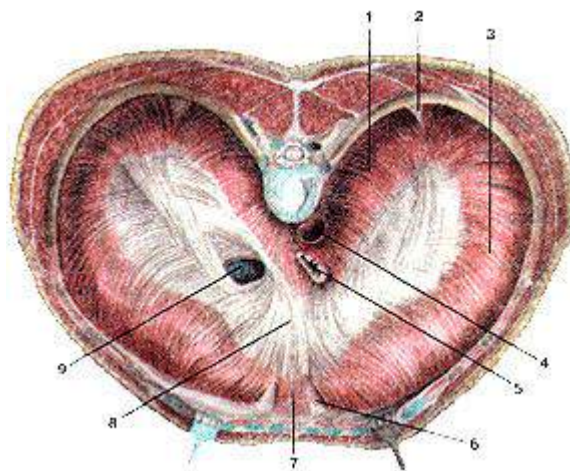


Рисунок 115. Диафрагма (diaphragma). Вид сверху. 1 - поясничная часть диафрагмы; 2 - пояснично-реберный треугольник; 3 - реберная часть диафрагмы; 4 - аорта (аортальное отверстие); 5 - пищевод (пищеводное отверстие); 6 - грудино-реберный треугольник; 7 - грудинная часть диафрагмы; 8 - сухожильный центр диафрагмы; 9 - нижняя полая вена (отверстие нижней полой вены).

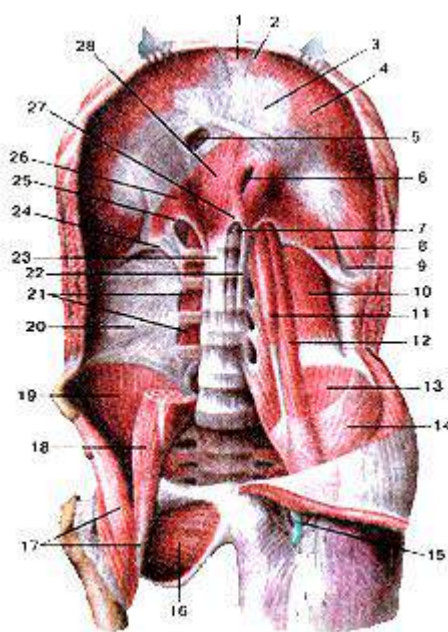


Рисунок 116. Диафрагма и мышцы задней стенки живота. Вид спереди. 1- грудинная часть диафрагмы; 2 - грудино-реберный треугольник; 3 - сухожильный центр диафрагмы; 4 - реберная часть диафрагмы; 5 - отверстие нижней полой вены; 6 - пищеводное отверстие; 7 - отверстие аорты; 8 - левая ножка поясничной части диафрагмы; 9 - пояснично-реберный треугольник; 10 - квадратная мышца поясницы; 11 - малая поясничная мышца; 12 - большая поясничная мышца; 13 - подвздошная мышца; 14 - подвздошная фасция; 15 - подкожное кольцо (бедренного канала); 16 - наружная запирающая мышца; 17 - подвздошно-поясничная мышца; 18 - большая поясничная мышца (отрезана); 19 - подвздошная мышца; 20 - внутрибрюшная фасция; 21 - межпоперечные мышцы; 22 - медиальная

ножка диафрагмы (левая часть); 23 - медиальная ножка диафрагмы (правая часть); 24 - латеральная дугообразная связка (латеральная пояснично-реберная дуга); 25 - медиальная дугообразная связка (медиальная пояснично-реберная дуга); 26 - правая ножка поясничной части диафрагмы; 27 - срединная дугообразная связка; 28 - поясничная часть диафрагмы.

При этом к грудной поверхности диафрагмы прилегают легкие и сердце, к брюшной поверхности — печень, желудок, селезенка, а также к участкам диафрагмы, не покрытым пристеночным листком брюшины, — поджелудочная железа, двенадцатиперстная кишка, почка и надпочечники. Вся диафрагма в расслабленном состоянии имеет форму скошенной сферической выпуклости, обращенной в сторону грудной полости и позволяющей различать в ней два купола — правый и левый. Вершина куполов достигает по *linea mamillaris* справа уровня четвертого межреберья, а слева — пятого. При сокращении диафрагмы купола ее уплощаются, вследствие чего емкость грудной полости увеличивается. Действие: диафрагма является главной дыхательной мышцей, которая при сокращении уплощается, способствуя вдоху, и принимает сферически выпуклую форму при выдохе. Иннервация: nn. phrenici (C₃-C₅). Кровоснабжение: aa. pericardiacophrenicae, phrenicae superiores, phrenicae inferiores, musculophrenicae.

ГЛАВА 3. УЧЕНИЕ О ВНУТРЕННОСТЯХ

Внутренности, органы, расположенные в основном в грудной и брюшной полостях человека и животных. По функциональному принципу различают 4 системы внутренних органов человека и млекопитающих животных: система органов пищеварения, органов дыхания, сердечно-сосудистая система, мочевых и половых органов. Учение о внутренностях называется спланхнологией (от греч. *splanchnon* — внутренности и *logos* — учение).

3.1. Система органов пищеварения.

Для того, чтобы жить, человек нуждается в пище. Она служит поставщиком энергии для деятельности всех систем организма — от движения мышц до постоянного возобновления отмирающих клеток и даже замены вышедших из строя отдельных частей клеток. Однако, чтобы пища была полезной, ее необходимо расщеплять на вещества, которые могут растворяться в крови. Именно кровь разносит их по всему телу и доставляет всем клеткам организма. Этот процесс, начинающийся с того момента, когда пища попадает в рот, и завершающийся проникновением питательных веществ в кровяное русло, называется *пищеварением*. Весь этот процесс происходит в пищеварительном тракте (рис. 160). Пищеварение обычно длится около 18 часов. Все это время пища передвигается по кишечнику, достигающему около восьми метров в длину.

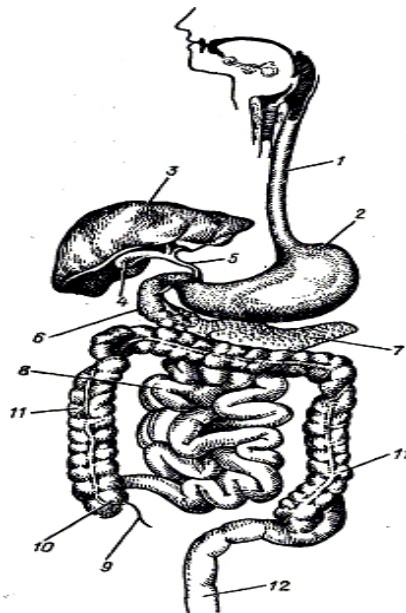


Рисунок 160. Органы пищеварения человека. 1 - пищевод; 2 - желудок; 3 - печень; 4 - желчный пузырь; 5 - желчный проток; 6 - двенадцатиперстная кишка; 7 - поджелудочная железа; 8 - тонкая кишка; 9 - червеобразный отросток; 10 - слепая кишка; 11 - толстая кишка; 12 - прямая кишка.

Пищевые продукты содержат три вида основных питательных веществ: белки, жиры и углеводы, а также необходимые для организма витамины, минеральные соли и воду. В пищеварительном тракте происходит механическая обработка пищи — ее размельчение, а затем и химическое расщепление.

Пищеварительная система новорожденного существенно отличается от таковой у взрослых. Полость рта у новорожденного развита весьма слабо. В дальнейшем, с развитием челюстей, прорезыванием зубов и увеличением неба полость рта постепенно увеличивается и формируется преддверие и собственно полость рта. В преддверии рта оболочка образует ряд складок: уздечки губ и щечные тяжи, и на твердом небе — поперечные складки. У новорожденного и у ребенка до 2-3 лет в области задних отделов твердого неба имеются образованные из эпителиальной ткани тяжи и «жемчужинки», и те и другие залегают по обеим сторонам от средней линии неба. Само твердое небо у новорожденного и в первые месяцы у грудных детей значительно уплощено, а сводчатость его в сравнении со взрослым весьма слабо выражена. Вся полость рта до появления преддверия полностью выполняет язык, который у новорожденного и в первые месяцы жизни весьма широк и резко уплощен. Он закладывается из

нескольких так называемых языковых бугорков — зачатков, лежащих на дне первичной ротовой полости: одного непарного бугорка, расположенного по средней линии, и пары латеральных бугорков. При этом бугорки, расположенные впереди слепого отверстия, развиваются в тело (спинку и верхушку) языка, а бугорок, залегающий кзади от слепого отверстия, формируется в корень языка. Все перечисленные зачатки языка быстро срастаются, оставляя след — границу между корнем и телом языка в виде пограничной борозды, впереди и вдоль которой залегают желобовидные сосочки. Эпителиальный слой языка образует сосочки языка, из которых вначале появляются желобовидные сосочки, листовидные, далее грибовидные и нитевидные сосочки. Мышцы языка развиваются из миотомов затылочной области, которые врастают в толщу корня языка. Разделяют полость рта на собственно полость и на преддверие десны, альвеолярные отростки челюстей и заложенные в них зубы, вначале молочные, а затем постоянные (см. «Зубы»). Закладка зубов происходит на втором месяце внутриутробной жизни, при этом эмаль зуба образуется за счет эктобласта, а дентин, цемент и пульпа — за счет мезобласта. Появляющиеся вначале зубные пластинки врастают в толщу десневых валиков, после чего на поверхности валиков появляются утолщения, соответствующие зачаткам молочных зубов. До рождения формируется коронка, а развитие корней молочных зубов наступает после их прорезывания. Укажем наиболее часто встречающиеся сроки прорезывания молочных зубов: медиальные резцы — от 6 до 8 мес; латеральные резцы — от 7 до 9; первые коренные — от 12 до 15; клыки — от 15 до 20; вторые коренные — от 20 до 30 мес; при этом нижние зубы появляются несколько раньше, чем соответствующие верхние. Что касается слюнных желез, то они мало чем отличаются от таковых у взрослого человека, однако у новорожденного крупные слюнные железы — околоушные, подъязычные и поднижнечелюстные имеют хорошо выраженное дольчатое строение. Глотка у новорожденного так же, как и у взрослого, имеет три отдела: верхний — носовой, средний — ротовой и нижний — гортанный. Носоглотка в раннем детском возрасте не имеет высокоизогнутого свода, он более уплощен; хоаны, сообщающие полость носа с носоглоткой, очень узкие. Отверстие слуховой трубы у новорожденного и в раннем грудном возрасте располагается на уровне твердого неба, в то время как у взрослого — на уровне заднего конца нижней носовой раковины. Это объясняется развитием верхней челюсти и опусканием в результате этого дна носовой полости. У новорожденного место перехода глотки в пищевод соответствует уровню IV-V шейного позвонка, у взрослого — уровню VI шейного позвонка. Глоточная миндалина слабо развита, имеет различные формы и часто быстро увеличивается в размерах. Пищевод начинает закладываться одновременно с органами дыхания из передних отделов кишечной трубки. У новорожденных он отличается от пищевода взрослого своей воронкообразной формой. Длина его колеблется от 10 до 16 см, у взрослого она достигает 25 см. У новорожденного шейная часть пищевода располагается несколько выше, чем у взрослого. Однако с возрастом она опускается, особенно интенсивно до 10-12 лет. Богатство адвентициальной ткани в стенке пищевода у новорожденного и грудных детей обуславливает большую подвижность пищевода, хотя мышечные слои его еще мало развиты. Переход пищевода в желудок проецируется на уровне X-XI грудных позвонков. Желудок формируется из заднего отдела передней кишки. На IV неделе эмбрионального развития он имеет вид веретенообразного расширения и постепенно растет в ширину. У новорожденного его вместимость колеблется от 30 до 35 см³, к году она достигает 300 см³. После рождения положение желудка изменяется: он постепенно опускается. У новорожденного кардия располагается на уровне VIII-IX грудного позвонка, привратник — XI-XII позвонка. Форма чаще цилиндрическая, положение желудка может быть или вертикальное, или горизонтальное, что, по-видимому, больше зависит от степени его эмбрионального поворота. Однако вместе с этим форма и положение желудка могут изменяться под влиянием как его наполнения, так и наполнения смежных с ним органов. Кишечник от привратниковой части желудка до клоаки развивается в конце первого месяца внутриутробной жизни из первичной кишечной трубки. В дальнейшем прямо расположенная первичная кишка образует петлю, переднее колено которой дифференцируется в двенадцатиперстную, тощую и в большую часть подвздошной кишки, заднее колено образует конечный участок подвздошной,

слепую с червеобразным отростком и всю ободочную до заднего прохода. Двенадцатиперстная кишка новорожденного имеет особенности в сравнении с одноименной кишкой взрослого. Она чаще всего бывает кольцевидной формы, без видимых границ между ее частями. К 2-3 годам эта форма наблюдается значительно реже, она приближается к форме кишки у взрослого. У новорожденного положение начала кишки и ее конец (двенадцатиперстно-тощий изгиб) лежат почти на одном уровне. При этом верхняя часть кишки располагается выше, чем у взрослого; с возрастом, начиная с 5-6 мес жизни, эта часть кишки опускается до уровня XII грудного позвонка, опускание продолжается с возрастом и дальше, до тела I поясничного позвонка. Интенсивный рост первичной кишечной трубки обуславливает образование множества кишечных петель, положение которых в полости живота может быть вертикальным или горизонтальным, что зависит преимущественно от расположения корня брыжейки — горизонтального или вертикального. Корень брыжейки у новорожденного расположен довольно высоко: начало — на уровне I поясничного позвонка, конец — на уровне IV. В дальнейшем происходит постепенное опускание кишечника. В период от 1 года до 3 лет и от 10 до 15 лет наблюдается наиболее быстрый рост кишечника. У новорожденного длина кишечника относительно велика: она в 6 раз превосходит длину тела, в то время как у взрослого она превосходит длину тела в 4-4,5 раза. Слепая кишка с червеобразным отростком у новорожденного в начале его жизни представляет собой небольшое выпячивание, расположенное почти под печенью. Это высокое положение в начале второго месяца сменяется на более низкое — до уровня подвздошного гребня. В дальнейшем слепая кишка еще более опускается в полость таза, что чаще бывает в возрасте 12-14 лет. Положение червеобразного отростка весьма непостоянно. Устье отростка у новорожденного не имеет складки, а широко зияет; складка начинает формироваться в конце первого года жизни. Во внутриутробном периоде восходящая ободочная кишка длиннее нисходящей, в то время как у новорожденного она короче и только к 4 годам становится равной нисходящей, а к 7 годам — такой же, как у взрослого. Несколько увеличенное число изгибов особенно отличает восходящую часть кишки. Очень слабо выражены по ходу всей ободочной кишки гаустры и ленты. С возрастом они становятся более выраженными. Складки слизистой оболочки прямой кишки новорожденного весьма слабо выражены. В таком же слаборазвитом состоянии находятся и другие образования прямой кишки: столбы, синусы и др. Печень и поджелудочная железа начинают закладываться почти одновременно в конце первого — начале второго месяца внутриутробного периода в результате разрастания энтодермального эпителия будущей двенадцатиперстной кишки. У новорожденного печень почти заполняет надчревную область, полностью покрывая желудок; особенно велика ее левая доля. Масса печени новорожденного составляет 5-5,5% массы всего тела (у взрослого — 3% массы тела) и при рождении равна в среднем 135 г, к концу первого — началу второго года жизни она удваивается, к 3 годам утраивается, в возрасте 14-15 лет, в период полового созревания, наблюдается особенно сильный рост печени, ее масса увеличивается до 1300 г. Нижний край печени у новорожденного выходит из-под реберной дуги по срединной линии на 3,5 см от мечевидного отростка, верхняя граница расположена справа по подмышечной линии между V и VI ребрами. Желчный пузырь у новорожденного чаще всего имеет форму веретена и весьма редко не выступает из-за края печени; дно его проецируется на 2 см вправо от срединной линии и 4 см книзу от реберной дуги. Поджелудочная железа новорожденного по форме приближается к трехгранной призме и только к 5-6 годам она принимает форму, свойственную поджелудочной железе взрослого. Ее масса в среднем 2,63 г, длина 5,8 см, ширина 0,9-1,6 см, толщина 0,38-0,67 см. К 4 мес. масса удваивается, к 9 годам утраивается.

Пищеварительная система, или пищеварительный тракт, представляет собой трубку, тянущуюся от рта до заднего прохода. Рот, глотка, пищевод, желудок, тонкий и толстый кишечник, прямая кишка — все это органы пищеварительной системы. Желудочно-кишечным трактом называют часть этой системы, состоящую из желудка и кишечника. Вспомогательными органами служат зубы, язык, слюнные железы, поджелудочная железа, печень, желчный пузырь и червеобразный отросток слепой кишки (аппендикс).

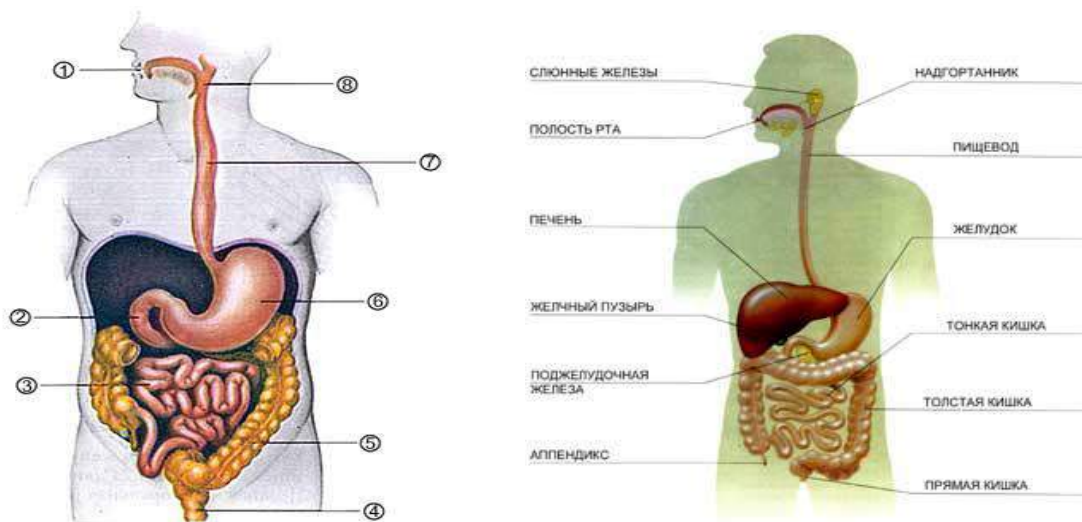
Функции пищеварительной системы — заглатывание пищи (твердой и жидкой), ее механическое измельчение и химическое изменение, всасывание полезных продуктов пищеварения и выделение бесполезного остатка.

Первым отделом пищеварительной системы (рис. 161-167) является полость рта, *cavum oris*, открывающаяся на лице ротовым отверстием, ротовой щелью, *rima oris*. За полостью рта следуют перешеек зева, *isthmus faucium*, глотка, *pharynx*, пищевод, *esophagus*, желудок, *ventriculus (gaster)*, тонкая кишка, *intestinum tenue*, и толстая кишка, *intestinum crassum*, заканчивающаяся задним проходом, *anus*. К пищеварительной системе относятся также слюнные железы, печень, *hepar*, и поджелудочная железа, *pancreas*.

По ходу пищеварительного тракта располагаются пищеварительные железы — слюнные, желудочные, поджелудочная железа, печень, кишечные железы, которые вырабатывают пищеварительные соки, осуществляющие процесс химического ферментативного расщепления пищи и доставку воды в пищеварительный тракт. Всего в пищеварительный тракт человека за сутки изливается около 8,5 литров соков: 1,5 л слюны, 2,5 л желудочного сока, 1 л поджелудочного, 1,2 л желчи и 2,5 л кишечных соков. Каждый пищеварительный сок обеспечивает оптимальную среду для действия содержащихся в нем ферментов. Например, желудочный сок содержит соляную кислоту, а поджелудочный и кишечный соки, ферменты которых действуют в щелочной среде, содержат щелочи.

В полости рта имеются зубы, которые расположены в ячейках альвеолярных отростков верхней и нижней челюсти. Зубы бывают молочные (20 зубов) и постоянные (32 зуба). Зубы служат для размельчения и протирания пищи.

В слизистой оболочке полости рта в большом количестве имеются мелкие слюнные железы, которые носят название по месту их расположения. Помимо мелких желез, в полость рта открываются протоки трех пар крупных слюнных желез: околоушной, подчелюстной и подъязычной. Пища задерживается в полости рта не более 15-20 секунд, но, несмотря на такое непродолжительное время, за счет ферментов слюны успевает произойти частичное расщепление углеводов.



А

Б

Рисунок 161. А - органы пищеварения; Б - пищеварительный канал: 1 - полость рта; 2 - двенадцатиперстная кишка; 3 - тонкий кишечник; 4 - прямая кишка; 5 - толстый кишечник; 6 - желудок; 7 - пищевод; 8 - глотка.

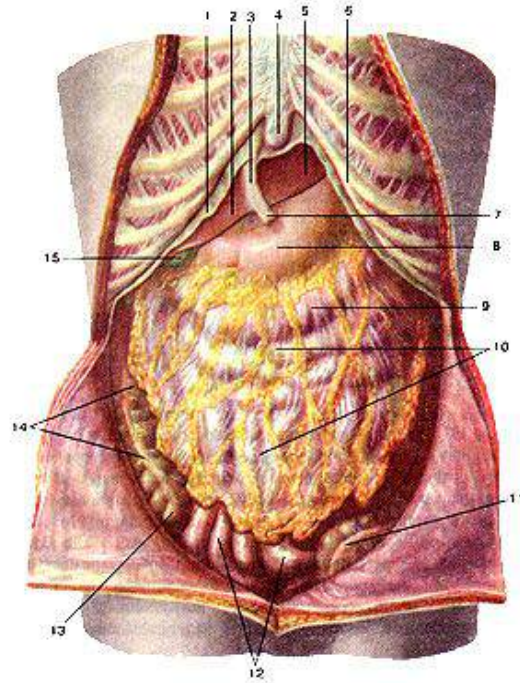


Рисунок 162. Органы брюшной полости. Вид спереди. Передняя стенка живота вскрыта. 1 - брюшина; 2 - правая доля печени; 3 - серповидная связка печени; 4 - мечевидный отросток; 5 - левая доля печени; 6 - реберная дуга (левая); 7 - круглая связка печени; 8 - желудок; 9 - поперечная ободочная кишка (просвечивает через большой сальник); 10 - большой сальник; 11 - сигмовидная ободочная кишка; 12 - петли тонкой кишки; 13 - слепая кишка; 14 - восходящая ободочная кишка; 15 - дно желчного пузыря.

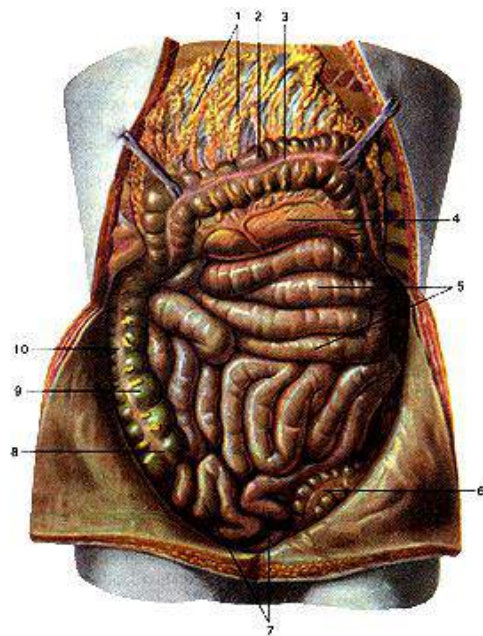


Рисунок 163. Органы брюшной полости. Вид спереди, передняя стенка живота вскрыта, ее части отвернуты в стороны. Большой сальник и поперечная ободочная кишка подняты кверху. 1 - большой сальник (поднят кверху); 2 - поперечная ободочная кишка; 3 - свободная лента ободочной кишки; 4 - брыжейка поперечной ободочной кишки; 5 - петли тощей кишки; 6 - сигмовидная ободочная кишка; 7 - петли подвздошной кишки; 8 - слепая кишка; 9 - восходящая ободочная кишка; 10 - сальниковая лента ободочной кишки.

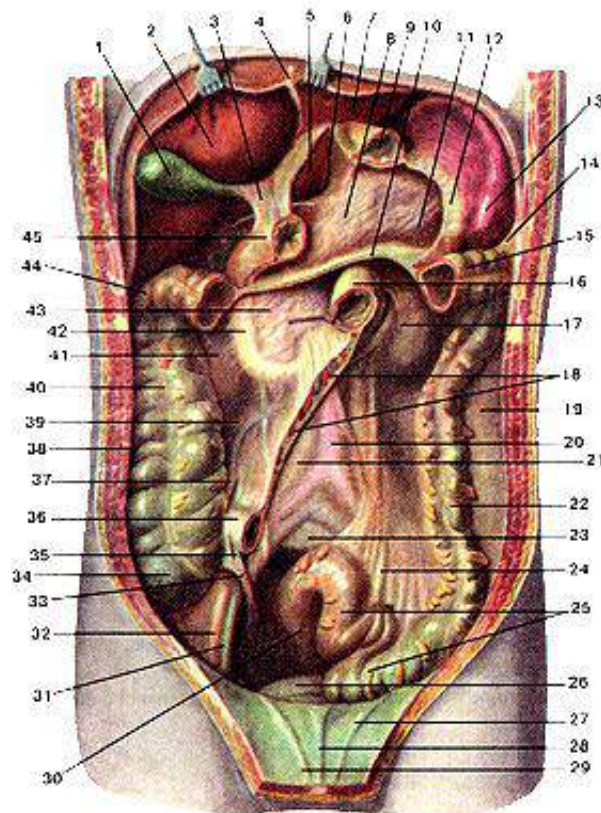


Рисунок 164. Органы брюшной полости. Вид спереди. Желудок, брыжеечная часть тонкой кишки и часть поперечной ободочной кишки удалены, печень поднята вверх. 1 - желчный пузырь; 2 - правая доля печени; 3 - печеночно-двенадцатиперстная связка; 4 - круглая связка печени; 5 - хвостатая доля печени; 6 - верхнее (диафрагмальное) углубление; 7 - левая доля печени; 8 - поджелудочная железа; 9 - кардиальная часть желудка (желудок отрезан и удален); 10 - брыжейка поперечной ободочной кишки; 11 - селезеночное углубление (сальниковой сумки); 12 - желудочно-селезеночная связка (отрезана); 13 - селезенка; 14 - диафрагмально-ободочнокишечная связка; 15 - поперечная ободочная кишка; 16 - тощая кишка (отрезана); 17 - левая почка; 18 - брыжейка тонкой кишки (отрезана); 19 - левая околоободочная борозда; 20 - аорта (покрыта брюшиной); 21 - нижняя полая вена (покрыта брюшиной); 22 - нисходящая ободочная кишка; 23 - мыс крестца; 24 - брыжейка сигмовидной кишки; 25 - сигмовидная кишка; 26 - мочевого пузыря; 27 - левая латеральная пупочная складка; 28 - срединная пупочная складка; 29 - правая латеральная пупочная складка; 30 - прямая кишка; 31 - наружная подвздошная вена (покрыта брюшиной); 32 - наружная подвздошная артерия (покрыта брюшиной); 33 - червеобразный отросток (аппендикс); 34 - слепая кишка; 35 - брыжеечка червеобразного отростка; 36 - конечный отдел подвздошной кишки; 37 - верхняя подвздошно-слепокишечная ямка; 38 - правая околоободочная борозда; 39 - правый брыжеечный синус; 40 - восходящая ободочная кишка; 41 - правая почка; 42 - нисходящая часть двенадцатиперстной кишки (покрыта брюшиной); 43 - головка поджелудочной железы; 44 - правый (печеночный) изгиб ободочной кишки; 45 - пилорус (привратник) желудка.

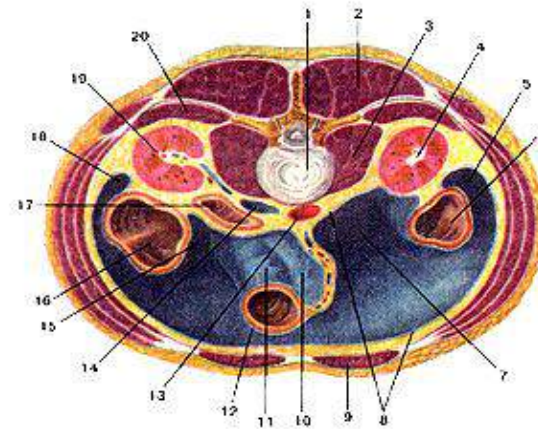


Рисунок 165. Органы брюшной полости на горизонтальном разрезе туловища на уровне между телами II и III поясничных позвонков. 1 - межпозвоночный диск между телами II и III поясничных позвонков; 2 - мышца-разгибатель туловища; 3 - большая поясничная мышца; 4 - левая почка; 5 - левая околоободочная борозда; 6 - нисходящая ободочная кишка; 7 - левый брыжеечный синус; 8 - пристеночная (париетальная) брюшина; 9 - прямая мышца живота (левая); 10 - брыжейка тонкой кишки; 11 - тонкая кишка; 12 - висцеральная брюшина; 13 - аорта; 14 - нижняя полая вена; 15 - правый брыжеечный синус; 16 - восходящая ободочная кишка; 17 - двенадцатиперстная кишка; 18 - правая околоободочная борозда; 19 - правая почка; 20 - квадратная мышца поясницы (правая).

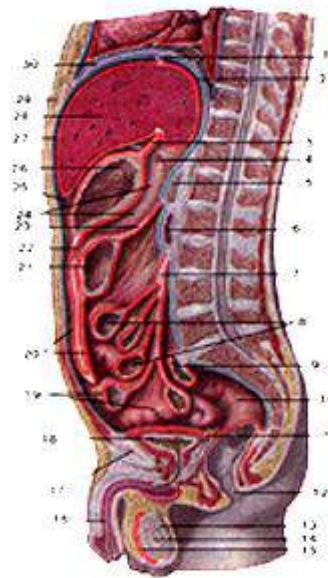


Рисунок 166. Топография внутренних органов и брюшины в брюшной полости мужчины. Срединный сагиттальный разрез. 1 - венечная связка печени; 2 - верхнее сальниковое углубление; 3 - печеночно-желудочная связка; 4 - зонд в сальниковом отверстии; 5 - поджелудочная железа; 6 - двенадцатиперстная кишка; 7 - корень брыжейки тонкой кишки; 8 - тонкая кишка; 9 - сигмовидная кишка; 10 - прямая кишка; 11 - прямокишечно-пузырное углубление; 12 - задний проход; 13 - придаток яичка; 14 - яичко; 15 - полость влагалищной оболочки яичка (серозной оболочки яичка); 16 - мочеиспускательный канал; 17 - лобковый симфиз; 18 - мочевого пузыря; 19 - петли тонкой кишки; 20 - большой сальник; 21 - поперечная ободочная кишка; 22 - нижнее сальниковое углубление; 23 - брыжейка поперечной ободочной кишки; 24 - сальниковая сумка; 25 - преджелудочная сумка; 26 - желудок; 27 - печеночная сумка; 28 - печень; 29 - мечевидный отросток грудины; 30 - диафрагма.

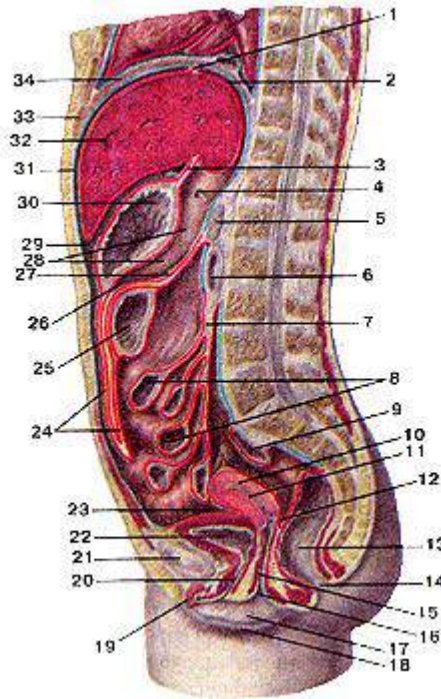


Рисунок 167. Топография внутренних органов и брюшины в брюшной полости женщины. Срединный сагиттальный разрез. 1 - венечная связка печени; 2 - верхнее сальниковое углубление; 3 - печеночно-желудочная связка; 4 - зонд в сальниковом отверстии; 5 - поджелудочная железа; 6 - двенадцатиперстная кишка; 7 - корень брыжейки тонкой кишки; 8 - тонкая кишка; 9 - сигмовидная кишка; 10 - матка; 11 - полость матки; 12 - прямокишечно-маточное углубление; 13 - прямая кишка; 14 - задний проход; 15 - влагалище; 16 - отверстие влагалища; 17 - малая половая губа; 18 - большая половая губа; 19 - клитор; 20 - мочеиспускательный канал; 21 - лобковый симфиз; 22 - мочевой пузырь; 23 - пузырно-маточное углубление; 24 - большой сальник; 25 - поперечная ободочная кишка; 26 - нижнее сальниковое углубление; 27 - брыжейка поперечной ободочной кишки; 28 - сальниковая сумка; 29 - преджелудочная сумка; 30 - желудок; 31 - печеночная сумка; 32 - печень; 33 - мечевидный отросток грудины; 34 - диафрагма.

Пищеварительный канал имеет длину около 8-10 м, на своем протяжении он образует расширения - полости и сужения. Стенка пищеварительного канала состоит из трех слоев: внутреннего, среднего, наружного. Внутренний представлен слизистым и подслизистым слоями. Клетки слизистого слоя — самые поверхностные, обращены в просвет канала и вырабатывают слизь, а в расположенном под ним подслизистом слое залегают пищеварительные железы. Внутренний слой богат кровеносными и лимфатическими сосудами. Средний слой включает гладкую мускулатуру, которая, сокращаясь, передвигает пищу по пищеварительному каналу. Наружный слой состоит из соединительной ткани, образующей серозную оболочку, к которой на протяжении тонкой кишки прикрепляется брыжейка.

Пищеварительный канал делится на следующие отделы: ротовую полость, глотку, пищевод, желудок, тонкий и толстый кишечник.

Ротовая полость (рис. 168, 169) снизу ограничена дном, образованным мышцами, спереди и снаружи — зубами и деснами, сверху — твердым и мягким нёбом. Задний отдел мягкого нёба выпячивается, образуя язычок. Сзади и по бокам ротовой полости мягкое нёбо формирует складки — нёбные дужки, между которыми лежат нёбные миндалины. Миндалины есть у корня языка и в носоглотке, в совокупности они образуют *лимфоидное глоточное кольцо*, в котором частично задерживаются проникающие с пищей микробы.

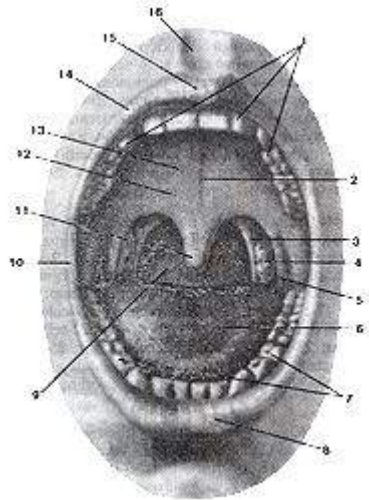


Рисунок 168. Полость рта (cavum oris) и зев (fauces). 1 - верхняя зубная дуга; 2 - шов нёба; 3 - нёбно-глоточная дужка; 4 - нёбная миндалина; 5 - нёбно-язычная дужка; 6 - спинка языка; 7 - нижняя зубная дуга; 8 - нижняя губа; 9 - зев; 10 - спайка губ; 11 - язычок (нёбный), 12 - мягкое нёбо; 13 - твердое нёбо; 14 - верхняя губа; 15 - бугорок верхней губы; 16 - губной желобок.

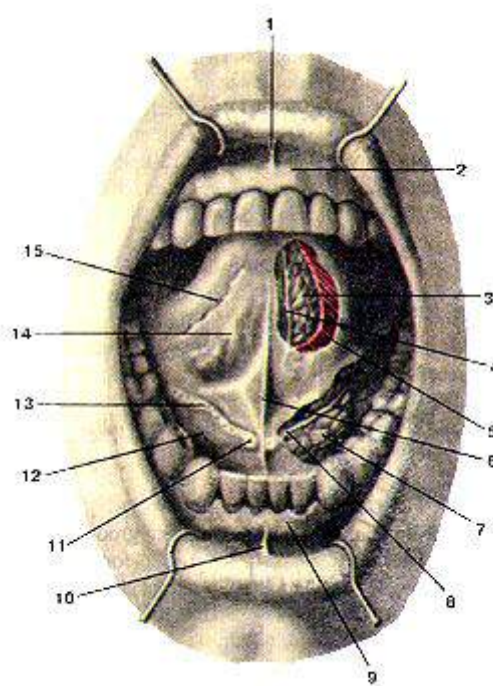


Рисунок 169. Полость рта (cavum oris). Вид спереди. Язык поднят, слизистая оболочка частично удалена. 1 - уздечка верхней губы; 2 - десна; 3 - передняя язычная железа; 4 - язычный нерв; 5 - нижняя продольная мышца (языка); 6 - уздечка языка; 7 - подъязычная железа; 8 - поднижнечелюстной проток; 9 - десна; 10 - уздечка нижней губы; 11 - подъязычный сосочек; 12 - дно (диафрагма) рта; 13 - подъязычная складка; 14 - нижняя поверхность языка; 15 - бахромчатая складка.

В полости рта находится язык (рис. 170, 171), состоящий из поперечно-полосатой мышечной ткани, покрытой слизистой оболочкой. В этом органе различают корень, тело и кончик. Язык участвует в перемешивании пищи и образовании пищевого комка. На его поверхности расположены нитевидные, грибовидные и листовидные сосочки, в которых оканчиваются вкусовые рецепторы; рецепторы корня языка воспринимают горький вкус, рецепторы кончика — сладкий, а рецепторы боковых поверхностей — кислый и соленый. У человека язык вместе с губами и челюстями выполняет функцию устной речи.

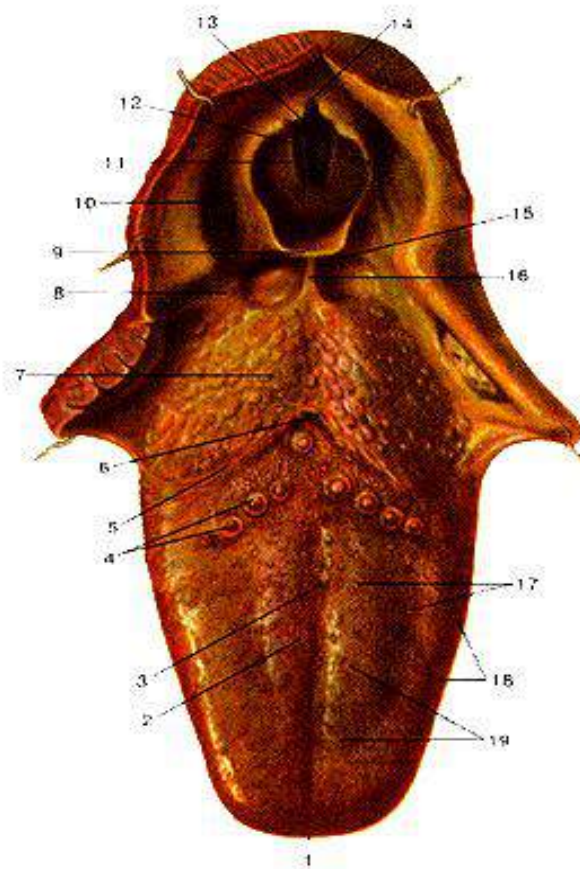


Рисунок 170. Язык (lingua). Вид сверху. 1 - верхушка (кончик) языка; 2 - спинка языка; 3 - срединная борозда языка; 4 - желобовидные сосочки; 5 - пограничная борозда; 6 - слепое отверстие; 7 - корень языка (язычная миндалина); 8 - латеральная язычно-надгортанниковая складка; 9 - надгортанник; 10 - грушевидный карман; 11 - складка преддверия; 12 - голосовая складка; 13 - голосовая щель; 14 - межчерпаловидная вырезка; 15 - преднадгортанниковое углубление; 16 - срединная язычно-надгортанниковая складка; 17 - грибовидные сосочки; 18 - листовидные сосочки; 19 - нитевидные сосочки.

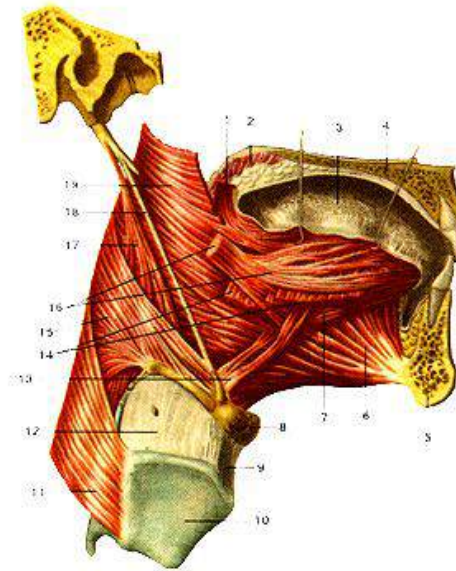


Рисунок 171. Мышцы языка (*musculi linguae*). Вид справа. Правая половина нижней и верхней челюстей удалены. 1 - нёбно-язычная мышца; 2 - мягкое нёбо; 3 - язык; 4 - твердое нёбо; 5 - нижняя челюсть (отрезана); 6 - подбородочно-язычная мышца; 7 - нижняя продольная мышца (языка); 8 - подъязычная кость; 9 - срединная щито-подъязычная связка; 10 - щитовидный хрящ; 11 - нижний констриктор глотки; 12 - щито-подъязычная мембрана; 13 - хряще-язычная мышца; 14 - подъязычно-язычная мышца (отрезана); 15 - средний констриктор глотки; 16 - шило-язычная мышца; 17 - шило-глоточная мышца; 18 - шило-подъязычная связка; 19 - верхний констриктор глотки.

В ячейках челюстей находятся зубы (рис. 172, 173), механически перерабатывающие пищу. У человека 32 зуба, они дифференцированы: в каждой половине челюсти имеются два резца, один клык, два малых коренных и три больших коренных. Зубы расположены в два ряда и закреплены в верхней и нижней челюстях. Каждый зуб состоит из трех частей: 1) корень — часть, скрытая в зубной альвеоле и соединенная с ней тканью из кровеносных сосудов, нервов и волокон; 2) шейка — средняя часть, охваченная десной; 3) коронка — внешняя видимая часть, выступающая над десной. Форма коронки зависит от функции, выполняемой зубом: острая для резания, остроконечная для разрывания и плоская и широкая для перемалывания пищи.

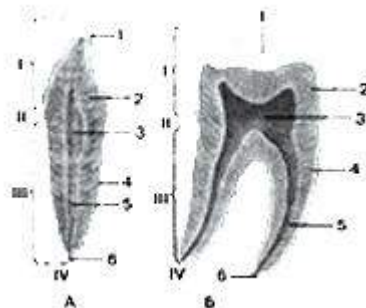


Рисунок 172. Строение зубов на разрезе. А — однокорневой зуб; Б — двукорневой зуб. I - коронка зуба; II - шейка зуба; III - корень зуба; IV - верхушка корня зуба. 1 - эмаль; 2 - дентин; 3 - полость зуба; 4 - цемент; 5 - канал корня зуба; 6 - отверстие верхушки корня зуба.

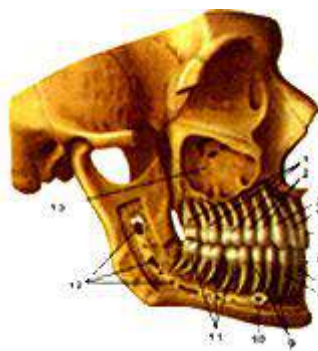


Рисунок 173. Зубы (denies) верхней и нижней челюстей у взрослого человека. Правая сторона. Вид справа. Наружная пластинка костного вещества верхней и нижней челюстей удалена. 1 - верхние большие коренные зубы (моляры); 2 - верхние малые коренные зубы (премоляры); 3 - верхний клык; 4 - верхний латеральный резец; 5 - верхний медиальный резец; 6 - нижний медиальный резец; 7 - нижний латеральный резец; 8 - нижний клык; 9 - нижние малые коренные зубы (премоляры); 10 - подбородочное отверстие; 11 - нижние большие коренные зубы (моляры); 12 - канал нижней челюсти; 13 - синус верхней челюсти (Гайморова пазуха).

Зубы — это очень прочные органы, так как внешний слой их коронки покрыт эмалью — самым твердым материалом человеческого тела. Этот внешний слой выполняет две функции: предохраняет зуб от износа и обеспечивает пережевывание пищи.

Эмаль, не содержащая ни нервов, ни кровеносных сосудов, состоит из разновидности фосфата фтористого кальция и покрыта зубной кутикулой, увеличивающей ее прочность.

Внешний слой корня состоит из цемента, разновидности костной ткани. Внутри, под эмалью и цементом, имеется еще один толстый слой ткани — дентин.

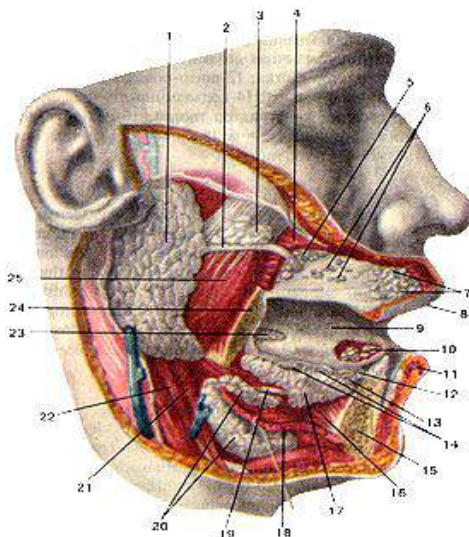


Рисунок 174. Железы преддверия (glandulae vestibuli) и полости рта. Вид справа. Правая половина нижней челюсти удалена. 1 - околоушная железа; 2 - околоушный проток; 3 - добавочная околоушная железа; 4 - щечная мышца (отрезана); 5 - молярные железы; 6 - щечные железы; 7 - губные железы; 8 - верхняя губа; 9 - язык; 10 - передняя язычная железа; 11 - нижняя губа; 12 - подъязычный сосочек; 13 - большой подъязычный проток; 14 - малые подъязычные протоки; 15 - нижняя челюсть (отрезана); 16 - подбородочно-язычная мышца; 17 - подъязычная железа; 18 - челюстно-подъязычная мышца; 19 - поднижнечелюстной проток; 20 - поднижнечелюстная железа; 21 - шило-подъязычная мышца; 22 - заднее брюшко двубрюшной мышцы; 23 - задняя язычная железа; 24 - нижняя челюсть (отрезана); 25 - жевательная мышца.

Центральная полость зуба заполнена мягкой губчатой массой, пульпой, к которой подходят многочисленные кровеносные сосуды и нервы от корня.

Зубы являются очень специализированными частями тела, так как четыре вида зубов, распределенных поровну между верхней и нижней челюстями, выполняют разные функции при пережевывании пищи.

Восемь резцов, расположенных в передних частях челюстей, имеют долотообразную коронку и приспособлены для резания и дробления пищи.

Четыре клыка, расположенных рядом с резцами, имеют остроконечную коронку, помогают резцам и приспособлены для разрывания некоторой пищи. Восемь малых коренных зубов, по два возле каждого клыка, имеют кубовидную коронку, которая размельчает и пережевывает пищу.

Двенадцать больших коренных зубов, расположенных в конце каждой челюсти, работают совместно с малыми коренными зубами при измельчении пищи. У них очень крепкий корень, разделенный на две или три ветви. Последние большие коренные зубы, по два в каждой челюсти, называются зубами мудрости, и вырастают они в возрасте от 20 до 30 лет.

Слизистая оболочка рта богата железами, выделяющими слюнь. В ротовую полость открываются протоки трех пар крупных слюнных желез: околоушных, подъязычных, подчелюстных и множества мелких (рис. 174). Слюна — секрет слюнных желез, представляет собой слабощелочную жидкость, содержащую в своем составе ферменты амилазу и мальтазу, неорганические соли, белок и муцин; на 98-99% состоит из воды; из органических веществ в ней имеется белок муцин и ферменты птйалин и мальтаза. Муцин придает слюне вязкость. Под влиянием ферментов слюны происходит расщепление крахмала до моносахаридов. Из полости рта пища попадает в пищевод.

Ротовая полость сзади переходит в воронкообразную глотку (рис. 175-177), соединяющую рот с пищеводом.

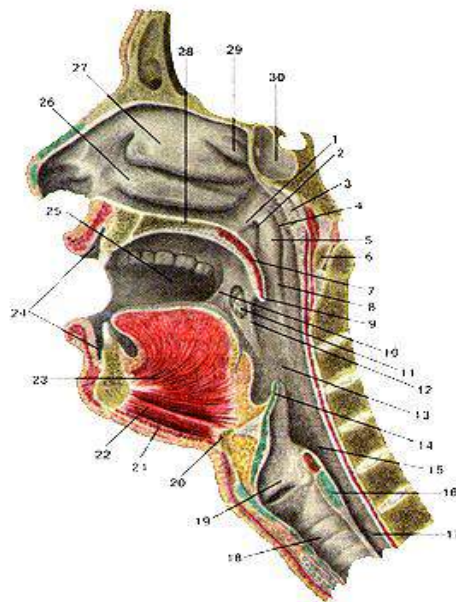


Рисунок 175. Полость глотки (*cavum pharyngis*) на сагитальном разрезе. 1 - трубно-нёбная складка; 2 - глоточное отверстие слуховой трубы; 3 - глоточная миндалина; 4 - глоточный карман; 5 - трубный валик; 6 - передняя дуга атланта; 7 - мягкое нёбо; 8 - трубно-глоточная складка; 9 - язычок мягкого нёба; 10 - нёбно-язычная дужка; 11 - нёбная миндалина; 12 - нёбно-глоточная дужка; 13 - ротовая часть глотки (ротоглотка); 14 - надгортанник; 15 - гортанная часть глотки; 16 - перстневидный хрящ; 17 - пищевод; 18 - трахея; 19 - полость гортани; 20 - подъязычная кость; 21 - челюстно-подъязычная мышца; 22 - подбородочно-подъязычная мышца; 23 - подбородочно-язычная мышца; 24 - преддверие рта; 25 - собственно полость рта; 26 - нижняя носовая раковина; 27 - средняя носовая раковина; 28 - твердое нёбо; 29 - верхняя носовая раковина; 30 - клиновидная пазуха.

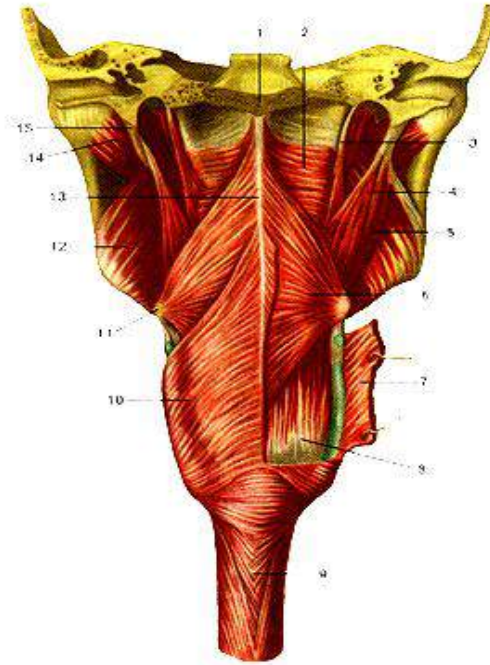


Рисунок 176. Мышцы глотки (*musculi pharyngis*). Вид сзади. 1 - скат (череп); 2 - верхний констриктор глотки; 3 - каменисто-глоточная мышца (непостоянная); 4 - шило-глоточная мышца; 5 - шило-подъязычная мышца; 6 - средний констриктор глотки; 7 - нижний констриктор глотки (отрезан); 8 - нёбно-глоточная мышца; 9 - пищевод; 10 - нижний констриктор глотки; II - большой рог подъязычной кости; 12 - медиальная крыловидная мышца; 13 - шов глотки; 14 - латеральная крыловидная мышца; 15 - шиловидный отросток височной кости.

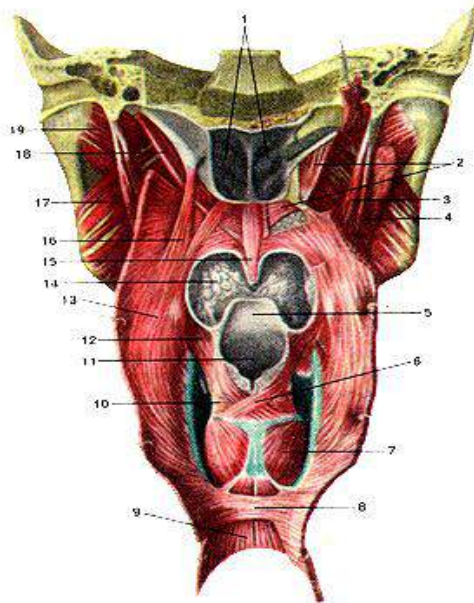


Рисунок 177. Мышцы глотки (*musculi pharyngis*). Вид сзади. Задняя стенка глотки вскрыта продольным (сагиттально-срединным) разрезом. 1 - хоаны; 2 - мышца, напрягающая небную занавеску; 3 - шило-глоточная мышца; 4 - шило-подъязычная мышца; 5 - надгортанник; 6 - косая черпаловидная мышца; 7 - задняя перстне-черпаловидная мышца; 8 - круговой мышечный слой пищевода; 9 - продольный мышечный слой пищевода; 10 - поперечная черпаловидная мышца; 11 - вход в гортань; 12 - шило-глоточная мышца; 13 - нёбно-глоточная мышца; 14 - корень языка; 15 - язычок мягкого неба; 16 - трубно-глоточная мышца; 17 - медиальная крыловидная мышца; 18 - мышца, поднимающая небную занавеску; 19 - латеральная крыловидная мышца.

В *глотке* перекрещиваются пищеварительные и дыхательные пути. Акт глотания происходит в результате сокращения поперечнополосатых мышц, и пища попадает в *пищевод* — мышечную трубку длиной около 25 см, его внутренние стенки образованы мышцами, которые посредством перистальтических движений сокращаются и проталкивают пищу через пищевод. Эти сокращения настолько сильны, что преодолевают притяжение, позволяя нам глотать пищу, находясь головой вниз.

В верхней части пищевода находится надгортанник, маленький клапан, закрывающий гортань во время глотания и препятствующий попаданию пищи в дыхательные пути. Пищевод (рис. 178) проходит через диафрагму и на уровне 11-го грудного позвонка открывается в желудок.



Рисунок 178. Пищевод (esophagus). Вид спереди. 1 - глотка (гортанная часть); 2 - глоточно-пищеводный переход (верхнее сужение пищевода); 3 - среднее (бронхо-аортальное) сужение пищевода; 4 - нижнее (диафрагмальное) сужение пищевода; 5 - диафрагма; 6 - кардиальная часть (кардия) желудка.

Желудок (рис. 179-181) — это сильно расширенный отдел пищеварительного канала, длиной около 25 см, диаметром 12 см и емкостью 1300 см³, расположенный между пищеводом и тонкой кишкой, в верхней части брюшной полости под диафрагмой. Пища из желудка поступает в тонкий кишечник длиной 5-7м. Его начальный отдел — двенадцатиперстная кишка, далее идут тощая и подвздошная. Двенадцатиперстная кишка (около 25 см) имеет форму подковы, в нее открываются протоки печени и поджелудочной железы.

Он имеет два отверстия, по одному в каждом конце. Верхнее отверстие (кардия) препятствует обратному движению пищи, а нижнее (привратник) остается закрытым до тех пор, пока тонкая кишка не сможет принять продукты, переваренные в желудке. Его внутренняя стенка выстлана слизистой оболочкой, которая образует многочисленные складки, имеющие около 5 миллионов желез, выделяющих желудочный сок.

Таким образом, функция желудка состоит в том, чтобы принимать уже пережеванную и смоченную слюной пищу, смешивать ее с выделенным желудочным соком и проталкивать ее через привратник.

Химическая реакция желудочного сока обеспечивается его компонентами: соляной кислотой и двумя ферментами — пепсином и липазой. Пепсин расщепляет белки в аминокислоты, а липаза воздействует на жиры, углеводы же в желудке не перевариваются.

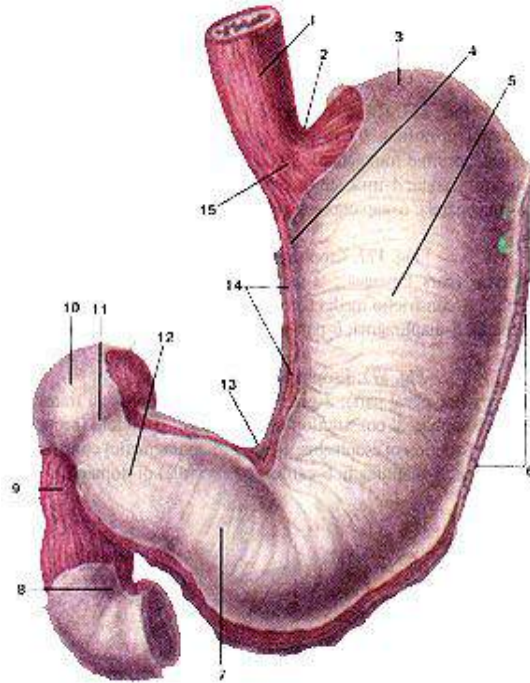


Рисунок 179. Желудок (*ventriculus, s. gaster*) и двенадцатиперстная кишка (*duodenum*). Вид спереди. 1 - пищевод (брюшная часть); 2 - кардиальная вырезка желудка; 3 - дно (свод) желудка; 4 - кардиальная (кардия) часть желудка; 5 - передняя стенка; 6 - большая кривизна; 7 - привратниковая (пилорическая) часть; 8 - двенадцатиперстная кишка (горизонтальная часть); 9 - нисходящая часть двенадцатиперстной кишки; 10 - верхняя часть двенадцатиперстной кишки; 11 - зона отверстия привратника (сфинктера привратника); 12 - привратниковая пещера; 13 - угловая вырезка; 14 - малая кривизна желудка; 15 - пищеводно-желудочный переход (зона кардиального отверстия).

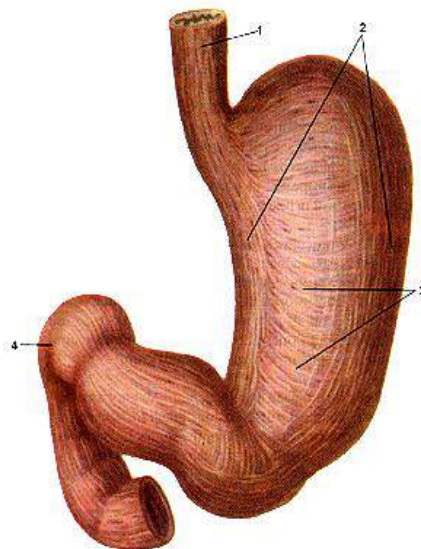


Рисунок 180. Мышечная оболочка (*tunica muscularis*) желудка и двенадцатиперстной кишки. Вид спереди. Серозная оболочка (брюшина) удалена. 1 - мышечная оболочка пищевода (продольный слой); 2 - продольный мышечный слой желудка; 3 - круговой мышечный слой; 4 - двенадцатиперстная кишка (продольный мышечный слой).

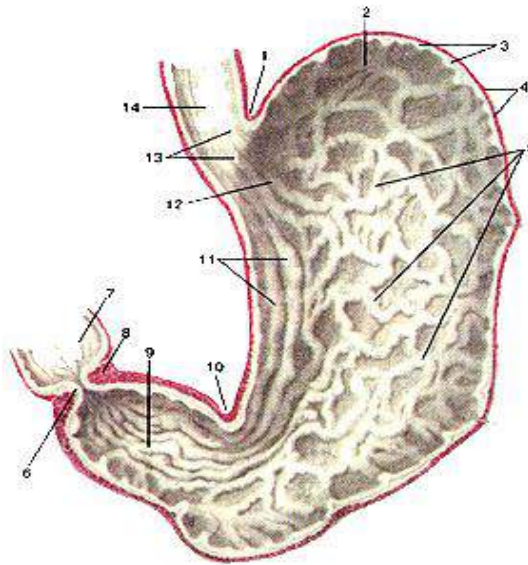


Рисунок 181. Слизистая оболочка желудка (*tunica mucosa ventriculi*). Внутренняя поверхность желудка. 1 -кардиальная вырезка (желудка); 2 - дно (свод) желудка; 3 - слизистая оболочка и подслизистая основа; 4 - мышечная оболочка; 5 - складки слизистой оболочки; 6 - складка привратника; 7 - двенадцатиперстная кишка; 8 - сфинктер привратника; 9 - канал привратника; 10 - угловая вырезка; 11 - складки слизистой оболочки; 12 -кардиальная часть (кардия); 13 - кардиальное отверстие; 14 - пищевод (брюшинная часть).

Поджелудочная железа (рис. 182-184) расположена под желудком, ее длина 15-20 см, она выполняет функции внешней и внутренней секреции.

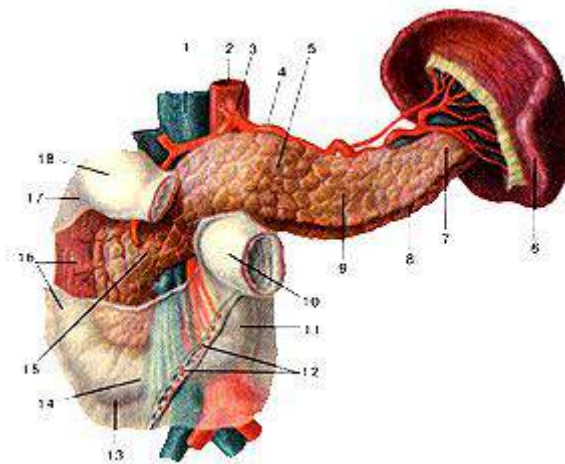


Рисунок 182. Поджелудочная железа (*pancreas*), двенадцатиперстная кишка (*duodenum*) и селезенка (*lien*). Вид спереди. 1 - нижняя полая вена; 2 - аорта; 3 - чревный ствол; 4 - селезеночная артерия; 5 - тело поджелудочной железы; 6 - селезенка; 7 - хвост поджелудочной железы; 8 - передний край поджелудочной железы; 9 - передняя поверхность поджелудочной железы; 10 - тощая кишка; 11 - восходящая часть двенадцатиперстной кишки; 12 - брыжейка тонкой кишки; 13 - нижний изгиб двенадцатиперстной кишки; 14 - горизонтальная часть (нижняя) двенадцатиперстной кишки; 15 - головка двенадцатиперстной кишки; 16 - нисходящая часть двенадцатиперстной кишки; 17 - верхний изгиб двенадцатиперстной кишки; 18 - верхняя часть двенадцатиперстной кишки.

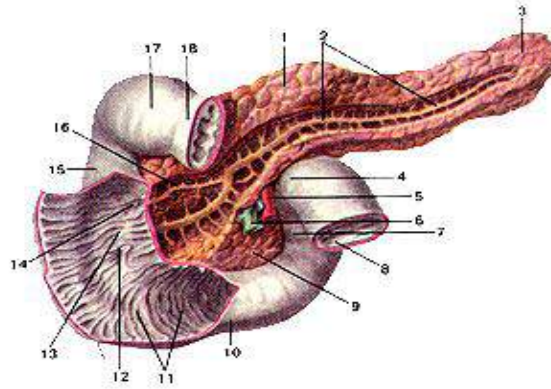


Рисунок 183. Поджелудочная железа (pancreas) и двенадцатиперстная кишка (duodenum). Вид спереди. Проток поджелудочной железы отпрепарирован. Передняя стенки двенадцатиперстной кишки разрезана и отвернута в стороны. 1 - тело поджелудочной железы; 2 - проток поджелудочной железы; 3 - хвост поджелудочной железы; 4 - двенадцатиперстно-тощекишечный изгиб; 5 - верхняя брыжеечная артерия; 6 - верхняя брыжеечная вена; 7 - восходящая часть двенадцатиперстной кишки; 8 - тощая кишка; 9 - крючковидный отросток поджелудочной железы; 10 - горизонтальная часть (нижняя) двенадцатиперстной кишки; 11-круговые (циркулярные) складки; 12-большой сосочек двенадцатиперстной кишки; 13 - продольная складка двенадцатиперстной кишки; 14 - малый сосочек двенадцатиперстной кишки; 15 - нисходящая часть двенадцатиперстной кишки; 16 - добавочный проток двенадцатиперстной кишки; 17 - верхняя часть двенадцатиперстной кишки; 18 - область сфинктера привратника.

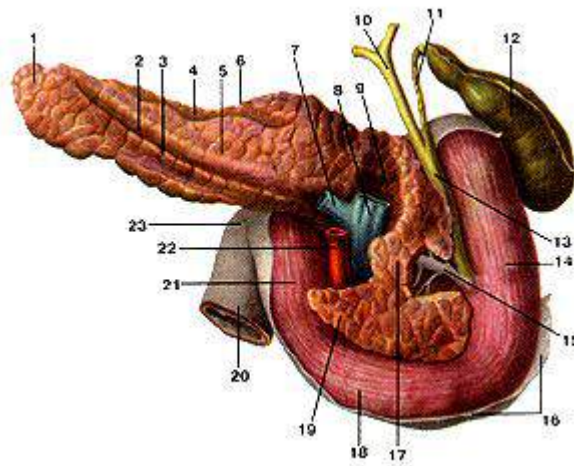


Рисунок 184. Поджелудочная железа (pancreas), двенадцатиперстная кишка (duodenum), желчный пузырь (vesica fellea) и желчевыводящие пути. Вид сзади. Участок в толще головки поджелудочной железы вскрыт. 1 - хвост поджелудочной железы; 2 - борозда селезеночной вены; 3 - нижний край поджелудочной железы; 4 - борозда селезеночной артерии; 5 - тело поджелудочной железы (задняя поверхность); 6 - верхний край поджелудочной железы; 7 - селезеночная вена; 8 - воротная вена; 9 - вырезка поджелудочной железы; 10 - общий печеночный проток; 11 - пузырный проток; 12 - желчный пузырь; 13 - общий желчный проток; 14 - нисходящая часть двенадцатиперстной кишки; 15 - проток поджелудочной железы; 16 - брюшина; 17 - головка поджелудочной железы; 18 - горизонтальная часть (нижняя) двенадцатиперстной кишки; 19 - крючковидный отросток поджелудочной железы; 20 -тощая кишка; 21 - восходящая часть двенадцатиперстной кишки; 22 -верхняя брыжеечная артерия; 23 - двенадцатиперстно-тощекишечный изгиб.

Внутренняя секреция связана с производством инсулина — гормона, превращающего глюкозу в гликоген — источник энергии, необходимый для мышц.

Внешняя секреция связана с подачей ферментов поджелудочного сока в двенадцатиперстную кишку.

Поджелудочная железа разделена перегородками на ряд долек. В ней выделяют головку, охватываемую изгибом двенадцатиперстной кишки, тело и хвост, прилегающие к левой почке и селезенке. По всей длине железы проходит ее проток, открывающийся в двенадцатиперстную кишку. Железистые клетки долек вырабатывают поджелудочный, или панкреатический, сок. Сок имеет выраженную щелочность и содержит несколько ферментов, участвующих в расщеплении белков, жиров и углеводов. Часть поджелудочной железы, которая вырабатывает поджелудочный сок, необходимый для полной переработки пищи, состоит из многочисленных долек. От них отходит несколько протоков, которые, соединяясь, образуют два больших — Вирсунгов (главный) и проток Санторини (добавочный). Через эти протоки в двенадцатиперстную кишку попадает поджелудочный сок, представляющий собой смесь ферментов. Это трипсин, который превращает молекулы белков в аминокислоты, амилаза и мальтоза, превращающие углеводы в глюкозу, и липаза, которая перерабатывает жиры в жирные кислоты.

Тонкий отдел кишечника (рис. 185, 186) начинается двенадцатиперстной кишкой, которая переходит в тощую, продолжающуюся в подвздошную. Слизистая стенка тонкой кишки содержит много трубчатых желез, выделяющих кишечный сок, и покрыта тончайшими выростами — ворсинками (рис. 187, 188). Их общее количество достигает 4 млн., высота ворсинок около 1 мм, совместная всасывающая поверхность составляет 4-5 м². Поверхность ворсинки покрыта однослойным эпителием; в центре ее проходят лимфатический сосуд и артерия, распадающиеся на капилляры. Благодаря мышечным волокнам и нервным разветвлениям ворсинка способна сокращаться. Это осуществляется рефлексорно в ответ на соприкосновение с пищевой кашицей и усиливает циркуляцию лимфы и крови в период пищеварения и всасывания. Тощая и подвздошная кишка с их ворсинками — основное место всасывания питательных веществ.

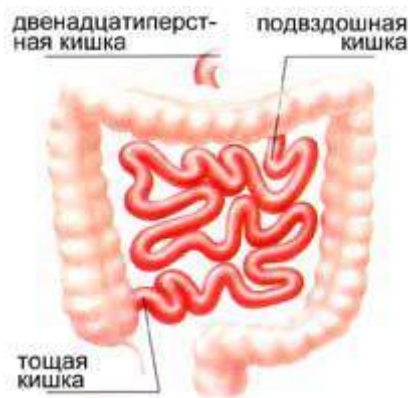


Рисунок 185.

Тонкая кишка, расположенная между привратником и толстой кишкой, является одним из наиболее длинных органов человеческого тела: ее длина составляет от 6 до 7 метров, а диаметр постепенно уменьшается от 30 до 15 мм.

Тонкая кишка делится на три части:

- *Двенадцатиперстная кишка.* Это отрезок у выхода из желудка. Ее внутренность выстлана слизистой оболочкой, гладкой вначале и с многочисленными складками в конце. В ней находятся поджелудочный и собственно кишечный соки, а также желчь.

- *Тощая и подвздошная кишка.* Это следующие два отрезка, не имеющие четкого разграничения.

В тонкой кишке выделяются другие ферменты, продолжающие переработку основных составных частей пищи и завершающие пищеварение, и происходит всасывание питательных веществ через кишечные ворсинки.

Тонкая кишка, расположенная между привратником и толстой кишкой, является одним из наиболее длинных органов человеческого тела: ее длина составляет от 6 до 7 метров, а диаметр постепенно уменьшается от 30 до 15 мм.

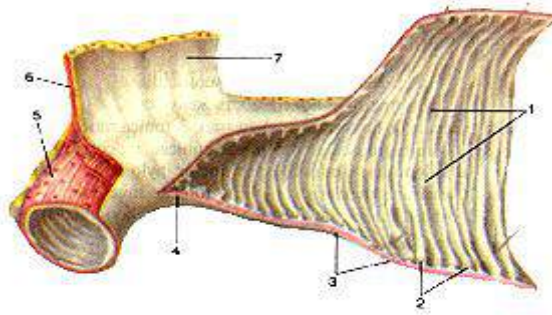


Рисунок 186. Тонкая кишка (*intestinum tenue*). Вскрыта продольным разрезом. 1 - складки тонкой кишки (круговые); 2 - слизистая оболочка и подслизистая основа; 3 - мышечная оболочка; 4 - серозная оболочка (брюшина); 5 - продольный слой мышечной оболочки; 6 - тонкокишечная артерия; 7 - брыжейка тонкой кишки.

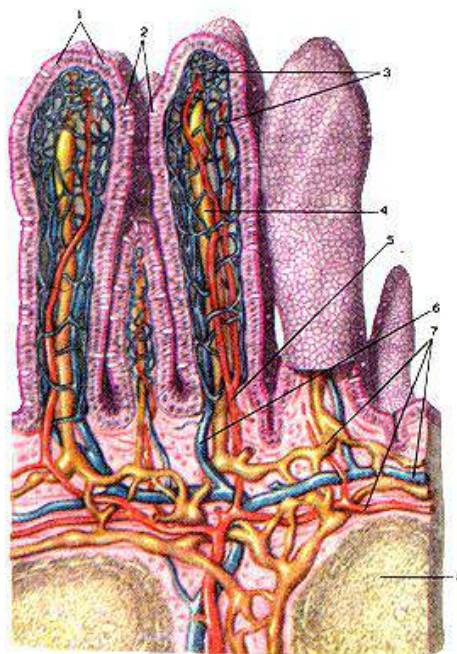


Рисунок 187. Ворсинки тонкой кишки (*villi intestinales*). Часть ворсинок вскрыта продольным разрезом. 1 - эпителиальный покров слизистой оболочки; 2 - бокаловидные клетки (одноклеточные железы); 3 - сеть кровеносных капилляров ворсинки; 4 - центральный лимфатический синус (капилляр) ворсинки; 5 - артерия ворсинки; 6 - вена ворсинки; 7 - сеть кровеносных и лимфатических сосудов слизистой оболочки; 8 - лимфоидный узелок.

Наш организм требует постоянного поступления пищи, хотя мы едим через регулярные промежутки времени и сочетаем прием пищи со многими занятиями. Частично эта задача решается тем, что у нас длинная тонкая кишка, которая пропускает через себя пищу в течение нескольких часов. Кроме того, в тонкой кишке происходит распределение основных компонентов пищи. Это распределение осуществляется путем всасывания питательных веществ через стенки этого органа, покрытые кишечными ворсинками, которые связаны с кровеносными и лимфатическими капиллярами.

Некоторые всосавшиеся вещества распределяются непосредственно кровотоком по всему телу, но другие движутся иными каналами.

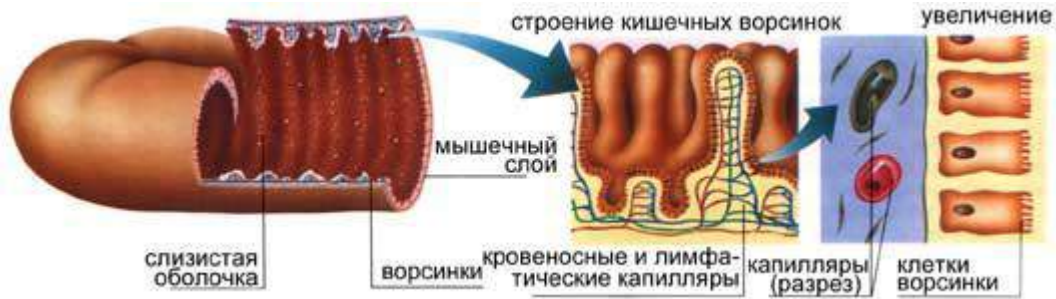


Рисунок 188.

Углеводы, расщепленные до моносахаридов, и белки, превращенные в аминокислоты, направляются через воротную вену к печени, которая их накапливает и распределяет. Жиры, расщепленные до жирных кислот и глицерина, превращаются в более усвояемые жиры в лимфатической системе, откуда они поступают в систему кровоснабжения.



Рисунок 189.

Толстая кишка (рис. 189-191) имеет сравнительно небольшую длину — около 1,5-2 м и объединяет слепую (с червеобразным отростком), ободочную и прямую кишку. Слепую кишку продолжает ободочная, в которую впадает подвздошная кишка. Слизистая оболочка толстого кишечника имеет полулунные складки, но ворсинок в ней нет. Брюшина, покрывающая толстую кишку, имеет жировые кольцообразные складки. Конечный отдел пищеварительной трубки — прямая кишка, заканчивающаяся анальным отверстием. Вещества, не всосавшиеся в тонкой кишке, образуют густую кашицу, которая после прохождения через толстую кишку длиной в 1,5 м выбрасывается из организма в виде кала.

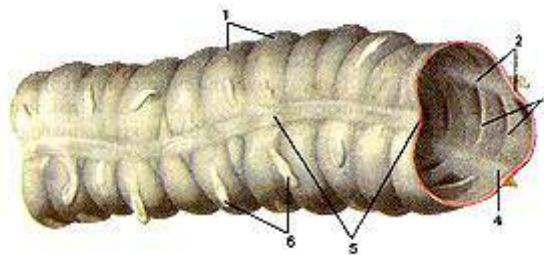


Рисунок 190. Толстая кишка (intestinum crassum). 1 - гаустры ободочной кишки; 2 - сальниковая лента; 3 - полулунные складки ободочной кишки; 4 - брыжеечная лента; 5 - свободная лента; 6 - сальниковые отростки.

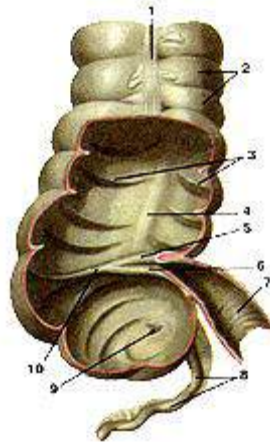


Рисунок 191. Слепая кишка, червеобразный отросток, восходящая ободочная кишка. Вид спереди. Слепая кишка и конечный отдел подвздошной кишки вскрыты. 1 - свободная лента; 2 - гаустры; 3 - поперечные складки; 4 - брыжеечная лента; 5 - верхняя губа подвздошно-слепкишечного клапана; 6 - нижняя губа подвздошно-слепкишечного клапана; 7 - подвздошная кишка; 8 - червеобразный отросток (аппендикс); 9 - отверстие червеобразного отростка; 10 - уздечка подвздошно-слепкишечного клапана.

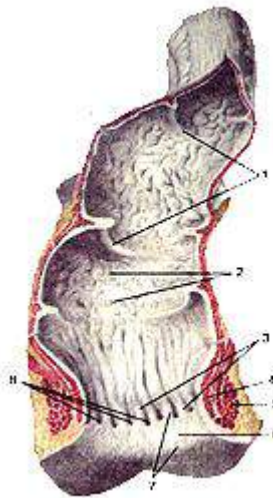


Рисунок 192. Прямая кишка (rectum). Кишка вскрыта продольным разрезом. 1 - поперечные складки прямой кишки; 2 - ампула прямой кишки; 3 - заднепроходные (анальные) столбы; 4 - внутренний сфинктер заднего прохода; 5 - наружный сфинктер заднего прохода; 6 - задний проход; 7 - заднепроходный канал; 8 - заднепроходные (анальные) пазухи.

Этот орган состоит из трех частей:

- **Слепая кишка.** Участок, куда впадает тонкая кишка. От нее отходит маленький орган - червеобразный отросток (аппендикс), который не выполняет никакой функции (точнее, его функция неизвестна).

- **Ободочная кишка.** Соединяет слепую кишку с прямой кишкой и делится на восходящую, поперечную и нисходящую. Ее функция состоит в том, что она всасывает воду, содержащуюся в пище.

- **Прямая кишка.** Конечный отдел пищеварительного тракта. Начинается с расширения — ампулы прямой кишки, затем сужается, переходя в анус, через который выбрасывается кал.

правая доля
левая доля
желчный пузырь
двенадцатиперстная кишка
пилорический сосок
общий желчный проток
проток поджелудочной железы
печеночный проток
желчный канал
вена
артерия
печеночные клетки
печеночная доля (разрез)

Рисунок 193.

This anatomical illustration shows the liver and gallbladder. The liver is depicted in a reddish-brown color, and the gallbladder is a smaller, pear-shaped sac. The illustration includes the following numbered labels:

- 1: Caudate lobe of the liver
- 2: Ligamentum venosum
- 3: Ligamentum teres
- 4: Ligamentum arteriosum
- 5: Falciform ligament
- 6: Ligamentum venosum
- 7: Gallbladder
- 8: Cystic duct
- 9: Cystic artery
- 10: Common bile duct

Рисунок 194. Печень (hepar). Вид сверху и спереди (диафрагмальная поверхность печени). 1 - правая треугольная связка; 2 - диафрагма; 3 - венечная связка печени; 4 - левая треугольная связка; 5 - левая доля печени; 6 - серповидная связка печени; 7 - круглая связка печени; 8 - нижний край (печени); 9 - дно желчного пузыря; 10 - правая доля печени.

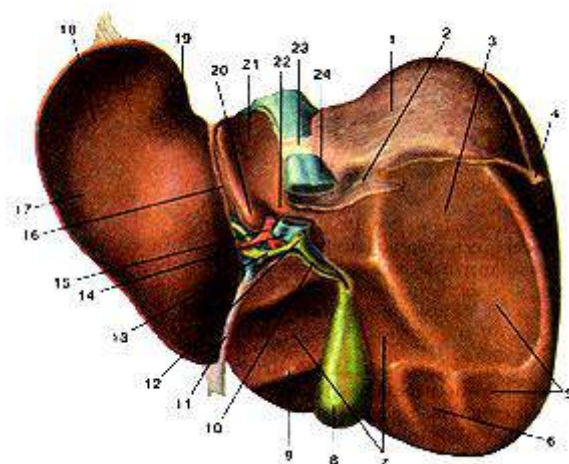


Рисунок 195. Печень (hepar). Висцеральная (нижняя) поверхность. 1 - задняя часть печени; 2 - надпочечниковое вдавление; 3 - почечное вдавление; 4 - правая треугольная связка; 5 - правая доля печени; 6 - ободочнокишечное вдавление; 7 - двенадцатиперстно-кишечное вдавление; 8 - желчный пузырь; 9 - квадратная доля; 10 - пузырный проток; 11 - круглая связка печени; 12 - общий желчный проток; 13 - общий печеночный проток; 14 - воротная вена (печени); 15 - собственная печеночная артерия; 16 - венозная связка; 17 - желудочное вдавление; 18 - левая доля печени; 19 - пищеводное вдавление; 20 - сосочковый отросток; 21 - хвостатая доля; 22 - хвостатый отросток; 23 - связка нижней полой вены; 24 - нижняя полая вена.

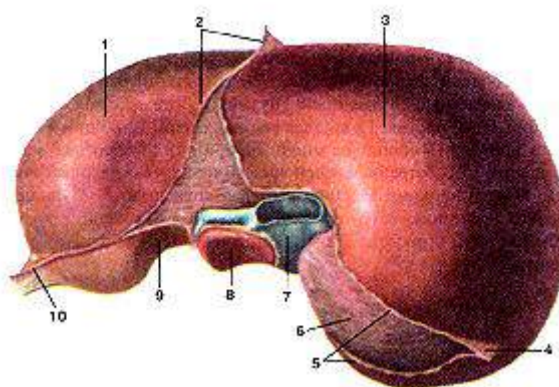


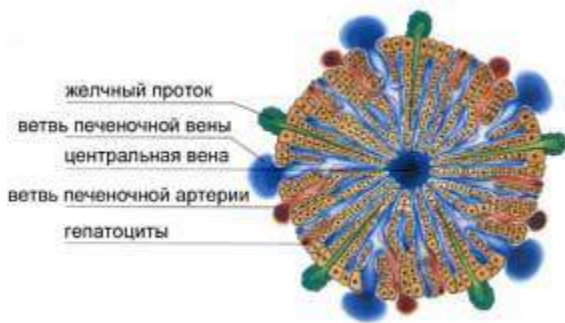
Рисунок 196. Печень (hepar). Вид сверху. Диафрагмальная поверхность. 1 - левая доля печени; 2 - серповидная связка печени; 3 - правая доля печени; 4 - правая треугольная связка; 5 - венозная связка (брюшина); 6 - задняя часть печени; 7 - нижняя полая вена; 8 - хвостатая доля; 9 - пищеводное вдавление; 10 - левая треугольная связка.

Печень участвует в процессе обмена углеводов, накапливая в своих клетках гликоген (животный крахмал), который здесь же может расщепляться до глюкозы. Печень регулирует поступление глюкозы в кровь, тем самым поддерживая концентрацию сахара на постоянном уровне. В ней синтезируются белки фибриноген и протромбин, участвующие в свертывании крови. Одновременно она обезвреживает некоторые ядовитые вещества, образующиеся в результате гниения белков и поступающие с током крови из толстого кишечника. В печени происходит расщепление аминокислот, в результате чего образуется аммиак, который превращается здесь в мочевины. Работа печени по обезвреживанию ядовитых продуктов всасывания и обмена веществ составляет ее *барьерную функцию*.

Это один из органов тела, который выполняет наибольшее количество функций, поэтому ее можно рассматривать как лабораторию, необходимую для жизнедеятельности: она фильтрует и очищает кровь, накапливает в виде гликогена глюкозу, в которую превращается часть пищи, и, главное, вырабатывает желчь. Цвет желчи желто-бурый и обусловлен пигментом билирубином, образующимся в результате распада гемоглобина. Желчь горькая на вкус, содержит 90% воды и 10% органических и минеральных веществ.

Под микроскопом видно, что печень состоит из 50 000 — 100 000 функциональных единиц, долек, — крохотных цилиндрических образований печеночной ткани, расположенных вокруг центральной вены.

Кровь поступает в печень через воротную вену и распределяется внутри нее по более мелким венам, доходя до поверхности долек. Последние состоят из многочисленных печеночных клеток, или гепатоцитов, роль которых заключается в том, чтобы очищать и фильтровать кровь, а также вырабатывать желчь. Желчь циркулирует среди долек по очень тонким каналам, именуемым желчными капиллярами, доходя до желчного пузыря, где она накапливается. Когда в двенадцатиперстной кишке есть пища, пузырь выбрасывает желчь в пузырный проток, она течет по печеночному протоку и общему желчному протоку и поступает в двенадцатиперстную кишку через фатеров сосок.



Одно из главнейших свойств *гепатоцита*, или печеночной клетки, состоит в способности воспроизводиться для замещения погибших клеток. Жизнь гепатоцита длится от 3 до 500 дней, но его потеря быстро восполняется. Печень является также единственным человеческим органом, способным к массовой регенерации. В случае травмы или болезни, когда внезапно погибают миллионы гепатоцитов (некроз), клетки печени в состоянии регенерировать за

Рисунок 197. Разрез печеночной дольки четыре месяца три четверти объема печени. Кроме того, гепатоциты «узнают», когда они должны затормозить восстановительную работу.

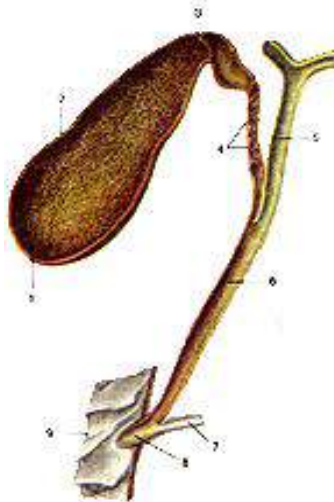


Рисунок 198. Желчный пузырь (vesica fellea) и желчные протоки (ducti biliferi). 1 - дно желчного пузыря; 2 - тело желчного пузыря; 3 - шейка желчного пузыря; 4 - спиральная складка; 5 - общий печеночный проток; 6 - общий желчный проток; 7 - проток поджелудочной железы; 8 - печеночно-поджелудочная ампула; 9 - двенадцатиперстная кишка.

Кроме эпителиальных клеток в печени имеются клетки звездчатой формы, обладающие фагоцитарными свойствами.

Переваривание пищи. В ротовой полости пища размельчается зубами и смачивается слюной. Слюна обволакивает пищу и облегчает ее проглатывание. Фермент пталин расщепляет

крахмал до промежуточного продукта — дисахарида мальтозы, а фермент мальтаза превращает ее в простой сахар — глюкозу. Действуют они лишь в щелочной среде, но их работа продолжается также в нейтральной и слабокислой среде в желудке до тех пор, пока пищевой комок не пропитается кислым желудочным соком.

В желудке происходит дальнейшее переваривание пищи. Желудочный сок содержит ферменты пепсин, липазу и соляную кислоту. Пепсин действует лишь в кислой среде, расщепляя белки до пептидов. Липаза желудочного сока разлагает только эмульгированный жир (жир молока).

Желудочный сок выделяется в две фазы. Первая начинается в результате раздражения пищевой рецепторов ротовой полости и глотки, а также зрительных и обонятельных рецепторов (вид, запах пищи). Возникшее в рецепторах возбуждение по центростремительным нервам поступает в пищеварительный центр, расположенный в продолговатом мозгу, а оттуда — по центробежным нервам к слюнным железам и железам желудка. Сокоотделение в ответ на раздражение рецепторов глотки и рта является безусловным рефлексом, а сокоотделение в ответ на раздражение обонятельных и вкусовых рецепторов — условным рефлексом. Вторая фаза секреции вызывается механическими и химическими раздражениями. При этом раздражителями служат мясные, рыбные и овощные отвары, вода, соль, фруктовый сок.

Пища из желудка небольшими порциями продвигается в двенадцатиперстную кишку, куда поступают желчь, поджелудочный и кишечный соки. Скорость поступления пищи из желудка в нижележащие отделы неодинакова: жирная пища задерживается в желудке долго, молочная и содержащая углеводы переходит в кишечник быстро.

Поджелудочный сок — бесцветная жидкость щелочной реакции. Он содержит белковые ферменты *трипсин* и другие, которые расщепляют пептиды до аминокислот. Амилаза, мальтаза и лактаза действуют на углеводы, превращая их в глюкозу, лактозу и фруктозу. Липаза расщепляет жиры на глицерин и жирные кислоты. Продолжительность отделения поджелудочной железой сока, его количество и переваривающая сила зависят от характера пищи.

Всасывание. После механической и химической (ферментативной) переработки пищи продукты расщепления — аминокислоты, глюкоза, глицерин и жирные кислоты — всасываются в кровь и лимфу. Всасывание — сложный физиологический процесс, осуществляемый ворсинками тонкого отдела кишечника и идущий только в одном направлении — из кишечника в ворсинки. Эпителий стенок кишечника не просто осуществляет диффузию: он активно пропускает в полость ворсинки лишь некоторые вещества, например глюкозу, аминокислоты, глицерин; нерасщепленные жирные кислоты нерастворимы и всасываться ворсинками не могут. Большую роль при всасывании жиров играет желчь: жирные кислоты, соединяясь со щелочами и желчными кислотами, омыляются и образуют растворимые соли жирных кислот (мыла), которые легко проходят через стенки ворсинок. В дальнейшем их клетки из глицерина и жирных кислот синтезируют жир, свойственный человеческому организму. Капельки этого жира в отличие от глюкозы и аминокислот, поступающих в кровеносные сосуды, всасываются лимфатическими капиллярами ворсинки и разносятся лимфой.

Незначительное всасывание некоторых веществ начинается еще в желудке (сахара, растворенные соли, алкоголь, некоторые фармацевтические препараты). Пищеварение в основном заканчивается в тонком кишечнике; железы толстого кишечника выделяют преимущественно слизь. В толстом отделе кишечника в основном происходит всасывание воды (около 4 л за сутки), здесь формируются каловые массы. В этом отделе кишечника обитает огромное количество бактерий, при их участии расщепляется целлюлоза растительных клеток (клетчатка), которая проходит через весь пищеварительный тракт без изменения. Бактерии синтезируют некоторые витамины из группы В и витамин К, необходимые организму человека. Гнилостные бактерии толстых кишок вызывают гниение остатков белков с выделением ряда ядовитых для организма веществ. Их всасывание в кровь могло бы привести к отравлению, но в печени они обезвреживаются. В конечном отделе толстого кишечника — прямой кишке — каловые массы уплотняются и выводятся через заднепроходное отверстие.

3.2. Органы дыхания. Дыхательный аппарат, apparatus respiratorius, обеспечивает необходимый для поддержания жизни газообмен, а также функционирует как голосовой аппарат. В состав дыхательного аппарата входит (рис. 199):

1. полость носа, cavum nasi;
2. глотка, pharynx;
3. гортань, larynx;
4. трахея, trachea;
5. бронхи, bronchi, и их разветвления;
6. легкие, pulmones.

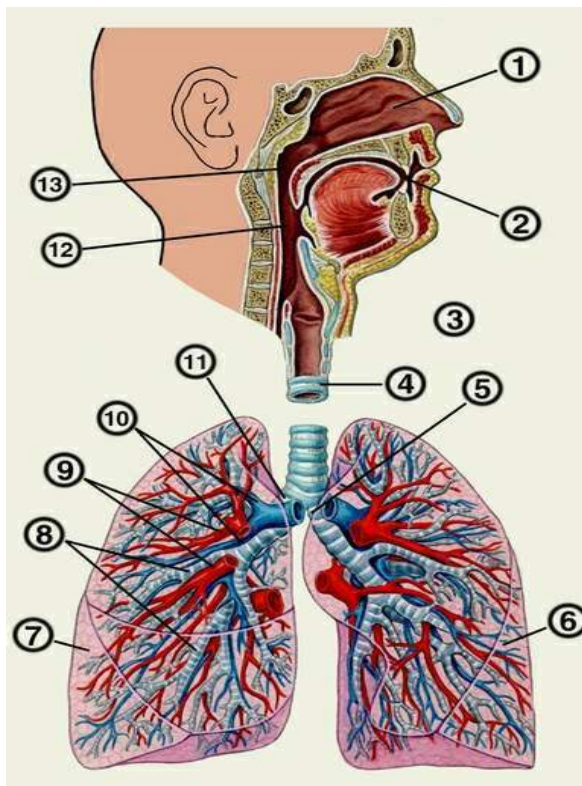


Рисунок 199. Дыхательная система человека (вверху — сагиттальный разрез полости носа, рта и гортани): 1 - носовая полость; 2 - ротовая полость; 3 - гортань; 4 - трахея; 5 - левый главный бронх; 6 - левое легкое; 7 - правое легкое; 8 - сегментарные бронхи; 9 - правые легочные артерии; 10 - правые легочные вены; 11 - правый главный бронх; 12 - глотка; 13 - носоглоточный ход.

Таблица 6. Дыхательная система

Транспорт кислорода	Путь доставки кислорода	Строение	Функции
Верхние дыхательные пути	Носовая полость	Начальный отдел дыхательного пути. От ноздрей воздух проходит по носовым ходам, выстланным слизистым и реснитчатым эпителием	Увлажнение, согревание, обеззараживание воздуха, удаление частиц пыли. В носовых ходах находятся обонятельные рецепторы
	Глотка	Состоит из носоглотки и ротовой части глотки, переходящей в гортань	Проведение согретого и очищенного воздуха в гортань
	Гортань	Полый орган, в стенках которого имеется несколько хрящей - щитовидный, надгортанный и др. Между хрящами находятся голосовые связки, образующие голосовую щель	Проведение воздуха из глотки в трахею. Защита дыхательных путей от попадания пищи. Образование звуков путем колебания голосовых связок, движения языка, губ, челюсти

Продолжение таблицы 6

Транспорт кислорода	Путь доставки кислорода	Строение	Функции
	Трахея	Дыхательная трубка длиной около 12 см, в стенке ее находятся хрящевые полукольца.	Свободное продвижение воздуха
	Бронхи	Левый и правый бронхи образованы хрящевыми кольцами. В легких они ветвятся на мелкие бронхи, в которых количество хрящей постепенно уменьшается. Конечные разветвления бронхов в легких - бронхиолы	Свободное продвижение воздуха
Легкие	Легкие	Правое легкое состоит из трех долей, левое - из двух. Находятся в грудной полости тела. Покрываются плеврой. Лежат в плевральных мешках. Имеют губчатое строение	Органы дыхания. Дыхательные движения осуществляются под контролем центральной нервной системы и гуморального фактора, содержащегося в крови - CO_2
	Альвеолы	Легочные пузырьки, состоящие из тонкого слоя плоского эпителия, густо оплетенные капиллярами, образуют окончания бронхиол	Увеличивают площадь дыхательной поверхности, осуществляют газообмен между кровью и легкими
Кровеносная система	Капилляры легких	Стенки состоят из однослойного эпителия. Концентрация газов в капиллярах и альвеолах разная. Кровь в капиллярах венозная, насыщенная CO_2	Транспортируют венозную кровь из легочной артерии в легкие. По законам диффузии O_2 поступает из мест большей концентрации (альвеолы) в места меньшей концентрации (капилляры), в то же время CO_2 диффундирует в противоположном направлении
	Легочная вена	Капилляры, соединяясь в более крупные сосуды, образуют легочную вену, которая заканчивается у левого предсердия	Транспортирует O_2 от легких к сердцу. Кислород, попав в кровь, сначала растворяется в плазме, затем соединяется с гемоглобином, и кровь становится артериальной
	Сердце	Левая - артериальная - сторона сердца состоит из левого предсердия и левого желудочка, соединенных двухстворчатым клапаном	Проталкивает артериальную кровь по большому кругу кровообращения
	Артерии	Кровеносные сосуды большого круга кровообращения разветвляются на более мелкие артериолы, а затем на капилляры	Обогащают кислородом все органы и ткани
	Капилляры тела	Строение такое же, как и капилляров легких, но кровь они приносят артериальную, насыщенную O_2	Осуществляют газообмен между кровью и тканевой жидкостью. O_2 переходит в тканевую жидкость, а CO_2 диффундирует в кровь. Кровь становится венозной
Клетка	Митохондрии	Органеллы клеток, в которых содержатся дыхательные ферменты. На внутренней мембране, образующей кристы, и в матриксе, осуществляется кислородный этап дыхания	Клеточное дыхание - усвоение O_2 воздуха. Органические вещества благодаря O_2 и дыхательным ферментам окисляются (диссимиляция). Конечные продукты H_2O , CO_2 и энергия, которая идет на синтез АТФ. H_2O и CO_2 , выделяются в тканевую жидкость, из которой они диффундируют в кровь.

Дыхательная система обеспечивает поступление в организм кислорода и удаление углекислого газа. Транспорт газов и других необходимых организму веществ осуществляется с помощью кровеносной системы. Функция дыхательной системы сводится лишь к тому, чтобы снабжать кровь достаточным количеством кислорода и удалять из нее углекислый газ. Химическое восстановление молекулярного кислорода с образованием воды служит для млекопитающих основным источником энергии. Без нее жизнь не может продолжаться дольше нескольких секунд.

Восстановлению кислорода сопутствует образование CO_2 . Кислород входящий в CO_2 не происходит непосредственно из молекулярного кислорода. Использование O_2 и образование CO_2 связаны между собой промежуточными метаболическими реакциями; теоретически каждая из них длится некоторое время. Обмен O_2 и CO_2 между организмом и средой называется дыханием. У высших животных процесс дыхания осуществляется благодаря ряду последовательных процессов.

1. Обмен газов между средой и легкими, что обычно обозначают как «легочную вентиляцию».

2. Обмен газов между альвеолами легких и кровью (легочное дыхание).

3. Обмен газов между кровью и тканями. Наконец, газы переходят внутри ткани к местам потребления (для O_2) и от мест образования (для CO_2) (клеточное дыхание). Выпадение любого из этих четырех процессов приводят к нарушениям дыхания и создает опасность для жизни человека.

Полость носа, ее преддверие и обонятельная область развиваются из обонятельных, носовых, ямок; остальная часть полости образуется из первичной полости рта после того, как небные отростки разделяют первичную полость рта на собственно ротовую полость и носовую полость. У новорожденного полость носа очень узка, дно полости расположено немного ниже линии, проведенной через оба подглазничных отверстия. Нижний носовой ход почти не развит, слабо развит верхний, наибольший из них средний; полное формирование всех носовых ходов происходит к 14-15 годам. Околоносовые пазухи находятся в зачаточном состоянии. Ячейки решетчатой кости формируются к 2 годам жизни; лобная и клиновидная пазухи у новорожденного отсутствуют, они появляются в конце первого — начале второго года; пазуха верхней челюсти существует, но развита слабо, и только к 9 годам она развита настолько, что ее дно лежит на уровне дна полости носа. Гортань, трахея, бронхи, легкие — все эти органы дыхания возникают из выпячивания брюшной стенки переднего отдела кишечной трубки. Краниальные отделы этого выпячивания идут на образование гортани и трахеи, каудальные отделы образуют два утолщения, из которых формируется правое и левое легкое, и главные бронхи. Гортань у новорожденного воронкообразной формы, длиной до 1,53 см, сагиттальный размер меньше фронтального, располагается почти на три позвонка краниальнее, чем у взрослого; с возрастом она опускается и к 13-14 годам занимает положение, как у взрослого. Трахея у новорожденного длиной до 50 мм, по форме воронкообразная и коническая, располагается несколько справа от срединной плоскости, достигает краниально нижнего края IV шейного позвонка, каудально заканчиваясь бифуркацией, расположенной на уровне III-IV грудного позвонка; в 13 лет этот уровень соответствует нижнему краю VI грудного позвонка. Просвет трахеи непостоянен: у новорожденного несколько уплощен, в дальнейшем имеет продолговатую форму и у взрослого — округлую. У новорожденного с еще не вполне развитыми хрящами задняя стенка, лишенная хрящей, составляет значительно большую часть, чем у взрослого. Длина правого главного бронха у новорожденного составляет 1,17 см, левого 1,6 см, окружность правого 1,4 см, левого 1,2 см; в дальнейшем к 15-16 годам длина правого 3,28 см, левого 3,05 см, окружность правого 3,6 см, левого 3,16 см. Легкие у новорожденного после первых дыхательных движений в сравнении с легкими недышавшего новорожденного значительно больше по размерам. Они более удлинены, полностью заполняют (вместе с сердцем и вилочковой железой) полость грудной клетки. Их нижняя граница сзади на уровне X и XI ребра, по подмышечной линии их нижняя граница проходит на уровне VIII ребра; верхушки легких лежат на уровне I ребра. В дальнейшем с возрастом верхушки, как и все

органы грудной полости, опускаются. Только в начале второго года жизни соотношения размеров долей и легких в целом становятся теми же, что и у взрослого. Рост бронхиального и альвеолярного дерева (увеличение количества порядков бронхов и бронхиол) продолжается до 7 лет.

Нос (рис. 200), *nasus (rhinos)*, является начальной частью дыхательного аппарата и представляет собой периферический отдел обонятельного анализатора. Полость носа, *cavum nasi*, разделяется перегородкой носа, *septum nasi*, на две почти симметричные части.

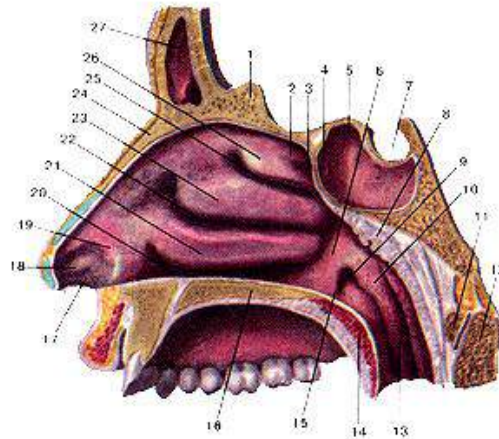


Рисунок 200. Полость носа (*cavum nasi*). Сагиттальный разрез. 1 - петушиный гребень; 2 - наивысшая (самая верхняя) носовая раковина; 3 - клиновидно-решетчатое углубление; 4 - апертура (отверстие) клиновидной пазухи; 5 - клиновидная пазуха; 6 - носо-глоточный проход; 7 - гипофизарная ямка; 8 - глоточная миндалина; 9 - глоточное отверстие слуховой трубы; 10 - трубный валик; 11 - передняя дуга атланта; 12 - зуб осевого позвонка; 13 - трубно-глоточная складка; 14 - мягкое небо; 15 - трубно-небная складка; 16 - твердое небо; 17 - ноздря (нижнее отверстие полости носа); 18 - предверие полости носа; 19 - порог полости носа; 20 - нижний носовой ход; 21 - нижняя носовая раковина; 22 - средний носовой ход; 23 - средняя носовая раковина; 24 - носовая кость; 25 - верхний носовой ход; 26 - верхняя носовая раковина; 27 - лобная пазуха.

В перегородке носа различают: перепончатую часть, *pars membranacea* и костную часть, *pars ossea*. Перепончатая часть перегородки образуется преимущественно хрящами носа (рис. 201), *cartilagine nasii*.

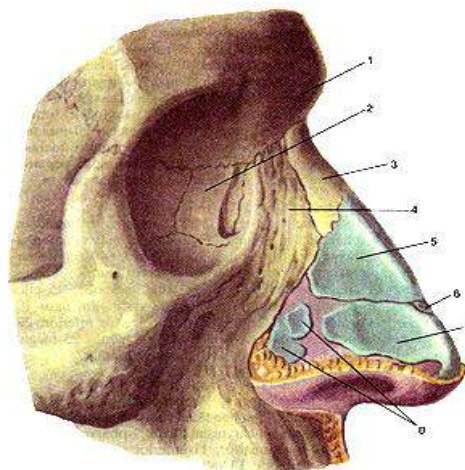


Рисунок 201. Хрящи наружного носа. Вид сбоку. 1 - лобная кость; 2 - слезная кость; 3 - носовая кость; 4 - лобный отросток верхней челюсти; 5 - латеральный хрящ носа; 6 - добавочные носовые хрящи; 7 - большой хрящ крыла носа; 8 - малые хрящи крыла носа.

Большую часть перепончатой перегородки образует хрящ перегородки носа, *cartilage septi nasi*, — неправильной четырехугольной формы пластинка. Задневерхний край хряща вклинивается в угол, образованный перпендикулярной пластинкой решетчатой кости и сотником; при этом верхние отделы этого края присоединяются к переднему краю перпендикулярной пластинки, а нижние — к переднему краю сошника и к передним отделам *crista nasalis* и *spina nasalis anterior*. Наиболее суженная часть хряща получает название заднего отростки (клиновидной кости, *processus fosiierinr*). Передненижний край достигает медиальной ножки большого хряща крыла носа. Передневерхний край хряща перегородки доходит до внутренней поверхности спинки носа в области шва между носовыми костями. Спинка носа, *dorsum nasi*, узкая, выпуклая часть наружного носа, *nasus externus*, простирается от корня носа. *radix nasi*, до верхушки носа, *apex nasi*. Спинка носа образуется носовыми костями, латеральными хрящами носа и хрящом перегородки носа. Латеральный хрящ носа, *cartilage nasi lateralis*, парный, формы неправильного треугольника, принимает участие в образовании боковой стенки носа. Задним краем латеральный хрящ прилежит к переднему краю носовой кости, внутренним — в верхних отделах к краю одноименного хряща противоположной стороны, с которым он может срастаться, в нижних отделах — к пластинке хряща перегородки носа; нижний край латерального хряща доходит до латеральной ножки большого хряща крыла. Большой хрящ крыла, *cartilage alaris major*, парный, вместе с одноименным хрящом противоположной стороны окружает с боков, спереди и изнутри вход в полость носа - ноздри, *nares*. В большом хряще различают медиальную и латеральную ножки. Медиальная ножка, *crus mediate*, обеих больших хрящей отделяет ноздри одну от другой, а между ними вклинивается передненижний край хряща перегородки носа. Латеральная ножка, *crus laterals*, большого хряща крыла носа шире и длиннее медиальной, выпуклая и является хрящевым скелетом крыла носа, *ala nasi*. К латеральной ножке присоединяются 2-3 малых хряща крыльев, *cartiagines alares minores*, которые залегают в задне-верхних отделах крыла носа. В участке между латеральной ножкой и латеральным хрящом сзади имеется несколько различной величины добавочные носовых хрящей. Хрящи носа покрыты надхрящницей, *perichondrium*, и соединяются как между собой, так и с прилегающими костями фиброзной тканью. В полости носа, *cavum nasi*, различают преддверие носа, *vestibulum nasi*, покрытое изнутри продолжающейся сюда через ноздри кожей наружного носа, и собственную полость носа, выстланную слизистой оболочкой. Преддверие носа, *vestibulum nasi*, отделяется от собственной полости носа небольшим выступом — порогом полости носа, образованным верхним краем латеральной ножки большого хряща крыла носа. В передних отделах собственной полости носа различают небольшое выпячивание — валик носа, *agger nasi*, которое следует от переднего конца средней раковины к порогу полости носа. Кпереди от валика носа, между ним и внутренней поверхностью спинки носа, имеется небольшой вытянутый в виде киля участок. Кзади от вала носа располагается преддверие среднего хода, *atrium meatus medii*. Большая часть собственной полости носа состоит из носовых ходов. Слизистая оболочка плотно сращена с костными стенками полости носа и, проникая через соответствующие отверстия в околоносовые пазухи, тем самым уменьшает просветы этих отверстий и в известной степени суживает носовые ходы по сравнению с их костным скелетом. В передних отделах собственной полости носа слизистая оболочка является продолжением постепенно переходящего в нее кожного покрова преддверия полости носа; в задних отделах слизистая оболочка через задние отверстия носа, хоаны, *choanae*, переходит в слизистую оболочку глотки и мягкого неба. В слизистой оболочке полости носа, а также околоносовых пазух находятся слизистые носовые железы, *gl. nasales*, величина, форма и количество которых различны в разных участках полости носа. В подслизистой основе проходит большое количество кровеносных и лимфатических сосудов; при этом в области средней и нижней раковин имеется густая сеть мелких сосудов, образующих пещеристые венозные сплетения раковин, *plexus venosus cavernosi concharum*. В передненижних отделах хрящевой перегородки носа на слизистой оболочке, кзади и выше устья резцового канала, *canalis incisivus*, иногда имеется небольшое отверстие, ведущее в слепо заканчивающийся канал, который получает название сошниково-

носового органа, *organum vomeronasale*. С латеральной стороны его ограничивает сошниково-носовой хрящ, *cartilage vomeronasalis*. В слизистой оболочке полости носа выделяют обонятельную и дыхательную области, *regio respiratoria* et *regio olfactoria*. Часть слизистой оболочки полости носа, выстилающая верхние раковины и свободные, обращенные к перегородке носа стороны средних раковин, а также соответствующий верхний отдел перегородки носа, относится к обонятельной области, *regio olfactoria*. В слизистой оболочке этой области залегают обонятельные железы, *gl. olfactoriae*, и окончания обонятельных нервов, *nn. olfactorii*. Всю остальную слизистую оболочку полости носа включают в дыхательную область, *regio respiratoria*. Кровоснабжение: *aa. maxillaris, ophthalmica, facialis (rr. nasales)*.

Гортань, larynx, (рис. 202-208) располагается в области шеи на уровне от IV-V до VI-VII шейных позвонков, будучи спереди частично прикрыта подподъязычными мышцами.

С боков и отчасти спереди к гортани прилегает щитовидная железа, сзади — гортанная часть глотки. Гортань при помощи щитоподъязычной перепонки, *membrana thyrohyoidea*, связана с подъязычной костью и при смещении последней вследствие сокращения над- и подподъязычных мышц изменяет свое положение (например, при акте глотания). Гортань мужчины по размерам больше гортани женщины. Это различие особенно выявляется в периоде полового созревания и позже. Твердым скелетом гортани являются хрящи.

Гортань занимает срединное положение в передней области шеи на уровне 4-7 шейного позвонков. Гортань вверху подвешена к подъязычной кости, внизу соединяется с трахеей. У мужчин она образует возвышение - выступ гортани. Спереди гортань прикрыта пластинками шейной фасции и подъязычными мышцами. Спереди и с боков гортань охватывают правая и левая доли щитовидной железы. Позади гортани располагается гортанная часть глотки.

Воздух из глотки попадает в полость гортани через вход в гортань, который ограничен спереди надгортанником, с боков — черпалонадгортанными складками, и сзади — черпаловидными хрящами.

Полость гортани условно делится на три отдела: преддверие гортани, межжелудочковый отдел и подголосовую полость.

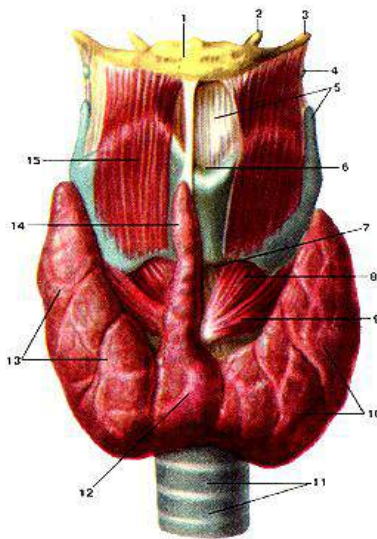


Рисунок 202. Гортань (larynx) и щитовидная железа (glandula thyreoidea). Вид спереди. 1 - тело подъязычной кости; 2 - малый рог подъязычной кости; 3 - большой рог подъязычной кости; 4 - зерновидный хрящ; 5 - срединная щито-подъязычная связка; 6 - верхняя щитовидная вырезка; 7 - перстне-щитовидная связка; 8 - прямая часть перстне-щитовидной мышцы; 9 - косая часть перстне-щитовидной мышцы; 10 - левая доля щитовидной железы; 11 - трахея; 12 - перешеек щитовидной железы; 13 - правая доля щитовидной железы; 14 - пирамидальная доля щитовидной железы; 15 - щито-подъязычная мышца.

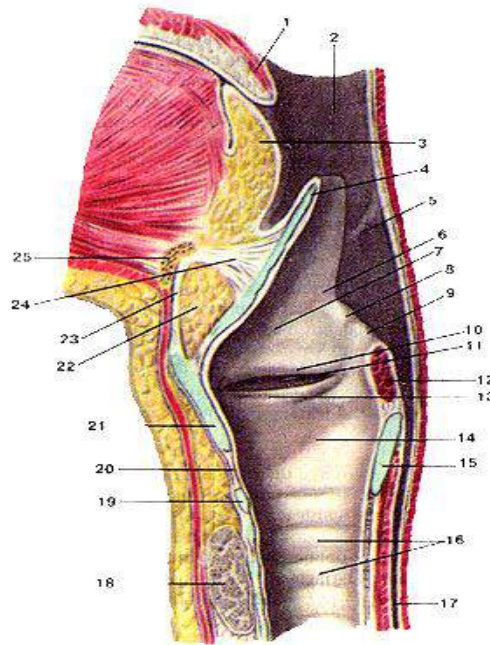


Рисунок 203. Полость гортани (cavum laryngis) на сагиттальном разрезе. 1 - язычок мягкого неба; 2 - ротовая часть глотки; 3 - корень языка; 4 - надгортанник; 5 - гортанная часть глотки; 6 - черпало-надгортанная складка; 7 - преддверие гортани; 8 - клиновидный бугорок; 9 - рожковидный бугорок; 10 - складка преддверия; 11 - желудочек гортани; 12 - черпаловидные мышцы (перерезаны); 13 - голосовая складка; 14 - подголосовая полость; 15 - пластинка перстневидного хряща; 16 - трахея; 17 - пищевод; 18 - щитовидная железа; 19 - дуга перстневидного хряща; 20 - перстне-щитовидная связка; 21 - щитовидный хрящ; 22 - жировое преднадгортанниковое тело; 23 - срединная щито-подъязычная связка; 24 - подъязычно-надгортанная связка; 25 - подъязычная кость

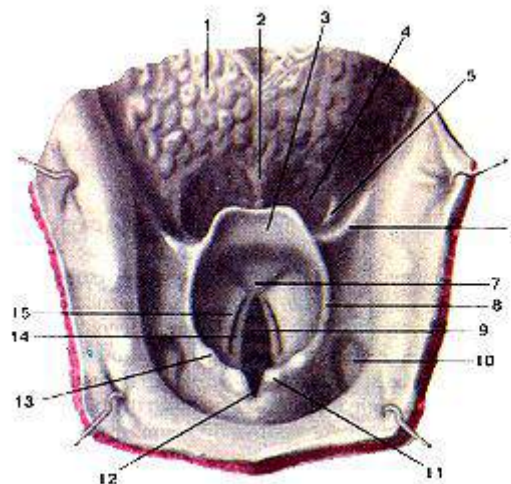


Рисунок 204. Вход в гортань (aditus laryngis). Вид сверху. 1 - корень языка; 2 - срединная язычно-надгортанная складка; 3 - надгортанник; 4 - преднадгортанниковое углубление; 5 - латеральная язычно-надгортанная складка; 6 - глоточно-надгортанная связка; 7 - надгортанный бугорок; 8 - черпало-надгортанная складка; 9 - голосовая щель; 10 - грушевидный карман; 11 - рожковидный бугорок; 12 - межчерпаловидная вырезка; 13 - клиновидный бугорок; 14 - голосовая складка; 15 - складка преддверия.

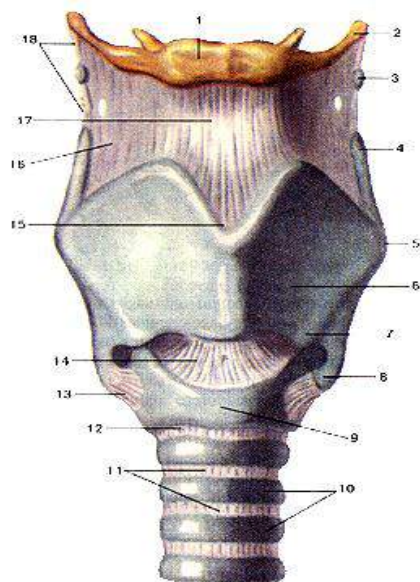


Рисунок 205. Суставы и связки гортани. Вид спереди. 1 - тело подъязычной кости; 2 - большой рог подъязычной кости; 3 - зерновидный хрящ; 4 - верхний рог щитовидного хряща; 5 - верхний щитовидный бугорок; 6 - щитовидный хрящ (левая пластинка); 7 - нижний щитовидный бугорок; 8 - нижний рог щитовидного хряща; 9 - дуга перстневидного хряща; 10 - хрящи трахеи; 11 - кольцевые связки; 12 - перстне-трахеальная связка; 13 - передняя перстне-щитовидная связка; 14 - срединная перстне-щитовидная связка; 15 - верхняя щитовидная вырезка; 16 - щито-подъязычная мембрана; 17 - срединная щитоподъязычная связка; 18 - латеральная щитоподъязычная связка.

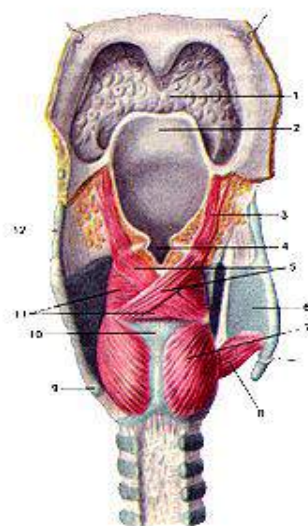


Рисунок 206. Мышцы гортани (*musculi laryngis*). Вид сзади. Правая пластинка щитовидного хряща отрезана и отвернута в сторону. 1 - корень языка; 2 - надгортанник; 3 - черпало-надгортанная мышца; 4 - межчерпаловидная вырезка; 5 - косые черпаловидные мышцы; 6 - пластинка щитовидного хряща (правая, отрезана); 7 - задняя перстне-черпаловидная мышца; 8 - перстне-щитовидная мышца; 9 - нижний рог щитовидного хряща; 10 - пластинка перстневидного хряща; 11 - поперечная черпаловидная мышца; 12 - верхний рог щитовидного хряща.

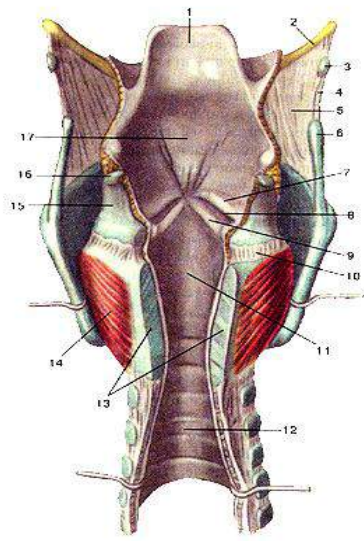


Рисунок 207. Полость гортани (*cavum laryngis*). Вид сзади. Задняя стенка гортани и трахеи разрезана и развернута в стороны. 1 - надгортанник; 2 - большой рог подъязычной кости; 3 - зерновидный хрящ; 4 - латеральная щито-подъязычная связка; 5 - щито-подъязычная мембрана; 6 - верхний рог щитовидного хряща; 7 - складка преддверия; 8 - желудочек гортани; 9 - голосовая складка; 10 - перстне-черпаловидный сустав; 11 - подголосовая полость; 12 - полость трахеи; 13 - пластинка перстневидного хряща; 14 - задняя перстне-черпаловидная мышца; 15 - черпаловидный хрящ; 16 - рожковидный хрящ; 17 - преддверие гортани.



Рисунок 208. Эластический конус (*conus elasticus*) и четырехугольная мембрана (*membrana quadrangularis*) гортани. Вид справа. Правая пластинка щитовидного хряща и правая половина подъязычной кости удалены. 1 - надгортанник; 2 - подъязычная кость (отрезана); 3 - подъязычно-надгортанная связка; 4 - срединная щито-надгортанная связка; 5 - фибро-эластическая (четырёхугольная) мембрана гортани; 6 - щитовидный хрящ (отрезан); 7 - связка преддверия; 8 - голосовая связка; 9 - эластический конус (гортани); 10 - перстневидный хрящ; 11 - перстне-трахеальная связка; 12 - щитовидная суставная поверхность (перстневидного хряща); 13 - перстне-черпаловидный сустав; 14 - мышечный отросток (черпаловидного хряща); 15 - голосовой отросток; 16 - черпаловидный хрящ; 17 - верхний рог щитовидного хряща; 18 - черпало-надгортанная складка; 19 - щитоподъязычная мембрана; 20 - зерновидный хрящ; 21 - латеральная щито-подъязычная связка; 22 - большой рог подъязычной кости.

Преддверие гортани — ее верхний отдел. Он простирается от входа в гортань до складок преддверия, между которыми находится щель преддверия. Передняя стенка преддверия гортани образована надгортанником, покрытым слизистой оболочкой. Задняя стенка преддверия гортани образована черпаловидными хрящами.

Межжелудочковый отдел гортани — самый узкий отдел, простирающийся сверху вниз от складок преддверия, до голосовых складок. В среднем отделе гортани, по бокам располагаются желудочки гортани. Правая и левая голосовые складки ограничивают голосовую щель под желудочками — самое узкое место в гортани. Большая передняя часть голосовой щели, соответствующая положению правой и левой голосовых связок, называется межперепончатой. Меньшая задняя часть голосовой щели получила название хрящевой части. Таким образом, в межжелудочковом отделе гортани находится речевой аппарат человека.

Ширина голосовой щели при спокойном дыхании равна 5 мм, при голосообразовании достигает 15 мм.

Подголосовая полость гортани — ее нижний отдел, расположен под голосовой щелью. Он постепенно расширяется и продолжается в трахею.

Слизистая оболочка гортани содержит много желез, выделения которых увлажняют голосовые складки. В области голосовых связок слизистая оболочка гортани не содержит желез. В подслизистой основе гортани располагается большое количество фиброзных и эластических волокон, которые образуют фиброэластическую мембрану гортани. Она состоит из двух частей: четырехугольной мембраны и эластического конуса. Четырехугольная мембрана залегает под слизистой оболочкой в верхнем отделе гортани и участвует в образовании стенки преддверия. Вверху она достигает черпалонадгортанных связок, а внизу ее свободный край образует правую и левую связки преддверия. Эти связки расположены в толще одноименных складок.

Эластический конус находится под слизистой оболочкой в нижнем отделе гортани. Волокна эластического конуса начинаются от верхнего края дуги перстневидного хряща в виде перстневидной связки, уходят вверх и несколько кнаружи (латерально) и прикрепляются спереди к внутренней поверхности щитовидного хряща (около его угла), а сзади — к основанию и голосовым отросткам черпаловидных хрящей. Верхний свободный край эластического конуса утолщенный, натянут между щитовидным хрящом спереди и голосовыми отростками черпаловидных хрящей сзади, образуя на каждой стороне гортани голосовую связку (правую и левую).

Скелет гортани образуют парные и непарные хрящи. К непарным относятся щитовидный, перстневидный, хрящи и надгортанник. К парным — черпаловидные, рожковидные и клиновидные хрящи.

Щитовидный хрящ — самый большой из хрящей гортани. Он состоит из двух четырехугольных пластинок, соединенных друг с другом спереди под углом 90° у мужчин и 120° у женщин. Правая и левая пластинки расходятся в стороны, прикрывая гортань и глотку спереди в виде щита (откуда хрящ получил свое название). В передней части хряща имеются верхняя щитовидная вырезка и слабо выраженная нижняя щитовидная вырезка. Задние края пластинок щитовидного хряща образуют с каждой стороны длинный верхний рог и короткий нижний рог. На наружной поверхности каждой пластинки имеются косые линии — места прикрепления к гортани грудино-щитовидной и щитоподъязычной мышц.

Перстневидный хрящ по форме напоминает перстень. Он состоит из дуги и четырехугольной пластинки. Дуга хряща обращена кпереди, пластинка — кзади. Перстневидный хрящ имеет две пары суставных поверхностей. На верхнем крае пластинки по углам располагаются две суставные поверхности для сочленения с правым и левым черпаловидными хрящами. В месте перехода дуги перстневидного хряща в его пластинку с каждой стороны имеется суставная площадка для соединения с нижним рогом щитовидного хряща.

Черпаловидный хрящ (парный) по форме похож на трехгранную пирамиду. Основание черпаловидного хряща обращено вниз и образует с суставной поверхностью в верхнем углу пластинки перстневидного хряща подвижный сустав.

Верхушка черпаловидного хряща отклонена несколько кзади. От основания черпаловидного хряща выступает вперед голосовой отросток, к которому прикрепляется голосовая связка. Сбоку от основания черпаловидного хряща отходит отросток (мышечный), для прикрепления мышц.

Черпаловидный хрящ имеет три поверхности: переднебоковую, срединную и заднюю. Переднебоковая (переднелатеральная) — самая большая. В нижней ее части, кзади от основания голосового отростка прикрепляется голосовая мышца. Срединная (медиальная) поверхность, обращена к соответствующей поверхности черпаловидного хряща противоположной стороны. Задняя поверхность хряща вогнута, и образует вместилище для поперечной и косой черпаловидных мышц.

На верхушке черпаловидного хряща, в толще заднего отдела черпалонадгортанной складки находится рожковый хрящ (парный эластический хрящ). Он образует выступающий над верхушкой черпаловидного хряща рожковидный бугорок.

Клиновидный хрящ (парный) располагается в толще черпалонадгортанной складки и образует над ней клиновидный бугорок.

Надгортанник имеет в своей основе надгортанный хрящ (непарный) и располагается над входом в гортань, прикрывая ее спереди. Нижний, и более узкий конец надгортанника, называемый стебельком надгортанника, крепится к внутренней поверхности щитовидного хряща, ниже его верхней вырезки. Выпуклая поверхность хряща обращена к корню языка, а задняя, вогнутая поверхность — направлена в сторону гортани и имеет ямочки для слизистых желез.

Хрящи гортани соединяются друг с другом, а также с подъязычной костью при помощи суставов и связок. Подвижность хрящей гортани обусловлена наличием двух парных суставов и воздействующих на них мышц.

Перстнещитовидный сустав образован нижним рогом щитовидного хряща и суставной поверхностью пластинки перстневидного хряща. Сустав является комбинированным. Щитовидный хрящ при сокращении мышц наклоняется вперед и возвращается в исходное положение.

Перстнечерпаловидный сустав (парный) образован суставными поверхностями черпаловидного хряща и перстневидного хряща. Движения в суставе происходят вокруг вертикальной оси.

При вращении правого и левого черпаловидных хрящей внутрь — голосовые отростки вместе с голосовыми связками сближаются, а голосовая щель сужается. При вращении хрящей наружу — голосовая щель расширяется. При приближении черпаловидных хрящей происходит сужение межхрящевой части голосовой щели.

Кроме суставов, хрящи гортани соединяются друг с другом и с подъязычной костью связками.

Щитоподъязычная мембрана, натянутая между подъязычной костью и верхним краем щитовидного хряща, образует срединную щитоподъязычную связку и латеральные (боковые) щитоподъязычные связки. Передняя поверхность надгортанника прикрепляется к подъязычной кости подъязычно-надгортанной связкой, а к щитовидному хрящу — щитонадгортанной связкой. Перстневидный хрящ соединяется с нижним краем щитовидного хряща перстнещитовидной связкой. Между первым кольцом трахеи и нижним краем перстневидного хряща натянута перстнетрахеальная связка.

Мышцы гортани делятся на группы: расширители, суживатели голосовой щели и мышцы, напрягающие голосовые связки.

Голосовая щель расширяется только при сокращении одной мышцы. Это парная мышца, начинается на задней поверхности пластинки перстневидного хряща, идет вверх и прикрепляется к мышечному отростку черпаловидного хряща.

Суживают голосовую щель: латеральная перстнечерпаловидная, щиточерпаловидная, поперечная и косая черпаловидные мышцы.

Латеральная перстнечерпаловидная мышца — парная. Она берет начало от латерального (наружного) отдела дуги перстневидного хряща, идет назад и вверх и крепится к мышечному отростку черпаловидного хряща. При сокращении мышцы — мышечный отросток смещается вперед, черпаловидный хрящ и его голосовой отросток поворачиваются внутрь, голосовые связки сближаются и передняя (межперепончатая) часть голосовой щели суживается.

Щиточерпаловидная мышца — парная. Она начинается от внутренней поверхности пластинки щитовидного хряща и прикрепляется к мышечному отростку перстневидного хряща. При сокращении щиточерпаловидных мышц (правой и левой) передняя (межперепончатая) часть голосовой щели суживается.

Поперечная черпаловидная мышца — непарная, расположена на задних поверхностях правого и левого черпаловидных хрящей. При сокращении суживает заднюю (межхрящевую) часть голосовой щели.

Косая черпаловидная мышца — парная. В виде перекрещивающихся пучков она располагается на задней поверхности поперечной черпаловидной мышцы и крепится к мышечному отростку черпаловидного хряща, затем мышца идет вверх, перекрещиваясь с другим мышечным пучком и крепится к наружному (латеральному) краю другого черпаловидного хряща. Верхняя часть косой черпаловидной мышцы продолжается в черпалонадгортанную мышцу, которая проходит в толще одноименной складки и крепится к наружному (латеральному) краю надгортанника.

Косые черпаловидные мышцы при сокращении приближают черпаловидные хрящи друг к другу и совместно с черпалонадгортанными мышцами суживают вход в гортань. При акте глотания черпалонадгортанные мышцы наклоняют кзади надгортанник, который закрывает вход в гортань для того, чтобы пища не попала в полость гортани.

К мышцам, натягивающим голосовые связки, относятся перстнещитовидная и голосовая.

Перстнещитовидная мышца (парная) начинается двумя пучками от передней поверхности дуги перстневидного хряща. Мышца идет вверх и крепится к нижнему краю и к нижнему рогу щитовидного хряща. При сокращении этой мышцы щитовидный хрящ наклоняется вперед и голосовые связки натягиваются (напрягаются).

Голосовая мышца — парная (правая и левая). Каждая мышца располагается в толще соответствующей голосовой складки. Волокна мышцы вплетаются в голосовую связку, к которой эта мышца прилежит. Голосовая мышца начинается от внутренней поверхности угла щитовидного хряща, в его нижней части, и крепится к голосовому отростку черпаловидного хряща. Сокращаясь, она напрягает голосовую связку. При сокращении части голосовой мышцы напрягается соответствующий участок голосовой связки.

Кровоснабжение и лимфоотток гортани. К гортани подходят ветви верхней гортанной артерии из верхней щитовидной артерии и ветви нижней гортанной артерии — из нижней щитовидной артерии. Венозная кровь оттекает по одноименным венам.

Лимфатические сосуды гортани впадают в глубокие шейные лимфатические узлы.

Иннервация гортани. Гортань иннервируется ветвями верхнего гортанного нерва. При этом наружная его ветвь иннервирует перстнещитовидную мышцу, внутренняя — слизистую оболочку гортани выше голосовой щели. Нижний гортанный нерв иннервирует все остальные мышцы гортани и слизистую оболочку ее ниже голосовой щели. Оба нерва являются ветвями блуждающего нерва. К гортани подходят также гортанноглоточные ветви симпатического нерва.

Трахея (рис. 209), *trachea*, — орган, по которому воздух проходит в легкие и обратно; проходит впереди пищевода. Трахея — орган непарный, начинается от нижней границы гортани на уровне нижнего края VI шейного позвонка и на уровне V грудного позвонка делится на главные правый и левый бронхи, *bronchus dexter et bronchus sinister*. Они являются бронхами первого порядка. Место разветвления трахеи на два бронха получает название вилки (раздвоения) трахеи, *bifurcatio tracheae*. Угол бифуркации равен в среднем 70°. С внутренней стороны место разделения трахеи представляет вдающийся в полость трахеи полу лунной формы выступ — трахейная шпора, *carina tracheae*.

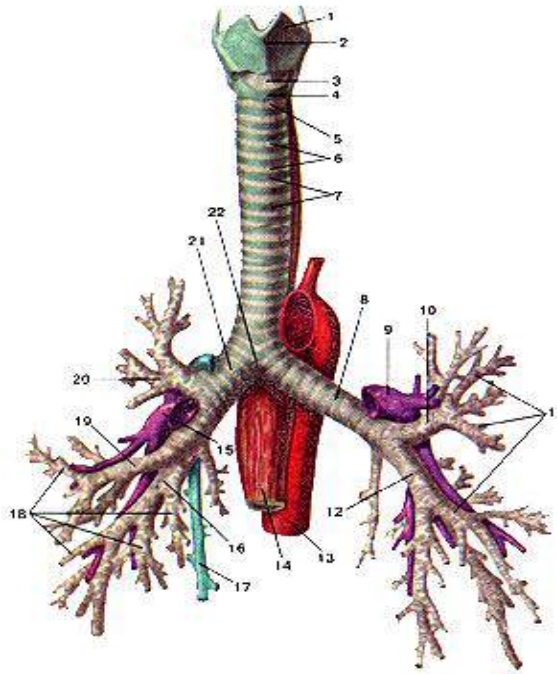


Рисунок 209. Трахея (trachea) и бронхи (bronchi). Вид спереди. 1 - щитовидный хрящ; 2 - выступ гортани; 3 - перстне-щитовидная связка; 4 - перстневидный хрящ; 5 - перстне-трахеальная связка; 6 - кольцевые связки трахеи; 7 - хрящи трахеи; 8 - левый главный бронх; 9 - левая легочная артерия; 10 - левый верхний долевого бронх; 11 - сегментарные бронхи; 12 - левый нижний долевого бронх; 13 - аорта; 14 - пищевод; 15 - правая легочная артерия; 16 - правый нижний долевого бронх; 17 - непарная вена; 18 - сегментарные бронхи; 19 - правый средний долевого бронх; 20 - правый верхний долевого бронх; 21 - правый главный бронх; 22 - бифуркация трахеи

Правый главный бронх шире и короче левого и расположен более вертикально. Левый главный бронх расположен более горизонтально, несколько уже правого, но почти в 2 раза длиннее его. Главные бронхи делятся на долевыми бронхи (бронхи второго порядка), которым соответствуют долевыми артерия и вена. Долевыми бронхи делятся на сегментарные (бронхи третьего порядка) самые мелкие из которых, конечные бронхиолы, являются последним элементом воздухоносных путей. От гортани до конечных бронхиол трубки выстланы мерцательным эпителием.

Трахея имеет форму трубки, длиной 9-11 см и несколько уплощенной спереди и сзади.

Выделяют шейную и грудную части трахеи. В шейном отделе к трахеи спереди прилежит щитовидная железа. По бокам от трахеи располагаются правый и левый сосудисто-нервные пучки (общая сонная артерия, внутренняя яремная вена и блуждающий нерв). В грудной полости впереди трахеи находятся дуга аорты, левая плечеголовная вена и плечеголовный ствол — ветвь дуги аорты, делящаяся на правую общую сонную артерию и правую подключичную артерию. Также впереди трахеи располагается начальная часть левой общей сонной артерии и вилочковая железа.

Стенка трахеи состоит из слизистой оболочки (внутренний слой), подслизистой основы и волокнисто-мышечно-хрящевой и соединительнотканной (наружной) оболочек. Основу трахеи составляют 16-20 хрящевых полуколец, разомкнутых с задней стороны. Соседние хрящи соединяются друг с другом кольцевыми связками, которые продолжают сзади в перепончатую стенку, содержащую гладкие мышечные волокна. Верхний хрящ трахеи соединяется с перстневидным хрящом гортани. Слизистая оболочка трахеи состоит из многослойного реснитчатого эпителия; содержит слизистые железы и одиночные лимфоидные узелки. В подслизистой основе находятся трахеальные железы.

Кровоснабжение и лимфоотток трахеи. К трахее подходят артериальные ветви от нижней щитовидной, внутренней грудной артерий и от аорты. Венозная кровь оттекает по одноименным венам в правую и левую плечеголовные вены.

Лимфатические сосуды трахеи впадают в глубокие боковые шейные, предтрахеальные, верхние и нижние трахеобронхиальные лимфатические узлы.

Иннервация трахеи осуществляется трахеальными ветвями правого и левого возвратных гортанных нервов и из парного симпатического нервного ствола.

Главные бронхи являются продолжением трахеи после ее раздвоения на уровне верхнего края V грудного позвонка и направляются к воротам правого и левого легких. Правый главный бронх короче и шире, чем левый. Длина правого бронха — около 3 см, левого — 4-5 см. Над левым главным бронхом лежит дуга аорты, над правым главным бронхом — непарная вена. Стенка главного бронха соответствует строению трахеи. Скелетом главных бронхов являются хрящевые полукольца. В правом главном бронхе 6-8 хрящевых полуколец, в левом главном бронхе — 9-12.

Легкое, pulmo, (рис. 210-214) — парный орган, окруженный правым и левым плевральными мешками, занимает большую часть грудной полости. Остающееся между обоими плевральными мешками пространство, ограниченное спереди грудиной, сзади — позвоночным столбом, снизу — сухожильной частью диафрагмы, а сверху обращенное к *apertura thoracis superior*, называется средостением, *mediastinum*. Условной фронтальной плоскостью, проходящей через трахею и корни легких, средостение делится на переднее и заднее, *mediastinum anterius et posterius*.

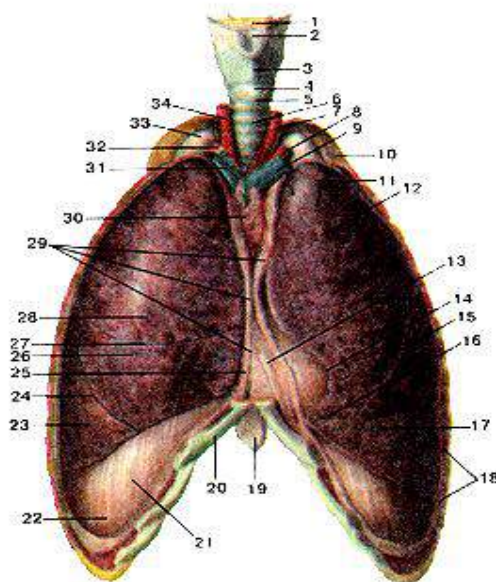


Рисунок 210. Легкие (*pulmones*). Вид спереди. 1 - подъязычная кость; 2 - срединная щито-подъязычная связка; 3 - щитовидный хрящ; 4 - перстне-щитовидная связка; 5 - перстневидный хрящ; 6 - трахея; 7 - левая общая сонная артерия; 8 - левая подключичная артерия; 9 - левая плечеголовная вена; 10 - I-е ребро (левое); 11 - верхушка левого легкого; 12 - верхняя доля левого легкого; 13 - сердце (покрытое перикардом); 14 - сердечная вырезка (левого легкого); 15 - косая щель; 16 - язычок левого легкого; 17 - нижняя доля левого легкого; 18 - париетальная плевра (реберная часть); 19 - мечевидный отросток грудины; 20 - хрящ VII-го ребра (правого); 21 - париетальная плевра (диафрагмальная часть); 22 - реберно-диафрагмальный синус; 23 - нижняя доля правого легкого; 24 - косая щель; 25 - реберно-медиастинальный синус; 26 - средняя доля правого легкого; 27 - горизонтальная щель; 28 - верхняя доля правого легкого; 29 - пристеночная (париетальная) плевра (средостенная часть); 30 - тимус; 31 - правая плечеголовная вена; 32 - правая подключичная артерия; 33 - купол плевры; 34 - правая общая сонная артерия.

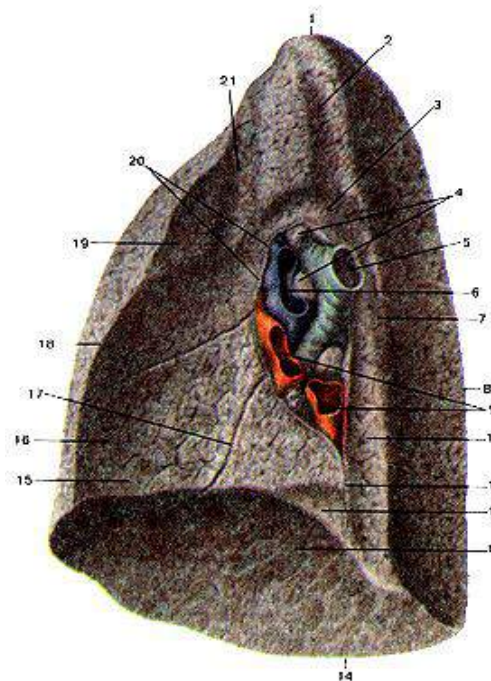


Рисунок 211. Правое легкое (*pulmo dexter*). Медиальная (внутренняя) поверхность. 1 - верхушка легкого; 2 - борозда подключичной артерии; 3 - вдавление непарной вены; 4 - бронхо-легочные лимфатические узлы; 5 - правый главный бронх; 6 - правая легочная артерия; 7 - борозда непарной вены; 8 - задний край легкого; 9 - легочные вены; 10 - пищеводное вдавление; 11 - легочная связка; 12 - вдавление нижней полой вены; 13 - диафрагмальная поверхность (нижняя доля легкого); 14 - нижний край легкого; 15 - средняя доля легкого; 16 - сердечное вдавление; 17 - косая щель; 18 - передний край легкого; 19 - верхняя доля легкого; 20 - висцеральная плевро (отрезана); 21 - борозда правой плечеголовной вены.

Правое и левое легкое располагаются в грудной клетке. Каждое легкое окружено оболочкой — плеврой — от соседних анатомических образований. Между плеврой, окружающей легкие, и грудной клеткой есть другой листок плеврой — пристеночный листок, который выстилает внутреннюю поверхность грудной клетки.

Между легочной плеврой и пристеночной плеврой имеется щелевидное замкнутое пространство — плевральная полость. В плевральной полости находится небольшое количество жидкости, которая смачивает соприкасающиеся гладкие, листки пристеночной и легочной плеврой, устраняя трение их друг о друга. При дыхании, увеличивается или уменьшается объем легких. При этом легочная плеврой (висцеральная свободно скользит по внутренней поверхности пристеночной плеврой. В местах перехода пристеночной плеврой с реберной поверхности на диафрагму и средостение образуются углубления — плевральные синусы.

Легкие, расположенные в плевральных мешках, разделены средостением, в состав которого входят сердце, аорта, нижняя полая вена, пищевод и другие органы. Органы средостения также покрыты плеврой, которая называется медиастенальной плеврой. В верхней части грудной клетки, с правой и левой сторон пристеночная плеврой соединяется с медиастенальной плеврой и образует купол плеврой (правый и левый). Внизу легкие лежат на диафрагме. Правое легкое короче и шире левого легкого, т.к. правый купол диафрагмы выше левого купола диафрагмы. Левое легкое уже и длиннее правого легкого, потому что часть левой половины грудной клетки занимает сердце. Спереди, с боков, сзади и сверху легкие контактируют с грудной клеткой.

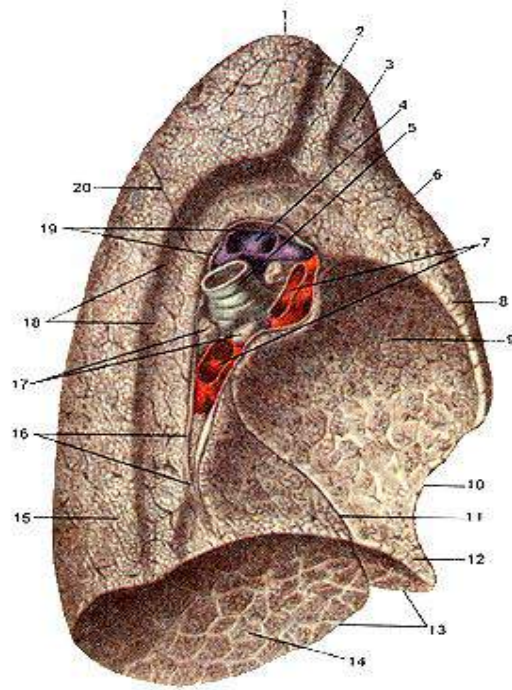


Рисунок 212. Левое легкое (*pulmo sinister*). Медиальная (внутренняя) поверхность. 1 - верхушка легкого; 2 - борозда левой подключичной артерии, 2 - борозда левой плечеголовной вены; 4 - левая легочная артерия; 5 - левый главный бронх; 6 - передний край левого легкого; 7 - легочные вены (левые); 8 - верхняя доля левого легкого; 9 - сердечное вдавление; 10 - сердечная вырезка левого легкого; 11 - косая щель; 12 - язычок левого легкого; 13 - нижний край левого легкого; 14 - диафрагмальная поверхность; 15 - нижняя доля левого легкого; 16 - легочная связка; 17 - бронхо-легочные лимфатические узлы; 18 - борозда аорты; 19 - висцеральная плевра (отрезана); 20 - косая щель.

По форме легкое напоминает усеченный конус. Средняя высота правого легкого 27,1 см у мужчин и 21,6 см у женщин. Средняя высота левого легкого 29,8 см у мужчин и 23 см — у женщин. Средняя ширина основания правого легкого у мужчин — 13,5 см у мужчин и 12,2 см у женщин. Средняя ширина основания левого легкого у мужчин — 12,9 см и у женщин — 10,8 см. По Саймону и Гамсу, средняя длина правого легкого у живых людей, измеренная на рентгенологических снимках, составляет $24,46 \pm 2,39$ см. D.E. Niewoehner, J. Kleinerman определили среднюю массу одного легкого — $374,0 \pm 14,0$ г.

В каждом легком различают верхушку, основание и три поверхности — реберную, медиальную (обращена к средостению) и диафрагмальную. Поверхности легкого разделены краями. Передний край отделяет реберную поверхность от медиальной поверхности. Нижний край отделяет реберную и медиальную поверхности от диафрагмальной.

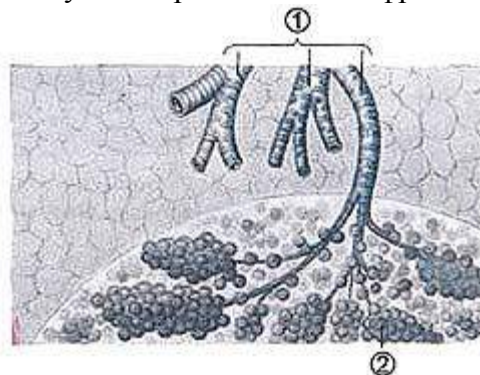


Рисунок 213. Строение легких. Долька легкого. 1 - бронхи; 2 - альвеолы.

Каждое легкое делится на доли глубоко вдающимися в ткань легкого щелями. Доли также выстланы висцеральной плеврой. У правого легкого имеются три доли — верхняя, средняя и нижняя, а у левого легкого только две доли — верхняя и нижняя. На медиальной поверхности каждого легкого, примерно в центре, имеется воронкообразное углубление — ворота легкого. В ворота каждого легкого входит корень легкого.

Корень легкого состоит из главного бронха, легочной артерии, легочных вен (двух), лимфатических сосудов, нервных сплетений, бронхиальных артерий и вен. В воротах легкого также находятся лимфатические узлы. Расположение сосудистых образований в корне (воротах) легкого обычно таково, что верхнюю часть ворот занимают главный бронх, нервные сплетения, легочная артерия, лимфатические узлы, а нижнюю часть ворот легкого — легочные вены. В воротах правого легкого сверху лежит главный бронх, под ним — легочная артерия и ниже ее — две легочные вены. В воротах левого легкого сверху располагается легочная артерия, под ней — главный бронх и еще ниже — две легочные вены. В воротах легких главные бронхи разбиваются на долевы́е бронхи.

Доли легких подразделяются на бронхолегочные сегменты — легочные участки, более или менее отделенные от таких же соседних участков прослойками соединительной ткани. Правое легкое имеет три сегмента в верхней доле, два сегмента в средней доле и пять сегментов в нижней доле. Левое легкое имеет пять сегментов в верхней доле и пять сегментов в нижней доле. Сегментарное строение легких связано с порядком ветвления бронхов в легких: в воротах легких главные бронхи разбиваются на долевы́е бронхи; долевы́е бронхи, в свою очередь, входят в ворота доли легкого и разделяются на сегментарные бронхи — по количеству легочных сегментов.

Правый верхний долевы́й бронх делится на верхушечный, задний и передний сегментарные бронхи. Правый среднедолевы́й бронх делится на латеральный (наружный) и медиальный (внутренний) сегментарные бронхи. Правый нижний долевы́й бронх делится на верхний, медиальный (сердечный) базальный, передний базальный, латеральный базальный и задний базальный сегментарные бронхи.

Левый верхний долевы́й бронх делится на верхушечно-задний, передний, верхний язычковый и нижний язычковый сегментарные бронхи. Левый нижний долевы́й бронх делится на верхний, медиальный (сердечный) базальный бронх, передний базальный, латеральный базальный и задний базальный сегментарные бронхи.

Сегментарные бронхи входят в бронхолегочный сегмент и делятся в нем на ветви, насчитывающие 9-10 порядков ветвления. Сам бронхолегочный сегмент состоит из легочных долек. В центре сегмента проходит сегментарный бронх и сегментарная артерия. По границе соседних сегментов, в перегородке соединительной ткани проходит сегментарная вена, отводящая кровь от сегментов. Сегмент своим основанием обращен к поверхности легкого, а верхушкой — к корню.

Бронх диаметром в 1 мм содержит в своей стенке хрящ, входит в дольку легкого (часть легочного сегмента) под названием долькового бронха. Внутри дольки этот бронх делится на 18-20 концевых бронхиол, которых в обоих легких около 20000. Стенки концевых бронхиол не содержат хрящей. Каждая концевая бронхиола делится на дыхательные бронхиолы. От каждой дыхательной бронхиолы отходят альвеолярные ходы, несущие на себе альвеолы и заканчивающиеся альвеолярными мешочками. Стенки этих мешочков состоят из легочных альвеол. Диаметр альвеолярного хода и альвеолярного мешочка составляет 0,2-0,6 мм, альвеолы — 0,25-0,3 мм.

Бронхи в легких составляют бронхиальное дерево. Дыхательные бронхиолы, отходящие от концевой бронхиолы, альвеолярные ходы, альвеолярные мешочки и легочные альвеолы образуют альвеолярное дерево легкого (легочный ацинус). В альвеолярном дереве происходит газообмен между кровью и наружным воздухом. Альвеолярное дерево является структурно-функциональной единицей легкого. Число легочных ацинусов (альвеолярных деревьев) в одном легком достигает 150000, а количество альвеол равно 300-350 млн. Площадь дыхательной поверхности всех альвеол составляет около 80 м².

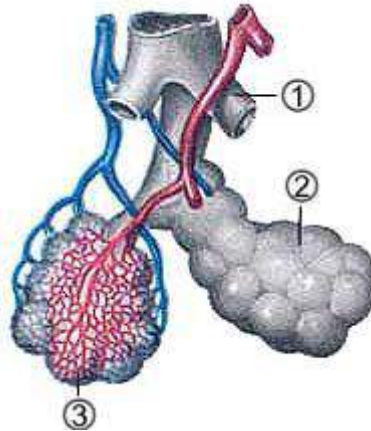


Рисунок 214. Строение легких. Легочные альвеолы и их кровоснабжение.
1 - бронхи; 2 - альвеолы; 3 - капиллярная сеть.

Границы легких. Верхушка правого легкого спереди выступает над ключицей на 2 см, а над I ребром — на 3-4 см. Сзади верхушка правого легкого находится на уровне остистого отростка VII шейного позвонка.

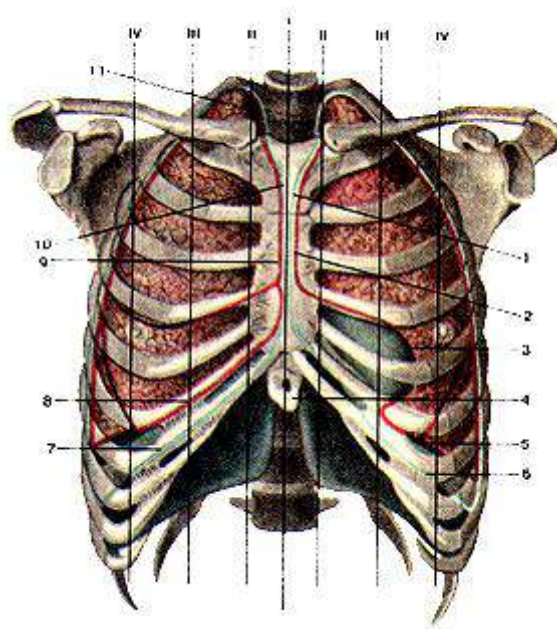


Рисунок 215. Проекция границ легких и плевры на скелет передней грудной стенки. I — передняя срединная линия; II — грудинная линия; III — окологрудинная линия; IV — среднеключичная линия. 1 - передняя граница париетальной плевры левого легкого; 2 - передний край левого легкого; 3 - сердечная вырезка левого легкого; 4 - мечевидный отросток; 5 - нижняя граница левого легкого; 6 - нижняя граница париетальной плевры левого легкого (левого реберно-диафрагмального синуса); 7 - нижняя граница плевры правого легкого (правого реберно-диафрагмального синуса); 8 - нижняя граница правого легкого; 9 - передняя граница правого легкого; 10 - передняя граница париетальной плевры (справа); 11 - верхушка правого легкого.

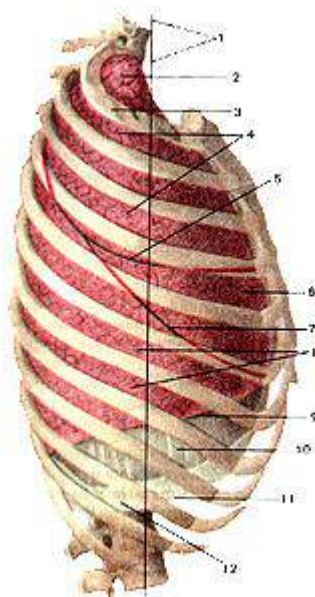


Рисунок 216. Границы долей правого легкого и плевры. Вид справа. 1 - средняя подмышечная линия (вертикальная линия); 2 - верхушка легкого; 3 - первое ребро; 4 - верхняя доля легкого; 5 - горизонтальная (междолевая) щель; 6 - средняя доля легкого; 7 - косая (междолевая) щель; 8 - нижняя доля легкого; 9 - нижний край легкого; 10 - пристеночная плевра (диафрагмальная часть); 11 - нижний край плевры; 12 - пристеночная (париетальная) плевра.

Передняя граница (проекция переднего края правого легкого) идет к правому грудино-ключичному сочленению, затем переходит через середину симфиза рукоятки грудины, опускается позади тела грудины, несколько левее срединной линии тела, проходит до хряща VI ребра и далее переходит в нижнюю границу.

Нижняя граница (проекция нижнего края правого легкого) пересекает по среднеключичной линии (линия, проходящая через середину ключицы) VI ребро, по передней подмышечной линии (линия начинается от передней подмышечной складки, идет вдоль тела) пересекает VII ребро, по средней подмышечной линии (линия начинается от самой глубокой точки подмышечной впадины, идет вдоль тела) пересекает VIII ребро, по задней подмышечной линии (линия начинается от задней подмышечной складки, идет вдоль тела) пересекает IX ребро, по лопаточной линии (линия проходит через угол лопатки, идет вдоль тела) пересекает X ребро и проходит по околопозвоночной линии (линия идет вдоль позвоночного столба, через поперечные отростки позвонков) заканчивается на уровне шейки XI ребра.

Далее нижняя граница правого легкого поворачивает кверху и переходит в заднюю границу. Задняя граница (проекция заднего тупого края легкого) проходит вдоль позвоночного столба от головки II ребра до нижней границы легкого (шейка XI ребра).

Верхушка левого легкого имеет такую же проекцию, как и верхушка правого легкого. Передняя граница левого легкого проходит к грудино-ключичному сочленению, затем через середину симфиза рукоятки грудины позади ее тела опускается до хряща IV ребра. Затем передняя граница левого легкого отклоняется влево и идет вдоль нижнего края хряща IV ребра до окологрудинной линии, где поворачивает вниз, пересекает четвертый межреберный промежуток и хрящ V ребра. Достигнув хряща VI ребра, передняя граница левого легкого круто переходит в нижнюю границу.

Нижняя граница левого легкого располагается несколько ниже (на половину ребра), чем нижняя граница правого легкого. По околопозвоночной линии нижняя граница левого легкого переходит в заднюю границу, проходящую слева вдоль позвоночника. Границы правого и

левого легких несколько отличаются друг от друга, т.к. правое легкое шире и короче левого. Кроме того, в левом легком в области переднего его края имеется сердечная вырезка.

Кровоснабжение и лимфоотток легких. Артериальная кровь для питания легочной ткани и



Рисунок 217. Кровеносные сосуды легких.

бронхов поступает в легкие по бронхиальным ветвям грудной части аорты. *Кровоснабжение легких* осуществляется легочными и бронхиальными сосудами. Легочные сосуды составляют малый круг кровообращения и выполняют главным образом функцию газообмена между кровью и воздухом. Бронхиальные сосуды обеспечивают питание легких и принадлежат большому кругу кровообращения. Между этими двумя системами существуют достаточно выраженные анастомозы.

Правая и левая легочные артерии являются ветвями легочного ствола. Легочные артерии в легких делятся на долевые, а затем на сегментарные ветви. Самые мелкие ветви легочной артерии образуют сеть капилляров, оплетающую альвеолы (дыхательные капилляры).

Легочная артерия несет кровь от правого желудочка сердца, она делится на правую и левую ветви, которые направляются к легким. Эти артерии ветвятся, следуя за бронхами, снабжают крупные структуры легкого и образуют капилляры, оплетающие стенки альвеол.

Воздух в альвеоле отделен от крови в капилляре 1) стенкой альвеолы, 2) стенкой капилляра и в некоторых случаях 3) промежуточным слоем между ними. Из капилляров кровь поступает в мелкие вены, которые в конце концов соединяются и образуют легочные вены, доставляющие кровь в левое предсердие.

Бронхиальные артерии большого круга тоже приносят кровь к легким, а именно снабжают бронхи и бронхиолы, лимфатические узлы, стенки кровеносных сосудов и плевру. Большая часть этой крови оттекает в бронхиальные вены, а оттуда — в непарную (справа) и в полунепарную (слева). Очень небольшое количество артериальной бронхиальной крови поступает в легочные вены.

Бронхиальные ветви отходят от задней поверхности аорты, чаще всего на границе между дугой и началом нисходящей аорты. Общее количество бронхиальных артерий чаще всего равно 4 (по 2 для каждого легкого), но может колебаться от 2 до 6. Кроме бронхиальных ветвей в кровоснабжении легкого принимают участие пищеводные и перикардиальные артерии на бронхах формируется перибронхиальная артериальная сеть, дающая артериолы и капилляры, соединяющиеся с капиллярами легочных артерий.

Венозная кровь от стенок бронхов по бронхиальным венам поступает в притоки легочных вен, а также в непарную и полунепарные вены. По левой и правой легочным артериям в легкие поступает венозная кровь, которая в результате газообмена обогащается кислородом, отдает двуокись углерода и становится артериальной. Артериальная кровь из легких по легочным венам поступает в левое предсердие.

Лимфатическая система легкого. Началом лимфатических путей легких являются поверхностные и глубокие сети лимфатических капилляров. Поверхностная сеть расположена в висцеральной плевре. Глубокая капиллярная сеть находится в соединительной ткани внутри легочных долек, в междольковых перегородках, в подслизистой основе стенки бронхов, вокруг внутрилегочных кровеносных сосудов и бронхов, далее идет к воротам легкого.

Региональные лимфатические узлы легкого и средостения по Международной анатомической номенклатуре объединяются в следующие группы, которым соответствуют этапы регионарного метастазирования при раке легкого. I группа, включающая пульмональные лимфатические узлы, расположенные вдоль сегментарных бронхов, — 1-й этап метастазирования; II группа — бронхопульмональные лимфатические узлы, локализующиеся вдоль долевых бронхов, — 2-й этап метастазирования; III группа — лимфатические узлы, залегающие вдоль главных бронхов и около легочных сосудов, верхние и нижние трахеобронхиальные, а также лимфатические узлы, находящиеся у нижней стенки непарной вены, — 3-й этап регионарного метастазирования; IV группа — паратрахеальные, превенозные, предаортокаротидные, предперикардальные и параэзофагеальные лимфатические узлы — 4-й этап метастатического поражения.

Дыхательные мышцы — это те мышцы, сокращения которых изменяют объем грудной клетки. Мышцы, направляющиеся от головы, шеи, рук и некоторых верхних грудных и нижних шейных позвонков, а также наружные межреберные мышцы, соединяющие ребро с ребром, приподнимают ребра и увеличивают объем грудной клетки. Диафрагма — мышечно-сухожильная пластина, прикрепленная к позвонкам, ребрам и грудины, отделяет грудную полость от брюшной. Это главная мышца, участвующая в нормальном вдохе. При усиленном вдохе сокращаются дополнительные группы мышц. При усиленном выдохе действуют мышцы, прикрепленные между ребрами (внутренние межреберные мышцы), к ребрам и нижним грудным и верхним поясничным позвонкам, а также мышцы брюшной полости; они опускают ребра и прижимают брюшные органы к расслабившейся диафрагме, уменьшая таким образом емкость грудной клетки.

Иннервация легкого. Вегетативные нервы легких происходят из симпатического пограничного ствола — симпатическая иннервация легких и из блуждающих нервов — парасимпатическая иннервация.

Симпатические нервы исходят из двух нижних шейных ганглиев и пяти верхних грудных.

От блуждающих нервов отходят к легким ветви на месте пересечения ими корня легкого. Те и другие нервы направляются к легочной ткани, сопровождая бронхи, и формируют два вегетативных легочных сплетения — переднее и заднее.

Легочная вентиляция. Вентиляция легких осуществляется путем периодической смены вдохов (инспирация) и выдохов (экспирация). Частота дыхательных движений в покое у здорового человека в среднем составляет 14-16 в минуту. Выдох обычно на 10-20% длиннее (дольше) вдоха. Пока внутриплевральное давление остается ниже атмосферного, размеры легких точно следуют за размерами грудной полости. Движения легких совершаются в результате сокращения дыхательных мышц в сочетании с движением частей грудной стенки и диафрагмы.

Дыхательные движения. Расслабление всех связанных с дыханием мышц придает грудной клетке положение пассивного выдоха. Соответствующая мышечная активность может перевести это положение во вдох или же усилить выдох.

Вдох создается расширением грудной полости и всегда является активным процессом. Благодаря своему сочленению с позвонками ребра движутся вверх и наружу, увеличивая расстояние от позвоночника до грудины, а также боковые размеры грудной полости (реберный или грудной тип дыхания). Сокращение диафрагмы меняет ее форму из куполообразной в более плоскую, что увеличивает размеры грудной полости в продольном направлении (диафрагмальный или брюшной тип дыхания). Обычно главную роль во вдохе играет диафрагмальное дыхание. Поскольку люди-существа двуногие, при каждом движении ребер и грудины меняется центр тяжести тела и возникает необходимость приспособить к этому разные мышцы.

При спокойном дыхании у человека обычно достаточно эластических свойств и веса переместившихся тканей, чтобы вернуть их в положение, предшествующее вдоху. Таким образом, выдох в покое происходит пассивно вследствие постепенного снижения активности мышц, создающих условие для вдоха. Активный выдох может возникнуть вследствие

сокращения внутренних межреберных мышц в дополнение к другим мышечным группам, которые опускают ребра, уменьшают поперечные размеры грудной полости и расстояние между грудиной и позвоночником. Активный выдох может также произойти вследствие сокращения брюшных мышц, которое прижимает внутренности к расслабленной диафрагме и уменьшает продольный размер грудной полости.

Расширение легкого снижает (на время) общее внутрилегочное (альвеолярное) давление. Оно равно атмосферному, когда воздух не движется, а голосовая щель открыта. Оно ниже атмосферного, пока легкие не наполнятся при вдохе, и выше атмосферного при выдохе. Внутривнеплевральное давление тоже меняется на протяжении дыхательного движения; но оно всегда ниже атмосферного (т. е. всегда отрицательное).

У человека легкие занимают около 6% объема тела независимо от его веса. Объем легкого меняется при вдохе не всюду одинаково. Для этого имеются три главные причины, во-первых, грудная полость увеличивается неравномерно во всех направлениях, во-вторых, не все части легкого одинаково растяжимы. В-третьих, предполагается существование гравитационного эффекта, который способствует смещению легкого книзу.

Объем воздуха, вдыхаемый при обычном (неусиленном) вдохе и выдыхаемый при обычном (неусиленном) выдохе, называется дыхательным воздухом. Объем максимального выдоха после предшествовавшего максимального вдоха называется жизненной емкостью. Она не равна всему объему воздуха в легком (общему объему легкого), поскольку легкие полностью не спадаются. Объем воздуха, который остается в наспавшихся легких, называется остаточным воздухом. Имеется дополнительный объем, который можно вдохнуть при максимальном усилии после нормального вдоха. А тот воздух, который выдыхается максимальным усилием после нормального выдоха, это резервный объем выдоха. Функциональная остаточная емкость состоит из резервного объема выдоха и остаточного объема.

Функции легких. В процессе эволюции в легких сформировались два наиболее важных компонента, один из которых обеспечивает поступление воздуха и газообмен, а другой — защитные и иммунные функции. В альвеолярных образованиях происходит газообмен при контакте вдыхаемого воздуха с кровью. Слизистые оболочки, выстилающие дыхательные пути, клетки, секретирующие слизь, реснитчатые и другие образования, бактерицидные факторы осуществляют первый барьер защиты от многочисленных вредоносных воздействий воздушной среды. Лимфоидная ткань, ассоциированная с легкими, реагирует на антигенное влияние реакциями гуморального и клеточного иммунитета.

Известно, что человек ежедневно вдыхает около 10 000 литров воздуха, содержащего как органические, так и неорганические частицы, многие из которых патогенны. Удаление частиц происходит механически с поверхности слизистой оболочки носа, трахеи, бронхов или под влиянием направленных процессов, что зависит от размера частиц. Более мелкие частицы, не задерживаясь в верхних дыхательных путях, достигают нижних отделов, где с ними, помимо растворимых веществ типа ферментов, антител, бактерицидных факторов и т. п., вступают во взаимодействие макрофагальные клетки. Макрофаги, особенно локализующиеся в альвеолах, — наиболее важный клеточный фактор как фагоцитоза, так и индукции иммунных реакций.

Легкое имеет два края: нижний край, *margo inferior* и передний край, *margo anterior*.

В нижнем отделе передний край левого легкого имеет сердечную вырезку, *incisura cardiaca*. Цвет легкого в детском возрасте бледно-розовый, впоследствии с годами он становится аспидно-синим с полосами и пятнами. Ткань легкого в нормальном состоянии эластична и на разрезе мелкопориста. Паренхима легкого состоит из системы ветвящихся воздухоносных трубок (бронхи, их ветви, бронхиолы, альвеолы) и ветвящихся кровеносных сосудов (артерии и вены), лимфатических сосудов и нервов. Все эти образования связаны между собой соединительной тканью.

Вентиляция легких осуществляется за счет дыхательных мышц. В акте вдоха принимают участие мышцы диафрагмы, наружные межреберные мышцы, межхрящевые части внутренних межреберных мышц. Во время вдоха эти мышцы увеличивают объем грудной полости. В акте

выдоха принимают участие мышцы брюшной стенки, межкостные части внутренних межреберных мышц, эти мышцы уменьшают объем грудной полости.

Воздух, проходя через голосовые связки, принимает участие в формировании членораздельной речи, благодаря возможности изменения просвета голосовой щели мышцами гортани.

Вентиляция легких — непроизвольный акт. Дыхательные движения осуществляются автоматически, благодаря наличию чувствительных нервных окончаний, реагирующих на концентрацию углекислоты и кислорода в крови и в спинномозговой жидкости. Эти нервные чувствительные окончания (хеморецепторы) посылают сигналы об изменении концентрации углекислоты и кислорода в дыхательный центр — нервное образование в продолговатом мозгу (нижняя часть головного мозга). Дыхательный центр обеспечивает координированную ритмичную деятельность дыхательных мышц и приспособливает дыхательный ритм к изменениям наружной газовой среды и колебаниям содержания углекислоты и кислорода в тканях организма и крови.

Не весь вдыхаемый воздух достигает альвеол. Объем воздухоносных путей, в которых газообмен не происходит, называют анатомическим мертвым пространством. Газообмен также не происходит на участках альвеол, где нет контакта альвеол с капиллярами.

Воздух при вздохе через воздухоносные пути достигает легочных альвеол. Диаметр легочной альвеолы меняется при дыхании, увеличиваясь при вдохе, и составляет 150-300 мкм. Площадь контакта капилляров малого круга кровообращения с альвеолами около 90 м². Легочные артерии, несущие к легким венозную кровь, в легких распадаются на долевые, затем сегментарные ветви — вплоть до капиллярной сети, которая окружает легочные альвеолы.

Между альвеолярным воздухом и кровью капилляров малого круга кровообращения находится легочная мембрана. Она состоит из поверхностно-активной выстилки, легочного эпителия (клеток легочной ткани), эндотелия капилляров (клеток стенок капилляров) и двух пограничных мембран.

Перенос газов через легочную мембрану осуществляется благодаря диффузии молекул газов из-за разницы их парциального давления. Углекислота и кислород переходят из мест с более высокой концентрацией в области с более низкой концентрацией, т.е. кислород из альвеолярного воздуха переходит в кровь, а углекислота из крови проникает в альвеолярный воздух.

Каждый капилляр проходит над 5-7 альвеолами. Время прохождения крови через капилляры в среднем — 0,8 секунд. Большая поверхность контакта, малая толщина легочной мембраны и относительно малая скорость тока крови в капиллярах способствуют газообмену между альвеолярным воздухом и кровью. Обогащенная кислородом и обедненная углекислотой кровь в результате газообмена становится артериальной. Выходя из легочных капилляров, она собирается в легочные венулы и через легочные вены попадает в левое предсердие, а откуда — в большой круг кровообращения.

ГЛАВА 4. СЕРДЕЧНО-СОСУДИСТАЯ СИСТЕМА

Сердце закладывается вначале в виде двух правой и левой трубок, возникающих из мезенхимы и расположенных в области головной кишки; в процессе развития эти парные трубки сливаются, образуя одну трубку с двуслойной стенкой. В дальнейшем путем постепенного преобразования внутренний слой трубки организует эндокард, а наружный слой — миокард и эпикард. В процессе роста трубка из удлинненной переходит в S-образную. Далее эта изогнутая трубка претерпевает очень сложные изменения в отношении положения, размеров, внешней формы и строения полости. Внутри ее полости появляются перегородки, разделяющие сердце на четыре камеры. Внутри камер из утолщений эндокарда образуются атриовентрикулярные клапаны и заслонки. В процессе развития сердце постепенно из шейной области опускается в грудную, где в зависимости от возраста меняет свое положение. У новорожденного сердце занимает поперечное положение и оттеснено кзади увеличенной вилочковой железой. Кроме того, увеличенная печень обуславливает высокое стояние сердца: его верхушка проецируется на уровне четвертого межреберья слева, к 5 годам она расположена на уровне пятого межреберья, к 10 годам почти достигает уровня верхушки взрослого человека. Предсердия и желудочки развиваются неравномерно. У новорожденного и в первые месяцы грудного возраста рост предсердий протекает более интенсивно, чем рост желудочков; на втором году жизни рост их в общем одинаков. Начиная с 10-летнего возраста, наоборот, желудочки опережают в росте предсердия; при этом более интенсивно протекает рост левого желудочка. С конца первого года сердце начинает располагаться в косом положении. Масса сердца у новорожденного в среднем 24 г, к 8 мес. она удваивается, к 2-3 годам — увеличивается в 3 раза, к 5 годам — в 4 раза; в период полового созревания наблюдается усиление роста сердца. Кровеносные сосуды, элементы крови — вся кровеносная система образуется из мезобласта, из клеток мезенхимы. Закладка сосудов происходит в двух местах: в кровяных островах вне тела эмбриона, и внутри его; обе эти системы сосудов на 3-й неделе развития соединяются, но в дальнейшем развитии первые редуцируются. Развитие сосудов происходит одновременно с развитием сердца. Мезенхимные клетки в ходе развития превращаются в эндотелий — внутренний слой каждого сосуда; в дальнейшем он окружается еще двумя слоями: средним — мышечным и наружным — соединительнотканым; оба они развиваются также из мезенхимы. У новорожденного имеются те же сосуды, что и у взрослого. Ряд их отличается положением, отношением к соседним органам, размерами их окружности, особенностями в строении стенки, степенью развития. Например, окружность легочного ствола больше, чем окружность аорты. Дуга аорты у новорожденного расположена более горизонтально, чем у взрослого. Общая сонная артерия у новорожденных по своему ходу не прямая, как у взрослого, а с некоторой выпуклостью кзади и кнаружи. Место ее разделения на наружную и внутреннюю сонные артерии располагается значительно выше (на уровне II шейного позвонка), чем у взрослого; в дальнейшем оно постепенно опускается. Почечные артерии и вены у новорожденного в зависимости от положения почек также располагаются косо, а в дальнейшем с опусканием почек принимают горизонтальное положение. Сравнивая вены и артерии в отношении указанных выше особенностей, следует сказать, что у новорожденного вены менее развиты, чем артерии, но рост их более интенсивен. По своему ходу у новорожденного они более прямолинейны и клапаны недостаточно развиты. Лимфатические сосуды и лимфатические узлы, по-видимому, возникают из мезенхимы по ходу крупных вен в виде лимфатических мешков; это происходит на 6-7-й неделе внутриутробного периода, и, как видно, начинается позже образования кровеносных сосудов. Лимфатические сосуды, как и кровеносные, выстланы изнутри эндотелием. В конце 3-го месяца из этих мешков, вначале в яремной и подвздошно-паховых областях, образуются лимфатические узлы. Лимфатическая система новорожденного имеет некоторые особенности, отличающие ее от этой системы у взрослого. Это касается главным образом количества лимфатических узлов. Количество регионарных узлов у новорожденного больше, чем у взрослого. Это относится к затылочным, околоушным, предгортанным узлам. Строение самого лимфатического узла у новорожденного несколько иное, чем у взрослого: в узлах слабо развиты центры размножения, весьма разнообразна форма синусов. Цистерна грудного протока очень слабо развита, грудной проток прямолинеен. Стенки лимфатических сосудов очень тонки. Селезенка закладывается в конце

первого месяца эмбрионального периода в области дорсальной стенки сальниковой сумки у большой кривизны желудка в виде небольшого скопления мезенхимных клеток. В начале 3-го месяца указанное скопление начинает освобождаться от стенки сумки и остается связанным только с теми кровеносными сосудами, которые проникают в будущие ворота органа. У новорожденного селезенка залегает так, что ее верхний полюс располагается на уровне VIII ребра слева, нижний — на уровне XI ребра, у детей в возрасте 6 мес. верхний полюс определяется на уровне IX, нижний — на уровне XI-XII ребра.

Сердечно-сосудистая система состоит из сердца, кровеносных и лимфатических сосудов, костного мозга, селезенки, лимфатических узлов.



Рисунок 255. Внутренняя среда организма. 1 - клетки крови; 2 - капилляр; 3 - клетки тканей; 4 - тканевая жидкость; 5 - начало лимфатических капилляров.

Таблица 9. Внутренняя среда организма

Внутренняя среда	Состав	Местонахождение	Источник и место образования	Функции
Кровь	<i>Плазма</i> (50-60% объема крови): вода 90-92%, белки 7%, жиры 0,8%, глюкоза 0,12%, мочевины 0,05%, минеральные соли 0,9%	<i>Кровеносные сосуды</i> : артерии, вены, капилляры	За счет поглощения белков, жиров и углеводов, а также минеральных солей пищи и воды	Взаимосвязь всех органов организма в целом с внешней средой; питательная (доставка питательных веществ), выделительная (выведение продуктов диссимиляции, CO ₂ из организма); защитная (иммунитет, свертывание); регуляторная (гуморальная)
	<i>Форменные элементы</i> (40-50% от объема крови): эритроциты, лейкоциты, тромбоциты	Плазма крови	Красный костный мозг, селезенка, лимфатические узлы, лимфоидная ткань	Транспортная (дыхательная) - эритроциты транспортируют O ₂ и частично CO ₂ ; защитная - лейкоциты (фагоциты) обезвреживают болезнетворные микроорганизмы; тромбоциты обеспечивают свертывание крови
Тканевая жидкость	Вода, растворенные в ней питательные органические и неорганические вещества, O ₂ , CO ₂ , продукты диссимиляции, выделившиеся из клеток	Промежутки между клетками всех тканей. Объем 20 л (у взрослого человека)	За счет плазмы крови и конечных продуктов диссимиляции	Является промежуточной средой между кровью и клетками организма. Переносит из крови в клетки органов O ₂ , питательные вещества, минеральные соли, гормоны. Возвращает в кровяное русло через лимфу воду, продукты диссимиляции. Переносит в кровяное русло CO ₂ , выделившийся из клеток

Продолжение таблицы 9

Внутренняя среда	Состав	Местонахождение	Источник и место образования	Функции
Лимфа	Вода, растворенные в органических веществ	Лимфатическая система, состоящая из лимфатических капилляров, заканчивающихся мешочками, и сосудов, сливающихся в два протока, которые впадают в полые вены кровеносной системы в области шеи	За счет тканевой жидкости, мешочки на концах лимфатических капилляров	Возвращение в кровяное русло тканевой жидкости. Фильтрация и обеззараживания тканевой жидкости, которые осуществляются в лимфатических узлах, где вырабатываются лимфоциты

Учитывая морфологические и функциональные особенности, единую сосудистую систему делят на кровеносную систему (рис. 256-258), *systema sanguineum* (сердце и кровеносные сосуды), и лимфатическую систему (рис. 259), *systema lymphaticum*.

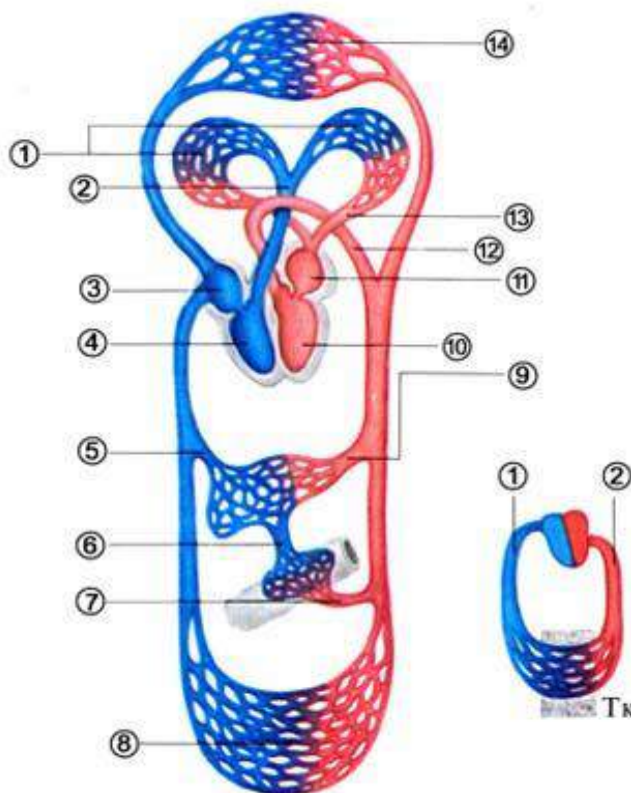


Рисунок 256. Схема кровообращения. Распределение крови в сосудах различного типа. 1 - капилляры; 2 - легочная артерия; 3 - правое предсердие; 4 - правый желудочек; 5 - печеночная вена; 6 - воротная вена; 7 - кишечная артерия; 8 - капилляры большого круга; 9 - брюшная аорта; 10 - левый желудочек; 11 - левое предсердие; 12 - дуга аорты; 13 - легочная вена; 14 - капилляры головы.

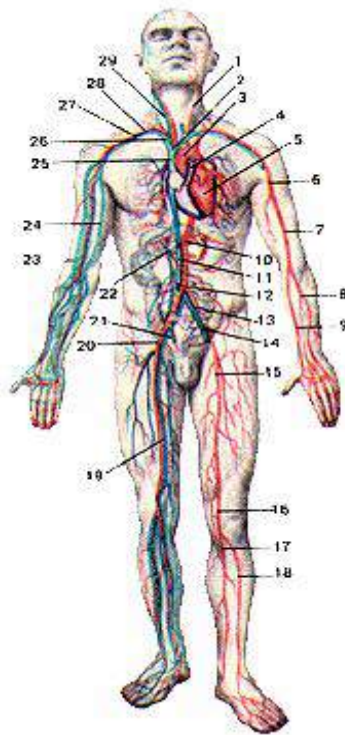


Рисунок 257. Кровеносная система человека. Вид спереди. 1 - общая сонная артерия; 2 - левая плечеголовная вена; 3 - дуга аорты; 4 - легочный ствол; 5 - сердце; 6 - подмышечная артерия; 7 - плечевая артерия; 8 - локтевая артерия; 9 - лучевая артерия; 10 - брюшная часть аорты; 11 - нижняя полая вена; 12 - бифуркация аорты; 13 - общая подвздошная артерия; 14 - общая подвздошная вена; 15 - бедренная артерия; 16 - подколенная вена; 17 - задняя большеберцовая артерия; 18 - передняя большеберцовая артерия; 19 - бедренная вена; 20 - наружная подвздошная артерия; 21 - внутренняя подвздошная вена; 22 - воротная вена (печени); 23 - латеральная подкожная вена руки; 24 - медиальная подкожная вена руки; 25 - верхняя полая вена; 26 - правая плечеголовная вена; 27 - подключичная вена; 28 - подключичная артерия; 29 - внутренняя яремная вена.

Организм нуждается в хорошо отлаженной сети каналов для доставки питательных веществ и энергии ко всем клеткам человеческого тела. Кроме того, необходимо, чтобы продукты распада, вещества бесполезные и вредные, были доставлены в органы, которые выведут их из организма. Система кровообращения решает эту задачу, выполняя две функции: разносит питательные вещества и гормоны, забирая отходы клеточного обмена, и доставляет кислород во все части организма, от легких до межклеточных пространств, унося с собой образовавшийся углекислый газ.

Говоря о системе кровообращения, необходимо помнить о лимфатической системе, которая берет плазму, перешедшую от капилляров к тканям, и возвращает ее в кровь, препятствуя затоплению тканей, так как оказывает дренажное действие.

Система кровообращения основана на работе сердца, перекачивающего кровь, и на сложном переплетении сосудов: артерий, доставляющих обогащенную кислородом кровь от сердца к различным органам; вен, несущих необогащенную кровь в обратном направлении; капилляров, маленьких сосудов, через которые проходят питательные вещества, плазма крови и продукты распада.

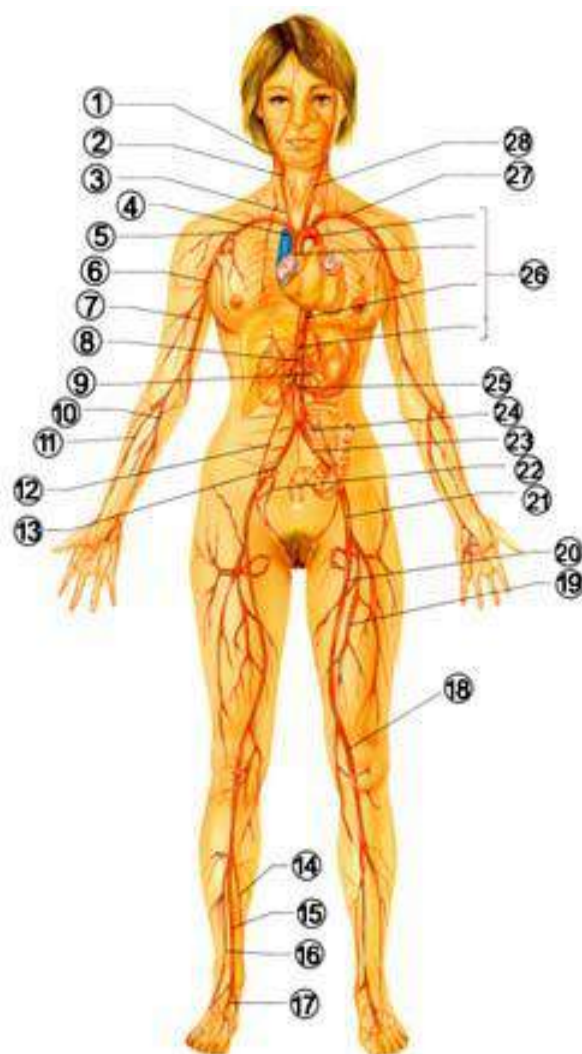


Рисунок 258. Сердечно-сосудистая система. Главные артерии организма. 1 - наружная сонная; 2 - внутренняя сонная; 3 - правая общая сонная; 4 - плечеголовной ствол; 5 - правая подключичная; 6 - подмышечная; 7 - плечевая; 8 - чревный ствол; 9 - почечная; 10 - локтевая; 11 - лучевая; 12 - яичниковая (яичковая); 13 - правая общая подвздошная; 14 - задняя большеберцовая; 15 - передняя большеберцовая; 16 - малоберцовая; 17 - тыльная артерия стопы; 18 - подколенная; 19 - глубокая бедренная; 20 - бедренная; 21 - наружная подвздошная; 22 - внутренняя подвздошная; 23 - левая общая подвздошная; 24 - нижняя брыжеечная; 25 - верхняя брыжеечная; 26 - аорта: а) брюшная, б) грудная, в) восходящая, г) дуга; 27 - левая подключичная; 28 - левая общая сонная.

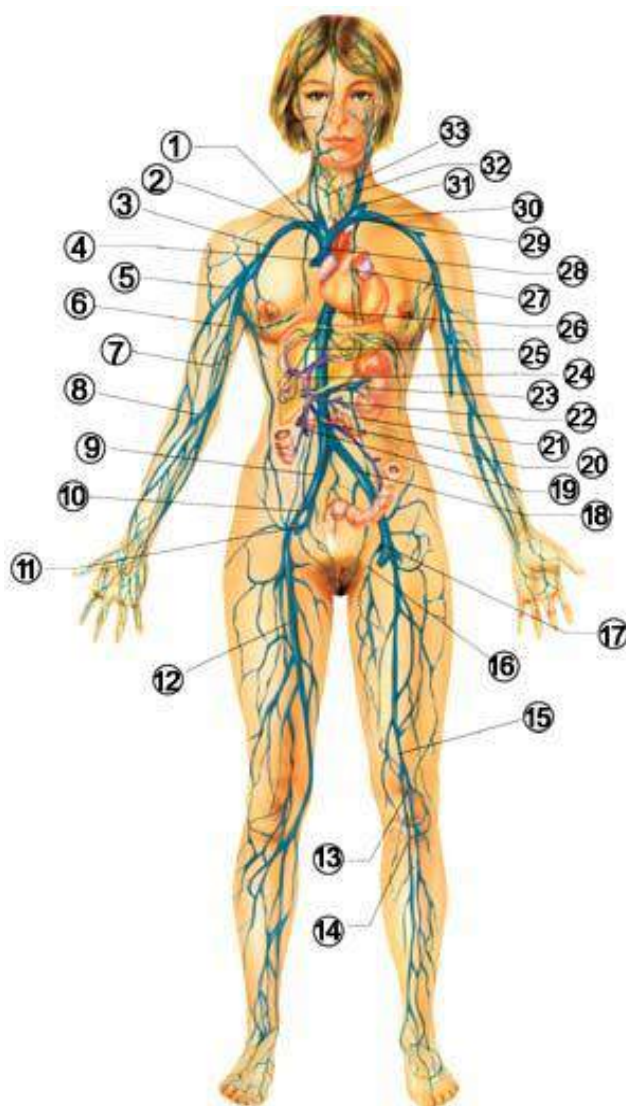


Рисунок 259. Сердечно-сосудистая система. Главные вены организма. 1 - правый плечеголовной ствол; 2 - правая подключичная; 3 - подмышечная; 4 - непарная; 5 - латеральная подкожная вена руки; 6 - медиальная подкожная вена руки; 7 - плечевая; 8 - промежуточная вена локтя; 9 - правая общая подвздошная; 10 - наружная подвздошная; 11 - внутренняя подвздошная; 12 - подкожная медиальная вена ноги; 13 - латеральная подкожная вена ноги; 14 - передняя большеберцовая; 15 - подколенная; 16 - глубокая бедренная; 17 - бедренная; 18 - левая общая подвздошная; 19 - верхняя брыжеечная; 20 - нижняя брыжеечная; 21 - яичниковая (яичковая); 22 - селезеночная; 23 - почечная; 24 - воротная; 25 - надпеченочная; 26 - нижняя полая; 27 - внутренняя грудная; 28 - верхняя полая; 29 - левый плечеголовный ствол; 30 - левая подключичная; 31 - наружная яремная; 32 - внутренняя яремная; 33 - передняя яремная.

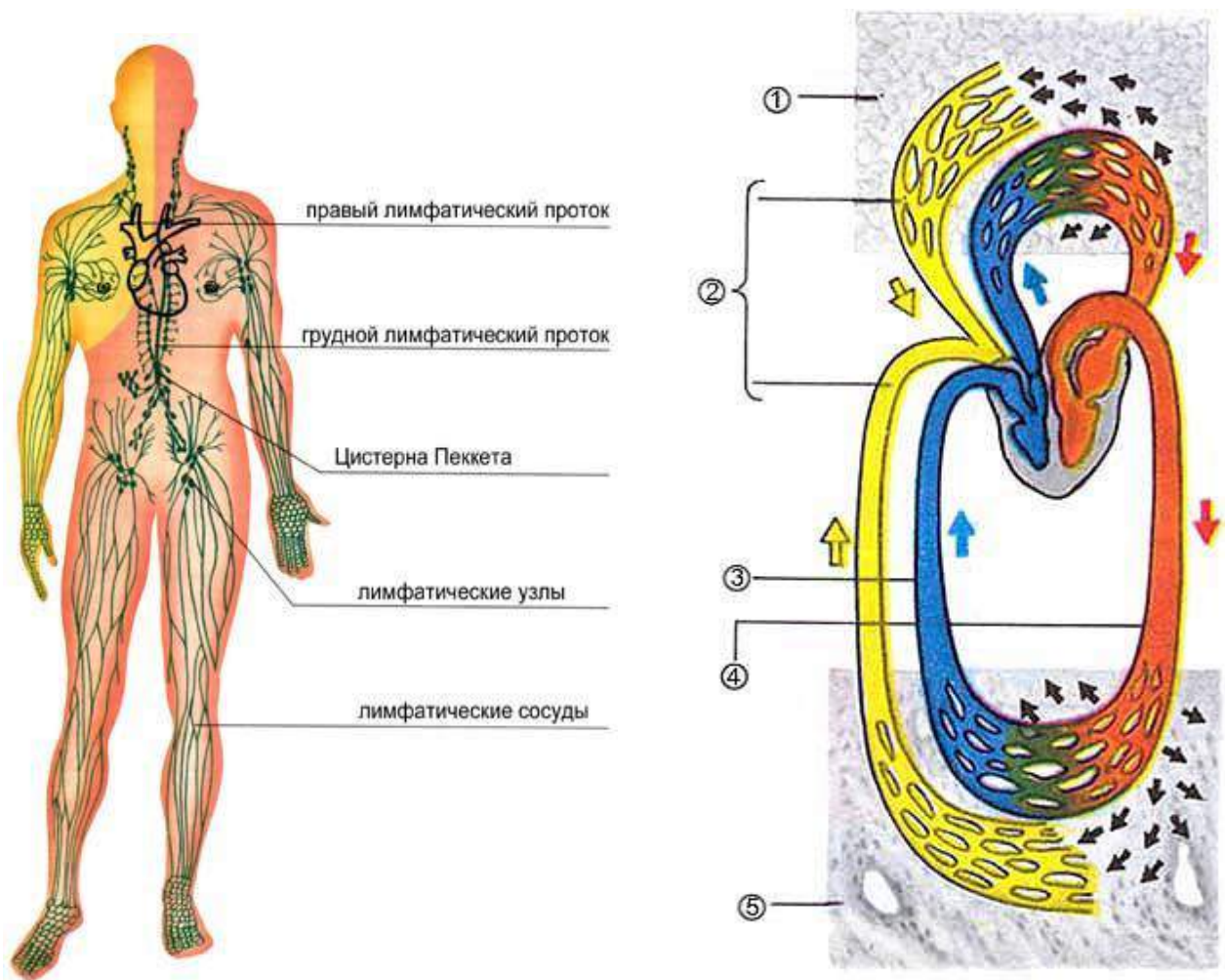


Рисунок 260. Система лимфатических сосудов. 1 - легкие; 2 - лимфатическая система; 3 - венозная система; 4 - артериальная система; 5 - ткани.

Центральным органом **кровеносной системы** является сердце (рис. 261-267), которое представляет собой полый мышечный орган, состоящий из двух, левой — артериальной и правой — венозной, половин.

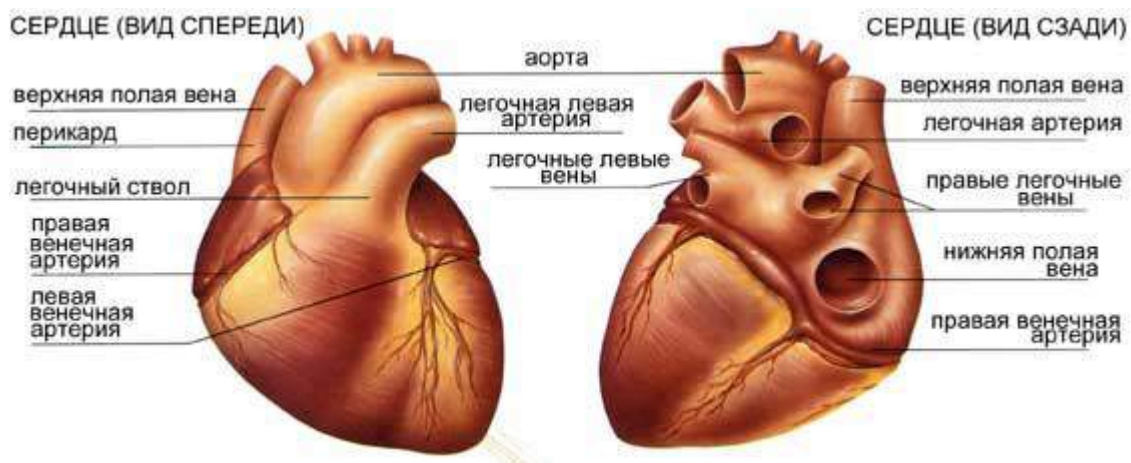


Рисунок 261. Сердце.

Каждая половина сердца состоит из сообщающихся между собой предсердия, atrium cordis, и желудочка сердца. ventriculus cordis. Предсердия принимают кровь из сосудов, приносящих ее к сердцу, а желудочки проталкивают эту кровь в сосуды, уносящие ее от сердца.

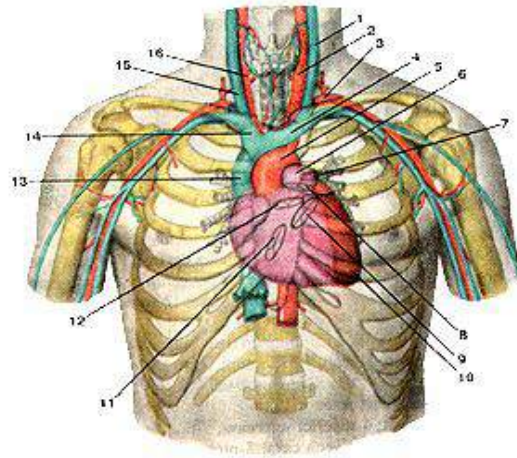


Рисунок 262. Проекция границ сердца, его клапанов и крупных сосудов на переднюю грудную стенку. 1 - левая внутренняя яремная вена; 2 - левая общая сонная артерия; 3 - левая подключичная артерия; 4 - левая плечеголовная вена; 5 - дуга аорты; 6 - легочный ствол; 7 - левый главный бронх; 8 - отверстие легочного ствола (клапан легочного ствола); 9 - левое предсердно-желудочковое отверстие (левый предсердно-желудочковый клапан); 10 - верхушка сердца; 11 - правое предсердно-желудочковое отверстие (правый предсердно-желудочковый клапан); 12 - отверстие аорты (клапан аорты); 13 - верхняя полая вена; 14 - правая плечеголовная вена; 15 - правая внутренняя яремная вена; 16 - правая общая сонная артерия.

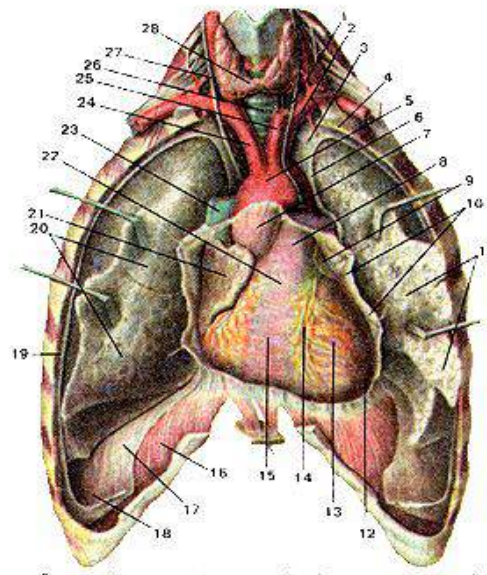


Рисунок 263. Положение сердца в перикарде (околосердечной сумке). Перикард (pericardium) и плевральные полости вскрыты. Передние края правого и левого легких оттянуты в стороны. Вид спереди. 1 - левый блуждающий нерв; 2 - левая подключичная артерия; 3 - купол плевры; 4 - первое ребро; 5 - дуга аорты; 6 - средостенная (медиастинальная) плевра; 7 - восходящая часть аорты (покрыта серозным перикардом); 8 - легочный ствол (покрыт серозным перикардом); 9 - левое ушко (сердца); 10 - перикард (разрезан и отвернут в стороны); 11 - левое легкое; 12 - верхушка сердца; 13 - левый желудочек; 14 - передняя межжелудочковая борозда; 15 - правый желудочек; 16 - диафрагма; 17 - диафрагмальная плевра; 18 - реберно-диафрагмальный синус; 19 - реберная плевра; 20 - правое легкое; 21 - правое ушко (сердца); 22 - артериальный конус; 23 - верхняя полая вена; 24 - плечеголовной ствол; 25 - левая общая сонная артерия; 26 - трахея; 27 - правый блуждающий нерв; 28 - щитовидная железа.

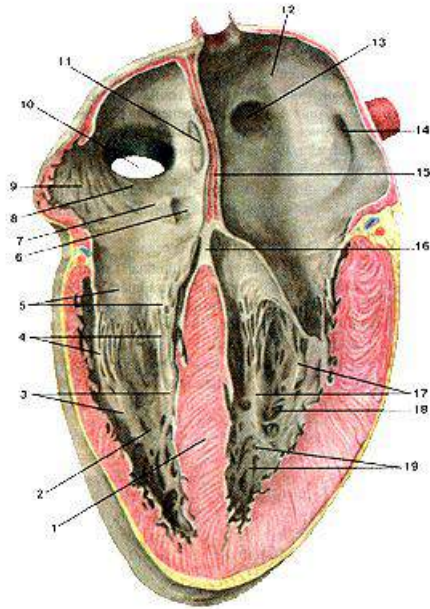


Рисунок 264. Внутренняя поверхность сердца, продольный разрез. Вид спереди. 1 - межжелудочковая перегородка (мышечная часть); 2 - правый желудочек; 3 - сосочковые мышцы правого желудочка; 4 - сухожильные хорды; 5 - створки правого предсердно-желудочкового клапана; 6 - устье венечного синуса сердца; 7 - заслонка венечного синуса; 8 - правое предсердие; 9 - гребенчатые мышцы; 10 - отверстие нижней полой вены; 11 - овальная ямка; 12 - левое предсердие; 13 - отверстие правой легочной вены; 14 - отверстие левой легочной вены; 15 - межпредсердная перегородка; 16 - перепончатая часть межжелудочковой перегородки; 17 - сосочковые мышцы левого желудочка; 18 - левый желудочек; 19 - мясистые трабекулы.

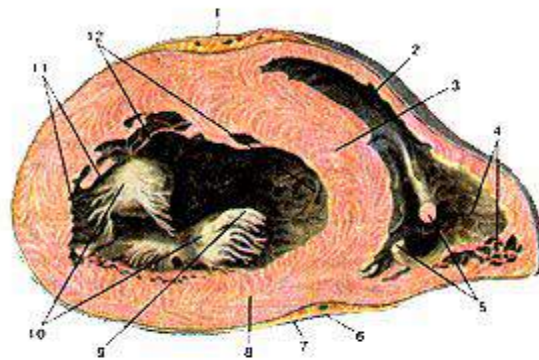


Рисунок 265. Стенки правого и левого желудочков на поперечном разрезе. Вид сверху. Предсердия и зона предсердно-желудочковых клапанов удалены. 1 - передняя межжелудочковая борозда; 2 - правый желудочек; 3 - межжелудочковая перегородка; 4 - мясистые трабекулы; 5 - сосочковые мышцы (правого желудочка); 6 - задняя межжелудочковая борозда; 7 - эпикард (висцеральная пластинка серозного перикарда); 8 - миокард; 9 - левый желудочек; 10 - сосочковые мышцы (левого желудочка); 11 - эндокард; 12 - мясистые трабекулы.

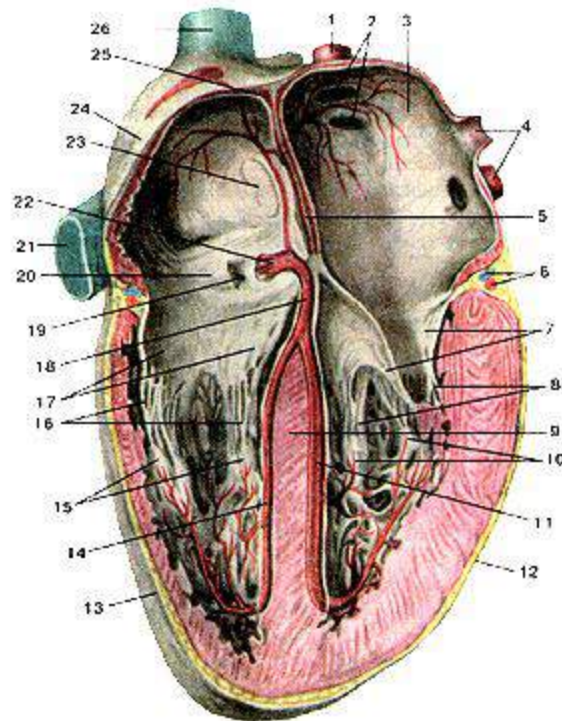


Рисунок 266. Проводящая система сердца. Сердце вскрыто продольным разрезом, проведенным во фронтальной плоскости. 1 - правая легочная вена; 2 - устья правых легочных вен; 3 - левое предсердие; 4 - левые легочные вены; 5 - межпредсердная перегородка; 6 - кровеносные сосуды сердца (в венечной борозде); 7 - створки левого предсердно-желудочкового клапана; 8 - сухожильные хорды; 9 - межжелудочковая перегородка; 10 - сосочковые мышцы; 11 - левая ножка предсердно-желудочкового пучка; 12 - левый желудочек; 13 - правый желудочек; 14 - правая ножка предсердно-желудочкового пучка; 15 - сосочковые мышцы; 16 - сухожильные хорды; 17 - створки правого предсердно-желудочкового клапана; 18 - предсердно-желудочковый пучок (пучок Гиса); 19 - устье венечного синуса; 20 - заслонка венечного синуса; 21 - нижняя полая вена; 22 - предсердно-желудочковый узел (узел Тавара); 23 - овальная ямка; 24 - правое предсердие; 25 - синусно-предсердный узел (узел Кис-Флака); 26 - верхняя полая вена.

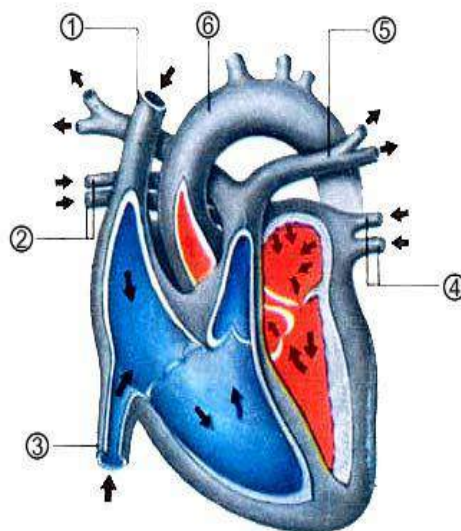


Рисунок 267. Ток крови через сердце. 1 - верхняя полая вена; 2 - легочные вены; 3 - нижняя полая вена; 4 - легочные вены; 5 - легочная артерия.

Масса сердца у новорожденного равняется в среднем 23-37 г, к 8-му месяцу масса сердца удваивается, ко 2-3-му году жизни утраивается. Масса сердца в возрасте 20-40 лет в среднем достигает у мужчин 300 г, у женщин — 270 г. Отношение массы сердца к общей массе тела равняется у мужчин 1:170, у женщин — 1:180. Длина сердца у взрослого человека равняется в среднем 13 см, ширина — 10 см, толщина (переднезадний размер) — 7 см, толщина стенки правого желудочка — 4 мм, левого — 13 мм, толщина межжелудочковой перегородки — 10 мм.

В зависимости от размеров сердца различают четыре его основные формы:

- 1) нормальный тип — длинная ось сердца почти равна поперечной;
- 2) «капельное сердце» — длинная ось намного больше поперечной;
- 3) длинное, узкое сердце — длинная ось больше поперечной;
- 4) короткое, широкое сердце — длинная ось меньше поперечной.

Сердце расположено в грудной полости позади грудины, в области переднего средостения. В левой половине грудной клетки находится 2/3 сердца, и только 1/3 лежит в правой ее половине. Широкое основание сердца направлено вверх и назад, а суженная часть — верхушка — вниз, вперед и влево.

Стенки сердца состоят из трех слоев. Внутренний слой — эндокард — выстилает полости сердца изнутри, а его выросты образуют клапаны сердца. Он состоит из слоя уплощенных, тонких, гладких эндотелиальных клеток. Средний слой — миокард — состоит из особой сердечной поперечнополосатой мышечной ткани. В миокарде различают два отдела: менее выраженную мускулатуру предсердий и мощную мускулатуру желудочков. Наружный слой — эпикард — покрывает наружную поверхность сердца и ближайшие к сердцу отрезки аорты, легочного ствола и полых вен. Он образован слоем клеток эпителиального типа. Околосердечная сумка — перикард — имеет также и наружный листок.

Сердце человека продольной перегородкой разделено на две половины, не сообщающиеся между собой, — правую и левую. В правой течет венозная кровь, в левой — артериальная. В верхней части обеих половин расположены правое и левое предсердия, а в нижней части — правый и левый желудочки. Таким образом, сердце человека имеет четыре камеры: два предсердия и два желудочка.

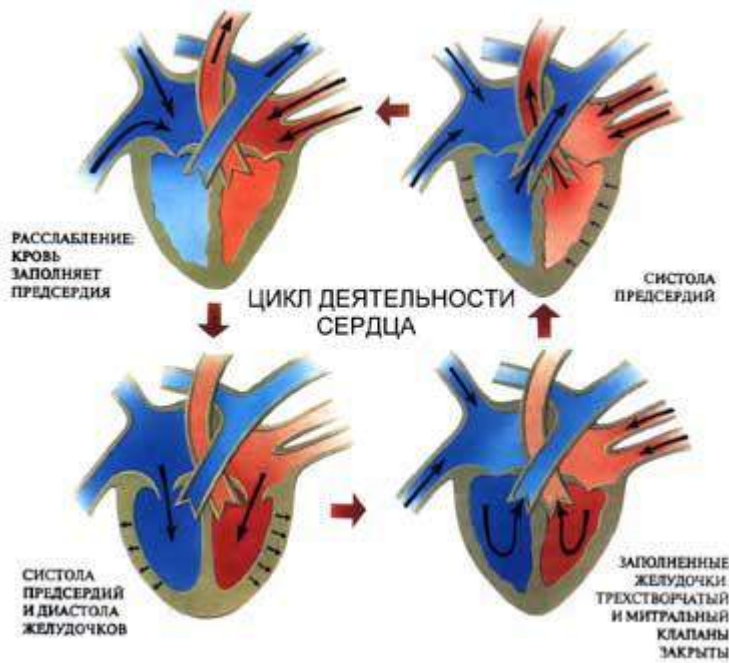
В *правое предсердие* поступает кровь из всех частей тела по двум самым крупным венам: верхней полой вене и нижней полой вене. Кроме того, сюда же впадает венечная пазуха сердца, собирающая венозную кровь из тканей самого сердца. В *левое предсердие* впадают четыре легочных вены, несущие артериальную кровь из легких.

Из *правого желудочка* выходит легочной ствол, по которому венозная кровь поступает в легкое. Легочным стволом начинается малый круг кровообращения. Из *левого желудочка* выходит аорта, несущая артериальную кровь ко всем органам, стенкам полостей тела, голове и конечностям. Аортой начинается большой круг кровообращения.

Клапаны сердца представляют собой складки эндокарда. Они закрывают предсердно-желудочковые отверстия и по своему строению являются створчатыми. Клапан между правым предсердием и правым желудочком имеет три створки и называется трехстворчатым. Клапан между левым предсердием и левым желудочком имеет две створки и называется двустворчатым, или митральным. Около отверстия ствола и отверстия аорты также имеются клапаны в виде трех карманов, открывающихся по направлению тока крови в этих сосудах.

Задача сердца — создать и поддерживать постоянную разность давления между артериями и венами. Причиной движения крови, как и любой другой жидкости, является разность давления.

При остановке сердца давление в артериях и венах быстро выравнивается и кровообращение прекращается. При нормальной частоте сокращений сердца происходит 70 ударов в минуту. Полный цикл сердечной деятельности продолжается 0,8 секунды. Отделы сердца — предсердия и желудочки — сокращаются не одновременно, а последовательно. Сокращение мышцы сердца называют систолой, а расслабление — диастолой. Во время работы сердца возникают звуковые явления, называемые тонами сердца. В настоящее время тоны сердца не только выслушивают, но и записывают на ленте электрокардиографа.



Сердце получает иннервацию от вегетативной нервной системы. Из продолговатого мозга к сердцу идут парасимпатические волокна блуждающего нерва, а из верхних грудных сегментов спинного мозга - симпатические нервы. Нервы оказывают регулирующее влияние на работу сердца, изменяя ее и приспособлявая интенсивность кровообращения к потребностям организма. Таким образом, ритм работы сердца подчиняется командам головного мозга.

Сердце работает в двух типах движений: систолическом, или движении сокращения, и диастолическом, или движении расслабления. Цикл деятельности сердца, то, что мы обычно называем ударом, складывается из трех фаз:

Рисунок 268. Деятельность сердца.

1. Систола предсердий и диастола желудочков. При сокращении предсердий митральный и трехстворчатый клапаны открываются, и кровь поступает в желудочки.

2. Систола желудочков. Желудочки сокращаются, вызывая повышение кровяного давления. Полулунные клапаны аорты и легочной артерии открываются, и происходит опорожнение желудков через артерии.

3. Общая диастола. После опорожнения желудочки расслабляются, и сердце остается в фазе покоя до тех пор, пока кровь, заполняющая предсердие, не надавит на атриовентрикулярные клапаны.

В соответствии с направлением движения артериальной и венозной крови среди сосудов различают артерии, *arteriae*, вены, *venae*, и соединяющие их капилляры, *vasa capillaria*.

Стенки артерий и вен состоят из трех слоев (рис. 269-272): внутренней оболочки, *tunica intima*, средней оболочки, *tunica media*, и наружной оболочки, *tunica externa*.

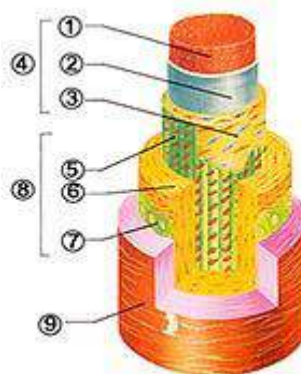


Рисунок 269. Строение артерии. 1 - эндотелий; 2 - базальная мембрана; 3 - собственная пластинка; 4 - внутренняя оболочка; 5 - внутренняя эластическая мембрана; 6 - мышцы; 7 - наружная эластическая мембрана; 8 - средняя оболочка; 9 - наружная оболочка.

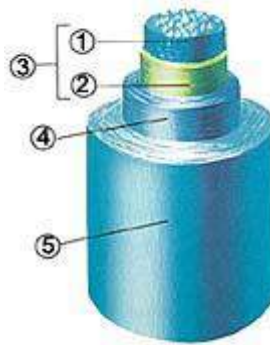


Рисунок 270. Строение вены. 1 - эндотелий; 2 - базальная мембрана; 3 - внутренняя оболочка; 4 - средняя оболочка; 5 - наружная оболочка.

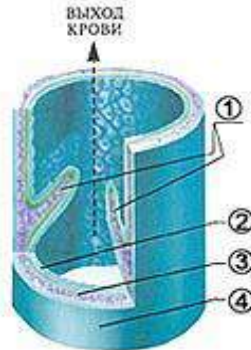


Рисунок 271. Строение венозного клапана. 1 - венозный клапан; 2 - внутренняя оболочка; 3 - средняя оболочка; 4 - наружная оболочка.

Внутренняя оболочка сосуда, tunica intima, состоит из соединительнотканной основы, субэндотелиальных и эндотелиальных клеток; субэндотелиальные клетки играют роль росткового слоя, эндотелиальные — выстилают внутреннюю поверхность сосуда. Средняя оболочка, или мышечная, tunica media, образована главным образом циркулярно расположенными гладкими мышечными волокнами, а также соединительнотканными и эластическими элементами. Наружная оболочка, tunica externa, состоит из коллагеновых волокон и ряда продольных пучков эластических волокон. В строении стенки артерий и вен имеются различия. Стенка вен тоньше стенки артерий; мышечный слой вен развит слабо. Хотя крупные и мелкие артерии несколько различаются по своему строению, стенки тех и других состоят из трех слоев. Наружный слой (адвентиция) представляет собой сравнительно рыхлый пласт фиброзной, эластической соединительной ткани; через него проходят мельчайшие кровеносные сосуды (т.н. сосуды сосудов), питающие сосудистую стенку, а также веточки автономной нервной системы, которые регулируют просвет сосуда. Средний слой (медиа) состоит из эластической ткани и гладких мышц, обеспечивающих упругость и сократимость сосудистой стенки. Эти свойства необходимы для регуляции кровотока и поддержания нормального артериального давления в меняющихся физиологических условиях. Как правило, стенки крупных сосудов, например, аорты, содержат больше эластической ткани, чем стенки меньших артерий, в которых преобладает мышечная ткань. По этой тканевой особенности артерии делят на эластические и мышечные. Внутренний слой (интима) по толщине редко превышает диаметр нескольких клеток; именно этот слой, выстланный эндотелием, придает внутренней поверхности сосуда облегчающую кровоток гладкость. Через него поступают питательные вещества к глубинным слоям меди.

По мере уменьшения диаметра артерий их стенки истончаются и три слоя становятся все менее различимыми, пока — на артериолярном уровне — в них остаются в основном спиральные мышечные волокна, немного эластической ткани и внутренняя выстилка из эндотелиальных клеток.

В венах, особенно мелких и средних, имеются клапаны. В зависимости от степени развития мышечных или эластических элементов средней оболочки различают артерии эластического

типа (аорта, легочный ствол), мышечно-эластического типа (сонная, бедренная и другие артерии такого же калибра) и артерии мышечного типа (все остальные артерии). Стенки капилляров состоят из одного слоя эндотелиальных клеток. Калибр и толщина стенок кровеносных сосудов по мере удаления их от сердца в результате постепенного деления в органах и тканях тела меняются.

Аорта — самая крупная артерия. Она выходит из левого желудочка сердца и делится на три части: восходящую аорту, дугу аорты и нисходящую аорту.

Восходящая аорта начинается расширением — луковичей аорты. В этой области расположен клапан аорты, состоящий из трех полулунных заслонок. Длина восходящей аорты — около 6 см. На уровне четвертого позвонка она переходит в нисходящую аорту. На уровне четвертого поясничного позвонка она делится на правую и левую подвздошные артерии и продолжается в таз в виде маленького стволика — срединной крестцовой артерии.

От аорты отходят правая и левая венечные артерии, которые снабжают кровью сердце. От дуги аорты отходят плече-головной ствол, левая общая сонная артерия и левая подключичная артерия. Подкрыльцовая артерия является продолжением подключичной, которая затем переходит в плечевую артерию. Лучевая и локтевая артерии на предплечье снабжают кровью кости, мышцы и кожу предплечья.

Ветви нисходящей аорты: грудная аорта, которая снабжает кровью пищевод, трахею, бронхи и перикард, и брюшная аорта, питающая желудок, двенадцатиперстную кишку, головку поджелудочной железы, печень, селезенку, органы таза и нижние конечности.

Кровеносные сосуды постоянно находятся в состоянии сокращения, или тонуса. Явление тонуса обусловлено, с одной стороны, свойствами гладких мышц, находящихся в стенках сосудов, а с другой — нейро-гуморальными влияниями. В зависимости от состояния органа, покоя или работы, тонус сосудов изменяется, и соответственно изменяется его кровоснабжение. Сосуды иннервируются двумя видами нервов — сосудосуживающими и сосудорасширяющими, центры которых расположены в продолговатом мозге. На просвет сосудов могут оказывать влияние не только нервы, но и химические вещества, которые образуются в самом организме или поступают из внешней среды (например, лекарственные и пищевые вещества). На тонус сосудов оказывают влияние и гормоны: адреналин — гормон надпочечников, вазопрессин — гормон гипофиза, тироксин — гормон щитовидной железы. Все они оказывают сосудосуживающее действие.

В артериальной системе поддерживается постоянный уровень кровяного давления, который может лишь временно изменяться в связи с изменением функционального состояния человека (трудовые процессы, спортивные упражнения, сон). Поддержание постоянства уровня кровяного давления в артериях обусловлено механизмами саморегуляции, которая осуществляется нервно-гуморальным путем.

Артерии. У здорового человека диаметр аорты составляет приблизительно 2,5 см. Этот крупный сосуд отходит от сердца вверх, образует дугу, а затем спускается через грудную клетку в брюшную полость. По ходу аорты от нее ответвляются все крупные артерии, входящие в большой круг кровообращения. Первые две ветви, отходящие от аорты почти у самого сердца, — это коронарные артерии, снабжающие кровью ткань сердца. Кроме них, восходящая аорта (первая часть дуги) не дает ответвлений. Однако на вершине дуги от нее отходят три важных сосуда. Первый — безымянная артерия — сразу же делится на правую сонную артерию, снабжающую кровью правую половину головы и мозга, и правую подключичную артерию, проходящую под ключицей в правую руку. Второе ответвление от дуги аорты — левая сонная артерия, третье — левая подключичная артерия; по этим ветвям кровь направляется в голову, шею и левую руку.

От дуги аорты начинается нисходящая аорта, которая снабжает кровью органы грудной клетки, а затем через отверстие в диафрагме проникает в брюшную полость. От брюшного отдела аорты отделяются две почечные артерии, питающие почки, а также брюшной ствол с верхними и нижними брыжеечными артериями, отходящими к кишечнику, селезенке и печени. Затем аорта делится на две подвздошные артерии, снабжающие кровью органы таза.

В области паха подвздошные артерии переходят в бедренные; последние, спускаясь по бедрам, на уровне коленного сустава переходят в подколенные артерии. Каждая из них в свою очередь делится на три артерии — переднюю большеберцовую, заднюю большеберцовую и малоберцовую артерии, которые питают ткани голеней и стоп.

На всем протяжении кровеносного русла артерии по мере своего разветвления становятся все меньше и меньше и, наконец, приобретают калибр, лишь в несколько раз превышающий размеры содержащихся в них клеток крови. Эти сосуды называются артериолами; продолжая делиться, они образуют диффузную сеть сосудов (капилляров), диаметр которых примерно равен диаметру эритроцита (7 мкм).

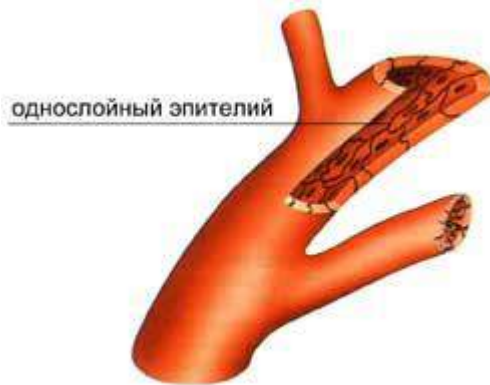


Рисунок 272. Строение капилляра

Капилляры. Наконец, артериолы незаметно переходят в капилляры, стенки которых высланы лишь эндотелием. Хотя в этих тончайших трубочках содержится менее 5% объема циркулирующей крови, они крайне важны. Капилляры образуют промежуточную систему между артериолами и венами, и их сети настолько плотны и широки, что ни одну часть тела нельзя проколоть, не пронзив огромное их количество. Именно в этих сетях под действием осмотических сил совершается переход кислорода и питательных веществ в отдельные клетки организма, а взамен в кровь поступают продукты клеточного метаболизма.

Кроме того, эта сеть (т.н. капиллярное ложе) играет важнейшую роль в регуляции и поддержании температуры тела. Постоянство внутренней среды (гомеостаз) организма человека зависит от сохранения температуры тела в узких границах нормы (36,8–37,0 °C). Обычно кровь из артериол попадает в вены через капиллярное ложе, но в условиях холода происходят закрытие капилляров и снижение кровотока, в первую очередь в коже; при этом кровь из артериол поступает в вены, минуя множество разветвлений капиллярного ложа (шунтирование). Напротив, при необходимости теплоотдачи, например в тропиках, все капилляры открываются, и кожный кровоток возрастает, что способствует потере тепла и сохранению нормальной температуры тела. Такой механизм существует у всех теплокровных животных.

Вены. На противоположной стороне капиллярного ложа сосуды сливаются в многочисленные мелкие каналы, вены, которые по размерам сравнимы с артериолами. Они продолжают соединяться, образуя более крупные вены, по которым кровь от всех частей тела оттекает обратно к сердцу. Постоянному кровотоку в этом направлении способствует система клапанов, имеющих в большинстве вен. Венозное давление, в отличие от давления в артериях, не зависит напрямую от напряжения мышц сосудистой стенки, так что кровоток в нужном направлении определяется в основном иными факторами: подталкивающей силой, создаваемой артериальным давлением большого круга кровообращения; «присасывающим» эффектом отрицательного давления, возникающего в грудной клетке при вдохе; насосным действием мышц конечностей, которые в ходе обычных сокращений проталкивают венозную кровь к сердцу.

Стенки вен по строению сходны с артериальными в том, что тоже состоят из трех слоев, выраженных, однако, значительно слабее. Для движения крови по венам, которое происходит практически без пульсации и при сравнительно низком давлении, не требуется таких толстых и упругих стенок, как у артерий. Другое важное отличие вен от артерий — присутствие в них клапанов, поддерживающих при низком давлении кровоток в одном направлении. В наибольшем количестве клапаны содержатся в венах конечностей, где мышечные сокращения играют особенно важную роль в перемещении крови обратно к сердцу; крупные вены, такие, как полые, воротная и подвздошные, клапанов лишены.

На пути к сердцу вены собирают кровь, оттекающую от желудочно-кишечного тракта по воротной вене, от печени по печеночным венам, от почек по почечным венам и от верхних конечностей по подключичным венам. Вблизи сердца образуются две полые вены, по которым кровь попадает в правое предсердие.

Сосуды малого круга кровообращения (легочные) напоминают сосуды большого круга, за тем лишь исключением, что в них отсутствуют клапаны, а стенки как артерий, так и вен гораздо тоньше. В отличие от большого круга кровообращения по легочным артериям в легкие течет венозная, неоксигенированная, кровь, а по легочным венам — артериальная, т.е. насыщенная кислородом. Термины «артерии» и «вены» соответствуют направлению движения крови в сосудах — от сердца или к сердцу, а не тому, какая в них содержится кровь.

Вспомогательные органы. Ряд органов осуществляет функции, дополняющие работу кровеносной системы. Теснее всего с ней связаны селезенка, печень и почки.

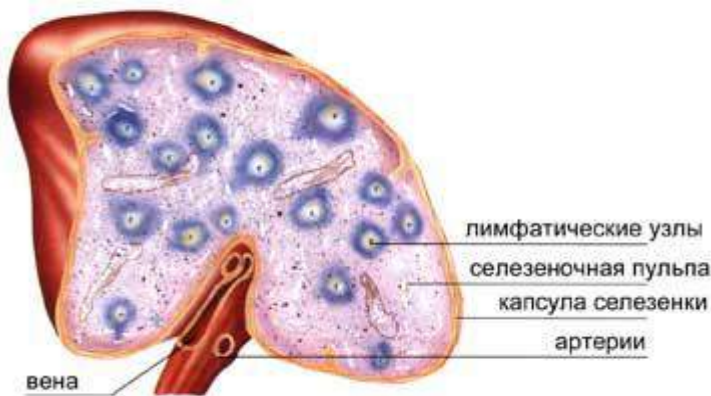


Рисунок 273. Разрез селезенки.

Селезенка. При многократном прохождении по кровеносной системе красные кровяные клетки (эритроциты) повреждаются. Такие «отработанные» клетки удаляются из крови многими путями, но главная роль здесь принадлежит селезенке. Селезенка не только разрушает поврежденные эритроциты, но и вырабатывает лимфоциты (относящиеся к белым кровяным клеткам). У низших позвоночных селезенка играет также роль резервуара эритроцитов, человека эта функция выражена слабо.

Печень. Для осуществления своих более чем 500 функций печень нуждается в хорошем кровоснабжении. Поэтому она занимает важнейшее место в системе кровообращения и обеспечивается собственной сосудистой системой, которая носит название воротной. Ряд функций печени имеет непосредственное отношение к крови, например удаление из нее отработанных эритроцитов, выработка факторов свертывания крови и регуляция уровня сахара в крови путем накопления его избытка в форме гликогена.

Почки. Почки получают примерно 25% всего объема крови, выбрасываемого сердцем каждую минуту. Их особая роль заключается в очистке крови от азотсодержащих шлаков. При расстройстве этой функции развивается опасное состояние — уремия. Нарушение кровоснабжения или повреждение почек вызывает резкий подъем кровяного давления, что в отсутствие лечения может привести к преждевременной смерти от сердечной недостаточности или инсульта.

В каждом органе характер ветвления сосудов, их архитектоника, имеют свои особенности. Вне- и внутрибрюшные сосуды, соединяясь между собой, образуют соустья, или анастомозы; ветви, соединяющие между собой сосуды, носят название анастомотических сосудов, *vasa anastomotica*. В ряде мест анастомозы между сосудами настолько многочисленны, что образуют артериальную или венозную сосудистую сеть, *rete arteriosum* и *rete venosum*, или сосудистое сплетение, *plexus vasculosus*. Располагаясь параллельно сосудистому стволу, анастомозы соединяют его участки, более или менее удаленные один от другого, а также сосуды в органах и тканях. Сосуды, принимающие участие в образовании коллатерального кровообращения — коллатеральные сосуды, *vasa collateralia*, могут восстанавливать кровообращение в той или иной части тела при затруднении движения крови по основному стволу. Кроме анастомозов, соединяющих артерии с артериями и вены с венами, встречаются соединения между артериями и венами, артериовенозные анастомозы, *anastomoses arteriovenosae*, по которым кровь из артерий непосредственно переходит в вены (пальцы руки, капсула почки). Артериовенозные анастомозы образуют так называемый аппарат сокращенного кровообращения — дериватный

аппарат, *apparatus derivatorius*. В ряде мест артериальной и венозной системы имеется чудесная сеть, *rete mirabile*. Она представляет собой сеть капилляров, в которых приносящие и выносящие сосуды однотипны, как, например, в сосудистом клубочке почки, *glomerulus renalis*, где приносящий артериальный сосуд разделяется на капилляры, которые снова собираются в артериальный сосуд.

Артериальное кровоснабжение полых органов происходит по трем типам — радиальному, циркулярному, и продольному. При этом артериальные сосуды формируют арки вдоль полого органа (желудок, кишечник, трахея др.) и посылают свои ветви на его стенки. На стенке образуются артериальные сети.

Для артериальной системы, как части сердечно-сосудистой системы характерно наличие во всех органах и частях тела соединений между артериями и их ветвями — анастомозов, благодаря которым осуществляется окольное (коллатериальное) кровообращение.

Кроме анастомозов, между мелкими артериями или артериолами и венами есть непосредственные соединения — соустья. По этим соустьям кровь, минуя капилляры, из артерии непосредственно переходит в вену. Анастомозы и соустья играют большую роль в перераспределении крови между органами.

О состоянии функции системы кровообращения можно судить на основании следующих ее основных показателей.

Артериальное давление (АД) — давление, развиваемое кровью в артериальных сосудах. При измерении давления пользуются единицей давления, равной 1 мм ртутного столба.

Артериальное давление — показатель, состоящий из двух величин — показателя давления в артериальной системе во время систолы сердца (систолическое давление), соответствующего самому высокому уровню давления в артериальной системе, и показателя давления в артериальной системе во время диастолы сердца (диастолическое давление), соответствующего минимальному давлению крови в артериальной системе. У здоровых людей 17-60 лет систолическое артериальное давление бывает в пределах 100-140 мм рт. ст., диастолическое давление — 70-90 мм рт. ст.

Эмоциональный стресс, физические нагрузки вызывают временное повышение АД. У здоровых людей суточное колебание АД может составлять 10 мм рт. ст. Повышение АД называют гипертонией, а понижение — гипотонией.

Минутный объем крови — количество крови, выбрасываемой сердцем крови за одну минуту. В покое минутный объем (МО) составляет 5,0-5,5 л. При физической нагрузке он увеличивается в 2-4 раза, у спортсменов — в 6-7 раз. При некоторых сердечных заболеваниях МО уменьшается до 2,5-1,5 л.

Объем циркулирующей крови (ОЦК) в норме составляет 75-80 мл крови на 1 кг веса человека. При физических нагрузках ОЦК увеличивается, а при кровопотере и шоке — уменьшается.

Время кругооборота крови — время, в течение которого частичка крови проходит большой и малый круги кровообращения. В норме это время 20-25 секунд, оно уменьшается при физических нагрузках и увеличивается при нарушениях кровообращения до 1 минуты. Время кругооборота по малому кругу составляет 7-11 секунд.

Распределение крови в организме характеризуется резко выраженной неравномерностью. У человека кровоток в мл на 100 г веса органа составляет в покое за 1 минуту (в среднем): в почках — 420 мл, в сердце — 84 мл, в печени — 57 мл, в поперечно-полосатых мышцах — 2,7 мл. Вены вмещают 70-80% всей крови организма. При физической нагрузке сосуды скелетной мускулатуры расширяются; кровоснабжение мышц при физической нагрузке будет составлять 80-85% от общего кровоснабжения. На остальные органы будет оставаться 15-20% объема всей крови.

Строение сосудов сердца, головного мозга и легких обеспечивает относительно привилегированное кровоснабжение этих органов. Так, к мышце сердца, масса которого составляет 0,4% массы тела, в покое поступает ее около 5%, т. е. в 10 раз больше, чем в среднем

ко всем тканям. К головному мозгу, масса которого составляет 2% массы тела, в покое поступает почти 15% всей крови. Мозг потребляет 20% кислорода, поступающего в организм.

В легких кровообращение облегчается за счет большого диаметра легочных артерий, высокой растяжимости сосудов легких и небольшой протяженности пути, по которому проходит кровь в малом круге кровообращения.

Регуляция кровообращения обеспечивает величину кровотока в тканях и органах, соответствующую уровню их функций. В головном мозгу имеется сердечно-сосудистый центр, который регулирует деятельность сердца и тонус мышечной оболочки кровеносных сосудов.

К сердечно-сосудистому центру поступают нервные импульсы от нервных окончаний (рецепторов), расположенных в кровеносных сосудах и реагирующих на изменение давления в сосудах, изменение скорости кровотока, химический состав крови и т. д.

Кроме того, на сердечно-сосудистый центр непосредственно влияют: концентрация кислорода, двуокиси углерода и ионов водорода в тканях мозга и состояние коры головного мозга (возбуждение, торможение коры). Под влиянием вышеперечисленных факторов из сердечно-сосудистого центра к сердцу и кровеносным сосудам по нервным волокнам идут соответствующие импульсы, влияющие на работу сердца и состояние мускулатуры кровеносных сосудов.

Регуляция кровообращения зависит также от температуры тканей и органов тела и концентрации в крови гормона коры надпочечников — адреналина, который вызывает сужение сосудов, усиление работы сердца.

В ряде случаев, регуляция кровообращения происходит без участия нервной системы — по принципу саморегуляции. Механизмы саморегуляции заложены в самой системе кровообращения и ее взаимоотношения с органами. Благодаря саморегуляции уменьшается просвет артериол при повышении АД, а при увеличении притока крови к сердцу происходит усиление работы сердца.

Механизмы регуляции кровообращения сложны и многогранны. Благодаря им происходит адаптация сердечно-сосудистой системы к изменениям различных факторов как в организме, так и в окружающей среде.

Из плазмы крови образуются телесные жидкости: жидкость стекловидного тела, жидкость передней камеры глаза, перилимфа, цереброспинальная жидкость, целомическая жидкость, тканевая жидкость, кровь, лимфа.

У взрослого мужчины содержится от 5 до 6 литров крови, а у женщины — от 4 до 5. Каждый день это количество крови проходит через сердце более 1000 раз.

Поскольку жидкости занимают промежуточное положение между внешней средой и клетками, они играют роль амортизатора при резких внешних изменениях и обеспечивают выживание клеток; кроме того, они являются средством транспортировки питательных веществ и продуктов распада. Кровь — это внутренняя среда, присущая человеку и позвоночным. Она на 50% состоит из воды и содержит много веществ и клеток (рис. 258, 261):

1) *Плазма крови*. Это жидкий компонент крови, в котором содержатся клетки крови и растворены кислород, углекислый газ, минеральные соли, глюкоза и белки.

2) *Эритроциты, или красные кровяные тельца*. Содержат гемоглобин - дыхательный пигмент красного цвета.

3) *Лейкоциты, или белые кровяные тельца*. Выполняют защитные функции.

4) *Тромбоциты, или кровяные пластинки*. Необходимы для свертывания крови.

Функции крови. 1) *Питательная функция*. Кровь переносит кислород (O_2) и различные питательные вещества, отдает их клеткам тканей и забирает углекислый газ (CO_2) и прочие продукты распада для их выведения из организма.

2) *Транспортная функция*. Кровь переносит гормоны, вырабатываемые эндокринными железами, к соответствующим органам, передавая таким образом «молекулярную информацию» из одних зон в другие.

3) *Способность останавливать кровотечение.* Когда происходит сосудистое кровотечение, кровь посылает туда многочисленные лейкоциты, заставляет выходить плазму из сосудов или сосредоточивает кровяные пластинки — тромбоциты — в местах потери крови.

4) *Терморегуляторная функция.* Кровь подобна обогревательной системе, так как распределяет тепло по всему организму.

5) *Функция регулятора pH.* Кровь препятствует изменению кислотности внутренней среды (7,35-7,45) с помощью таких веществ, как белки и минеральные соли.

6) *Защитная функция.* Кровь транспортирует лейкоциты и антитела, защищающие организм от патогенных микроорганизмов.

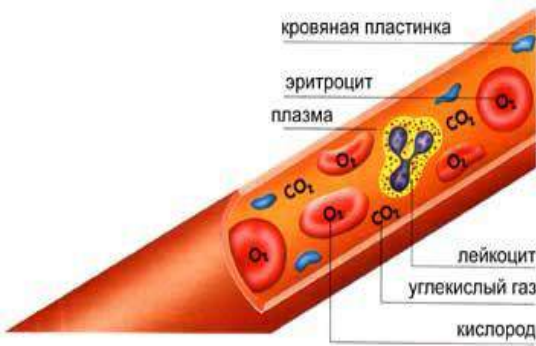


Рисунок 274.

Плазма крови — это жидкий компонент крови, то есть раствор, состоящий на 90-92% из воды и содержащий форменные элементы — кровяные тельца и пластинки. Кроме того, в плазме содержится целый ряд растворенных веществ, которые можно объединить в три группы:

1) *Белки.* Это альбумины, глобулины и фибриноген. Фибриноген участвует в образовании сгустков крови, а часть плазмы без фибриногена составляет сыворотку крови.

2) *Неорганические соли.* Находятся растворенными в виде анионов (ионы хлора, бикарбонат, фосфат, сульфат) и катионов (натрий, калий, кальций и магний). Действуют как щелочной резерв, поддерживающий постоянство pH, и регулирует содержание воды.

3) *Транспортные вещества.* Это вещества — производные от пищеварения (глюкоза, аминокислоты) или дыхания (азот, кислород), продукты обмена (двуокись углерода, мочевины, мочевая кислота) или же вещества, всасываемые кожей, слизистой оболочкой, легкими и т.д.

Красные кровяные тельца, называемые эритроцитами, представляют собой клетки крови, имеющие форму двояковогнутых дисков диаметром от 6 до 9 мкм, а толщиной 1 мкм с увеличением к краям до 2,2 мкм. В 1 мм³ крови человека содержится 4,5-5 миллионов эритроцитов. Они составляют 45% объема крови.

Эритроциты образуются в костном мозге путем эритропоэза. Образование идет непрерывно, потому что каждую секунду макрофаги селезенки уничтожают около двух миллионов отживших эритроцитов, которые нужно заменить.

Можно считать, что эритроциты являются «неживыми» клетками, так как у них нет ни ядра, ни митохондрий, но это не мешает им выполнять свои функции: транспортировать кислород.

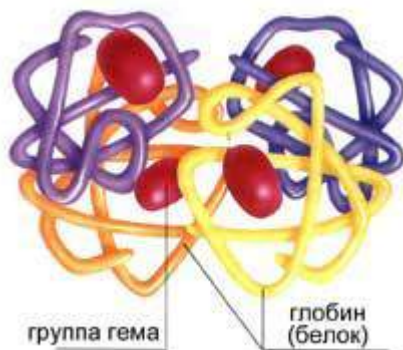


Рисунок 275. Гемоглобин.

Эритроциты содержат гемоглобин — белок, образованный четырьмя цепями аминокислот. Каждая цепь присоединяется к молекулярной группе, группе гема, которая имеет один атом железа, фиксирующий молекулу кислорода и переносящий ее от легких к тканям

Кровяные пластинки, или тромбоциты, являются не настоящими клетками, а кусочками цитоплазмы размером от 2 до 5 мкм, образовавшимися в результате дробления больших клеток костного мозга.

Тромбоциты участвуют в процессе свертывания крови, так как у них есть различные белки, способствующие ее коагуляции.

Когда лопается кровеносный сосуд, тромбоциты прикрепляются к стенкам сосуда и частично закрывают брешь, выделяя так называемый тромбоцитарный фактор III, который начинает процесс свертывания крови путем превращения фибриногена в фибрин.

Также они выделяют серотонин — вещество, вызывающее сужение кровеносных сосудов для уменьшения кровотока.

В отличие от эритроцитов белые кровяные тельца, или лейкоциты, обладают полной ядерной структурой. Их ядро может быть округлым, в виде почки или многодольчатым. Их размер — от 6 до 20 мкм, а количество в 1 мм³ крови колеблется от 5 до 10 тысяч.

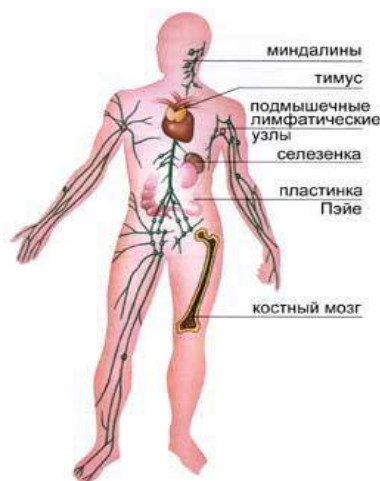


Рисунок 276. Органы, в которых образуются лейкоциты.

Лейкоциты образуются в разных органах тела: в костном мозге, селезенке, тимусе, подмышечных лимфатических узлах, миндалинах и пластинках Пэ́йе, в слизистой оболочке желудка. Их основная функция — защита организма от инфекций путем поглощения и уничтожения бактерий (фагоцитоз) или при помощи иммунных процессов.

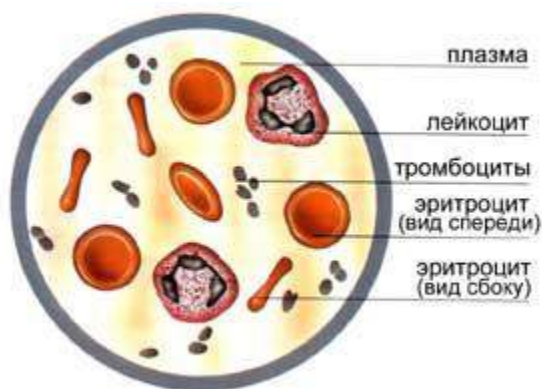
Лейкоциты делятся на две большие группы: гранулоциты и агранулоциты в зависимости от того, наблюдается или нет зернистость в их цитоплазме.

Каждую секунду погибает примерно 10 миллионов эритроцитов, каждый из которых совершил около 172 000 полных оборотов в системе кровообращения.

Кровь снабжается клетками в основном при помощи красного костного мозга (тельца миелоидного происхождения). Поэтому у детей практически весь костный мозг — красный, в то время как у взрослого человека его процент составляет только половину, и только в определенных костях производится кровь. Также имеются тельца лимфоидного происхождения (лимфоциты и макрофаги), вырабатываемые в лимфатических узлах.

Клетки нашего организма омываются рядом телесных жидкостей, или гуморов, которые составляют так называемую внутреннюю среду. Эти жидкости происходят из плазмы крови и образуются путем фильтрации плазмы через капиллярные сосуды системы кровообращения.

Кровь снабжается клетками в основном при помощи красного костного мозга (тельца миелоидного происхождения). Поэтому у детей практически весь костный мозг — красный, в то время как у взрослого человека его процент составляет только половину, и только в определенных костях производится кровь. Также имеются тельца лимфоидного происхождения (лимфоциты и макрофаги), вырабатываемые в лимфатических узлах.



Клетки нашего организма омываются рядом телесных жидкостей, или гуморов, которые составляют так называемую внутреннюю среду. Эти жидкости происходят из плазмы крови и образуются путем фильтрации плазмы через капиллярные сосуды системы кровообращения.

Рисунок 277. Кровь человека.

Таблица 10. Форменные элементы крови

Форменные элементы	Строение клетки	Место образования	Продолжительность функционирования	Место отмирания	Содержание в 1 мм ³ крови	Функции
Эритроциты	Красные безъядерные клетки крови двояковогнутой формы, содержащие белок-гемоглобин	Красный костный мозг	3-4 мес	Селезенка. Гемоглобин разрушается в печени	4,5-5 млн.	Перенос O ₂ из легких в ткани и CO ₂ из тканей в легкие
Лейкоциты	Белые кровяные амебообразные клетки, имеющие ядро	Красный костный мозг, селезенка, лимфатические узлы	3-5 дней	Печень, селезенка, а также места, где идет воспалительный процесс	6-8 тыс.	Защита организма от болезнетворных микробов путем фагоцитоза.

Продолжение таблицы 10

Форменные элементы	Строение клетки	Место образования	Продолжительность функционирования	Место отмирания	Содержание в 1 мм ³ крови	Функции
						Вырабатывают антитела, создавая иммунитет
Тромбоциты	Кровяные безъядерные тельца	Красный костный мозг	5-7 дней	Селезенка	300-400 тыс.	Участвуют в свертывании крови при повреждении кровеносного сосуда, способствуя преобразованию белка фибриногена в фибрин - волокнистый кровяной сгусток

Лимфатическая система (рис. 278-280) — это система лимфатических капилляров, лимфатических сосудов и находящихся по их ходу лимфатических узлов. Лимфатическая система являясь, частью сердечно-сосудистой системы, обеспечивает совместно с венозной системой отток из органов и тканей воды, коллоидных растворов белков, эмульсий жиров, удаление из тканей продуктов жизнедеятельности клеток и микробных тел, выполняет защитную функцию организма. В лимфатических сосудах находится бесцветная жидкость — лимфа, близкая по составу к плазме крови. Лимфатическая система наряду с венозной выполняет дренажную функцию тканей путем образования лимфы. Кроме того, лимфатическая система выполняет специфическую функцию — играет роль барьера для микробов и других вредных частиц, в т. ч. и опухолевых клеток, которые задерживаются в лимфатических узлах.

Лимфатическая система играет большую роль в иммунной функции — в лимфатических узлах образуются защитные клетки (плазматические клетки), которые вырабатывают антитела к болезнетворным частицам (микробы). В лимфатических узлах также находятся В- и Т-лимфоциты, ответственные за иммунитет. В-лимфоциты образуются в красном костном мозге, а в лимфатических узлах происходит их окончательное созревание. В-лимфоциты, созревшие в лимфатических узлах, попадают в кровоток. При необходимости В-лимфоциты вырабатывают антитела — специфические белки, способные связываться с чужеродными для организма веществами и обезвреживать их.

Дренажная функция лимфатической системы осуществляется посредством всасывания из тканей организма воды и растворенных в ней белков, продуктов распада клеток, бактерий и т.д. Объем образующейся лимфы зависит от количества воды, находящейся в межклеточных промежутках тканей организма, и от количества растворенных в этой воде химических веществ и белка.

Если белки и углеводы из кишечника всасываются в кровь, то большинство жиров всасывается в лимфатические сосуды, а затем вместе с током лимфы поступают в кровоток. Крупные белки не могут проникнуть из межклеточного пространства в кровеносный капилляр. Между тем, нахождение их в крови чрезвычайно важно для организма. Поскольку проницаемость лимфатических капилляров для белков выше, чем кровеносных капилляров, белки попадают в кровеносное русло с током лимфы.

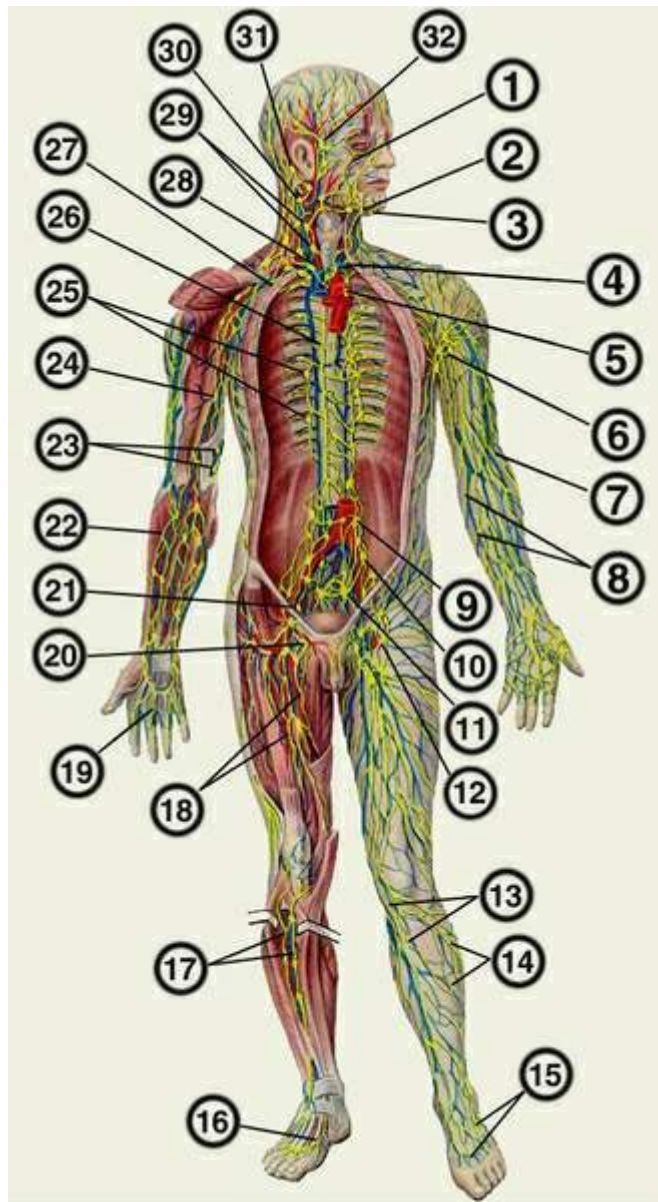


Рисунок 279. Лимфатическая система человека. 1 - лимфатические сосуды лица; 2 - подчелюстные лимфатические узлы; 3 - подбородочные лимфатические узлы; 4 - устье грудного протока; 5 - передние средостенные лимфатические узлы; 6 - подмышечные лимфатические узлы; 7 - поверхностные лимфатические сосуды руки, следующие по ходу латеральной подкожной вены; 8 - медиальная группа поверхностных лимфатических сосудов руки; 9 - поясничные лимфатические узлы; 10 - общие подвздошные лимфатические узлы; 11 - внутренние подвздошные лимфатические узлы; 12 - поверхностные паховые лимфатические узлы; 13 - медиальная группа поверхностных лимфатических сосудов голени; 14 - латеральная группа поверхностных лимфатических сосудов голени; 15 - поверхностные лимфатические сосуды стопы; 16 - глубокие лимфатические сосуды тыла стопы; 17 - глубокие лимфатические сосуды голени; 18 - глубокие лимфатические сосуды бедра; 19 - глубокие лимфатические сосуды ладони; 20 - глубокие паховые лимфатические узлы; 21 - наружные подвздошные лимфатические узлы; 22 - глубокие лимфатические сосуды предплечья; 23 - поверхностные локтевые лимфатические узлы; 24 - плечевые лимфатические узлы; 25 - межреберные узлы; 26 - грудной поток; 27 - подключичный ствол; 28 - яремный ствол; 29 - глубокие шейные лимфатические узлы; 30 - яремно-двубрюшный лимфатический узел; 31 - позадиушной лимфатический узел; 32 - околоушные лимфатические узлы.

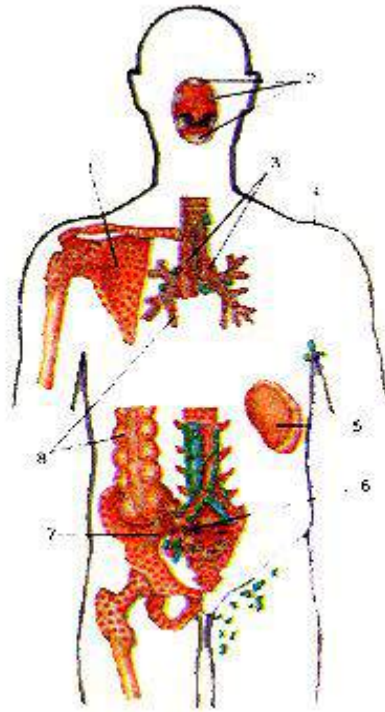


Рисунок 280. Расположение центральных и периферических органов иммунной системы в теле человека. Схема. Вид спереди. 1 - костный мозг; 2 - миндалины лимфоидного глоточного кольца; 3 - тимус; 4 - лимфатические узлы (подмышечные); 5 - селезенка; 6 - лимфоидная (пейерова) бляшка; 7 - аппендикс; 8 - лимфоидные узелки.

Лимфатическая система начинается с лимфатических капилляров, которые располагаются между клетками. Стенки лимфатических капилляров, как и кровеносных капилляров, тонкие, поэтому вода и другие вещества могут свободно проникать сквозь них. Проницаемость лимфатических капилляров для некоторых веществ и микроорганизмов (крупных белков, чужеродных частиц, бактерий и других) выше, чем кровеносных капилляров. Поэтому эти вещества и микроорганизмы поступают в лимфу, а не в кровь.

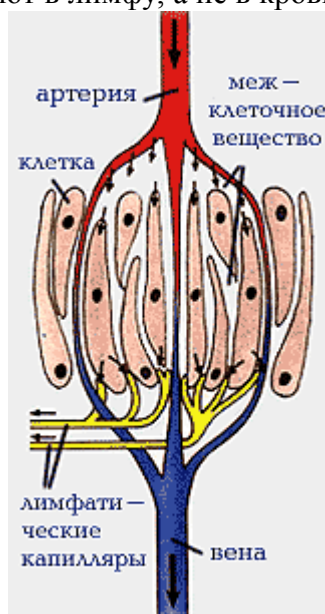
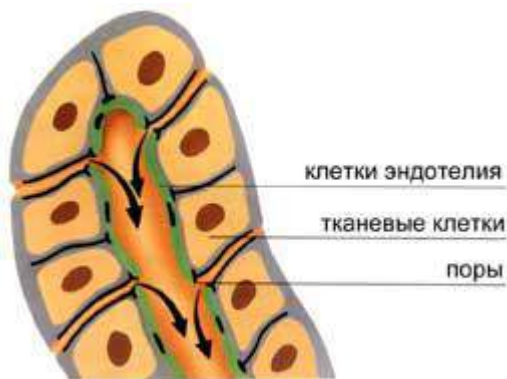


Рисунок 281. Механизм образования лимфы. Стрелки указывают направление движения жидкостей.

Лимфатические капилляры (рис. 282) являются начальным звеном лимфатической системы. Они имеются во всех органах и тканях человека, кроме головного и спинного мозга, их оболочек, глазного яблока, внутреннего уха, эпителия кожи и слизистых оболочек, ткани селезенки, костного мозга и плаценты.



Диаметр лимфатических капилляров 0,01-0,02 мм. Стенка капилляра состоит из одного слоя эндотелиальных клеток, которые особыми выростами — филаментами крепятся к расположенным рядом тканям. Лимфатические капилляры, соединяясь друг с другом, образуют лимфокапиллярные сети в органах и тканях.

Рисунок 282. Разрез лимфатического капилляра

Лимфатические сосуды (рис. 283) образуются при слиянии лимфатических капилляров. Стенки их состоят из трех слоев: 1) внутренний слой — из клеток эндотелиоцитов; 2) средний слой — из клеток гладкой мышечной мускулатуры (мышечный слой); 3) наружный слой лимфатических сосудов состоит из соединительнотканной оболочки.

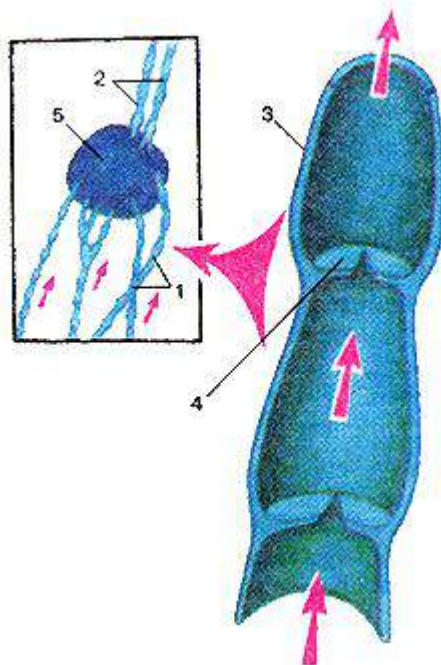


Рисунок 283. Схема строения лимфатических сосудов. 1 - приносящие лимфатические сосуды; 2 - выносящие лимфатические сосуды; 3 - стенка лимфатического сосуда; 4 - клапан; 5 - лимфатический узел.

Лимфатические сосуды имеют клапаны, наличие которых дает лимфососудам четкообразный вид. Назначение клапанов — пропускать лимфу только в одном направлении — от периферии к центру. В зависимости от диаметра лимфатического сосуда расстояние клапанов друг от друга — от 2 мм до 15 мм,

Лимфатические сосуды из внутренних органов, мышц выходят, как правило, с кровеносными сосудами — это так называемые глубокие лимфатические сосуды. Поверхностные лимфатические сосуды располагаются рядом с подкожными венами. В подвижных местах (около суставов) лимфатические сосуды раздваиваются и соединяются вновь после сустава.

Лимфатические сосуды, соединяясь между собой, образуют сети лимфатических сосудов. В стенках крупных лимфатических сосудов имеются мелкие кровеносные сосуды, питающие кровью эти стенки, а также есть и нервные окончания. Отличительной особенностью

лимфатических сосудов является наличие в них клапанов. Клапаны обеспечивают ток лимфы в одном направлении.

По лимфатическим сосудам лимфа от органов и тканей тела направляется к лимфатическим узлам. Органы, в которых происходит образование лимфоцитов, получили название *лимфоидных органов*, а ткань, их составляющая, — *лимфоидной ткани*. К ним относятся лимфатические узлы, вилочковая железа и селезенка. Лимфатические сосуды и узлы отдельных областей расположены по всему организму: в нижних конечностях, брюшной полости и тазе, грудной полости, верхних конечностях, голове и шее, а также во внутренних органах. Лимфатические узлы участвуют в процессах кроветворения, защитных реакциях организма и регулируют ток лимфы.

Лимфатические узлы (рис. 284, 285) выполняют функцию фильтра и играют большую роль в иммунной защите организма.

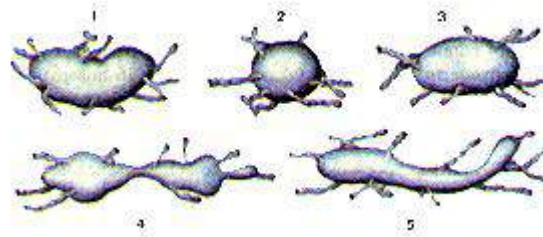


Рисунок 284. Лимфатические узлы различной формы. 1 - бобовидная; 2 - округлая; 3 - овоидная; 4 - сегментарная; 5 - лентовидная.

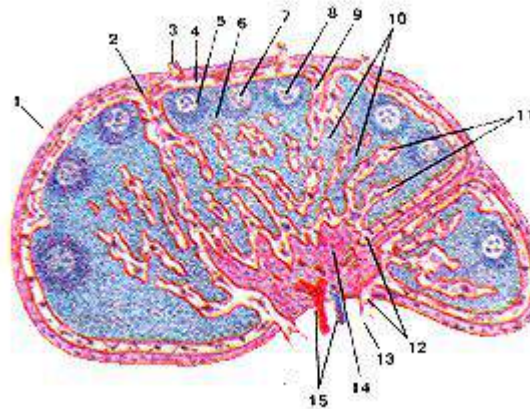


Рисунок 285. Лимфатический узел (*nodus lymphaticus*). Продольный разрез. 1 - капсула; 2 - трабекула; 3 - приносящий лимфатический сосуд; 4 - подкапсулярный лимфатический синус; 5 - корковое вещество; 6 - паракортикальная (тимусзависимая) зона; 7 - лимфоидный узелок; 8 - центр размножения лимфоидного узелка; 9 - корковый лимфатический синус; 10 - мякотные тяжи; 11 - мозговые синусы; 12 - воротный синус; 13 - выносящий лимфатический сосуд; 14 - воротное утолщение; 15 - кровеносные сосуды.

Каждый узел имеет наружную соединительно-тканную капсулу и лимфоидную ткань, расположенную в виде узлов. Это создает промежутки, похожие на перегородки, через которые вынуждена проходить лимфа. Этот фильтрующий механизм является эффективной ловушкой для бактерий и других патогенных организмов. Лимфатические узлы располагаются около крупных кровеносных сосудов, чаще венозных, обычно группами от нескольких узлов до десяти и более. В организме человека выделяют около 150 групп лимфатических узлов.

Группы лимфатических узлов залегают поверхностно — под кожным слоем (паховые, подмышечные, шейные узлы и др.) и во внутренних полостях организма — в брюшной, грудной, тазовой полостях, около мышц.

Лимфатический узел имеет розовато-серый цвет, округлую форму. Размеры лимфоузла от 0,5 мм до 22 мм в длину. Масса всех лимфоузлов у взрослого человека — 500-1000 г. Снаружи лимфатический узел покрыт капсулой. Внутри его содержится лимфоидная ткань и система сообщающихся друг с другом каналов — лимфоидных синусов, по которым лимфа течет через лимфатический узел.

К лимфатическому сосуду подходят 2-4 лимфатических сосуда, а выходит из него 1-2 сосуда. На своем пути от каждого органа лимфа проходит не менее, чем через один лимфатический узел.

Пройдя через лимфатические узлы, лимфа собирается в крупные лимфатические сосуды — лимфатические стволы и лимфатические протоки.

Грудной проток, ductus thoracicus, (рис. 286) собирает лимфу от обеих нижних конечностей, органов и стенок тазовой и брюшной полостей, левого легкого, левой половины сердца, стенок левой половины грудной клетки, от левой верхней конечности и левой половины шеи и головы.

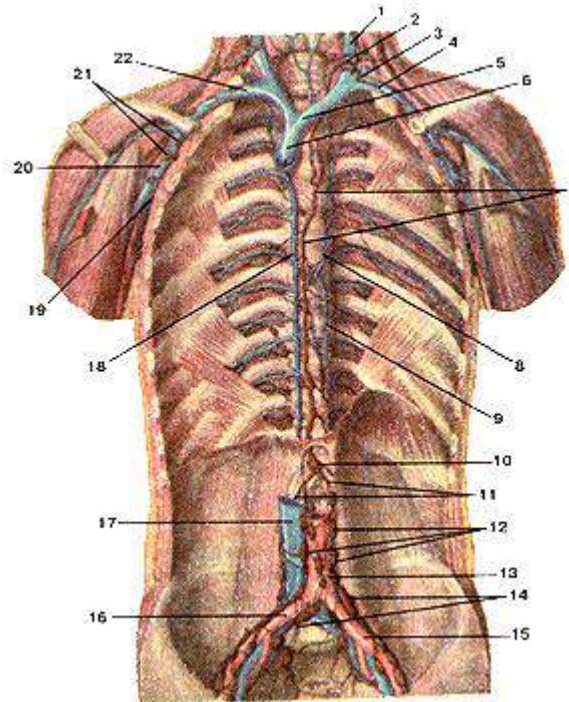


Рисунок 286. Грудной (лимфатический) проток (ductus thoracicus). Общие подвздошные и поясничные лимфатические узлы. Вид спереди. 1 - внутренняя яремная вена (левая); 2 - дуга грудного протока; 3 - место впадения грудного протока в венозный угол (место слияния внутренней яремной и подключичной вен); 4 - подключичный ствол (лимфатический), левый; 5 - левая плечеголовная вена; 6 - верхняя полая вена; 7 - грудной (лимфатический) проток; 8 - добавочная (верхняя) полунепарная вена; 9 - полунепарная вена; 10 - цистерна грудного протока; 11 - кишечные стволы (лимфатические); 12 - поясничные лимфатические узлы; 13 - аорта; 14 - общие подвздошные лимфатические узлы; 15 - левая общая подвздошная артерия; 16 - правая общая подвздошная артерия; 17 - нижняя полая вена; 18 - непарная вена; 19 - подмышечная вена; 20 - подмышечная артерия; 21 - подмышечные лимфатические узлы; 22 - подмышечная вена (правая).

Грудной проток образуется в брюшной полости на уровне II поясничного позвонка из слияния трех лимфатических сосудов: левого поясничного ствола и правого поясничного ствола, truncus lumbalis sinister et truncus lumbalis dexter, и одного непарного кишечного ствола, truncus intestinalis. Левый и правый поясничные стволы собирают лимфу от нижних

конечностей, стенок и органов полости таза, брюшной стенки, поясничного и крестцового отделов спинномозгового канала и оболочек спинного мозга. Кишечный ствол собирает лимфу от всех органов брюшной полости. Оба поясничных и кишечный стволы при соединении образуют иногда расширенный отдел грудного протока, называемый цистерной грудного протока, *cisterna ductus thoracici*, которая нередко может отсутствовать, и тогда указанные три ствола впадают непосредственно в грудной проток.

Грудной проток вместе с аортой проходит через *hiatus aorticus diaphragmatis* в грудную полость. Направляясь кверху, грудной проток отклоняется влево, ложится позади пищевода и уже на уровне III грудного позвонка находится слева от него и следует, таким образом, до уровня VII шейного позвонка. Затем грудной проток заворачивает вперед, огибает левый купол плевры, проходит между левой общей сонной артерией и левой подключичной артерией и впадает в левый венозный угол — место слияния *v. jugularis interna sinistra* и *v. subclavia sinistra*.

Ductus thoracicus в грудной полости принимает в свой состав небольшие межреберные лимфатические сосуды, а также крупный бронхосредостенный ствол, *truncus bronchomediastinalis*, от органов, расположенных в левой половине грудной клетки (левого легкого, левой половины сердца, пищевода и трахеи) и от щитовидной железы. В надключичной области, у места впадения в левый венозный угол, *ductus thoracicus* принимает в свой состав еще два крупных лимфатических сосуда: левый подключичный ствол, *truncus subclavius sinister*, собирающий лимфу от левой верхней конечности; левый яремный ствол, *truncus jugularis sinister*, — от левой половины головы и шеи.

Грудной проток имеет в длину 35-45 см. Диаметр его просвета не везде одинаков: кроме начального расширения *cisterna ductus thoracici*, он имеет несколько меньшее расширение в конечном отделе, вблизи впадения в венозный угол. По ходу протока залегает большое количество лимфатических узлов. Движение лимфы по протоку осуществляется, с одной стороны, в результате присасывающего действия отрицательного давления в полости грудной клетки и в крупных венозных сосудах, с другой — в силу прессорного действия ножек диафрагмы и наличия клапанов. Последние располагаются на всем протяжении грудного протока. Особенно много клапанов в его верхнем отделе. Клапаны расположены в области впадения протока в левый венозный угол и препятствуют обратному току лимфы и попаданию крови из вен в грудной проток.

Правый лимфатический проток, *ductus lymphaticus dexter*, представляет короткий, длиной 1-1,5 см и диаметром до 2 мм, лимфатический сосуд, который залегает в правой надключичной ямке и впадает в правый венозный угол — место слияния *v. jugularis interna dextra* и *v. subclavia dextra*. Правый лимфатический проток собирает лимфу от правой верхней конечности, правой половины головы и шеи и правой половины грудной клетки.

Его образуют следующие лимфатические стволы.

1. Правый подключичный ствол, *truncus subclavius dexter*, который несет лимфу от верхней конечности.
2. Правый яремный ствол, *truncus jugularis dexter*, — от правой половины головы и шеи.
3. Правый бронхосредостенный ствол, *truncus bronchomediastinalis dexter*, собирает лимфу от правой половины сердца, правого легкого, правой половины пищевода и нижней части трахеи, а также от стенок правой половины грудной полости.

Правый лимфатический проток в области устья имеет клапаны.

Брюшная часть грудного протока, *pars abdominalis ductus thoracici*, собирает лимфу по трем лимфатическим стволам: кишечному, *truncus intestinalis*, и двум, правому и левому, поясничным, *trunci lumbales, dexter et sinister*. Поясничные лимфатические стволы являются в основном выносящими сосудами поясничных лимфатических узлов, *nodi lymphatici lumbales*, которые числом 20-30 залегают в поясничном отделе по бокам и впереди аорты и нижней полой вены. Они в свою очередь принимают лимфатические сосуды от наружных подвздошных лимфатических узлов, *nodi lymphatici iliaci externi*, собирающих лимфу из нижней конечности и

брюшной стенки, а также от внутренних подвздошных и крестцовых лимфатических узлов, *nodi lymphatici iliaci interni et sacrales*, несущих лимфу от органов малого таза.

Лимфатические сосуды и узлы органов и стенок таза располагаются вблизи кровеносных сосудов. В области таза различают следующие лимфатические узлы.

1. Наружные подвздошные лимфатические узлы, *nodi lymphatici iliaci externi*, — по ходу наружной подвздошной артерии.

2. Крестцовые лимфатические узлы, *nodi lymphatici sacrales*, — по ходу срединной крестцовой артерии.

3. Внутренние подвздошные лимфатические узлы, *nodi lymphatici iliaci interni*, — по ходу внутренней подвздошной артерии.

4. Общие подвздошные лимфатические узлы — по ходу общей подвздошной артерии. Большинство лимфатических сосудов органов таза направляется в крестцовые и внутренние подвздошные узлы.

Поясничное лимфатическое сплетение, кроме лимфатических сосудов таза и нижней конечности, принимает также лимфатические сосуды почек и надпочечников, поясничной и крестцовой частей позвоночного столба, боковых отделов брюшной стенки и спины.

Кишечный ствол, *truncus intestinalis*, образуется от соединения отводящих лимфатических сосудов узлов корня брыжейки и отводящих лимфатических сосудов чревного лимфатического сплетения. Различают следующие основные лимфатические узлы, связанные с лимфатическими сосудами системы кишечного ствола.

1. Верхние брыжеечные лимфатические узлы, *nodi lymphatici mesenterici superiores*, которые числом 180-200 располагаются между листками брыжейки тонкой кишки; среди этих узлов различают несколько подгрупп. Особенно много узлов скапливается в области корня брыжейки.

2. Лимфатические узлы толстой кишки, *nodi lymphatici colici*, числом 20-30, лежат забрюшинно по ходу отводящих лимфатических сосудов толстой кишки; они подразделяются на ряд подгрупп.

3. Чревные лимфатические узлы, *nodi lymphatici celiaci*, числом 10-15, располагаются у корня *truncus celiacus*. Эти узлы являются центральными для выносящих лимфатических сосудов узлов желудка, селезенки, поджелудочной железы, верхнего отдела двенадцатиперстной кишки и части печени.

4. Лимфатические узлы желудка.

а) Левые желудочные лимфатические узлы, *nodi lymphatici gastrici sinistri*, залегают в области малой кривизны желудка и по ходу левой желудочной артерии.

б) Правые желудочные лимфатические узлы, *nodi lymphatici gastrici dextri*, располагаются по большой кривизне желудка в виде небольших групп.

в) Привратниковые лимфатические узлы, *nodi lymphatici pylorici*, находятся в области привратника.

5. Панкреатоселезеночные лимфатические узлы, *nodi lymphatici pancreaticolienales*, располагаются в области ворот селезенки, по ходу селезеночной артерии, на передней и задней поверхностях головки поджелудочной железы и вдоль нижнего ее края.

6. Лимфатические узлы печени:

а) Печеночные лимфатические узлы, *nodi lymphatici hepatici*, залегают в области ворот печени.

б) Лимфатический узел желчного пузыря непостоянный, находится в области шейки желчного пузыря

Лимфатические сосуды тонкой и толстой кишок, *vasa lymphatica intestinalia*, образуют в толще стенки кишечника лимфатические капиллярные сети слизистой, мышечной и серозной оболочек у задней слепокишечной артерии. Все эти узлы объединяются в одну общую группу подвздошно-ободочных узлов, *nodi lymphatici ileocolici*, где встречается также непостоянный лимфатический узел червеобразного отростка.

Лимфатические сосуды желудка образуют лимфатические капиллярные сети в слизистой оболочке, подслизистой основе, мышечной и серозной оболочках. Лимфатические капилляры слизистой оболочки желудка начинаются синусами — слепыми выпячиваниями, располагающимися между железами. Они соединяются между собой и образуют межслизистую сеть лимфатических капилляров слизистой оболочки желудка.

Лимфатические сосуды селезенки делятся на поверхностные и глубокие узлы, *nodi lymphatici pancreaticolienales*.

Лимфатические сосуды поджелудочной железы выходят из нее на всем протяжении. Отводящие лимфатические сосуды от головки поджелудочной железы вступают главным образом в переднюю и заднюю группы поджелудочно-селезеночных лимфатических узлов, расположенных на передней и задней поверхностях головки железы.

Лимфатические сосуды печени делятся на поверхностные и глубокие. Поверхностные лимфатические сосуды печени представлены сетью лимфатических капилляров, располагающихся на поверхности печени между пучками волокон, образующих ее капсулу. Глубокие лимфатические сосуды печени начинаются из сети лимфатических капилляров, окружающих дольки и находящихся в междольковой соединительной ткани. Сосуды, выходящие из ворот печени, соединяются с подходящими сюда поверхностными сосудами и вступают в печеночные лимфатические узлы, *nodi lymphatici hepatici*.

Таким образом, чревные лимфатические узлы, *nodi lymphatici celiaci*, собирают лимфу из желудка, печени (части), селезенки, верхней части двенадцатиперстной кишки и поджелудочной железы. Чревные лимфатические узлы вместе с соединяющими их сосудами образуют чревое лимфатическое сплетение. Выносящие сосуды этого сплетения соединяются с выносящими сосудами брыжеечных узлов, *nodi lymphatici mesenterici*, и образуют кишечный ствол, *truncus intestinalis*.

Лимфатические сосуды и узлы грудной полости делятся на две группы: лимфатические сосуды и узлы переднего средостения и лимфатические сосуды и узлы заднего средостения.

В переднем средостении залегают следующие лимфатические узлы.

1. Диафрагмальные лимфатические узлы, *nodi lymphatici phrenici*, располагаются у места прикрепления диафрагмы к VII ребру и мечевидному отростку и впереди нижней полой вены.

2. Окологрудные лимфатические узлы, *nodi lymphatici parasternales*, располагаются по ходу а. thoracica interna.

3. Передние средостенные лимфатические узлы, *nodi lymphatici mediastinales anteriores*, залегают на передней поверхности дуги аорты и плечеголовных вен.

В заднем средостении располагаются следующие узлы.

1. Межреберные лимфатические узлы, *nodi lymphatici intercostales*, располагаются на головках ребер.

2. Задние средостенные лимфатические узлы, *nodi lymphatici mediastinales posteriores*, следуют по ходу грудной аорты и грудного протока (предпозвоночная группа).

3. Диафрагмальные лимфатические узлы, *nodi lymphatici phrenici*, располагаются на диафрагме вблизи аортального отверстия и ножек диафрагмы.

4. Трахейные лимфатические узлы, *nodi lymphatici tracheales*, залегают у боковых поверхностей трахеи, а также впереди нее.

5. Верхние и нижние трахеобронхиальные лимфатические узлы, *nodi lymphatici tracheobronchiales superiores et inferiores*, располагаются на протяжении от ворот легких до разделения трахеи (верхние узлы) и под разделением трахеи между главными бронхами (нижние узлы).

6. Бронхо-легочные лимфатические узлы, *nodi lymphatici bronchopulmonales*, залегают в области корней легких, в пределах от бронхов до средостенной поверхности легких.

7. Легочные лимфатические узлы, *nodi lymphatici pulmonales*, находятся в области ворот легких и в углах ветвления долевых и сегментарных бронхов и сосудов.

В области грудной клетки различают передние и задние межреберные лимфатические сосуды, которые собирают лимфу из мышц и костей грудной клетки, а также из

поверхностного и глубокого лимфатических сплетений реберной плевры. Передние межреберные лимфатические сосуды вступают в *nodi lymphatici parasternales*, которые располагаются в грудной полости вместе с внутренними грудными сосудами, принимая выносящие сосуды передних диафрагмальных, грудных и средостенных узлов. Выносящие лимфатические сосуды вливаются с левой стороны в *ductus thoracicus*, а с правой — в *ductus lymphaticus dexter*. Задние межреберные лимфатические сосуды идут по межреберьям назад, принимают отводящие лимфатические сосуды спины и вливаются в межреберные лимфатические узлы, *nodi lymphatici intercostales*. Выносящие сосуды этих узлов при посредстве нескольких ответвлений впадают в начальный отдел грудного протока, в пределах его цистерны. Часть сосудов вступает в *nodi lymphatici mediastinales posteriores*, выносящие сосуды которых также впадают в *ductus thoracicus*.

Лимфатические сосуды легких делятся на поверхностные и глубокие. Поверхностные лимфатические сосуды легких представлены лимфатической капиллярной сетью (узко- и широкопетливой) и отводящими сосудами. Капиллярная сеть заложена в толще легочной плевры. Из отводящих сосудов часть вступает в толщу легких и соединяется с глубокими сосудами, часть направляется к лимфатическим узлам в области ворот легких. Глубокие лимфатические сосуды образуют сети лимфатических капилляров в соединительнотканых перегородках легких и в подслизистой основе бронхов. В окружности кровеносных сосудов образуются периадвентициальные лимфатические сплетения, в окружности бронхов — перибронхиальные. Отводящие сосуды этих сплетений выходят из ворот легких и вступают в легочные лимфатические узлы.

Лимфатические сосуды пищевода образуются из сети лимфатических капилляров в слизистой и мышечной оболочках и из подслизистого лимфатического сплетения. Отводящие лимфатические сосуды от верхней трети пищевода направляются к лимфатическим узлам трахеи, внутренним яремным и задним средостенным; от средней трети пищевода — к задним средостенным, от нижней трети пищевода — к левым желудочным узлам.

Лимфатические сосуды сердца делят на поверхностные и глубокие. Глубокие лимфатические сосуды сердца образуют капиллярные лимфатические сети в толще миокарда. Лимфатические сосуды эндокарда вливаются в указанные лимфатические сосуды миокарда. Поверхностные лимфатические сосуды сердца залегают под эпикардом, где они образуют в области желудочков поверхностную и глубокую сети, а в области предсердий — только одну сеть лимфатических капилляров.

Лимфатические сосуды вилочковой железы образуют два выносящих лимфатических ствола, которые направляются к *nodi mediastinales anteriores*.

Лимфатические сосуды молочной железы образуются из двух сетей, поверхностной и глубокой, и имеют связи с близлежащими и отдаленными лимфатическими узлами.

Селезенка (рис. 287, 288), *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.

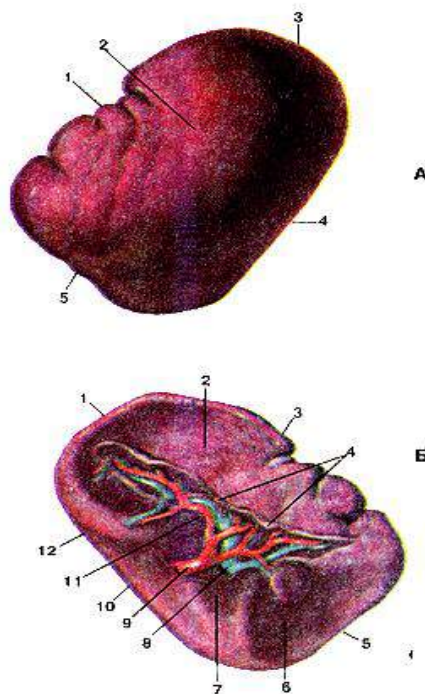


Рисунок 287. Селезенка (lien). А — вид сверху (диафрагмальная поверхность); Б — вид спереди (висцеральная поверхность). А: 1 - верхний край; 2 - диафрагмальная поверхность; 3 - задний конец; 4 - нижний край; 5 - передний конец. Б: 1 - задний конец; 2 - желудочная поверхность; 3 - верхний край; 4 - брюшина (отрезана); 5 - передний конец; 6 - ободочно-кишечная поверхность; 7 - поверхность (хвоста) поджелудочной железы; 8 - селезеночная вена; 9 - селезеночная артерия; 10 - нижний край; 11 - ворота селезенки; 12 - почечная поверхность.

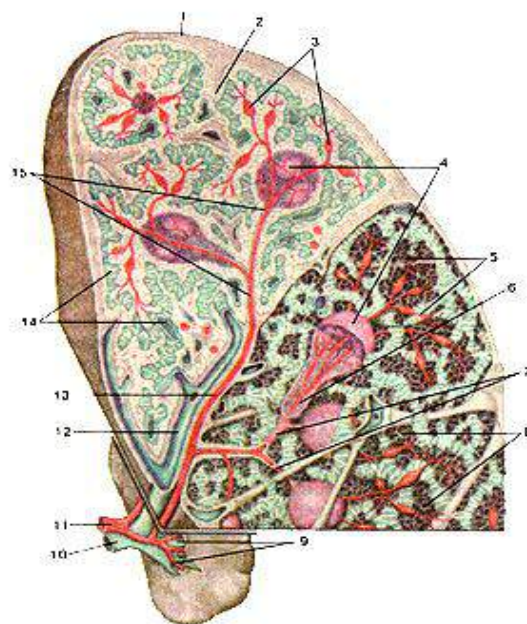


Рисунок 288. Селезенка (lien). Верхняя часть рисунка — селезенка на поперечном разрезе. Нижняя часть рисунка — контуры селезенки. 1 - фиброзная капсула; 2 - трабекула; 3 - эллипсоиды (макрофагально-лимфоидные муфты); 4 - лимфоидные узелки; 5 - кисточковые артериолы; 6 - центральная артерия; 7 - периартериальные лимфоидные муфты; 8 - красная пульпа; 9 - ворота селезенки; 10 - селезеночная вена; 11 - селезеночная артерия; 12 - трабекулярная вена; 13 - трабекулярная артерия; 14 - синус селезенки; 15 - пульпарные артерии.

В области нижней конечности (рис. 289, 290) различают следующие группы лимфатических узлов.



Рисунок 289. Лимфатические сосуды и лимфатические узлы нижней конечности; правой. Вид спереди. 1 - паховые лимфатические узлы; 2 - медиальная группа лимфатических сосудов; 3 - латеральная группа лимфатических сосудов.

1. Поверхностные паховые лимфатические узлы, *nodi lymphatici inguinales superficiales*, числом 12-16, залегают в верхней трети бедра, тотчас ниже паховой складки; они лежат под кожей на широкой фасции бедра. Часть указанных узлов (7-12) располагается в области *hiatus saphenus*; остальные 3-5 узлов залегают в основном вдоль паховой складки.

2. Глубокие паховые лимфатические узлы, *nodi lymphatici inguinales profundi*, числом 3-5, лежат под широкой фасцией бедра в *fossa iliopectina* на передней поверхности бедренной вены. Один из этих узлов, наиболее крупный, лежит непосредственно под паховой связкой медиально от бедренной вены, т. е. занимает самый медиальный отдел *lacuna vasorum*.

3. Подколенные лимфатические узлы, *nodi lymphatici poplitei*, числом 4-6, располагаются в глубине подколенной ямки в окружности подколенных артерии и вены.

4. Передние большеберцовые лимфатические узлы, *nodi lymphatici tibiales anteriores*, лежат в верхней трети голени на передней поверхности межкостной перепонки голени. Кроме указанных, небольшие лимфатические узлы одиночно и группами залегают в различных отделах нижней конечности по ходу лимфатических сосудов. Лимфатические сосуды нижней конечности делят на поверхностные и глубокие

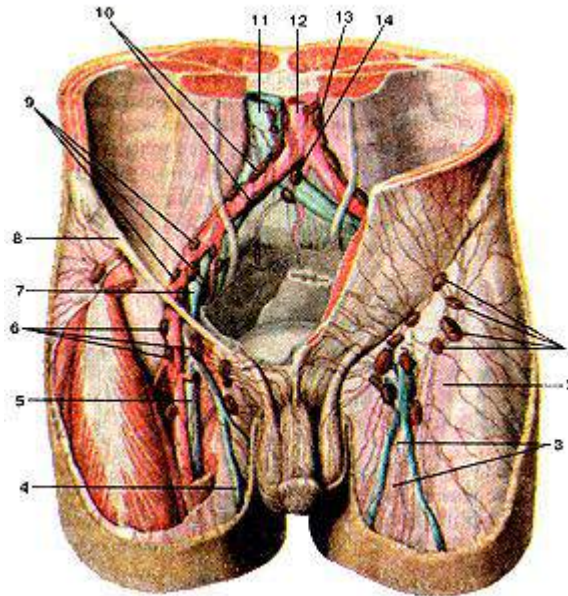


Рисунок 290. Подвздошные и паховые лимфатические узлы. Вид спереди. 1 - поверхностные паховые лимфатические узлы; 2 - широкая фасция бедра; 3 - поверхностные лимфатические сосуды; 4 - большая подкожная вена ноги; 5 - бедренная вена; 6 - глубокие паховые лимфатические узлы; 7 - наружная подвздошная вена; 8 - паховая связка; 9 - наружные подвздошные лимфатические узлы; 10 - общие подвздошные лимфатические узлы; 11 - нижняя полая вена; 12 - брюшная часть аорты; 13 - поясничные лимфатические узлы; 14 - подаортальные лимфатические узлы.

Поверхностные лимфатические сосуды нижней конечности, *vasa lymphatica superficialia membri inferioris*, начинаются из капиллярных лимфатических сетей кожи, фасций и надкостницы тех костей, которые покрыты только кожей. Мелкие лимфатические сосуды, выходящие из указанных сетей, собираются в крупные поверхностные лимфатические сосуды нижней конечности, которые, располагаясь между кожей и фасцией, идут рядом с подкожными венами. Началом лимфатических сосудов нижних конечностей являются:

1. Тыльная лимфатическая сеть стопы и подошвенная лимфатическая сеть стопы.
2. Лимфатические сосуды медиальной поверхности стопы, которые переходят на медиальную поверхность голени и затем на переднемедиальную поверхность бедра. Поднимаясь, указанные лимфатические сосуды достигают *hiatus saphenus*, где впадают в поверхностные паховые лимфатические узлы, *nodi lymphatici inguinales superficiales*.
3. Лимфатические сосуды латеральной поверхности стопы направляются на заднюю поверхность голени вместе с *v. saphena parva*. Достигнув с нею подколенной ямки, меньшая часть этих лимфатических сосудов (1-2) впадает в подколенные узлы; большая же часть направляется кверху и кнутри, переходит на медиальную поверхность бедра; здесь они соединяются с поверхностными лимфатическими сосудами, которые несут лимфу в поверхностные паховые лимфатические узлы, залегающие подкожно в области *hiatus saphenus*.

4. Лимфатические сосуды от нижней половины брюшной стенки и от области промежности впадают в группу поверхностных паховых лимфатических узлов, *nodi lymphatici inguinales superficiales*.

При этом в узлы впадают следующие лимфатические сосуды:

- а) от нижних отделов брюшной стенки — поверхностные брюшные лимфатические сосуды;
- б) от наружных половых органов: у мужчин — поверхностные лимфатические сосуды полового члена, лимфатические сосуды мошонки, а также заднего прохода и промежности; у женщин — области больших и малых половых губ, клитора и промежности, лимфатические сосуды наружных половых частей, а также лимфатические сосуды нижних отделов влагалища и дна матки.

К паховым лимфатическим узлам подходят также поверхностные лимфатические сосуды от наружной поверхности бедра, ягодичной области и нижних отделов спины.

Глубокие лимфатические сосуды нижней конечности, *vasa lymphatica profunda membri inferioris*, берут начало от капилляров сети мышц, фасций, суставов, надкостницы, костей и костного мозга. Лимфатические сосуды тыла стопы собираются в передние большеберцовые лимфатические сосуды, которые следуют вместе с тыльной артерией стопы, а затем с передней большеберцовой артерией в составе сосудисто-нервного пучка передней поверхности голени. В верхней трети голени передние большеберцовые лимфатические сосуды прерываются в передних большеберцовых лимфатических узлах, *nodi lymphatici tibiales anteriores*, выносящие сосуды которых впадают в подколенные лимфатические узлы, *nodi lymphatici poplitei*. Лимфатические сосуды подошвенной поверхности стопы собираются в задние большеберцовые лимфатические сосуды, которые, как и малоберцовые лимфатические сосуды, сопровождают одноименные артерии и, достигнув подколенной ямки, вступают в подколенные лимфатические узлы. Выносящие и приносящие сосуды подколенных узлов, соединяясь между собой, образуют подколенное лимфатическое сплетение. Выносящие лимфатические сосуды подколенных узлов проникают через *canalis adductorius* на бедро, где соединяются с глубокими лимфатическими сосудами бедра и образуют лимфатическое сплетение, окружающее бедренную артерию. Часть лимфатических сосудов бедра проникает в малый таз, следуя по ходу седалищного нерва. В верхней трети бедра одна часть указанных лимфатических сосудов вливается в глубокие паховые лимфатические узлы, *nodi lymphatici inguinales profundi*, другая минует эти узлы и достигает крупного лимфатического узла в области *lacuna vasorum*. Глубокие лимфатические сосуды медиальной области бедра и ягодичной области собираются в лимфатические сосуды, которые, следуя вместе с *vasa obturatoria* и *vasa ischiadica*, вступают в полость таза и впадают в подвздошные лимфатические узлы. Выносящие лимфатические сосуды глубоких паховых узлов проникают вместе с наружными подвздошными артерией и веной в полость таза, где вступают в наружные подвздошные лимфатические узлы, *nodi lymphatici iliaci externi*. Наружные подвздошные лимфатические узлы, числом 4-10, залегают по бокам и впереди наружных подвздошных сосудов и вместе с соединяющими их сосудами образуют наружное подвздошное лимфатическое сплетение. К этому сплетению следуют лимфатические сосуды от стенок таза и нижнего отдела брюшной стенки. Выносящие сосуды наружных подвздошных лимфатических узлов направляются к поясничным лимфатическим узлам, *nodi lymphatici lumbales*.

Лимфатические сосуды головы и шеи собираются в правый и левый яремные лимфатические стволы, *trunci jugulares dexter et sinister*: *truncus jugularis dexter* впадает в *ductus lymphaticus dexter*, *truncus jugularis sinister* — в *ductus thoracicus*.

В области головы и шеи (рис. 291) различают следующие основные группы лимфатических узлов.

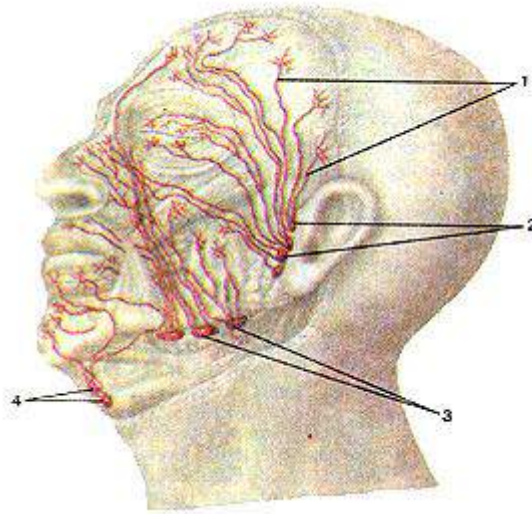


Рисунок 291. Лимфатические сосуды и узлы головы. Вид слева. 1 - лимфатические сосуды; 2 - поверхностные околоушные лимфатические узлы; 3 - поднижнечелюстные лимфатические узлы; 4 - подбородочные лимфатические узлы.

1. Затылочные лимфатические узлы, *nodi lymphatici occipitales*, залегают в подкожной клетчатке на уровне верхней височной линии.

2. Заушные лимфатические узлы, *nodi lymphatici retroauriculares*, позади ушной раковины.

3. Поднижнечелюстные лимфатические узлы, *nodi lymphatici submandibulares* в *trigonum submandibulare* (часть их залегает в толще поднижнечелюстной слюнной железы).

4. Подподбородочные лимфатические узлы, *nodi lymphatici submentales*, выше тела подъязычной кости, на передней поверхности *mm. mylohyoidei*.

5. Нижнечелюстные лимфатические узлы, *nodi lymphatici mandibulares*.

6. Лимфатические узлы околоушной железы, *nodi lymphatici parotidei*, — в окружности и толще околоушной железы; различают поверхностные и глубокие, *nodi lymphatici parotidei superficiales et profundi*.

7. Щечные лимфатические узлы, *nodi lymphatici buccales*.

8. Язычные лимфатические узлы, *nodi lymphatici linguales*, по бокам корня языка.

9. Поверхностные шейные лимфатические узлы, *nodi lymphatici cervicales superficiales*, по ходу наружной яремной вены и позади *m. sternocleidomastoideus*.

10. Глубокие шейные лимфатические узлы, *nodi lymphatici cervicales profundi*, делятся на двубрюшно-яремные, *nodi lymphatici jugulodigastrici*, залегающие по ходу магистральных сосудов от основания черепа до уровня деления общей сонной артерии, и яремно-лопаточно-подъязычные, *nodi lymphatici juguloomohyoidei*, располагающиеся книзу и кзади от ключицы.

11. Заглоточные лимфатические узлы, *nodi lymphatici retropharyngei*, располагающиеся по боковой поверхности и несколько позади глотки.

Поверхностные лимфатические сосуды головы начинаются из лимфатических сетей кожи и делятся на две группы: переднюю и заднюю. Направление крупных лимфатических сосудов соответствует ходу кровеносных сосудов. Задняя группа поверхностных лимфатических сосудов головы собирает лимфу от затылочной области, от задней половины теменной и височной областей, от ушной раковины, наружного слухового прохода и барабанной перепонки. Лимфатические сосуды затылочной области вступают в затылочные лимфатические узлы, *nodi lymphatici occipitales* (числом 2-3). Лимфатические сосуды теменной и височной областей и ушной раковины направляются к заушным лимфатическим узлам, *nodi lymphatici retroauriculares* (числом 3-4). Лимфатические сосуды от барабанной перепонки, наружного слухового прохода и части ушной раковины идут к поверхностным и глубоким лимфатическим узлам околоушной железы, *nodi lymphatici parotidei superficiales et profundi*. Выносящие лимфатические сосуды этих узлов (*nodi occipitales, retroauriculares, parotidei*) — впадают преимущественно в поверхностные шейные лимфатические узлы, *nodi lymphatici cervicales*

superficiales; часть сосудов направляется в глубокие шейные лимфатические узлы, *nodi lymphatici cervicales profundi*. Передняя группа поверхностных лимфатических сосудов головы начинается в лимфатических сетях кожи лба, наружного отдела верхнего и нижнего века, передних отделов теменной и височной областей и передней поверхности ушной раковины. Лимфатические сосуды указанных областей направляются к *nodi lymphatici parotidei superficiales*, располагающимся впереди ушной раковины и у верхнего края околоушной железы. Выносящие сосуды этих узлов вступают в толще околоушной железы в глубокие лимфатические узлы околоушной железы, *nodi lymphatici parotidei profundi*, выносящие сосуды которых на уровне угла нижней челюсти впадают в глубокие шейные лимфатические узлы, *nodi lymphatici cervicales profundi*. Лимфатические сосуды из кожных сетей внутренних половин верхнего и нижнего века, надпереносья, носа, щеки и верхней и нижней губ, а также глубокие сосуды от мышц, костей, слизистой оболочки преддверия рта и носа, конъюнктивы направляются соответственно ходу *vasa faciaia* в подчелюстной треугольник, где вступают в поднижнечелюстные лимфатические узлы, *nodi lymphatici submandibulares*, числом от 6 до 10. Часть указанных лимфатических сосудов прерывается в щечных лимфатических узлах, *nodi lymphatici buccales*, находящихся на наружной поверхности *m. buccinator*. Лимфатические сосуды от нижней губы и подбородка направляются к подподбородочным лимфатическим узлам, *nodi lymphatici submentales*, которые находятся над телом подъязычной кости; они принимают также лимфу от лимфатических сосудов кончика языка. Глубокие лимфатические сосуды от твердого и мягкого неба, носоглотки и полости носа, крылонебной и подвисочной ямок направляются к глубоким лицевым лимфатическим узлам и к *nodi lymphatici parotidei*. Лимфатические сосуды языка делятся на поверхностные, которые начинаются из сети лимфатических сосудов слизистой оболочки, и на глубокие, сопровождающие кровеносные сосуды. Обе группы сосудов вступают в язычные лимфатические узлы, *nodi lymphatici linguales*. Отводящие сосуды языка направляются к *nodi cervicales profundi, submandibulares et submentales*. Лимфатические сосуды от верхнего и нижнего века, конъюнктивы и глазницы направляются в соответствующие регионарные узлы. Глазное яблоко лимфатических сосудов не имеет, но содержит лимфатические пространства. К ним относятся *spatia zonularia* (так называется лимфатическое пространство между расходящимися волокнами связки, подвешивающей хрусталик), передняя и задняя камеры глаза и щели между оболочками. Отток жидкости из передней и задней камеры и *spatia zonularia* осуществляется через *spatia anguli iridocornealis* (так называются микроскопической величины лимфатические щели между пучками гребенчатой связки радужно-роговичного угла глазного яблока) в венозную пазуху склеры, *sinus venosus sclerae*, а оттуда — в венозную систему.

Поверхностные лимфатические сосуды шеи направляются к *v. jugularis externa*, в окружности которой они соединяются между собой и вступают в *nodi lymphatici cervicales superficiales*, числом до 4-5. Глубокие лимфатические сосуды шеи собирают лимфу от внутренних органов шеи — глотки, гортани, трахеи и шейной части пищевода, щитовидной железы и мышц шеи — и направляются к сосудисто-нервному пучку шеи, где вступают в двубрюшно-яремный лимфатический узел и в глубокие шейные лимфатические узлы, *nodi lymphatici jugulodigastrici et nodi lymphatici cervicales profundi*. Лимфатические сосуды боковых долей щитовидной железы вливаются в двубрюшно-яремные лимфатические узлы; лимфатические сосуды перешейка щитовидной железы предварительно прерываются в предгортанных лимфатических узлах, которые, числом 2-3, лежат над верхним краем перешейка, и в трахеальных лимфатических узлах, которые находятся ниже перешейка на боковой поверхности трахеи. Указанные узлы принимают также ряд лимфатических сосудов от гортани. По ходу лимфатических сосудов глотки находятся заглоточные лимфатические узлы, *nodi lymphatici retropharyngei*, располагающиеся на заднебоковой поверхности глотки. Выносящие сосуды перечисленных узлов вливаются в глубокие шейные лимфатические узлы, *nodi lymphatici cervicales profundi*. Последние вместе с подходящими сюда лимфатическими сосудами образуют яремное лимфатическое сплетение; их сосуды направляются к яремно-лопаточно-подъязычному лимфатическому узлу и глубоким шейным лимфатическим узлам,

nodi lymphatici juguloomohyoidei et cervicales profundi, которые собирают всю лимфу от головы и шеи; они залегают, числом 10-15, от уровня деления сонной артерии до ключицы, располагаясь на передней поверхности лестничных мышц. Лимфа оттекает от них в правый лимфатический проток, ductus lymphaticus dexter, справа и в грудной проток, ductus thoracicus, слева. Во все перечисленные узлы соответственно вливаются также лимфатические сосуды нижнего отдела глотки, шейного отдела пищевода и трахеи.

В области верхней конечности (рис. 292) различают следующие лимфатические узлы.

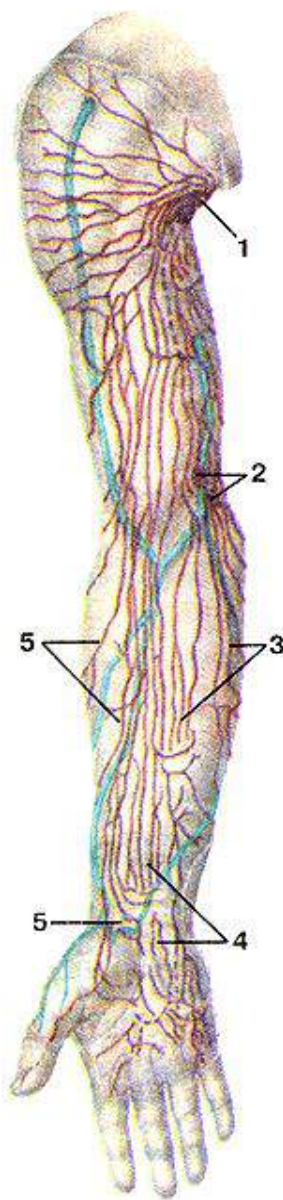


Рисунок 292. Лимфатические сосуды и узлы верхней конечности, правой. Вид спереди. 1 - подмышечные лимфатические узлы; 2 - локтевые лимфатические узлы; 3 - медиальные лимфатические сосуды; 4 - промежуточные (средние) лимфатические сосуды; 5 - латеральные лимфатические сосуды.

1. Подмышечные лимфатические узлы, nodi lymphatici axillares, числом 15-20, залегают в подмышечной ямке. Они являются регионарными узлами верхней конечности и области пояса верхней конечности. Часть подмышечных узлов располагается поверхностно, в слое жировой клетчатки, остальные — в глубине подмышечной ямки, в окружности кровеносных сосудов. В зависимости от положения в них различают: верхушечные, центральные, латеральные и

грудные лимфатические узлы, *nodi lymphatici apicales, centrales, laterales, pectorales*. По топографии и связям с лимфатическими сосудами определенных областей лимфатические узлы верхней конечности делят также на три группы: передние, нижние и наружные. Передняя группа узлов (*nodi lymphatici pectorales*) располагается на наружной поверхности *m. serratus anterior* по ходу *a. thoracica lateralis* и принимает лимфу от поверхностных сосудов верхнего отдела передней брюшной стенки, переднебоковых отделов грудной клетки и молочной железы. Нижняя группа узлов (*nodi lymphatici centrales et subscapulares*) находится в заднем отделе подмышечной ямки. Эта группа узлов принимает лимфатические сосуды плеча и задней поверхности грудной клетки. Наружная группа узлов (*nodi lymphatici laterales*) залегает на наружной стенке подмышечной ямки и принимает лимфатические сосуды верхней конечности.

2. Плечевые лимфатические узлы располагаются по ходу плечевой артерии.

3. Локтевые лимфатические узлы, *nodi lymphatici cubitales*, располагаются преимущественно в глубоких отделах локтевой ямки в окружности кровеносных сосудов. Часть этих узлов (1-3) залегает поверхностно над медиальным надмыщелком плечевой кости.

4. Лимфатические узлы предплечья, числом 1-2, находятся в верхней трети предплечья по ходу локтевой артерии. Лимфатические сосуды верхней конечности делятся на поверхностные и глубокие лимфатические сосуды.

Поверхностные лимфатические сосуды верхней конечности залегают в поверхностных слоях подкожной клетчатки. Они начинаются из лимфатических сетей тыльной и ладонной поверхностей кисти, образуя две группы крупных лимфатических сосудов: внутреннюю по ходу *v. basilica* и наружную по ходу *v. cephalica*. Крупные стволы поверхностных сосудов, числом 8-10, по ходу принимают мелкие лимфатические сосуды смежных областей. Внутренняя группа поверхностных лимфатических сосудов верхней конечности, следуя по ходу *v. basilica*, достигает локтевой ямки. Здесь один — два сосуда вступают в локтевые лимфатические узлы, *nodi lymphatici cubitales*, выносящие сосуды которых идут вместе с веной под плечевую фасцию к глубоким лимфатическим сосудам плеча. Остальные лимфатические сосуды этой группы следуют в подкожной клетчатке по внутренней поверхности плеча и достигают *nodi lymphatici axillares*. Наружная группа поверхностных лимфатических сосудов верхней конечности направляется вместе с *v. cephalica* и, достигнув верхней трети плеча, проникает с ней в глубину, в подмышечную ямку, где также достигает *nodi lymphatici axillares*.

Глубокие лимфатические сосуды верхней конечности собирают лимфу от мышц, костей и суставов. Лимфатические сосуды пальцев идут по их боковой поверхности по ходу артерий. На кисти эти сосуды, анастомозируя между собой, образуют ладонное лимфатическое сплетение, которое соответствует артериальной дуге. Отводящие лимфатические сосуды этого сплетения идут на предплечье, располагаясь по ходу *a. radialis* и *a. ulnaris*. Лимфатический сосуд, идущий по ходу *v. ulnaris*, прерывается в верхней трети предплечья в лимфатических узлах предплечья, куда вливается также лимфатический сосуд, собирающий лимфу от тыла предплечья и сопровождающий заднюю межкостную артерию. Лимфатический сосуд, сопровождающий лучевую и локтевую артерии, достигнув локтевой ямки, вступает в *nodi lymphatici cubitales*. Выносящие сосуды этих узлов образуют одиночный лимфатический сосуд, который направляется на плечо по ходу *a. brachialis*. На границе нижней и средней трети плеча указанный сосуд вступает в лимфатический узел плеча, из которого выходят два выносящих сосуда. Поднимаясь вверх по наружной и внутренней поверхностям плечевой артерии, они достигают подмышечной ямки, где вступают в наружную группу подмышечных лимфатических узлов. Лимфатические сосуды верхнего отдела передней брюшной стенки (поверхностные) кнаружи и вверх от пупка прерываются в надчревном лимфатическом узле, *nodulus lymphalicus epigastricus*, и, следуя по боковой поверхности грудной клетки, достигают подмышечной ямки, где вступают в переднюю группу *nodi lymphatici axillares*.

ГЛАВА 5. НЕРВНАЯ СИСТЕМА

Нервная система человека (рис. 293) подразделяется на *центральную* (головной и спинной мозг) и *периферическую* (нервные корешки, узлы, сплетения, черепные и спинномозговые нервы).

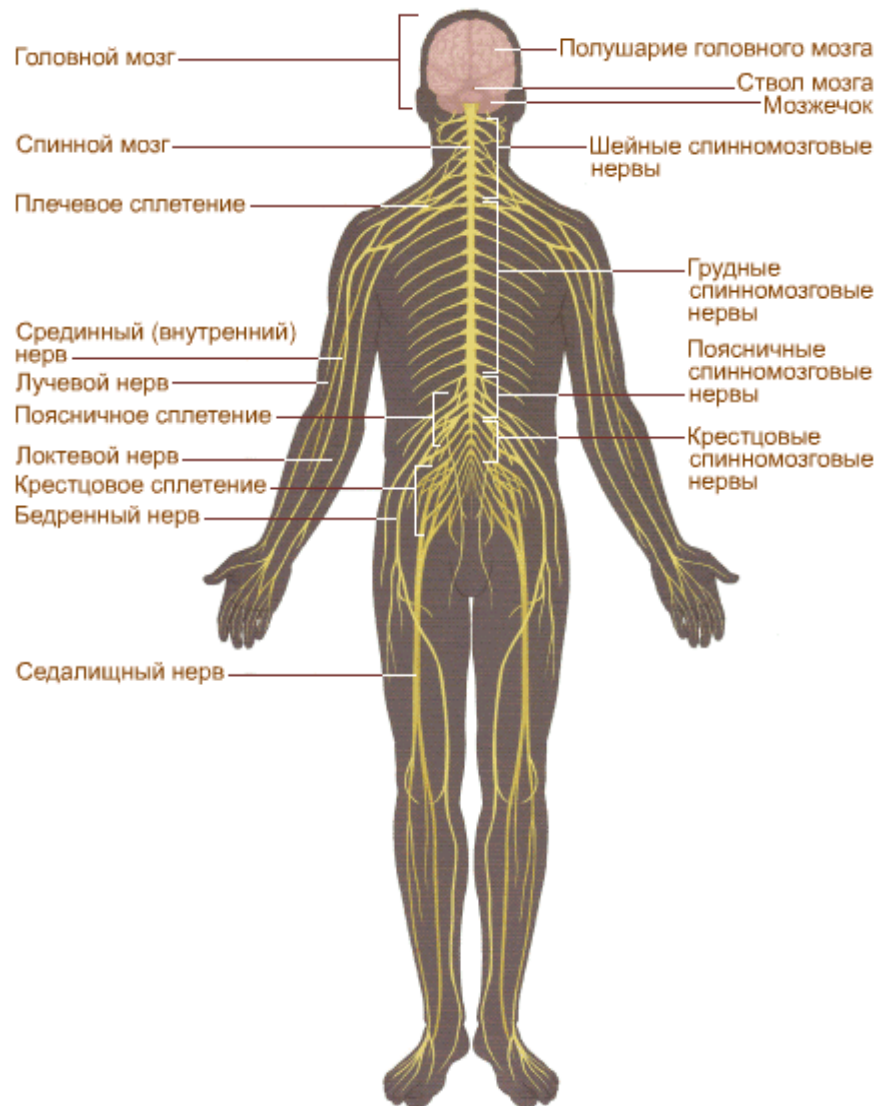


Рисунок 293. Схема нервной системы человека

На рисунке схематично показана нервная система человека. Она играет главную роль в согласованной деятельности организма. Особый комплекс периферических нервов и нервных узлов, иннервирующих сердце, легкие, пищеварительный тракт и другие внутренние органы, сосуды и ткани, и есть вегетативная нервная система. Ее работа, как правило, не зависит от волевых усилий человека, и в норме мы не ощущаем раздражения вегетативных узлов и нервов. Нервные узлы симпатического отдела вегетативной нервной системы образуют симпатические нервные стволы, расположенные около спинного мозга, а нервные узлы другого отдела — парасимпатического — лежат во внутренних органах или около них.

Для слаженной деятельности различных частей такой сложной системы, как организм человека, необходимо координирующее устройство соответственной сложности. И в самом деле, нервная система, интегрирующая деятельность всех частей тела, является, несомненно, самой сложной из всех систем органов. Мышцы и железы животного или человека носят общее название эффекторов; глаза, уши и другие органы чувств называются рецепторами. Нервная система, состоящая из головного мозга, спинного мозга и проводящих путей, соединяет рецепторы с эффекторами и передает импульсы, или «сообщения», от первых ко вторым. Она способна делать это таким образом, что при раздражении того или иного рецептора должным образом реагирует надлежащий эффектор. Основными функциями нервной системы являются проведение импульсов и интеграция деятельности различных систем организма.

Координирующие функции нервной системы, эндокринная регуляция и собственные регуляторные механизмы внутриклеточных ферментных систем (торможение и стимуляция активности ферментов, индукция и репрессия их синтеза) — все это факторы, способствующие гомеостазу, т.е. поддержанию постоянства внутренней среды организма.

Центральная нервная система (ЦНС) — это совокупность нервных образований спинного и головного мозга, обеспечивающих восприятие, обработку, передачу, хранение и воспроизведение информации с целью адекватного взаимодействия организма и изменений окружающей среды, координации оптимальной работы органов, их систем и организма в целом.

Каждая из этих структур имеет морфологическую и функциональную специфику. Но, наряду с этим, у всех структур нервной системы есть ряд общих свойств и функций, к которым относятся: нейронное строение, электрическая и химическая синаптическая связь между нейронами, образование локальных сетей из нейронов, реализующих специфическую функцию, множественность прямых и обратных связей между структурами, способность нейронов всех структур к восприятию, обработке, передаче и хранению информации, преобладание числа входов для ввода информации над числом выходов, способность к параллельной обработке информации, способность к саморегуляции, функционирование на основе рефлекторного доминантного принципа.

Головной мозг является важнейшим отделом ЦНС, в нем различают стволую часть и конечный мозг, включающего подкорковые или базальные ганглии и большие полушария.

Основные части головного мозга выделяются уже к 3-му месяцу эмбрионального развития, а к 5-му месяцу эмбриогенеза уже хорошо заметны основные борозды больших полушарий.

К моменту рождения общая масса головного мозга составляет около 400 г., причем у девочек он несколько меньше (388 и 391 у девочек и мальчиков соответственно). По отношению к массе тела мозг у новорожденного значительно больше, чем у взрослого. Так, если у новорожденного он составляет 1/8 массы тела, то у взрослого — 1/40. Наиболее интенсивно головной мозг человека развивается в первые два года постнатального развития. Затем темпы его роста снижаются, но продолжают оставаться высокими до 6-7 лет, к этому моменту масса мозга достигает уже 4/5 массы взрослого мозга. Окончательное созревание головного мозга заканчивается только к 17-20 годам. К этому возрасту масса мозга увеличивается по сравнению с новорожденными в 4-5 раз и составляет в среднем у мужчин 1400 г, а у женщин — 1260 г. Следует отметить, что абсолютная масса мозга не определяет непосредственно умственные способности человека.

Изменения размеров, формы и массы мозга сопровождается изменением его внутренней структуры. Усложняется строение нейронов, форма межнейронных связей, становится четко разграниченным белое и серое вещество, формируются различные проводящие пути головного мозга.

Развития мозга, как и других систем, идет гетерохронно. Раньше других созревают те структуры, от которых зависит нормальная жизнедеятельность организма на данном возрастном этапе. Функциональной полноценности достигают вначале стволые, подкорковые и корковые структуры, регулирующие вегетативные функции организма. Эти отделы по своему развитию приближаются к мозгу взрослого человека уже к 2-4 годам постнатального периода.

Продолговатый мозг, мост, средний мозг, промежуточный мозг и мозжечок относятся к стволу мозга. В филогенетическом отношении это наиболее древние нервные структуры и поэтому их функции тесно связаны с регуляцией примитивных функциональных процессов.

В процессе онтогенеза созревание структур стволовой части головного мозга наиболее интенсивно происходит в первые два года жизни. Окончательное формирование этих структур, особенно промежуточного мозга, завершается только в 13-16 лет, когда заканчивается половое развитие подростков. Многие особенности низшей и высшей нервной деятельности у детей подросткового возраста объясняются функциональными свойствами промежуточного мозга и некоторых других подкорковых структур.

Наиболее молодым в филогенетическом отношении является конечный мозг. В его состав входят большие полушария и расположенные под ними скопления серого вещества в виде подкорковых или базальных ганглиев.

Большие полушария осуществляют регуляцию высших нервных функций, лежащих в основе всех психических процессов человека. Правое и левое полушарие тесно связаны между собой с помощью огромного количества нервных волокон, образующих мозолистое тело. Многие нервные процессы, выходящие из какой-либо точки одного полушария, проецируются в симметричную точку другого полушария. Таким образом, в нервной деятельности полушарий конечного мозга проявляется свойство билатеральной симметрии.

Существует предположение, что в процессе онтогенеза развитие парной деятельности полушарий идет от неустойчивой симметрии к неустойчивой асимметрии, и наконец, к устойчивой функциональной асимметрии. Это подтверждается развитием бимануальных действий человека, то есть особенностей двигательной деятельности левой и правой рук. Показано, что к праворукости дети переходят с 2-4 лет. В этом возрасте правши составляют 38%, а к 4-6 годам — 75%. Иначе говоря, в значительной степени моторная асимметрия зависит от условий воспитания ребенка, но вместе с тем существует и наследственная предрасположенность.

Темпы созревания левого и правого полушарий имеют половые особенности. Левое полушарие у девочек развивается быстрее, что свидетельствует о более раннем созревании доминантного полушария. Данный факт косвенно подтверждается также более быстрым развитием у девочек речи и некоторых показателей психомоторики.

Высшим центром регуляции и управления всей деятельностью организма, начиная от самых примитивных физиологических отправления и кончая сложнейшими психическими процессами у человека, является кора головного мозга. Активное формирование полушарий мозга начинается с 12-й недели эмбриогенеза и интенсивно продолжается в первые годы постнатального развития, особенно до 2 лет. Клеточное строение, форма и расположение борозд и извилин приближается к взрослому мозгу в 7 лет. А в лобных долях это различие сглаживается только к 12 годам. Существует прямая зависимость между морфофункциональным созреванием лобных долей больших полушарий и формированием психических функций у детей. Окончательное созревание больших полушарий и коры мозга завершается к 20-22 годам.

Морфологический анализ процессов созревания КГМ ребенка на клеточном уровне свидетельствует о постоянном увеличении размеров высших первичных, вторичных и третичных зон КГМ в процессе постэмбрионального развития: чем больше возраст ребенка, тем большие размеры занимают эти корковые зоны, и тем сложнее становится психическая деятельность.

Таким образом, в процессе постнатального развития происходит совершенствование морфологического строения КГМ, а параллельно этому и совершенствование высшей нервной деятельности ребенка и его психических процессов. Например, поля двигательного центра речи достигают функциональной полноценности только к 7 годам, к этому возрасту они увеличиваются на 64-73% в сравнении с мозгом новорожденного. То же можно сказать и о корковых зонах, ответственных за интеграцию слуховых и зрительных раздражителей, что имеет большое значение в формировании речи.

Важные данные о функциональной зрелости коры и подкорковых образований мозга и участия их в восприятии афферентных сигналов в разные возрастные периоды получены при использовании электрофизиологических методов. Анализ имеющихся в литературе данных о характере фоновой и вызванной электрической активности мозга человека на разных этапах онтогенеза рассматривается в связи с проблемой созревания высших отделов центральной нервной системы.

В раннем постнатальном периоде наиболее функционально зрелыми являются мезодиэнцефалические структуры мозга, определяющие ЭЭГ-картину глубокого сна и реакцию возбуждения у новорожденного ребенка. Ряд факторов свидетельствует, что кора больших полушарий начинает функционировать уже с момента рождения ребенка. Нервные элементы

коры больших полушарий новорожденного способны продуцировать кратковременную ритмическую электрическую активность. Это выражается в виде: 1) наличия групп синхронизированных ЭЭГ-колебаний в затылочных областях мозга в переходном от бодрствования ко сну состоянии; 2) реакции усвоения ритма световых мельканий, наблюдаемой с первых часов жизни ребенка; 3) наличия ритмического сенсорного разряда, регистрируемого в затылочной области коры при значительной стимуляции. Отмечается, что кора больших полушарий новорожденных вовлекается в реакцию при афферентных воздействиях. В этом случае наблюдаются как генерализованные изменения электрической активности, обусловленные возбуждением подкорковых неспецифических структур мозга, так и локальные вызванные ответы, свидетельствующие о поступлении сигнала в кору больших полушарий по специфическому афферентному пути. Наличие ответных специфических и неспецифических реакций на афферентное раздражение означает функционирование восходящих ретикулярных и таламокортикальных связей, посылающих сенсорную информацию в кору больших полушарий. Для оценки способности коры воспринимать приходящую информацию наибольший интерес представляет наличие с момента рождения ребенка начальной позитивности вызванного специфического ответа, свидетельствующее о непосредственном участии нейронов 3-го и 4-го слоев коры в приеме афферентного сигнала.

Подчеркивая функционирование коры больших полушарий в период новорожденности, следует иметь в виду и отличия в деятельности ее нервных элементов по сравнению со взрослыми. Одним из таких проявлений служит отсутствие синхронизированной ритмической активности во время бодрствования новорожденных. Устойчивая ритмика в ЭЭГ бодрствующих детей регистрируется только с 2-3 месяцев постнатальной жизни. Появление организованной ритмики в состоянии спокойного бодрствования отражает важный этап в созревании коры мозга ребенка. В этом возрасте исчезают архаические рефлексы, развивается оптомоторная пространственная координация.

В течение первого года жизни формируется строго ритмическая электрическая активность частотой 5 Гц с фокусом в затылочной области коры, которая может рассматриваться как аналог альфа-ритма взрослого человека. С возрастом отмечается прогрессивное учащение альфа-ритма, появление и стабилизация его в центральных областях коры. Формирование основного ритма электрической активности, отражающее морфофункциональное созревание нейронного аппарата коры больших полушарий, заканчивается к 16-18-летнему возрасту. Созревание нервных элементов коры больших полушарий проявляется также в эволюции специфически вызванных потенциалов. В процессе индивидуального развития ребенка отмечается укорочение временных параметров ответа, усложнение его компонентного состава и появление вызванных потенциалов в ассоциативных областях коры. Включения ассоциативных зон в прием и переработку качественно специфической информации, вероятно, определяет возможность синтеза интегрального образа раздражителей разного информационного значения.

Параллельно с изменениями ЭЭГ, обусловленными функциональным созреванием коры больших полушарий, отмечается уменьшение выраженности подкорковых знаков в ЭЭГ (тета-волн, билатеральных пароксизмальных разрядов, усиленных неспецифических ответов). Ослабление подкорковых знаков в ЭЭГ с возрастом можно объяснить усилением тормозных влияний созревающей коры на подкорковые структуры.

Таким образом, выявляются определенные этапы функционального созревания коры и подкорковых структур мозга, специфика их взаимных влияний в различные возрастные периоды.

Нервная ткань состоит из двух разновидностей клеток: нервных (нейронов) и глиальных. Глиальные клетки вплотную прилегают к нейрону, выполняя опорную, питательную, секреторную и защитную функции.

Вся нервная система построена на нервной ткани. Нервная ткань состоит из нервных клеток (*нейронов*) и связанных с ними анатомически и функционально вспомогательных клеток *нейроглии*. *Нейроны* выполняют специфические функции, являясь структурно-

функциональной единицей нервной системы. *Нейроглия* обеспечивает существование и специфические функции нейронов, выполняет опорную, трофическую (питательную), разграничительную и защитную функции.

Нейрон (*нейроцит*) получает, перерабатывает, проводит и передает информацию, закодированную в виде электрических или химических сигналов (*нервных импульсов*).

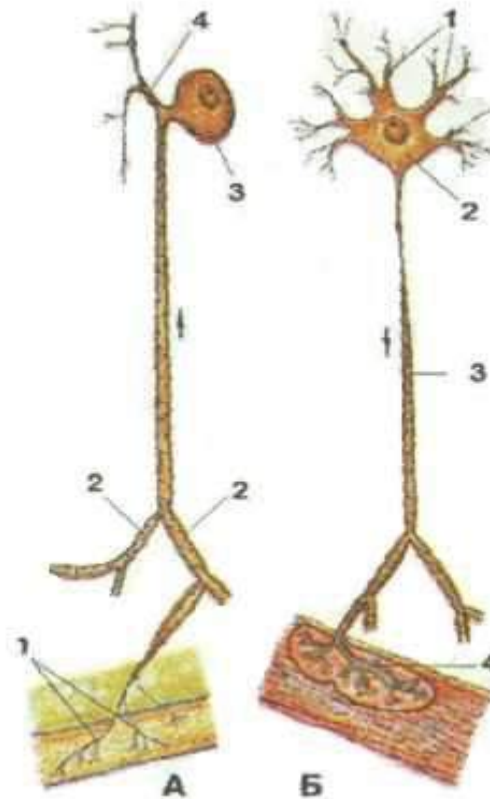


Рисунок 294. Нервные клетки. А — чувствительный нейрон. Б — двигательный нейрон. Стрелки показывают направление следования нервных импульсов. А: 1 - чувствительные нервные окончания; 2 - дендриты; 3 - тело нервной клетки; 4 - аксон. Б: 1 - дендриты; 1 - тело нервной клетки; 3 - аксон; 4 - двигательное нервное окончание (нервно-мышечная бляшка).

Каждый нейрон имеет тело, отростки и их окончания (рис. 294). Снаружи нервная клетка окружена оболочкой (*цитолеммой*), способной проводить возбуждение, а также обеспечивать обмен веществ между клеткой и окружающей их средой. Тело нервной клетки содержит ядро и окружающую его *цитоплазму* (перикарион). Цитоплазма нейронов богата *органеллами* (субклеточными образованиями, выполняющими ту или иную функцию). Диаметр тел нейронов варьирует от 4-5 до 135 мкм. Форма тел нервных клеток тоже различная — от округлой, овоидной до пирамидальной. От тела нервной клетки отходят различной длины тонкие отростки двух типов. Один или несколько древовидно ветвящихся отростков, по которым нервный импульс приносится к телу нейрона, называют *дендритом*. У большинства клеток их длина составляет около 0,2 мкм. Единственный, обычно длинный отросток, по которому нервный импульс направляется от тела нервной клетки — это *аксон*, или нейрит.

По количеству отростков нейроны подразделяются на униполярные, би- и мультиполярные клетки. *Униполярные (одноотростчатые) нейроны* имеют лишь один отросток. У человека такие нейроны встречаются лишь на ранних стадиях внутриутробного развития. *Биполярные (двухотростчатые) нейроны* имеют один аксон и один дендрит. Их разновидностью являются *псевдоуниполярные (ложноуниполярные) нейроны*. Аксон и дендрит этих клеток начинаются от общего выроста тела и в последующем Т-образно делятся. *Мультиполярные (многоотростчатые) нейроны* имеют один аксон и много дендритов, они составляют

большинство в нервной системе человека. Нервные клетки динамически поляризованы, т.е. способны проводить нервный импульс только в одном направлении — от дендритов к аксону.

В зависимости от *функции* нервные клетки подразделяют на чувствительные, вставочные и эффекторные.

Чувствительные (рецепторные, афферентные) нейроны. Эти нейроны своими окончаниями воспринимают различные виды раздражений. Возникшие в *нервных окончаниях* (рецепторах) импульсы по дендритам проводятся к телу нейрона, которое находится всегда вне головного и спинного мозга, располагаясь в узлах (ганглиях) периферической нервной системы. Затем по аксону нервный импульс направляется в центральную нервную систему, в спинной или в головной мозг. Поэтому чувствительные нейроны называют также приносящими (афферентными) нервными клетками. Нервные окончания (рецепторы) различаются по своему строению, расположению и функциям. Выделяют экстеро-, интеро- и проприо-рецепторы. *Экстерорецепторы* воспринимают раздражение из внешней среды. Эти рецепторы находятся в наружных покровах тела (коже, слизистых оболочках), в органах чувств. *Интерорецепторы* получают раздражение в основном при изменении химического состава внутренней среды организма (*хеморецепторы*), давления в тканях и органах (*барорецепторы*). *Проприо-рецепторы* воспринимают раздражение (натяжение, напряжение) в мышцах, сухожилиях, связках, фасциях и суставных капсулах. В соответствии с функцией выделяют *терморецепторы*, которые воспринимают изменения температуры, и *механорецепторы*, улавливающие различные виды механических воздействий (прикосновение к коже, ее сдавление). *Ноци-рецепторы* воспринимают болевые раздражения.

Вставочные (ассоциативные, кондукторные) нейроны составляют до 97% нервных клеток нервной системы. Эти нейроны находятся, как правило, в пределах центральной нервной системы (головного и спинного мозга). Они передают полученный от чувствительного нейрона импульс эффекторному нейрону.

Эффекторные (выносящие или эфферентные) нейроны проводят нервные импульсы от мозга к рабочему органу — мышцам, железам и другим органам. Тела этих нейронов располагаются в головном и спинном мозге, в симпатических или парасимпатических узлах на периферии.

Нервные волокна представляют собой отростки нервных клеток (дендриты, аксоны), покрытые оболочками (рис. 295). При этом отросток в каждом нервном волокне является *осевым цилиндром*, а окружающие его *нейролеммоциты* (шванновские клетки), относящиеся к нейроглии, образуют оболочку волокна — *нейролемму*. С учетом строения оболочек нервные волокна подразделяют на безмякотные (безмиелиновые) и мякотные (миелиновые).

Безмиелиновые нервные волокна имеются, главным образом, у вегетативных нейронов. Осевой цилиндр как бы прогибает плазматическую мембрану (оболочку) нейролеммоцита, которая смыкается над ним. Сдвоенная над осевым цилиндром мембрана нейролеммоцита получила название *мезаксон*. Под шванновской клеткой остается узкое пространство (10-15 нм), содержащее тканевую жидкость, участвующую в проведении нервных импульсов. Один нейролеммоцит окутывает несколько (до 5-20) аксонов нервных клеток. Оболочку отростка нервной клетки образуют многие шванновские клетки, располагающиеся последовательно одна за другой.

Миелиновые нервные волокна толстые, они имеют толщину до 20 мкм. Эти волокна образованы довольно толстым аксоном клетки — осевым цилиндром. Вокруг аксона имеется оболочка, состоящая из двух слоев. Внутренний слой, *миелиновый*, образуется в результате спирального накручивания нейролеммоцита (шванновской клетки) на осевую цилиндру (аксон) нервной клетки. Цитоплазма нейролеммоцита выдавливается из него подобно тому, как это происходит при закручивании периферического конца тубика с зубной пастой. Таким образом, *миелин* представляет собой многократно закрученный двойной слой плазматической мембраны (оболочки) нейролеммоцита. Толстая и плотная миелиновая оболочка, богатая жирами, изолирует нервное волокно и предотвращает утечку нервного импульса из аксолеммы (оболочки аксона).

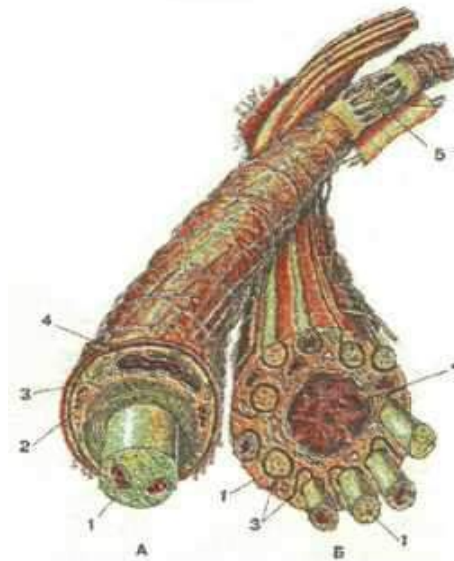


Рисунок 295. Нервные волокна. А — миелиновое волокно. Б — безмиелиновое волокно. 1 - осевой цилиндр; 2 - миелиновый слой; 3 - мезаксон; 4 - ядро нейролеммоцита (шванновской клетки); 5 - узловой перехват (перехват Ранвье).

Снаружи от миелинового находится тонкий слой, образованный самой цитоплазмой нейролеммоцитов. Дендриты миелиновой оболочки не имеют. Каждый нейролеммоцит (шванновская клетка) окутывает по длине только небольшой участок осевого цилиндра. Поэтому миелиновый слой не сплошной, прерывистый. Через каждые 0,3-1,5 мм имеются так называемые *узловые перехваты* нервного волокна (перехваты Ранвье), где миелиновый слой отсутствует. В этих местах соседние нейролеммоциты (шванновские клетки) своими концами подходят непосредственно к осевому цилиндру. Перехваты Ранвье способствует быстрому прохождению нервных импульсов по миелиновым нервным волокнам. Нервные импульсы по миелиновым волокнам проводятся как бы прыжками — от перехвата Ранвье к следующему перехвату.

Скорость проведения нервных импульсов по безмиелиновым волокнам составляет 1-2 м/с, а по мякотным (миелиновым) — 5-120 м/с. По мере удаления от тела нейрона скорость проведения импульса уменьшается.

Синапсы. Нейроны нервной системы вступают в контакт друг с другом и образуют цепочки (рис. 296), по которым передается нервный импульс.

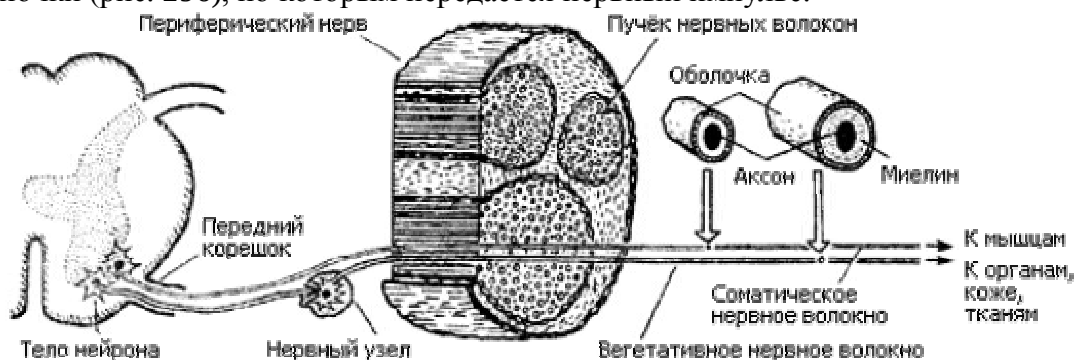


Рисунок 296. Схема передачи нервного импульса.

Периферическая нервная система представлена аксонами нервных клеток (осевыми цилиндрами), которые либо покрыты неврилеммой шванновских клеток (безмякотные волокна), либо между неврилеммой и осевым цилиндром имеется многослойная миелиновая оболочка (мякотные волокна). Мякотные и безмякотные волокна объединяются в пучки, ограниченные трубчатой соединительно-тканной оболочкой — периневрием. Внутри периневральной трубки каждое нервное волокно окружает рыхлая соединительная ткань (эндоневрий). Пучки волокон, покрытые оболочкой, называют нервами. Часто пучки

переходят в более толстые образования — нервные стволы, в которых несколько пучков окружены рыхлой соединительной тканью — эпиневром.

Нейроны соединяются между собой несколькими способами. Наиболее примитивным и древним является протоплазматический способ, когда отросток одной нервной клетки переходит в отросток другой клетки. Если нервные клетки контактируют между собой немиэлинизированными участками сомы или отростков и появляется возможность электро-тонического взаимодействия, соединение называют эфаптическим. Третий способ соединения между нейронами, а также нейрона с клетками, не принадлежащими к нервной системе (мышечными, желудочными), — синаптический — наиболее сложный. Он предполагает наличие специального структурного образования — синапса.

Синапсами называют специализированные контакты между клетками, используемые для передачи сигналов. Синапс состоит из окончания пресинаптического нейрона, постсинаптической структуры и синаптической щели между ними. Пресинаптические терминалы аксона расширяются, образуя концевую «пуговку» («бляшку»), окруженную аксолеммой. Ее участок, почти вплотную прилегающий к постсинаптической мембране другой клетки, называется пресинаптической мембраной. В цитоплазме синаптической бляшки много митохондрий и синаптических пузырьков (везикул) диаметром 40-50 нм.

Ширина синаптической щели в химических синапсах — 20-30 нм, а в электрических — 2-4 нм. Синапсы классифицируют по их расположению на поверхности постсинаптического нейрона. Если аксон оканчивается на дендрите другого нейрона, это аксо-дендритный синапс (рис. 297.1.) (часто синаптическая бляшка как бы «надевается» на специальные выступы — дендритные шипики), если же на соме другого нейрона, это аксо-соматический синапс (около половины поверхности сомы и почти вся поверхность дендритов может быть усеяна контактами от других нейронов). Аксон образует иногда синапсы в своей проксимальной части, лишенной миелина, либо на синаптической бляшке другого нейрона. Такие синапсы являются аксо-аксонными (В, Д). Реже встречаются синапсы между дендритами (дендро-дендритные) (Б) и между дендритными шипиками и телом другого нейрона (дендро-соматические). В окончаниях периферических нервов на мышцах имеются нервно-мышечные (мионевральные) синапсы, на железах — нейросекреторные, а на внутренних органах — органные синапсы. Аксо-васкулярные синапсы наблюдают между нейросекреторными клетками гипоталамуса и стенками капилляров.

Синапсы можно классифицировать, во-первых, по их местоположению и принадлежности соответствующим клеткам (нервно-мышечные, нейро-нейрональные, аксо-соматические, аксо-дендритические и т.д.). Во-вторых, синапсы можно разделить по знаку их действия на возбуждающие и тормозящие. И, наконец, по способу передачи сигналов они разделяются на электрические, в которых сигналы передаются электрическим током, и химические, в которых передатчиком сигнала (трансмисмитер) или иначе посредником (медиатор) является то или иное физиологически активное вещество. Существуют и смешанные — электрохимические синапсы. Заметим, что и в том, и в другом синапсе имеются такие компоненты, как пресинаптическая мембрана, постсинаптическая мембрана и разделяющая их синаптическая щель.

В мозге редко встречаются изолированные одиночные синапсы. Обычно несколько синапсов вместе складываются в тот или иной тип групповой синаптической связи. Простейший из таких типов — когда два или несколько синапсов расположены рядом друг с другом и ориентированы в одном направлении; все они бывают аксо-дендритными. Более сложен тип, в котором отросток *а* образует синапс на отростке *б*, а отросток *б* на отростке *в*. Такая ситуация схематически показана на рис. 297.1.Д. Такие синапсы называют *последовательными*; их примерами могут служить аксо-аксодендритные и аксо-дендродендритные последовательности.

Еще в одном типе отросток *а* соединяется с отростком *б*, а последний — снова с отростком *а*. Эта ситуация схематически показана на рис. 297.1.Г. Такой синапс принято называть *реципрокным*. Если два таких синапса расположены рядом, то их называют *реципрокной парой*. Если же два синапса удалены один от другого, то возникает *реципрокное устройство*. Наконец,

есть такие типы синаптических соединений, когда тесно сближена целая группа терминалей. Этот тип называют *синаптической гломерулой* (рис. 297.1.Е).

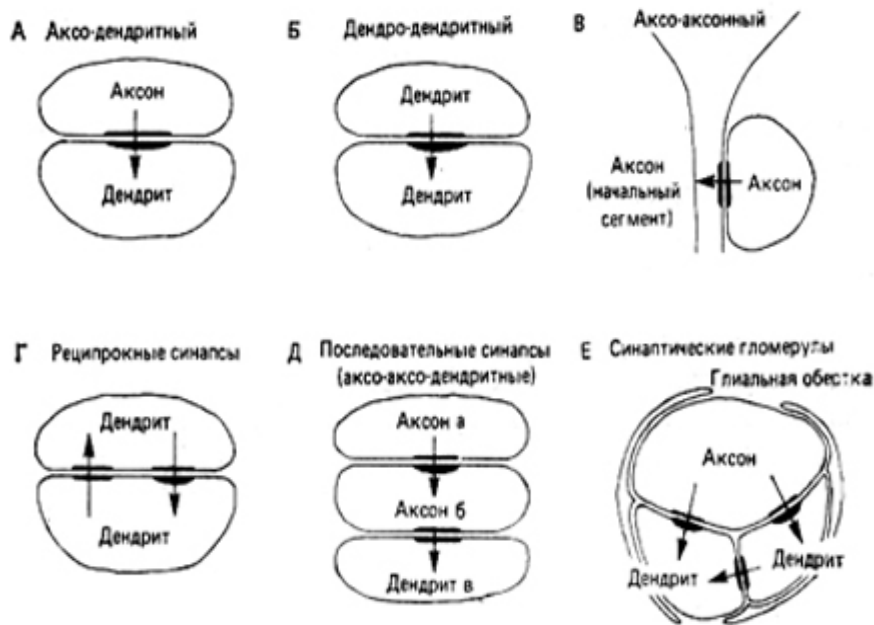


Рисунок 297. Виды синапсов.

Передача информации в синапсе осуществляется специальными химическими веществами-посредниками (*медиаторами*), выделяемыми из нервных окончаний в *синаптическую щель*. В нервной системе эти вещества называют *нейромедиаторами*. Основными нейромедиаторами в вегетативной нервной системе являются *ацетилхолин* и *норадреналин*. В состоянии покоя эти медиаторы, вырабатываемые в нервных окончаниях, находятся в особых пузырьках.

Работа этих медиаторов показана на рисунке 298. Условно (так как он занимает считанные доли секунды) весь процесс передачи информации можно разбить на четыре этапа. Как только по пресинаптическому окончанию поступает импульс, на внутренней стороне *клеточной мембраны* за счет входа ионов натрия происходит образование положительного заряда, и пузырьки с медиатором начинают приближаться к пресинаптической мембране (этап I). На втором этапе осуществляется выход медиатора в синаптическую щель из пузырьков в месте их контакта с пресинаптической мембраной. После выделения из нервных окончаний нейромедиатор проходит синаптическую щель путем диффузии и связывается со своими рецепторами постсинаптической мембраны клетки исполнительного органа или другой нервной клетки (этап III). Активация рецепторов запускает в клетке биохимические процессы, приводящие к изменению ее функционального состояния в соответствии с тем, какой сигнал был получен от афферентных звеньев. На уровне органов это проявляется сокращением или расслаблением гладких мышц (сужением или расширением сосудов, учащением или замедлением и усилением или ослаблением сокращений сердца), выделением секрета и так далее. И, наконец, на четвертом этапе происходит возвращение синапса в состояние покоя либо за счет разрушения медиатора ферментами в синаптической щели, либо благодаря транспорту его обратно в пресинаптическое окончание. Сигналом к прекращению выделения медиатора служит возбуждение им рецепторов пресинаптической мембраны.

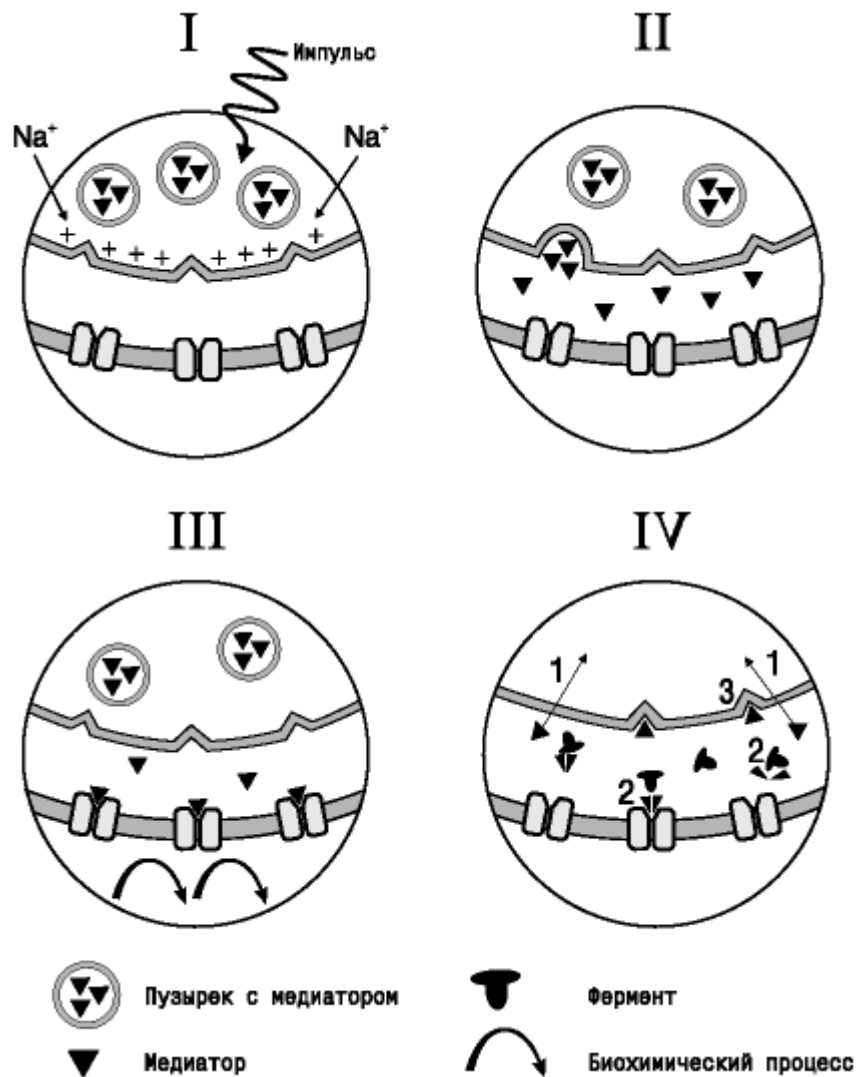


Рисунок 298. Функционирование синапса: I – поступление нервного импульса; II – выделение медиатора в синаптическую щель; III – взаимодействие с рецептором постсинаптической мембраны; IV – «судьба» медиатора в синаптической щели – возвращение синапса в состояние покоя. 1 – обратный захват медиатора; 2 – разрушение медиатора ферментом; 3 – возбуждение пресинаптических рецепторов.

Выше уже сказано, что в вегетативной нервной системе передача информации осуществляется, главным образом, с помощью медиаторов — ацетилхолина и норадреналина. Поэтому пути передачи и синапсы называют холинергическими (медиатор — ацетилхолин) или адренергическими (медиатор — норадреналин). Аналогично этому рецепторы, с которыми связывается ацетилхолин, называют холинорецепторами, а рецепторы норадреналина — адренорецепторами. На адренорецепторы влияет также гормон, выделяемый надпочечниками, — адреналин.

Холино- и адренорецепторы неоднородны и различаются чувствительностью к некоторым химическим веществам. Так, среди холинорецепторов выделяют мускариновые (мускариновые холинорецепторы) и никотиновые (никотиновые холинорецепторы) — по названиям естественных алкалоидов, которые оказывают избирательное действие на соответствующие холинорецепторы. Мускариновые холинорецепторы, в свою очередь, могут быть M_1 -, M_2 - и M_3 -типа в зависимости от того, в каких органах или тканях они преобладают. Адренорецепторы, исходя из различной чувствительности их к химическим соединениям, подразделяют на альфа- и бета-адренорецепторы, которые тоже в зависимости от локализации имеют несколько разновидностей.

Сеть нервных волокон пронизывает все человеческое тело, таким образом, холино- и адренорецепторы расположены по всему телу. Нервный импульс, распространяющийся по всей нервной сети или ее пучку, воспринимается как сигнал к действию теми клетками, которые имеют соответствующие рецепторы. И, хотя холинорецепторы локализируются в большей степени в мышцах внутренних органов (желудочно-кишечного тракта, мочеполовой системы, глаз, сердца, бронхиол и других органов), а адренорецепторы — в сердце, сосудах, бронхах, печени, почках и в жировых клетках, обнаружить их можно практически в каждом органе. Воздействия, при реализации которых они служат посредниками, очень разнообразны.

Зная механизм передачи информации в вегетативной нервной системе, можно предположить, как и в каких местах этой передачи нам необходимо действовать, чтобы вызвать определенные эффекты. Для этого мы можем использовать вещества, которые имитируют (миметики) или блокируют (литики) работу нейромедиаторов, угнетают действие ферментов, разрушающих эти медиаторы, или препятствуют высвобождению посредников из пресинаптических пузырьков. Используя такие лекарства, можно оказывать влияние на многие органы: регулировать деятельность сердечной мышцы, желудка, бронхов, стенок сосудов и так далее.

В ответ на раздражение нервная ткань приходит в состояние возбуждения, которое представляет собой нервный процесс, вызывающий или усиливающий деятельность органа. Свойство нервной ткани передавать возбуждение называется *проводимостью*. Скорость проведения возбуждения значительна: от 0,5 до 100 м/с, поэтому между органами и системами быстро устанавливается взаимодействие, отвечающее потребностям организма. Возбуждение проводится по нервным волокнам изолированно и не переходит с одного волокна на другое, чему препятствуют оболочки, покрывающие нервные волокна.

Клетки нейроглии в нервной системе подразделяются на два вида. Это *глиоциты* (или *макроглия*) и *микроглия*.

Среди глиоцитов различают эпендимоциты, астроциты и олигодендроциты.

Эпендимоциты образуют плотный слой, выстилающий центральный канал спинного мозга и все желудочки головного мозга. Они участвуют в образовании спинномозговой жидкости, транспортных процессах, в метаболизме мозга, выполняют опорную и разграничительную функции. Эти клетки имеют кубическую или призматическую форму, располагаются они в один слой. Их поверхность покрыта микроворсинками.

Астроциты образуют опорный аппарат центральной нервной системы. Они представляют собой мелкие клетки с многочисленными, расходящимися во все стороны отростками. Различают волокнистые и протоплазматические астроциты. *Волокнистые астроциты* имеют 20-40 длинных, слабо ветвящихся отростков, преобладают в белом веществе центральной нервной системы. Отростки располагаются между нервными волокнами. Некоторые отростки достигают кровеносных капилляров. *Протоплазматические астроциты* располагаются преимущественно в сером веществе центральной нервной системы, имеют звездчатую форму, от их тел во все стороны отходят короткие сильно разветвленные, многочисленные отростки. Отростки астроцитов служат опорой для отростков нейронов, образуют сеть, в ячейках которой залегают нейроны. Отростки астроцитов, достигающие поверхности мозга, соединяются между собой и образуют на ней сплошную поверхностную пограничную мембрану.

Олигодендриты — наиболее многочисленная группа клеток нейроглии. Они окружают тела нейронов в центральной и периферической нервной системе, находятся в составе оболочек нервных волокон и нервных окончаний. Олигодендроциты представляют собой мелкие овоидные клетки диаметром 6-8 мкм с крупным ядром. Клетки имеют небольшое количество отростков конусовидной и трапециевидной формы. Отростки образуют миелиновый слой нервных волокон. Миелинообразующие отростки спирально накручиваются на аксоны. По ходу аксона миелиновая оболочка сформирована отростками многих олигодендроцитов, каждый из которых образует один сегмент. Между сегментами

находится лишенный миелина узловой перехват нервного волокна (перехват Ранвье). Олигодендроциты, образующие оболочки нервных волокон периферической нервной системы, называются *нейролеммоцитами* (*шванновскими клетками*).

Микроглия составляет около 5% клеток нейроглии в белом веществе мозга и 18% в сером веществе. Микроглия представлена мелкими удлинёнными клетками угловатой или неправильной формы, рассеянными в белом и сером веществе (клетки Ортега). От тела каждой клетки отходят многочисленные отростки разной формы, напоминающие кустики, которые заканчиваются на кровеносных капиллярах. Ядра клеток имеют вытянутую или треугольную форму. Микроглиоциты обладают подвижностью и фагоцитарной способностью. Они выполняют функцию своеобразных «чистильщиков», поглощая частицы погибших клеток.

На срезах ЦНС видны участки серого и белого цветов. Это серое и белое вещества мозга. Серое вещество образовано телами нейронов, безмякотными и тонкими мякотными волокнами, клетками глии и капиллярами: оно или в центре (в спинном мозге), или на поверхности в виде тонкой коры (cortex) больших полушарий и мозжечка, или в виде скоплений серого вещества — ядер (nucleus) в стволе мозга и его подкорковом отделе. Тела нейронов в сером веществе переплетены клеточными телами и отростками астроцитов и нейронов (дендритов и слабомиелинизированных аксонов), идущими к нейрону и от него. Такую густую сеть отростков называют *нейропилем* (от лат. pilos «войлок»).

Различают три типа организации нейронов в сером веществе: сетевидный, ядерный и корковый. Сетевидный тип характерен для строения ретикулярной формации (РФ) ЦНС. РФ — это центрально расположенный диффузный столб нейронов, тянущийся от верхних отделов спинного мозга до конца мозгового ствола. Нейроны РФ имеют длинные, прямые, слабоветвящиеся дендриты, а их аксоны рассеяны и не объединяются в пучки. Ядерному типу присущи густые скопления нейронов с густоветвящимися дендритами, аксоны же этих клеток объединяются в пучки. Корковый тип отличается послойным распределением нейронов, слоистостью (так организована кора больших полушарий и мозжечка).

Рефлекторная функция спинного мозга.

Серое вещество спинного мозга, задние и передние корешки спинномозговых нервов, собственные пучки белого вещества образует *сегментарный аппарат спинного мозга*. Он обеспечивает рефлекторную (сегментарную) функцию спинного мозга.

Нервная система функционирует по рефлекторным принципам. Рефлекс представляет собой ответную реакцию организма на внешнее или внутреннее воздействие и распространяется по рефлекторной дуге. Рефлекторные дуги — это цепи, состоящие из нервных клеток.

Простейшая рефлекторная дуга включает чувствительный и эффекторный нейроны, по которым нервный импульс движется от места возникновения (от рецептора) к рабочему органу (эффектору) (рис. 299).

Тело первого чувствительного (псевдоуниполярного) нейрона находится в спинномозговом узле. Дендрит начинается рецептором, воспринимающим внешнее или внутреннее раздражение (механическое, химическое и др) и преобразующим его в нервный импульс, который достигает тела нервной клетки. От тела нейрона по аксону нервный импульс через чувствительные корешки спинномозговых нервов направляется в спинной мозг, где образует синапсы с телами эффекторных нейронов. В каждом межнейронном синапсе с помощью биологически активных веществ (медиаторов) происходит передача импульса. Аксон эффекторного нейрона выходит из спинного мозга в составе передних корешков спинно-мозговых нервов (двигательных или секреторных нервных волокон) и направляется к рабочему органу, вызывая сокращение мышцы, усиление (торможение) секреции железы.

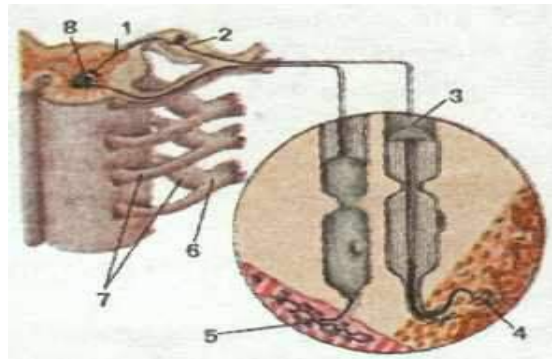


Рисунок 299. Простейшая двухнейронная рефлекторная дуга. 1 - чувствительный нейрон; 2 - спинномозговой узел; 3 - миелиновое нервное волокно; 4 - чувствительное нервное окончание; 5 - нервное окончание (бляшка) на мышечном волокне; 6 - спинномозговой нерв; 7 - корешки спинномозговых нервов; 8 - эфферентный (двигательный) нейрон в переднем роге спинного мозга.

Более сложные рефлекторные дуги имеют один или несколько вставочных нейронов. Тело вставочного нейрона в трехнейронных рефлекторных дугах находится в сером веществе задних столбов (рогов) спинного мозга и контактирует с приходящим в составе задних (чувствительных) корешков спинномозговых нервов аксоном чувствительного нейрона. Аксоны вставочных нейронов направляются к передним столбам (рогам), где располагаются тела эфферентных клеток. Аксоны эфферентных клеток направляются к мышцам, железам, влияя на их функцию. В нервной системе много сложных многонейронных рефлекторных дуг, у которых имеется несколько вставочных нейронов, располагающихся в сером веществе спинного и головного мозга.

Примером простейшего рефлекса может служить *коленный рефлекс*, возникающий в ответ на кратковременное растяжение четырехглавой мышцы бедра легким ударом по ее сухожилию ниже коленной чашечки. После короткого латентного (скрытого) периода происходит сокращение четырехглавой мышцы, в результате которого приподнимается свободно висющая нижняя часть ноги. Коленный рефлекс относится к числу так называемых *рефлексов растяжения мышцы*, физиологическое значение которых состоит в регуляции длины мышцы, что особенно важно для поддержания позы. Например, когда человек стоит, каждое сгибание в коленном суставе, даже такое слабое, что его невозможно ни увидеть, ни почувствовать, сопровождается растяжением четырехглавой мышцы и соответствующим усилением активности расположенных в ней чувствительных окончаний (мышечных веретен). В результате происходит дополнительная активация мотонейронов четырехглавой мышцы («коленный рефлекс»), и повышение ее тонуса, противодействующее сгибанию. И, наоборот, слишком сильное сокращение мышцы ослабляет стимуляцию ее рецепторов растяжения. Частота их импульсации, возбуждающей мотонейроны, уменьшается, и мышечный тонус ослабевает.

Как правило, в движении участвуют несколько мышц, которые по отношению друг к другу могут выступать как *агонисты* (действуют в одном направлении) либо *антагонисты* (действуют разнонаправленно). Рефлекторный акт возможен только при сопряженном, так называемом *реципрокном торможении* двигательных центров мышц-антагонистов. При ходьбе сгибание ноги сопровождается расслаблением разгибателей и, наоборот, при разгибании тормозятся мышцы-сгибатели. Если бы этого не происходило, то возникла бы механическая борьба мышц, судороги, а не приспособительные двигательные акты. При раздражении чувствительного нерва, вызывающего сгибательный рефлекс, импульсы направляются к центрам мышц-сгибателей и через специальные вставочные нейроны (*тормозные клетки Реншоу*) — к центрам мышц-разгибателей. В первых вызывают процесс возбуждения, а во вторых — торможения. В ответ возникает координированный, согласованный рефлекторный акт — сгибательный рефлекс.

Взаимодействие процессов возбуждения и торможения — универсальный принцип, лежащий в основе деятельности нервной системы. Конечно, он реализуется не только на уровне сегментов спинного мозга. Вышестоящие отделы нервной системы осуществляют свое регуляторное влияние, вызывая процессы возбуждения и торможения нейронов нижестоящих отделов. Важно отметить: чем выше уровень животного, тем сильнее власть самых высших отделов центральной нервной системы, «тем в большей степени высший отдел является распорядителем и распределителем деятельности организма» (И.П.Павлов). У человека таким «распорядителем и распределителем» является кора больших полушарий головного мозга.

Каждый спинальный рефлекс имеет свое рецептивное поле и свою локализацию (место нахождения), свой уровень. Так, например, центр коленного рефлекса находится во II-IV поясничном сегменте; ахиллова — в V поясничном и I-II крестцовых сегментах; подошвенного — в I-II крестцовом, центр брюшных мышц — в VIII-XII грудных сегментах. Важнейшим жизненно важным центром спинного мозга является двигательный центр диафрагмы, расположенный в III-IV шейных сегментах. Повреждение его ведет к смерти вследствие остановки дыхания.

Кроме двигательных рефлекторных дуг, на уровне спинного мозга замыкаются вегетативные рефлекторные дуги, осуществляющие контроль за деятельностью внутренних органов.

Межсегментарные рефлекторные связи. В спинном мозге помимо описанных выше рефлекторных дуг, ограниченных пределами одного или нескольких сегментов, действуют восходящие и нисходящие межсегментарные рефлекторные пути. Вставочными нейронами в них служат так называемые *проприоспинальные нейроны*, тела которых находятся в сером веществе спинного мозга, а аксоны поднимаются или спускаются на различные расстояния в составе *проприоспинальных трактов* белого вещества, никогда не покидая спинной мозг. Опыты с дегенерацией нервных структур (в которых полностью изолируются отдельные части спинного мозга) показали, что к проприоспинальным нейронам относится большинство его нервных клеток. Некоторые из них образуют независимые функциональные группы, ответственные за выполнение автоматических движений (*автоматических программ спинного мозга*). Межсегментарные рефлексы и эти программы способствуют координации движений, запускаемых на разных уровнях спинного мозга, в частности, передних и задних конечностей, конечностей и шеи.

Благодаря этим рефлексам и автоматическим программам спинной мозг способен обеспечивать *сложные согласованные движения* в ответ на соответствующий сигнал с периферии или от вышележащих отделов центральной нервной системы. Здесь можно говорить об *интегративной (объединяющей) функции спинного мозга*, хотя следует иметь в виду, что у высших позвоночных (в частности, у млекопитающих) возрастает регуляция спинальных функций высшими отделами центральной нервной системы (процесс *энцефализации*).

Спинальная локомоция. Обнаружено, что основные характеристики локомоции, т.е. перемещения человека или животного в окружающей среде при помощи координированных движений конечностей, *запрограммированы на уровне спинного мозга*. Болевое раздражение какой-либо конечности спинального животного вызывает рефлекторные движения всех четырех; если же такая стимуляция продолжается достаточно долго, могут возникнуть ритмичные сгибательные и разгибательные движения не подвергающихся раздражению конечностей. Если такое животное поставить на тредмилл (бегущую дорожку), то при некоторых условиях оно будет совершать координированные шагательные движения, весьма сходные с естественными.

У спинального животного, анестезированного и парализованного кураре, в определенных условиях можно зарегистрировать ритмично чередующиеся залпы импульсов мотонейронов разгибателей и сгибателей, примерно соответствующие наблюдаемым при естественной ходьбе. Поскольку такая импульсация не сопровождается движениями, ее называют *ложной локомоцией*. Она обеспечивается пока еще не идентифицированными локомоторными центрами спинного мозга. По-видимому, для каждой конечности существует один такой центр.

Активность центров координируется проприоспинальными системами и трактами, пересекающими спинной мозг в пределах отдельных сегментов.

Предполагают, что у человека тоже есть спинальные локомоторные центры. По-видимому, их активация при раздражении кожи проявляется в виде *шагательного рефлекса новорожденного*. Однако по мере созревания центральной нервной системы вышестоящие отделы, очевидно, настолько подчиняют себе такие центры, что у взрослого человека они утрачивают способность к самостоятельной активности. Тем не менее, активизация локомоторных центров путем интенсивной тренировки лежит в основе различных методик восстановления ходьбы у больных с повреждением спинного мозга.

Таким образом, даже на уровне спинного мозга обеспечиваются запрограммированные (автоматические) двигательные акты. Подобные независимые от внешней стимуляции двигательные программы шире представлены в высших двигательных центрах. Некоторые из них (например, дыхание) врожденные, другие же (например, езда на велосипеде) приобретаются в процессе научения

Центральная нервная система. Белое вещество ЦНС состоит из длинных, покрытых белым миелином, аксонов клеток и нейроглии. Тела этих клеток лежат в сером веществе или в ганглиях вне ЦНС. Будучи проводящей системой мозга, белое вещество осуществляет двусторонние связи между различными участками мозга, создавая таким образом ЦНС. В проводящих путях мозга волокна нервных клеток объединяются в пучки.

Таблица 11. Центральная нервная система

Нервная система	Головной мозг			Спинной мозг
	большие полушария	мозжечок	ствол	
Состав и строение	<i>Доли:</i> лобная, теменная, затылочная, две височные. <i>Кора</i> образована серым веществом - телами нервных клеток. Толщина коры 1,5-3 мм. Площадь коры - 2-2,5 тыс см ² , она состоит из 14 млрд. тел нейронов. Белое вещество образовано нервными отростками	Серое вещество образует кору и ядра внутри мозжечка. Состоит на двух полушарий, соединенных мостом	Образован: 1. Промежуточным мозгом 2. Средним мозгом 3. Мостом 4. Продолговатым мозгом. Состоит из белого вещества, в толще находятся ядра серого вещества. Ствол переходит в спинной мозг	Цилиндрический тяж 42- 45 см длиной и около 1 см диаметром. Проходит в позвоночном канале. Внутри него находится спинно-мозговой канал, заполненный жидкостью. Серое вещество расположено внутри, белое - снаружи. Переходит в ствол головного мозга, образуя единую систему
Функции	Осуществляет высшую нервную деятельность (мышление, речь, вторая сигнальная система, память, воображение, способность писать, читать) Связь с внешней средой происходит с помощью анализаторов, находящихся в затылочной доле (зрительная зона), в височной доле (слуховая зона), вдоль центральной борозды (кожно-мышечная зона) и на внут-	Регулирует и координирует движения тела, мышечный тонус Осуществляет безусловно-рефлекторную деятельность (центры врожденных рефлексов)	Связывает головной мозг со спинным в единую центральную нервную систему. В продолговатом мозге находятся центры: дыхательный, пищеварительный, сердечно-сосудистый. Мост связывает обе половины мозжечка. Средний мозг контролирует реакции на внешние раздражители, тонус (напряжение) мышц.	Функционирует под контролем головного мозга. Через него проходят дуги безусловных (врожденных) рефлексов, осуществляющих возбуждение и торможение при движении. Проводящие пути белого вещества, соединяющие головной мозг со спинным; является проводником нервных импульсов. Регулирует работу внутренних органов через периферическую нервную систему. Через

Нервная система	Головной мозг			Спинной мозг
	большие полушария	мозжечок	ствол	
Функции	ренней поверхности коры (вкусовая и обонятельная зоны). Регулирует работу всего организма через периферическую нервную систему		Промежуточный мозг регулирует обмен веществ, температуру тела, связывает рецепторы тела с корой больших полушарий	спинно-мозговые нервы осуществляется управление произвольными движениями тела

Головной мозг. Головной мозг состоит из больших полушарий (рис. 300-303) и ствола. Большие полушария в глубине соединены большой спайкой — мозолистым телом. В них различают лобную, теменную, височную, затылочную доли и островок. В полушариях находятся боковые желудочки мозга, подкорковые ядра, внутренняя капсула. Доли мозга отделены друг от друга глубокими бороздами, среди которых наиболее выражены три глубоких борозды: центральная (роландова), отделяющая лобную долю от теменной, латеральная (сильвиева), ограничивающая лобную и теменную доли от височной и теменно-затылочная, проходящая по внутренней поверхности полушария и отделяющая теменную долю от затылочной. Наличие борозд и извилин значительно увеличивает общую площадь коры больших полушарий (до 2500 см²), причем 2/3 поверхности находится в глубине борозд, а 1/3 — на поверхности полушарий. Головной мозг представляет собой расширенный передний конец спинного мозга. У человека это расширение настолько велико, что сходство со спинным мозгом в значительной степени замаскировано, но у низших животных структурное родство головного мозга со спинным ясно заметно.

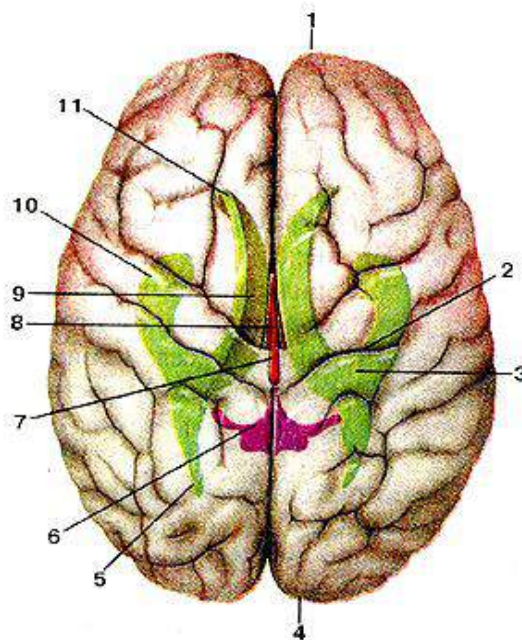


Рисунок 300. Большой мозг (cerebrum). Проекция боковых желудочков на поверхность полушарий большого мозга. Вид сверху. 1 - лобная доля; 2 - центральная борозда; 3 - боковой желудочек; 4 - затылочная доля; 5 - задний рог бокового желудочка; 6 - IV желудочек; 7 - водопровод мозга; 8 - III желудочек; 9 - центральная часть бокового желудочка; 10 - нижний рог бокового желудочка; 11 - передний рог бокового желудочка.

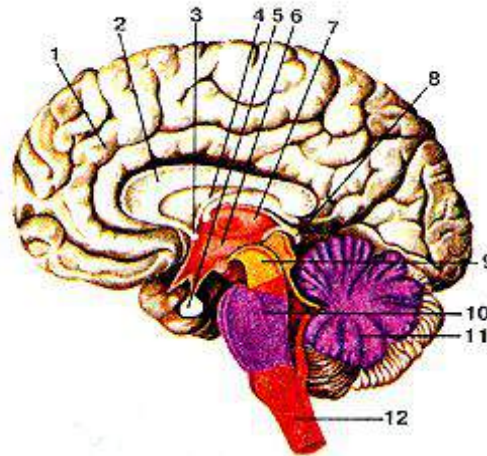


Рисунок 301. Головной мозг (cerebrum). Сагиттальный разрез. Вид с медиальной стороны. 1 - полушарие большого мозга; 2 - мозолистое тело; 3 - передняя (белая) спайка; 4 - свод мозга; 5 - гипофиз; 6 - полость промежуточного мозга (III желудочек); 7 - таламус; 8 - эпифиз мозга; 9 - средний мозг; 10 - мост; 11 - мозжечок; 12 - продолговатый мозг.

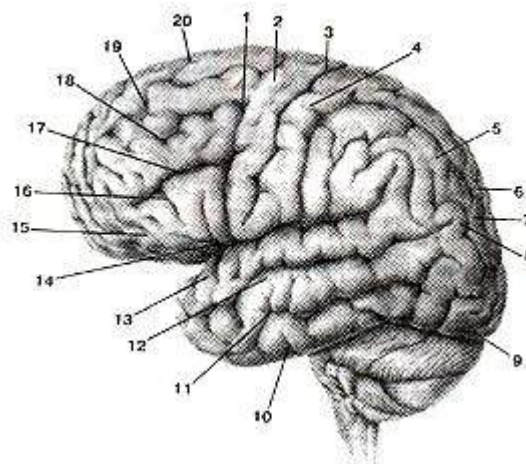


Рисунок 302. Верхне-латеральная поверхность полушария большого мозга. 1 - предцентральная борозда; 2 - предцентральная извилина; 3 - центральная борозда; 4 - постцентральная извилина; 5 - верхняя теменная доля; 6 - внутритеменная борозда; 7 - нижняя теменная доля; 8 - угловая извилина; 9 - затылочный полюс; 10 - нижняя височная извилина; 11 - нижняя височная борозда; 12 - средняя височная извилина; 13 - верхняя височная извилина; 14 - латеральная борозда; 15 - глазничная часть; 16 - нижняя лобная извилина; 17 - нижняя лобная борозда; 18 - средняя лобная извилина; 19 - верхняя лобная борозда; 20 - верхняя лобная извилина.

Большие полушария мозга — самый передний (рис. 303) и наиболее крупный из отделов головного мозга — обладают совершенно иной функцией, заключающейся в регуляции приобретенных форм поведения. В основе сложных психологических явлений сознания, умственной деятельности, памяти, понимания и истолкования ощущений лежит активность нейронов большого мозга. Значение больших полушарий у различных животных можно изучать, удаляя их хирургическим путем. Лягушка после такой операции ведет себя почти в точности так же, как нормальная лягушка, а голубь с удаленной корой больших полушарий способен летать и, сидя на жердочке, сохранять равновесие, но склонен часами оставаться в покое. Под действием раздражения он двигается, хотя и бесцельно, как бы наудачу; так как он