

Министерство здравоохранения Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«Северный государственный медицинский университет»
Министерства здравоохранения Российской Федерации

Н.О. Лабутина, Л.А. Басова, В.А. Плаксин

СЕРДЕЧНО-СОСУДИСТАЯ, ЭНДОКРИННАЯ, ИММУННАЯ СИСТЕМЫ, КРОВЬ

Рекомендовано УМО РАЕ по классическому университетскому
и техническому образованию в качестве учебно-методического
пособия для студентов высших учебных заведений,
обучающихся по специальностям: 31.05.03 – «Стоматология»,
49.03.02 – «Физическая культура для лиц с отклонениями
в состоянии здоровья», 31.02.01 – «Лечебное дело»

Архангельск
2022

УДК 611.1/8
ББК 28.706
Л 12

Авторы:

Н.О. Лабутина, кандидат медицинских наук, доцент кафедры анатомии человека и оперативной хирургии СГМУ;

Л.А. Басова, кандидат медицинских наук, доцент кафедры анатомии человека и оперативной хирургии СГМУ;

В.А. Плаксин, кандидат медицинских наук, доцент, декан факультета сестринского образования СГМУ

Рецензенты:

О.В. Хорева, кандидат медицинских наук, доцент кафедры патологической анатомии, судебной медицины и права СГМУ;

С.Г. Суханов, доктор медицинских наук, профессор, заведующий кафедрой анатомии человека и оперативной хирургии СГМУ

Печатается по решению редакционно-издательского совета
Северного государственного медицинского университета

Лабутина Н.О.

Л 12 Сердечно-сосудистая, эндокринная, иммунная системы, кровь: учебно-методическое пособие / Н.О. Лабутина, Л.А. Басова, В.А. Плаксин. – Архангельск: Изд-во Северного государственного медицинского университета, 2022. – 213 с.

ISBN 978-5-91702-455-4

Учебно-методическое пособие содержит план изложения десяти практических занятий, вопросы для самоконтроля знаний, задания для самостоятельной работы. После изучения каждой темы предложен комплекс тестовых заданий с инструкцией по выполнению и алгоритмом оценки. Учебно-методическое пособие предназначено для изучения сердечно-сосудистой, эндокринной, иммунной систем и системы крови.

Предназначено для студентов, обучающихся по программе подготовки специалистов среднего звена по специальности 31.02.01 – «Лечебное дело», дисциплина «Анатомия и физиология человека»; программе подготовки специалистов высшего звена по специальности 49.03.02 – «Физическая культура для лиц с отклонениями в состоянии здоровья», дисциплина «Анатомия человека»; по программе подготовки специалистов высшего звена по специальности 31.05.03 – «Стоматология», дисциплина «Анатомия человека. Анатомия головы и шеи».

УДК 611.1/8
ББК 28.706

ISBN 978-5-91702-455-4

© Лабутина Н.О., Басова Л.А.,
Плаксин В.А., 2022

© Северный государственный
медицинский университет, 2022

ОГЛАВЛЕНИЕ

Введение	4
Практическое занятие № 1. Анатомо-физиологические особенности сердечно сосудистой системы человека. Анатомия сердца	5
Практическое занятие № 2. Сосуды малого круга кровообращения (легочный круг). Артериальная система большого круга кровообращения. Артерии туловища	42
Практическое занятие № 3. Вены туловища. Кровообращение плода. Анастомозы.....	63
Практическое занятие № 4. Артерии головы и шеи. Венозный отток от органов головы и шеи.....	82
Практическое занятие № 5. Артерии и вены верхней конечности	103
Практическое занятие № 6. Артерии и вены нижней конечности	123
Практическое занятие № 7. Физиология сердца и кровообращения. Сосуды сердца	140
Практическое занятие № 8. Лимфатическая система	153
Практическое занятие № 9. Состав, свойства и функции крови. Гомеостаз	163
Практическое занятие № 10. Эндокринная и иммунная системы	179
Список литературы	203
Приложение к практическому занятию № 1.....	205
Приложение к практическому занятию № 2.....	206
Приложение к практическому занятию № 5.....	206
Приложение к практическому занятию № 6.....	211

ВВЕДЕНИЕ

Учебно-методическое пособие составлено в соответствии с ФГОС ВО и учебной программой дисциплины «Анатомия человека» по специальности 32.05.03 «Стоматология», 49.03.02 Физическая культура для лиц с отклонениями в состоянии здоровья, в соответствии с ФГОС СПО и учебной программой дисциплины по специальности 31.02.01 «Лечебное дело» 1-го курса обучения.

Целью изучения дисциплины «Анатомия и физиология человека» является формирование готовности учащихся к освоению медико-биологических дисциплин для овладения указанным видом профессиональной деятельности. Разработано и составлено для студентов, которые обучаются по специальности «Стоматология», «Физическая культура для лиц с отклонениями в состоянии здоровья», «Лечебное дело» на базе 11 классов в Северном государственном медицинском университете (город Архангельск). Содержит минимальные требования к знаниям и умениям при изучении сердечно-сосудистой, эндокринной, иммунной систем и системы крови. В каждом практическом занятии сформулирована цель и план изложения темы, содержит краткую теоретическую информацию нового материала, что дает возможность студентам подготовиться к устному опросу на занятии. Новые понятия, анатомическая терминология выделены. В конце основных разделов, тем занятий даны основные контрольные вопросы, терминология и тестовые задания для закрепления изученного материала. Учебно-методическое пособие включает рисунки и тематические таблицы. Изучение дисциплины «Анатомия и физиология человека» опирается на базовые знания обучающихся, сформированные при освоении школьного курса «Анатомия человека», «Биология».

Методические указания для обучающихся по дисциплинам «Анатомия и физиология человека», «Анатомия человека», «Анатомия человека. Анатомия головы и шеи»

В процессе аудиторных занятий студенты знакомятся с теоретическими основами изучаемой дисциплины на лекциях. Важным условием освоения теоретических знаний является ведение конспектов. При этом внимательное отношение должно быть проявлено к точной регистрации научных определений анатомических понятий. В конспекты должны заноситься схемы и графики понятий, явля-

ний, процессов. Необходимо осмысление и освоение терминологии изучаемой дисциплины, следует своевременно подкреплять новый материал проработкой в соответствующих разделах в учебных пособиях в рамках самостоятельной работы. Закрепление и дополнительная проработка получаемых знаний проводится в ходе практических занятий. Целями проведения практических работ являются: усвоение научных категорий и понятий; ценностно-смысловое самоопределение студентов; обучение работе с различными источниками информации. Перед каждым тестированием студенту необходимо внимательно прочитать инструкцию по выполнению теста.

Инструкция по выполнению тестовых заданий

1. После каждой темы вам предложено несколько вариантов тестов, состоящих из 10 вопросов с выбором одного из четырех ответов.

2. Порядок выполнения заданий-любой.

3. Если вы не уверены в правильности своего ответа, все же укажите номер того варианта ответа, который по вашему мнению более верен.

4. Каждый верный ответ оценивается в 1 балл.

5. Сравните свои ответы с эталоном ответов. Самостоятельно оцените свои знания:

до 6 правильных ответов – тема не усвоена;

от 6 до 7 правильных ответов – знания удовлетворительные;

от 8 до 9 правильных ответов – вы хорошо изучили тему; 10 правильных ответов – вы отлично усвоили тему.

- **Уважаемые студенты, краткая теоретическая информация по темам в данном учебно-методическом пособии не заменяет посещение лекций!**

Практическое занятие № 1

Тема практического занятия: «Анатомо-физиологические особенности сердечно-сосудистой системы человека. Анатомия сердца».

Цель практического занятия: изучить схему кругов кровообращения, их значение, топографию и строение сердца, проводящей системы сердца, клапанов, уметь показывать на муляжах, планшетах круги кровообращения, слои стенки сердца, клапаны, сухожильные нити.

План практического занятия:

1. Характеристика сердечно-сосудистой системы.
2. Строение сосудов, виды их.
3. Строение сердца – поверхности, камеры, сосуды.
4. Оболочки сердца, клапаны.
5. Границы сердца.
6. Проводящая система сердца.

Краткая информация по теме практического занятия.

Сердечно-сосудистая система включает в себя центральный орган – сердце, все виды сосудов кровеносной и лимфатической систем. В кровеносной системе циркулирует кровь, в лимфатической системе – лимфа. Кровеносная система выполняет в организме транспортную функцию, которая заключается в доставке питательных веществ, кислорода и гормонов к тканям, а также удалении из них продуктов метаболизма и углекислого газа. Кровеносные сосуды подразделяют на артерии и вены. Артериями называют сосуды, по которым кровь течет от сердца; венами – сосуды, по которым кровь течет к сердцу. Между артериями и венами расположены сосуды микроциркуляторного русла – артериолы, венулы, прекапилляры, капилляры, посткапилляры. Микроциркуляторное русло служит для обеспечения обменных процессов между тканями и кровью (лимфой). Лимфатические сосуды сопровождают венозное русло и выполняют дренаж тканей (удаляет из тканей избыток межтканевой жидкости).

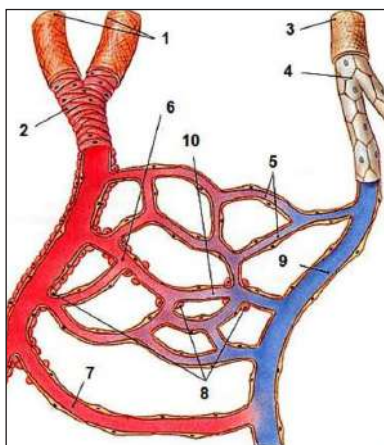


Рис. 1. Микроциркуляторное русло

- 1 – артерии, 2 – артериолы,
- 3 – вена, 4 – венула, 5 – капилляры,
- 6 – метартериола (прекапилляры),
- 7 – артериовенозный анастомоз,
- 8 – прекапиллярные сфинктеры,
- 9 – мелкая венула (посткапиллярная),
- 10 – магистральный капилляр (образуют кратчайший путь между артериолами и венулами).

Стенка артерий и вен состоит из трех оболочек: внутренней, средней и наружной. Внутреннюю оболочку образуют плоские эндотелиальные клетки – **интима**. Средняя оболочка состоит из гладкой мышечной ткани – **медиа**. Мышечная оболочка у артерий более выражена, чем у вен. Наружная оболочка построена из соединительной ткани – **адвентиция**. Между оболочками небольшое количество эластических волокон. Различают артерии эластического и мышечного типов. Артерии эластического типа содержат относительно большое количество эластических волокон (аорта, сонные артерии и др.). Мышечные артерии более мелкие артерии – артериолы, по своему строению ближе к венам. Артерии мышечного типа регулируют кровоток. Артерии мышечно-эластического типа – органные. Вены содержат меньше эластических и мышечных волокон, поэтому способны спадаться. В отличие от артерий внутренняя оболочка многих вен образует клапаны. Обе полые вены, вены головы и шеи, почечные вены, воротная, легочные вены клапанов не имеют.



Рис. 2. Отличие в строении артерий и вен

Малый круг кровообращения открыл М. Сервет в 1553 году. Большой круг кровообращения открыл В. Гарвей в 1628 г. Большой круг кровообращения называется телесным, он снабжает кровью все органы. Начинается аортой в левом желудочке сердца, а заканчивается верхней и нижней полыми венами в правом предсердии.

Малый круг кровообращения легочный, кровь проходит через легкие. Начинается легочным стволом (артерией) в правом желудочке сердца, а заканчивается четырьмя легочными венами в левом предсердии. В артериях большого круга кровообращения течет артериальная кровь, по венам большого круга кровообращения течет венозная кровь. В малом круге кровообращения в артериях течет венозная кровь, а в венах – артериальная.

Каждая артерия сопровождается венами, причем крупные артерии – одной, а артерии среднего и мелкого диаметра – двумя венами. Вены делятся на подкожные и глубокие. Из капилляров кровь поступает в выносящие сосуды микроциркуляторного русла – посткапилляры и венулы.

Стенки капилляров состоят из одного слоя клеток эндотелия. Толщина этого слоя настолько мала, что позволяет проходить обмену веществ между тканевой жидкостью и плазмой крови через стенки капилляров. Продукты, образующиеся в результате жизнедеятельности организма (такие как диоксид углерода и мочевины) также могут проходить через стенки капилляров для транспортировки их к месту выведения из организма. На проницаемость капиллярной стенки оказывают влияние цитокины.

Справочная информация!

Цитокин – небольшая пептидная информационная молекула, выделяется на поверхность клетки А и взаимодействует с рецептором находящейся рядом клетки В. Таким образом от клетки А к клетке В передаётся сигнал, который запускает в клетке В дальнейшие реакции. Основными продуцентами цитокинов являются лимфоциты. Кроме лимфоцитов, их секретируют макрофаги, гранулоциты, Т-хелперы, дендритные клетки, ретикулярные фибробласты, эндотелиальные клетки. Они регулируют межклеточные и межсистемные взаимодействия, определяют выживаемость клеток, стимуляцию или подавление их роста, дифференциацию, функциональную активность и апоптоз, а также обеспечивают согласованность действия иммунной, эндокринной и нервной систем в нормальных условиях и в ответ на патологические воздействия. Цитокины активны в очень малых концентрациях. Их биологический эффект на клетки реализуется через взаимодействие со специфическим рецептором, лока-

лизованным на клеточной цитоплазматической мембране. Образование и секреция цитокинов происходит кратковременно и строго регулируется. Цитокины – антигеннеспецифические факторы, поэтому специфическая диагностика инфекционных, аутоиммунных и аллергических заболеваний с помощью определения уровня цитокинов невозможна, но определение их концентрации в крови даёт информацию о функциональной активности различных типов иммунокомпетентных клеток; о тяжести воспалительного процесса, его переходе на системный уровень и о прогнозе заболевания. Цитокины регулируют активность гормональной оси гипоталамус-гипофиз-надпочечник, например, воздействуя на гипоталамус, усиливает синтез кортиколиберина, что, в свою очередь, повышает выработку АКТГ.

Апоптоз – регулируемый процесс программируемой клеточной гибели, в результате которого клетка распадается на отдельные апоптотические тельца, ограниченные плазматической мембраной. Фрагменты погибшей клетки обычно в среднем за 90 минут фагоцитируются макрофагами, либо соседними клетками, минуя развитие воспалительной реакции.

Кого заинтересовала данная информация, рекомендуем обратиться к статье *Сербин М.Е., Щербак Е.В.* Апоптоз и его молекулярные эффекторы// Актуальные проблемы биологии, медицины и экологии: Сборник / под редакцией проф., д. м. н. Н.Н. Ильинских. – Томск: Сибирский государственный медицинский университет, 2004. – Вып. 1.

Стенки капилляров высоко проницаемы для всех растворенных в плазме крови низкомолекулярных веществ. Чтобы преодолеть огромное сопротивление выбросу воды и солей во внеклеточный матрикс через проницаемые стенки капилляров, в артериальных сосудах за счёт их вазомоций накапливается энергия крови, давлением которой с каждым сердечным циклом происходит гидравлический удар, вышибающий «пробку» в капиллярах из деформированных эритроцитов в посткапилляры и воды. Именно эта картина описана в книге «Механика кровообращения»: «ускорение крови в начале фазы изгнания происходит очень быстро: картина такая, как если бы по столбу крови нанесли удар молотком» – это и есть пульсовый удар, ощущаемый в сосудах всего тела.

Общая площадь поперечных сечений капилляров человека – 50 м², это в 25 раз больше поверхности тела, всего насчитывается 100–160 млрд капилляров. Суммарная длина капилляров среднестатистического взрослого человека составляет приблизительно 100 000 км.

Справочная информация!

Рекомендуемая книга Каро К., Педли Т., Штотер Р., Сид У. «Механика кровообращения – М.; Мир, 1981.

В функции капилляра входит перенос питательных веществ, сигнальных веществ (гормонов) и других соединений. В некоторых случаях крупные молекулы могут быть слишком велики для диффузии через эндотелий, и для их переноса используются механизмы эндоцитоза и экзоцитоза.

Справочная информация!

Эндоцитоз – процесс захвата внешнего материала клеткой, осуществляемый путем образования мембранных везикул. в результате эндоцитоза клетка получает для своей жизнедеятельности гидрофильный материал, который иначе не проникает через липидный слой клеточной мембраны. Различают фагоцитоз и пиноцитоз (эти процессы хорошо описаны в школьном учебнике биологии).

В механизме иммунного ответа клетки эндотелия выставляют молекулы-рецепторы на своей поверхности, задерживая иммунные клетки и помогая их последующему переходу во внесосудистое пространство к очагу инфекции или иного повреждения.

Объём фильтрации через общую обменную поверхность капилляров организма составляет около 60 л/мин или примерно 85 000 л/сут. При этом давление в начале артериальной части капилляра 37,5 мм рт. ст. – эффективное давление составляет около $(37,5 - 28) = 9,5$ мм рт. ст. – давление в конце венозной части капилляра, направленное наружу капилляра, 20 мм рт. ст. – эффективное реабсорбционное давление около $(20 - 28) = - 8$ мм рт. ст.

Существует три вида капилляров:

а) непрерывные капилляры – межклеточные соединения в этом виде капилляров очень плотные, что позволяет диффундировать только малым молекулам и ионам;

б) фенестрированные капилляры – в их стенке встречаются просветы для проникновения крупных молекул, встречаются в кишеч-

нике, эндокринных железах и других внутренних органах (почки), где происходит интенсивный транспорт веществ между кровью и окружающими тканями;

в) синусоидные капилляры (синусоиды) – в стенке этих капилляров содержатся щели (синусы), величина которых достаточна для выхода вне просвета капилляра эритроцитов и крупных молекул белка, они есть в печени, лимфоидной ткани, эндокринных и кровеносных органах, таких, как костный мозг и селезенка. Синусоиды в печеночных дольках содержат клетки Купфера, способные захватывать и уничтожать инородные тела.

Стенка посткапиллярных венул сходна по своему строению с капиллярной. Венулы имеют более широкие просветы, в их стенке могут появляться отдельные миоциты, а в просвете – отдельные клапаны. В некоторых тканях встречаются артериоловенулярные анастомозы – шунтирующие сосуды (шунты), предназначенные для регуляции кровотока на уровне микроциркуляторного русла. По ним кровь из артериол, минуя капилляры, попадает в венулы. За счет артериоловенулярных анастомозов регулируется кровенаполнение органов.

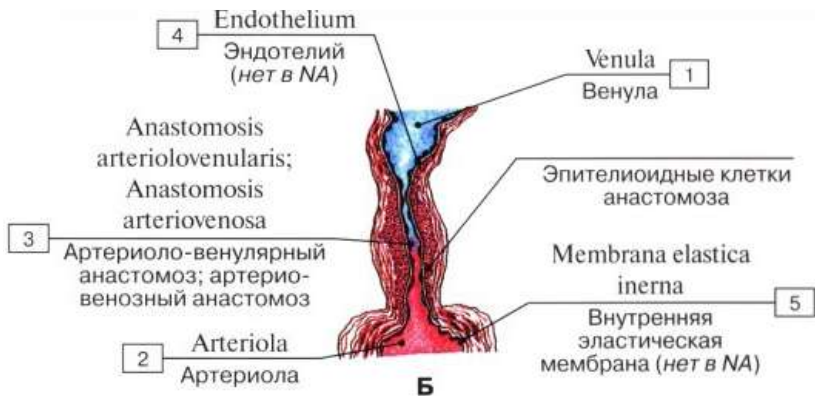


Рис. 3. Артериоло-венулярный анастомоз со специальным запирательным устройством

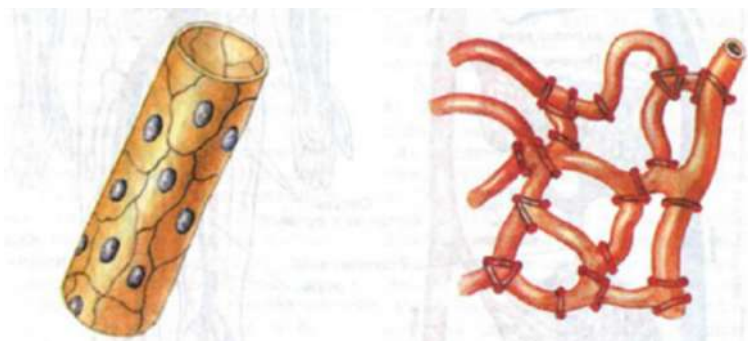


Рис. 4. Строение капилляра, мышечные регуляторы просвета капилляров

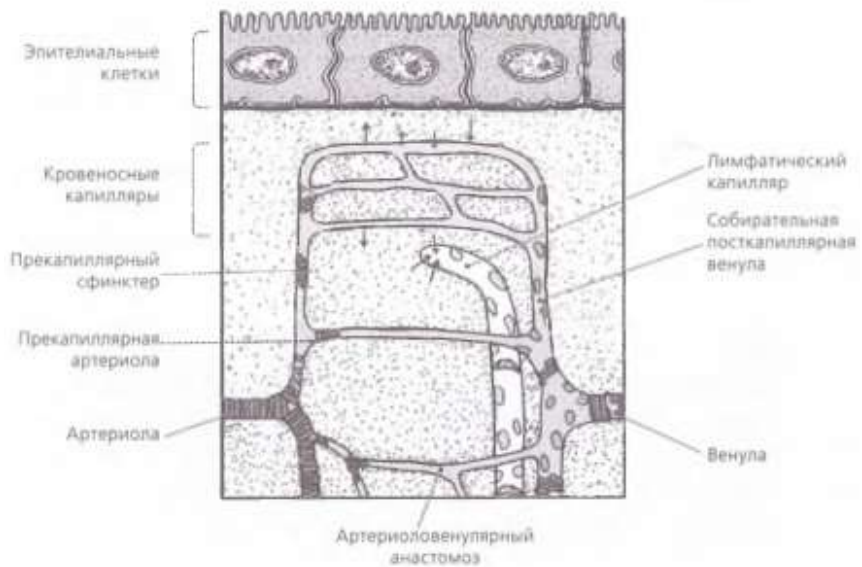


Рис. 5. Схема строения микроциркуляторного русла. Стрелками обозначены направления перемещения воды

Эти микрососуды выполняют роль шунтов, осуществляя непрерывность кровотока в обход основной массы капилляров. Их регулирующая роль достаточно высока при изменении функциональной активности органа, особенно при терморегуляции в коже, а также в условиях патологии при трофических расстройствах в тканях, когда

блокируется нутритивный (питающий) кровоток в большей части капиллярного русла

Сердце, сог (греч. *cardia*), расположено в грудной полости, в среднем (центральном) нижнем средостении.

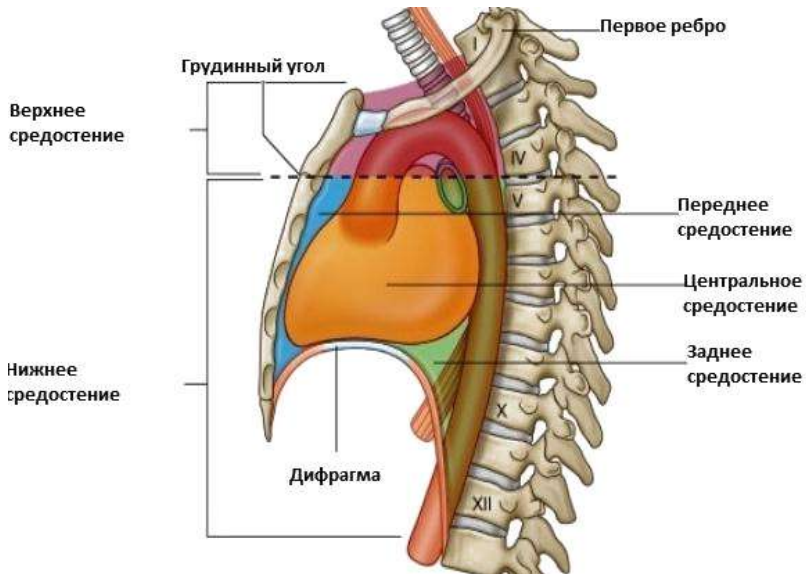


Рис. 6. Расположение сердца в средостении

Сердце конусообразной формы. Верхушка сердца направлена вперед, влево и вниз, основание органа обращено назад, вправо и вверх, ось сердца идет сверху вниз, справа налево, сзади наперед. Различают поверхности: диафрагмальную, грудино-реберную, медиастинальную. Края правый и левый. Сердце имеет борозды: правая и левая венечные, передняя и задняя межжелудочковые борозды, идущие к верхушке сердца. Сердце имеет перегородки: межпредсердную, межжелудочковую, предсердно-желудочковые правую и левую, которые делят сердце на камеры. Желудочки правый и левый, предсердия правый и левый. Правое предсердие собирает венозную кровь от всех органов. В него впадают верхняя и нижняя полые вены и венечный синус, который собирает кровь от стенок сердца.

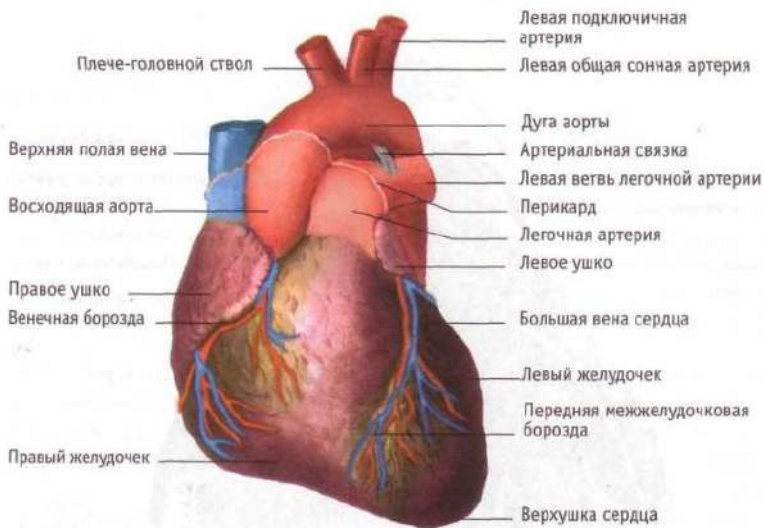


Рис. 7. Внешнее строение сердца

Предсердие имеет выпячивание правое ушко с гребенчатыми мышцами. На межпредсердной перегородке находится овальная ямка, осталась после рождения плода. Левое предсердие собирает артериальную кровь из четырех легочных вен. Предсердие имеет также левое ушко. В предсердно-желудочковых перегородках отверстия одноименные (клапаны). Кровь из правого предсердия через предсердно-желудочковое отверстие попадает в правый желудочек, в котором есть полость и конус. В полость желудочка выступают сосочковые мышцы, от которых идут сухожильные нити к створкам правого предсердно-желудочкового (трехстворчатого) клапана, закрывающего отверстие между правым предсердием и правым желудочком. Он состоит из трех створок эндокарда. Конус переходит в легочный ствол, который закрывает полулунный легочный клапан в виде кармашков.

Левый желудочек имеет более толстую стенку по сравнению с правым. две сосочковые мышцы, от которых идут сухожильные нити к левому предсердно-желудочковому (двустворчатому, митральному) клапану. Из левого желудочка выходит аорта. В основании аор-

ты расположен полулунный аортальный клапан. Выше аортального клапана расположены отверстия двух венечных артерий.

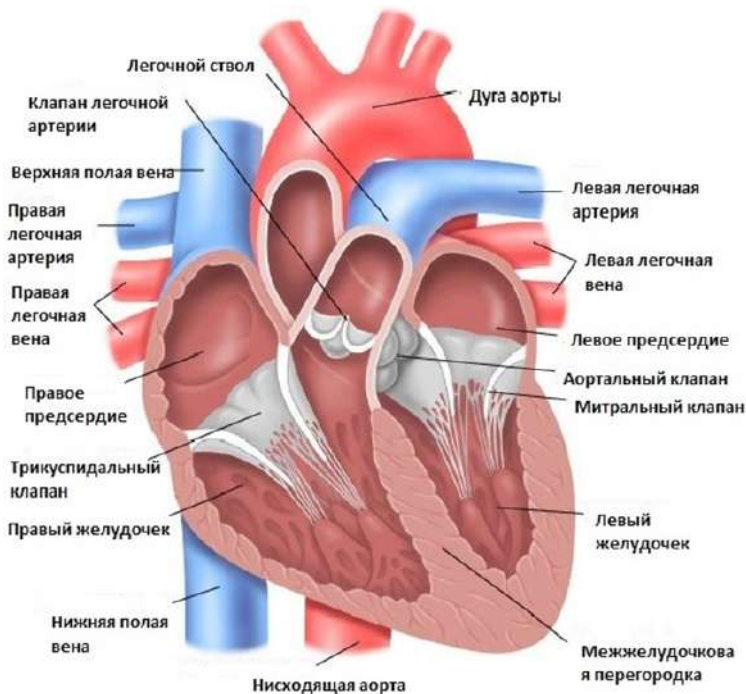


Рис. 8. Внутреннее строение сердца

Стенка органа состоит из трех оболочек. Внутренняя оболочка – эндокард, имеет те же слои, что и артерии без адвентиции. Створчатые и полулунные клапаны, а также сухожильные нити состоят из эндокарда.

Средняя оболочка – миокард, из поперечно-полосатой сердечной мышечной тканью. В желудочках миокард состоит из трех слоев: наружного и внутреннего продольных и среднего – циркулярного. В предсердиях мышечная оболочка представлена двумя слоями: наружным – циркулярным и внутренним – продольным. Наиболее развит миокард в левом желудочке. Наружная оболочка сердца перикард (околосердечная сумка) из двух листков, внутренний – эпикард,

серозная оболочка, фиксированная к миокарду. Между листками полость перикардиальная с жидкостью от 10 до 50 мл. Она уменьшает трение между листками. Стенка желудочков значительно толще, чем стенка предсердий: толщина предсердий составляет 2 – 3 мм, стенка левого желудочка (около 1 см) значительно толще стенки правого желудочка (5–7 мм).

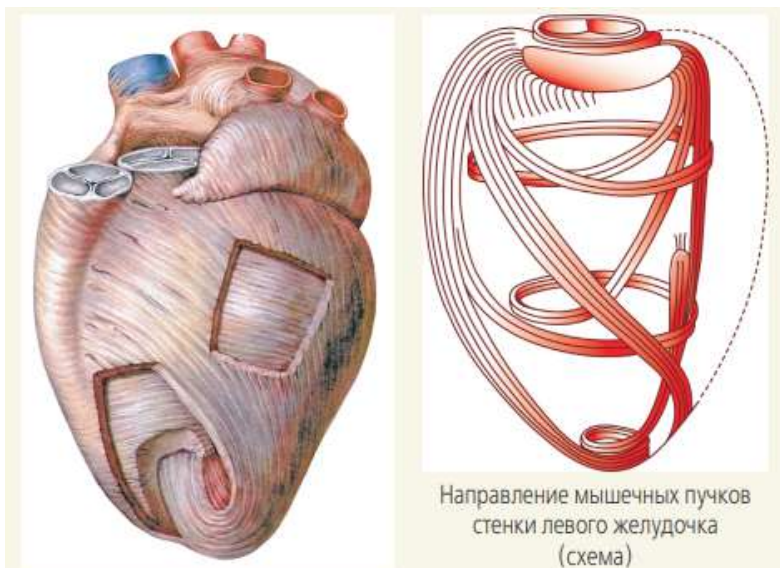


Рис. 9. Слои миокарда, направление мышечных волокон, завиток на верхушке левого желудочка

Со всех сторон сердце окружено перикардом (pericardium), образующим вокруг него околосердечную сумку, которая отделяет его от соседних органов. Перикард состоит из плотного наружного фиброзного слоя (фиброзный перикард) и внутреннего – серозного (серозный перикард). Последний имеет два листка: париетальный и висцеральный, непосредственно покрывающий сердце и являющийся эпикардом. Между листками серозного перикарда имеется щелевидное пространство, заполненное серозной жидкостью. Это - перикардиальная полость (cavitas pericardiaca). Наличие вокруг сердца полости, заполненной серозной жидкостью, облегчает скольжение

стенки сердца относительно окружающих тканей при его сокращениях. Переход висцерального листка перикарда в париетальный листок осуществляется в области крупных сосудов, отходящих от сердца. Здесь же имеются две пазухи: поперечная и косая пазухи перикарда.

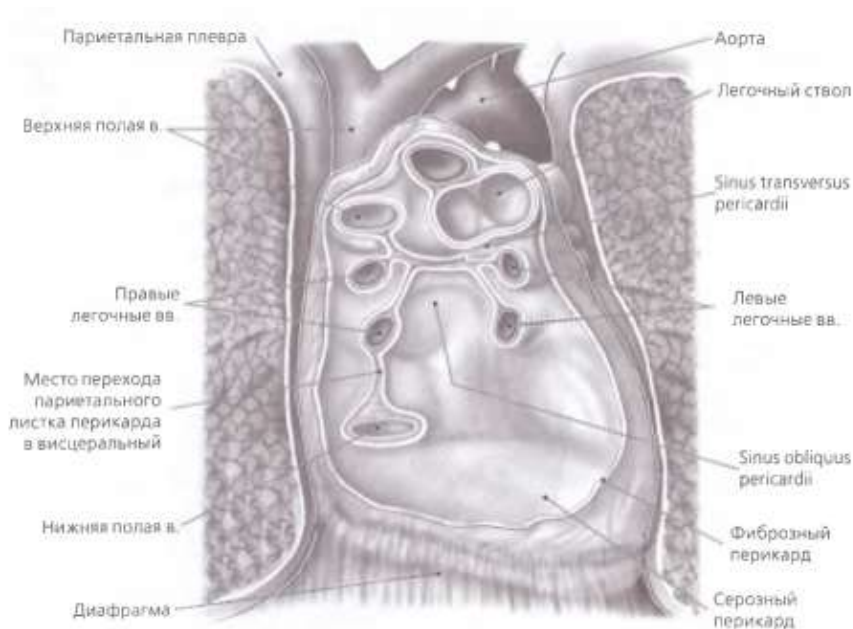
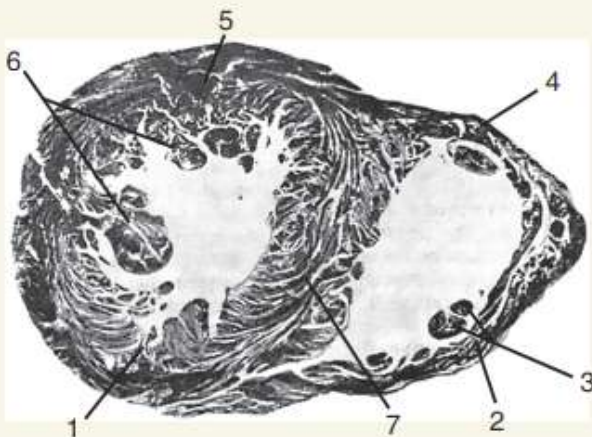


Рис. 10. Задняя стенка перикарда (вид после удаления сердца)

Справочная информация!

Эпикард является серозной оболочкой, покрывающей сердце и переходящей на верхнезадней стенке предсердий и крупных кровеносных сосудах в серозный перикард. Как серозная оболочка эпикард снаружи выстлан мезотелием. Под ним располагаются пограничная мембрана и, далее, 3 слоя коллагеновых и эластических волокон: поверхностный коллагеновый, поверхностный эластический и глубокий коллагеново-эластический слой.



1, 5 – миокард левого желудочка; 2, 4 – миокард правого желудочка; 3, 6 – сосочковые мышцы; 7 – миокард межжелудочковой перегородки

Рис. 11. Поперечная гистотопограмма через желудочки сердца

Миокард составляет главную массу стенки сердца и состоит из сердечной поперечнополосатой мышечной ткани, представленной сердечными миоцитами (кардиомиоцитами). У взрослых наиболее толстым является слой миокарда в стенке левого желудочка и мышечной части межжелудочковой перегородки (нижнее фото). Миокард предсердий состоит из поверхностного и глубокого мышечных слоев. Поверхностный слой горизонтально охватывает оба предсердия; глубокий слой, отдельный для каждого предсердия, состоит из продольных пучков, петлеобразно охватывающих предсердие. В глубоком слое миокарда предсердий выделяются кольцевидные мышечные пучки, охватывающие устья полых, легочных вен и венозного синуса сердца. Они образуют мышечные жомы устьев перечисленных вен, препятствующие обратному току крови из предсердий в вены при систоле предсердий. Миокард желудочков состоит из трех слоев: наружного (субэпикардального), среднего и внутреннего (субэндокардального). Наружный и внутренний слои состоят из продольных мышечных пучков, средний – из циркулярных. Субэпикардальные и субэндокардальные слои – общие для обоих желу-

дочков. Субэпикардальные пучки начинаются от фиброзных колец, распространяются спиралеобразно к верхушке сердца, где, образуя завиток, переходят в субэндокардиальные пучки. Последние, направляясь вверх, прикрепляются к фиброному каркасу и образуют мясистые трабекулы и сосочковые мышцы. Средний слой содержит циркулярные поверхностные пучки, общие для обоих желудочков, и глубокие – раздельные для каждого желудочка.

Эндокард состоит из эндотелия с базальной мембраной, мышечно-эластического и наружного соединительнотканного слоя. Эндокард выстилает стенки камер сердца и все внутрисердечные образования: створки клапанов, сухожильные хорды, сосочковые мышцы, мясистые трабекулы. Створки атриовентрикулярных клапанов представляют собой дубликатуру эндокарда, между верхним и нижним листком которого располагается соединительнотканый слой, начинающийся от фиброзных колец. В местах расположения крупных сосудов на основании сердца эндокард переходит в их стенку.

Толщина стенок камер сердца у взрослых, по данным И.И. Елкина (1971), составляет: правого предсердия – 2–3 мм, левого предсердия – 1,5–2 мм, межпредсердной перегородки – 0,7–1,2 мм, правого желудочка – 4,4–8,6 мм, левого желудочка – 6,9–17 мм.

Мягким скелетом сердца являются четыре фиброзных кольца, расположенные в области предсердно-желудочковых отверстий, в устье аорты и легочного ствола. Фиброзные кольца служат местом прикрепления клапанов и мышечной оболочки. Фиброзный каркас сердца – комплекс плотной фиброзной ткани, включает в себя фиброзные кольца предсердно-желудочковых клапанов, клапана аорты и легочного ствола, центральное фиброзное тело с левым и правым фиброзными треугольниками, перепончатую часть межжелудочковой перегородки. Клапан легочного ствола, вынесенный вперед, отделен от фиброзного каркаса сердца мышечной перегородкой выходного отдела правого желудочка, он не принимает участия в образовании фиброзного каркаса сердца. Фиброзный каркас наиболее прочен в зоне, где между собой соединены кольца клапана аорты спереди, митрального клапана – слева и трехстворчатого – справа.

1. Правое и левое фиброзные кольца
(расположены в предсердно-желудочковых
отверстиях)
2. Кольца, окружающие отверстия
легочного ствола и аорты
3. Правый и левый фиброзные
треугольники
4. Перепончатая часть
межжелудочковой перегородки

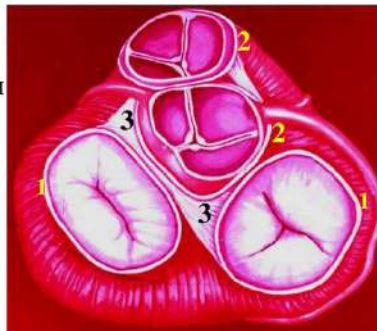


Рис. 12. Соединительнотканый каркас сердца
(«мягкий скелет» сердца)

Эта зона имеет форму, близкую к четырехугольнику, и называется центральным фиброзным телом. Правая его часть, примыкающая к фиброзному кольцу трехстворчатого клапана, обозначается как правый фиброзный треугольник. Его продолжает истонченная фиброзная ткань перепончатого отдела межжелудочковой перегородки. Влево продолжает центральное фиброзное тело зона сращения митрального и аортального клапанов, далее, где кольца клапанов расходятся, промежуток между ними заполнен утолщением фиброзной ткани, называемым левым фиброзным треугольником. От фиброзных колец атриовентрикулярных клапанов начинаются соединительнотканые основы створок клапанов и мышечные волокна поверхностного слоя миокарда желудочков. Фиброзное кольцо клапана аорты является его соединительнотканной основой.

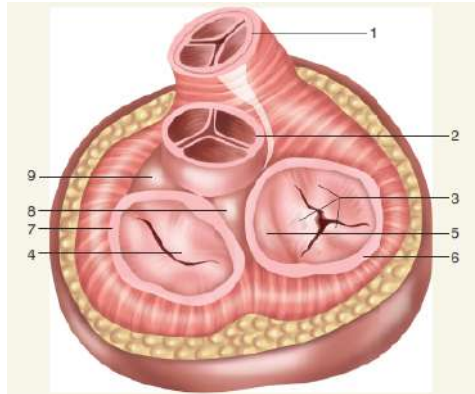


Рис. 13. Комплекс фиброзной ткани сердца.

1, 2 – клапан легочного ствола и аорты; 3, 4, 5 – предсердно-желудочковые клапаны; 6, 7 – фиброзные кольца предсердно-желудочковых клапанов; 8 – центральное фиброзное тело; 9 – левый и правый фиброзные треугольники

Границы сердца. Различают верхнюю, нижнюю, правую и левую границы сердца. Верхняя граница проецируется на переднюю грудную стенку на уровне верхнего края хрящей III пары ребер. Правая граница проходит по правой около грудинной линии от III до V ребра. Нижняя граница идет поперечно от хряща V правого ребра к проекции верхушки сердца, расположенной в пятом межреберном промежутке на 1 см внутрь от левой среднеключичной линии. Левая граница проходит от хряща III левого ребра до верхушки сердца.

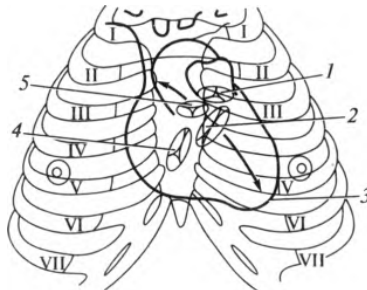


Рис. 14. Проекция клапанов сердца и места их выслушивания (объяснение в тексте): 1 – клапан легочного ствола; 2 – митральный клапан; 3 – верхушка сердца; 4 – трехстворчатый клапан; 5 – клапан аорты; римскими цифрами обозначены ребра

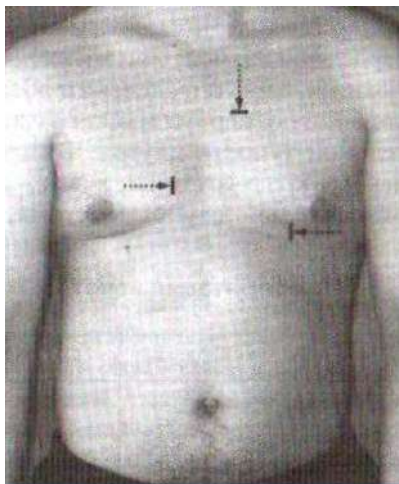


Рис. 15. Границы относительной сердечной тупости (границы сердца)

Правая в IV межреберье по правому краю грудины. Верхняя по левой парастеральной линии на уровне III ребра. Левая в V межреберье на 1,5 – 2 см медиальнее левой срединно-ключичной линии (по рис. 17).

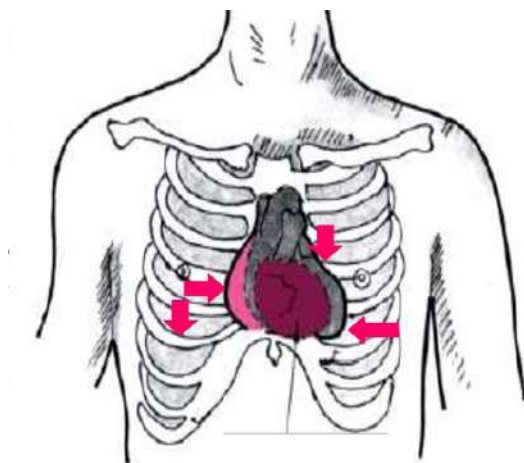


Рис. 16. Границы относительной тупости сердца

Абсолютная тупость сердца образована правым желудочком; ее правая граница проходит вдоль края грудины от IV до VI ребра, верхняя – нижний край IV ребра у места прикрепления его к левому краю грудины, левая – в V межреберье на 0,5 см кнутри от левой границы относительной тупости сердца.

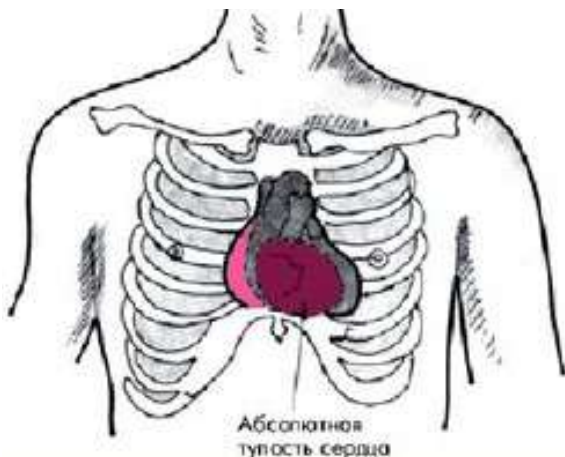


Рис. 17. Границы абсолютной тупости сердца

Таблица 1

Места аускультации сердца

Клапан	Анатомическая проекция	Место прослушивания
Митральный клапан (левый атрио-вентрикулярный клапан)	Слева у края грудины на уровне 4-го реберного хряща	В 5-ом межреберья на 1,5 см кнутри от среднеключичной линии
Аортальный клапан	За грудиной на уровне 3-го межреберья	в 2-ом межреберья слева около грудины
Клапан легкого ствола	За грудиной на уровне прикрепления 3-го реберного хряща	В 5-ом межреберья около грудины
Трехстворчатый клапан (правый атрио-вентрикулярный клапан)	За грудиной справа на уровне 4-го межреберья	

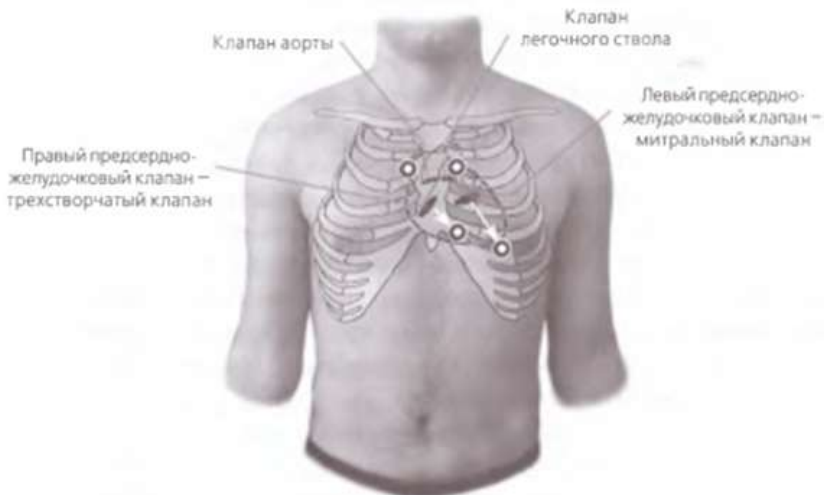


Рис. 18. Аускультация сердца, проекция клапанов сердца.
Стрелками обозначено направление проведения звука от работающего клапана

Последовательность аускультации сердца по правилу восьмерки»:

- 1 – верхушка (митральный клапан);
- 2 – второе межреберье справа от грудины (аортальный клапан);
- 3 – второе межреберье слева от грудины (клапан легочного ствола);
- 4 – место прикрепления мечевидного отростка к грудине (трехстворчатый клапан);
- 5 – место прикрепления 3-4 ребер к грудине – точка Боткина-Эрба (митральный и аортальный клапаны).

Проводящая система сердца состоит из узлов и пучков, представленных атипичными кардиомиоцитами. Ведущий синусно-предсердный узел (узел Киса–Флека) лежит в области правого ушка. Он является основным водителем ритма. Частота импульсов от него составляет 60–80 в минуту. Этот узел передает возбуждение на предсердия. От узла Киса–Флека импульсы передаются на предсердно-желудочковый узел (Ашоффа–Тавары), который находится в верхней части правой межжелудочковой перегородки. Он воспроизводит

импульс с частотой около 40-60 в минуту. От предсердно-желудочкового узла отходит предсердно-желудочковый пучок(пучок Гиса). Он идет в межжелудочковой перегородке и разделяется на левую и правую ножки предсердно-желудочкового пучка (ножки пучка Гиса), которые в миокарде желудочков заканчиваются в виде тонких волокон (волокна Пуркинье).

Проводящая система сердца позволяет ему функционировать относительно автономно. Нервные и гуморальные влияния на орган лишь координируют работу проводящей системы. В случае повреждения узлов и пучков проводящей системы возникают аритмии.

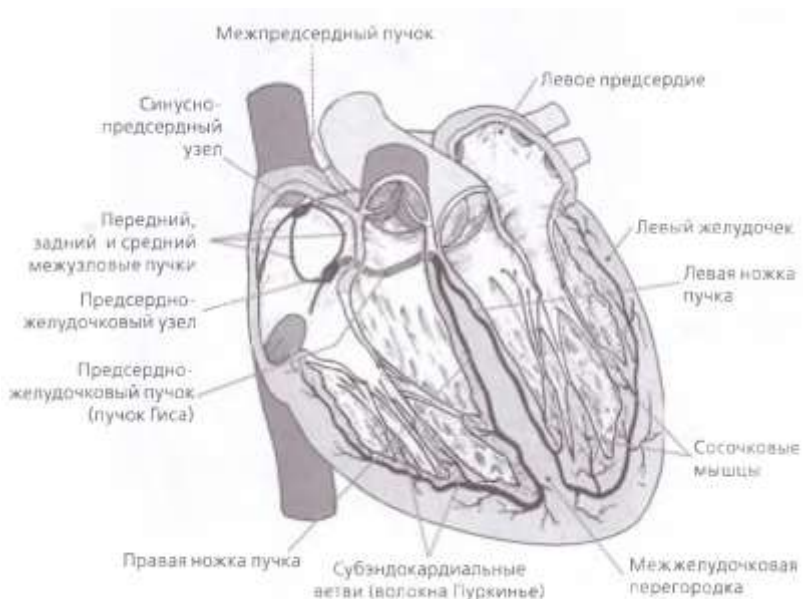


Рис. 19. Проводящая система сердца

Контрольные вопросы

1. Значение сердечно-сосудистой системы для организма человека.
2. Охарактеризуйте кровеносные сосуды.
3. Назовите звенья микроциркуляторного русла.
4. Расскажите о границах сердца и его проекции на грудную клетку.
5. Объясните особенности строения камер сердца.

6. Дайте структурно-функциональную характеристику предсердиям.
7. Опишите строение стенки сердца.
8. Что вы знаете о проводящей системе сердца?

Самостоятельная работа

1. Напишите названия наук:

о сосудах _____

о сердце _____

1. Напишите названия оболочек сосудов:

внутренней _____,

средней _____,

наружной _____.

2. Выпишите названия слоев стенки сердца:

внутренний _____,

средний _____,

наружный _____.

3. Напишите названия отверстий:

в правом предсердии _____

в левом предсердии _____

в правом желудочке _____

в левом желудочке _____

Задание № 1 для самостоятельной работы.



Рис. 20. Строение сосудов

Подпишите слои стенки артерии:

1 _____
2 _____
3 _____

Подпишите слои стенки вены:

1 _____
2 _____
3 _____
4 _____

Подпишите слои стенки лимфатического сосуда:

1 _____
2 _____
3 _____
5 _____

Задание № 2 для самостоятельной работы.

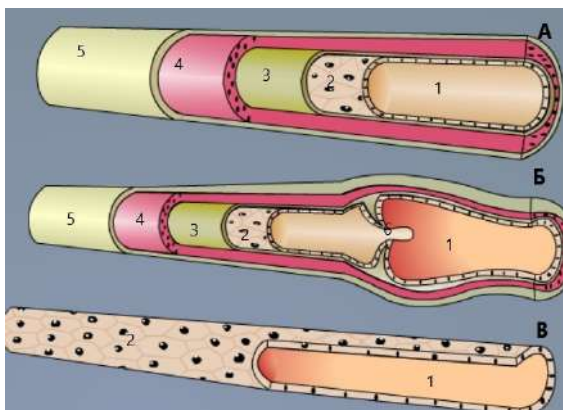


Рис. 21. Строение сосудов

Подпишите название сосуда и слои стенок:

А _____
1 _____
2 _____

- 3 _____
- 4 _____
- 5 _____

- Б _____
- 1 _____
 - 2 _____
 - 3 _____
 - 4 _____
 - 5 _____
 - 6 _____

- В _____
- 1 _____

Дайте краткое описание отличий в строении стенки сосудов:

Задание № 3 для самостоятельной работы.

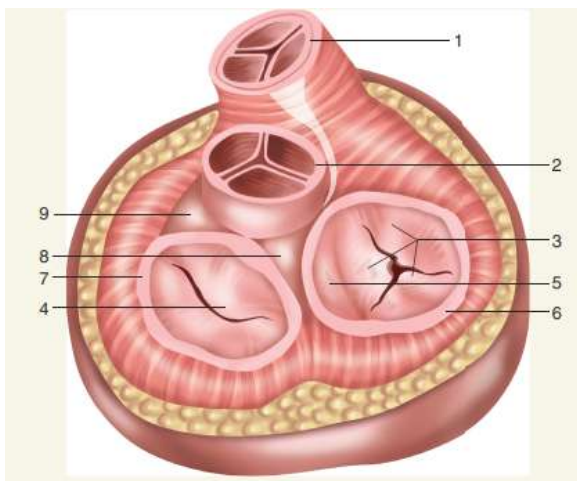


Рис. 22. Фиброзный скелет сердца

Подпишите обозначения на рисунке 22.

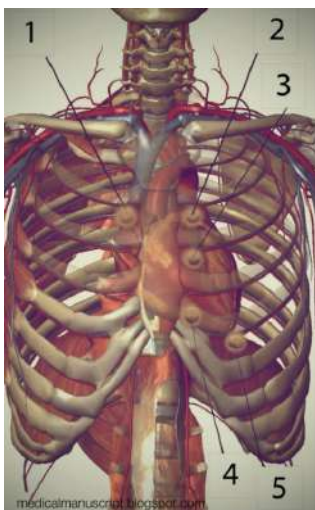
- 1 _____
- 2 _____
- 3 _____
- 4 _____
- 5 _____
- 6 _____
- 7 _____
- 8 _____
- 9 _____

Ответьте на вопросы.

1. Клапан легочного ствола принимает участие в образовании фиброзного каркаса сердца? Аргументируйте ваш ответ.

2. В какой зоне фиброзный каркас наиболее прочен? Почему?

Задание № 4 для самостоятельной работы.

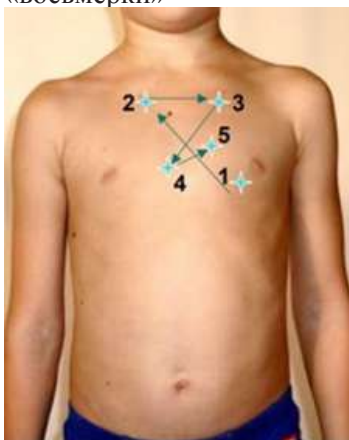


Подпишите указанные точки на рисунке 23:

- 1 _____
- 2 _____
- 3 _____
- 4 _____
- 5 _____

Рис. 23. Точки аускультации сердца

Задание № 5 для самостоятельной работы. Опишите правило «восьмерки»



- 1 _____
- 2 _____
- 3 _____
- 4 _____
- 5 _____

Рис. 24. Правило «восьмерки»

Задание № 6 для самостоятельной работы.

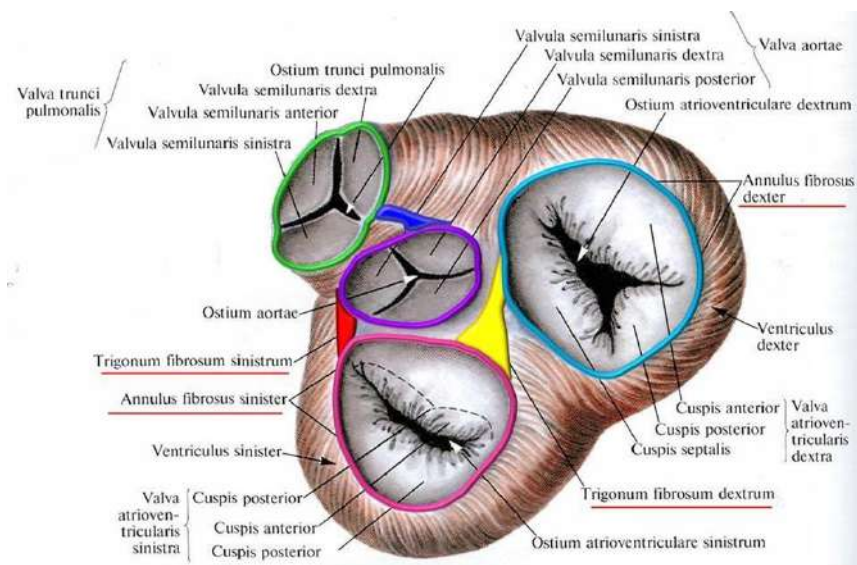


Рис. 25. Фиброзный каркас сердца

Напишите русские анатомические названия указанных структур и выучите.

Латинская терминология	Русская терминология
Valva trunci pulmonalis	
Valvula semilunaris sinistra	
Valvula semilunaris anterior	
Valvula semilunaris dextra	
Ostium trunci pulmonalis	
Ostium aortae	
Valvula semilunaris posterior	
Ostium aortae	
Ostium atrioventriculare dextrum	
Annulus fibrosus dexter et sinister	
Ventriculus dexter et sinister	
Trigonum fibrosum dextrum	

Valva atrioventricularis dextra	
Cuspis anterior	
Cuspis posterior	
Cuspis septalis	
Trigonum fibrosum dextrum	
Trigonum fibrosum sinistrum	
Ostium atrioventriculare sinistrum	
Valva atrioventricularis sinistra	

Тест 1 к практическому занятию № 1

1. При аускультации сердца трехстворчатый клапан определяется:

- a) На грудиने справа против хряща 5-го ребра;
- b) На верхушке сердца;
- c) Во 2-м межреберье справа от грудины;
- d) Во 2-м межреберье слева от грудины.

2. Где проецируется верхушка сердца?

- a) в левом пятом межреберье на 1,0-1,5 см кнутри от среднеключичной линии;
- b) в левом пятом межреберье на 1,0-1,5 см кнаружи от среднеключичной линии;
- c) в левом пятом межреберье по среднеключичной линии;
- d) в левом пятом межреберье по окологрудинной линии.

3. Какая кровь течет по легочным венам, сколько их?

- a) Артериальная. 3 легочные вены;
- b) Венозная. 2 легочные вены;
- c) Смешанная. 4 легочные вены;
- d) Артериальная. 4 легочные вены.

4. Верхняя граница проекции сердца идет на уровне:

- a) Верхнего края 2-х реберных хрящей;
- b) Нижнего края 2-х реберных хрящей;
- c) Нижнего края 3-х реберных хрящей;
- d) Верхнего края 3-х реберных хрящей.

5. При аускультации сердца митральный клапан определяется:

- a) У рукоятки грудины;
- b) Во 2-м межреберье справа от грудины;
- c) На верхушке сердца;
- d) Во 2-м межреберье слева от грудины.

6. Укажите место проекции на переднюю грудную стенку отверстия

легочного ствола у взрослого человека.

- a) Над местом прикрепления III левого ребра к грудине;
- b) Над местом прикрепления IV левого ребра к грудине;
- c) Грудина на уровне III ребер;
- d) Грудина на уровне IV ребер.

7. В ушках сердца распложены:

- a) Сосочковые мышцы;
- b) Сухожильные нити;
- c) Межвенозный бугорок;
- d) Гребенчатые мышцы.

8. Венечный синус располагается:

- a) Сзади, в венечной борозде между левым предсердием и левым желудочком;
- b) Сзади, в венечной борозде между правым предсердием и правым желудочком;
- c) В венечной борозде, на передней поверхности сердца;
- d) Сзади, между предсердиями.

9. Мышечная ткань сердца представлена:

- a) Гладкомышечными волокнами;
- b) Исчерченной скелетной мускулатурой;
- c) Специфическими мышечными клетками;
- d) Сочетанием различных видов мышечной ткани.

10. При аускультации сердца трехстворчатый клапан определяется:

- a) На грудиने справа против хряща 5-го ребра;
- b) На верхушке сердца;
- c) Во 2-м межреберье справа от грудины;
- d) Во 2-м межреберье слева от грудины.

Таблица для ответов

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

Тест 2 к практическому занятию № 1

1. Малый круг кровообращения заканчивается:

- a) Двумя легочными артериями;
- b) Четырьмя легочными артериями;
- c) Двумя легочными венами;
- d) Четырьмя легочными венами.

2. Укажите часть, выделяемую у сердца:

- a) Тело;
- b) Шейка;
- c) Перешеек;
- d) Верхушка.

3. Нижняя граница сердца проходит:

- a) Поперечно на уровне 7-го ребра;
- b) От 2-го межреберья справа до верхушки сердца;
- c) От хряща правого 5-го ребра до верхушки сердца;
- d) От хряща левого 5-го ребра до верхушки сердца.

4. Где заканчивается большой круг кровообращения?

- a) Левое предсердие;
- b) Левый желудочек;
- c) Правое предсердие;
- d) Правый желудочек.

5. Какая кровь течет по легочному стволу?

- a) Артериальная;
- b) Венозная;
- c) Смешанная.

6. Где находится fossa ovalis?

- a) Стенка auricula dextra;
- b) Septum interventriculare;
- c) Стенка auricula sinistra;
- d) Septum interatriale.

7. Какое отверстие имеется в стенках ventriculus sinister?

- a) Ostium sinus coronarii;
- b) Ostia venarum pulmonalium;
- c) Ostium aorticum;
- d) Ostium trunci pulmonalis.

8. Мышечные волокна желудочков начинаются:

- a) На верхушке сердца;
- b) У основания крупных сосудов;
- c) От межжелудочковой перегородки;
- d) От фиброзных колец, окружающих предсердно-желудочковые отверстия.

9. Синусно-предсердный узел располагается:

- a) В стенке правого предсердия;
- b) В межпредсердной перегородке;
- c) В стенке левого предсердия;
- d) В межжелудочковой перегородке.

10. Укажите крупную ветвь arteria coronaria dextra.

- a) Ramus interventricularis anterior;
- b) Ramus interventricularis posterior;
- c) Ramus circumflexus;
- d) Ramus lateralis.

Таблица для ответов

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

Тест 3 к практическому занятию № 1

1. Укажите структуру, относящуюся к проводящей системе сердца:

- a) Предсердно-желудочковый пучок;
- b) Эпикард;
- c) Гребенчатые мышцы;
- d) Венечный синус.

2. Клапан легочного ствола является:

- a) Двухзаслончатым;

- b) Трехзаслончатым, полулунным;
- c) Двухстворчатым;
- d) Одностворчатым.

3. Куда впадает vena cordis magna?

- a) Sinus coronarius;
- b) Atrium dextrum;
- c) Atrium sinistrum;
- d) Ventriculus dexter.

4. Куда впадают venae cordis anteriores?

- a) Sinus coronarius;
- b) Atrium dextrum;
- c) Atrium sinistrum;
- d) Ventriculus dexter.

5. Мышечные пучки предсердий представлены:

- a) Тремя слоями;
- b) Двумя слоями: поверхностный – циркулярный, глубокий – продольный;
- c) Двумя слоями: поверхностный – продольный, глубокий – циркулярный;
- d) Двумя слоями: оба циркулярные.

6. Клапан аорты является:

- a) Двухзаслончатым;
- b) Трехзаслончатым, полулунным;
- c) Двухстворчатым;
- d) Одностворчатым.

7. Овальная ямка располагается:

- a) В стенке правого предсердия;
- b) В межпредсердной перегородке;
- c) В стенке левого предсердия;
- d) В межжелудочковой перегородке.

8. Атриовентрикулярный пучок (пучок Гиса) расположен:

- a) В стенке левого предсердия;
- b) В межжелудочковой перегородке;
- c) В стенке левого желудочка;
- d) В межпредсердной перегородке.

9. Укажите правильное расположение сердца в грудной клетке:

- a) Расположено слева;
- b) Расположено преимущественно слева;
- c) Расположено по центру;
- d) Расположено справа.

10. Какое количество сосочковых мышц в правом предсердно-желудочковом клапане в норме?

- a) Одна;
- b) Две;
- c) Три;
- d) Четыре.

Таблица для ответов

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

Тест 4 к практическому занятию № 1

1. Какие поверхности имеет сердце?

- a) Грудиннореберную;
- b) Верхнюю;
- c) Медиальную;
- d) Диафрагмальную.

2. Какие анатомические структуры входят в состав мягкого скелета сердца?

- a) Trigonum fibrosum dextrum;
- b) Trigonum fibrosum sinistrum;
- c) Anulus fibrosus dexter;
- d) Anulus fibrosus sinister.

3. При транспозиции артериального ствола:

- a) Аорта выходит из правого желудочка;
- b) Аорта выходит из левого желудочка;
- c) Легочной ствол выходит из правого желудочка;
- d) Легочной ствол выходит из левого желудочка.

4. Сердце новорожденного имеет шаровидную форму за счет:

- a) Высокого положения диафрагмы;
- b) Слабого развития желудочков;

- c) Большого развития предсердий;
- d) Наличия овального отверстия.

5. Укажите наружные границы правого желудочка сердца:

- a) Sulcus coronarius;
- b) Sulcus interventricularis anterior;
- c) Sulcus interventricularis posterior;
- d) Sulcus terminalis.

6. Укажите направление ориентации продольной оси сердца:

- a) Справа налево;
- b) Спереди назад;
- c) Сверху вниз;
- d) Сзади наперед.

7. Укажите слои стенки сердца:

- a) Epicardium;
- b) Myocardium;
- c) Tunica adventitia;
- d) Endocardium.

8. Какие отделы сердца на рентгенограммах образуют правый контур сердечно-сосудистой тени?

- a) Правое предсердие;
- b) Правый желудочек;
- c) Восходящая часть аорты;
- d) Легочная артерия.

9. Укажите части septum interventriculare.

- a) Pars muscularis;
- b) Pars serosa;
- c) Pars endocardialis;
- d) Pars membranacea.

10. Какие отверстия имеются в стенках ventriculus dexter?

- a) Ostium venae cavae inferioris;
- b) Ostium trunci pulmonalis;
- c) Ostium atrioventriculare dextrum;
- d) Ostium aorticum.

Таблица для ответов

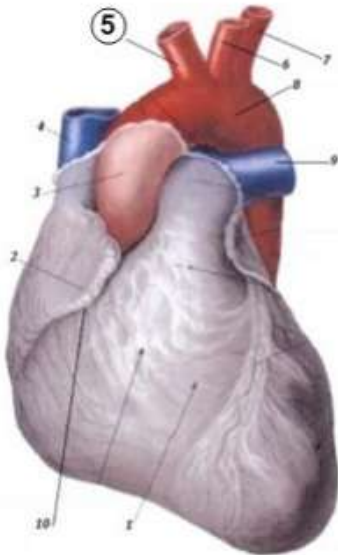
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

Тест 5 к практическому занятию № 1

1. Перикард новорожденного относительно подвижен так как:

- a) Перикард слабо сращен с сухожильным центром диафрагмы;
- b) Относительно длинная аорта;
- c) Слабо развиты грудино-перикардиальные связки;
- d) Низко расположена диафрагма.

2. На представленном изображении под цифрой 5 указана следующая структура:

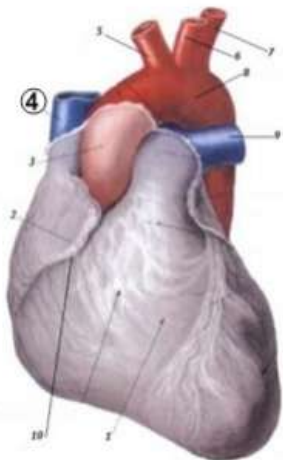


- a) Верхняя полая вена;
- b) Легочной ствол;
- c) Дуга аорты;
- d) Плечеголовной ствол;
- e) Левая общая сонная артерия.

3. Укажите элементы проводящей системы сердца.

- a) Fasciculus interventricularis;
- b) Nodus sinoatrialis;
- c) Nodus atrioventricularis;
- d) Vortex cordis.

4. На представленном изображении под цифрой 4 указана следующая структура:

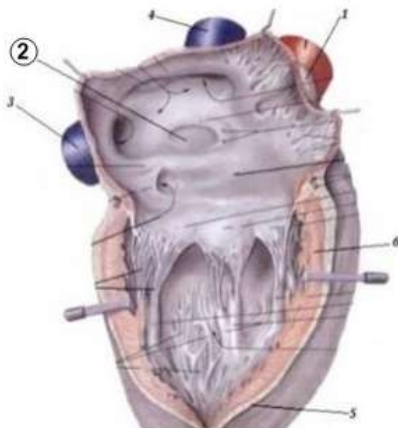


- a) Верхняя полая вена;
- b) Легочной ствол;
- c) Дуга аорты;
- d) Плечеголовной ствол;
- e) Левая общая сонная артерия.

5. Какие отделы сердца кровоснабжает arteria coronaria dextra?

- a) Заднюю 1/3 межжелудочковой перегородки;
- b) Передние 2/3 межжелудочковой перегородки;
- c) Заднюю сосочковую мышцу правого желудочка;
- d) Заднюю сосочковую мышцу левого желудочка.

6. На представленном изображении под цифрой 2 указана следующая структура:

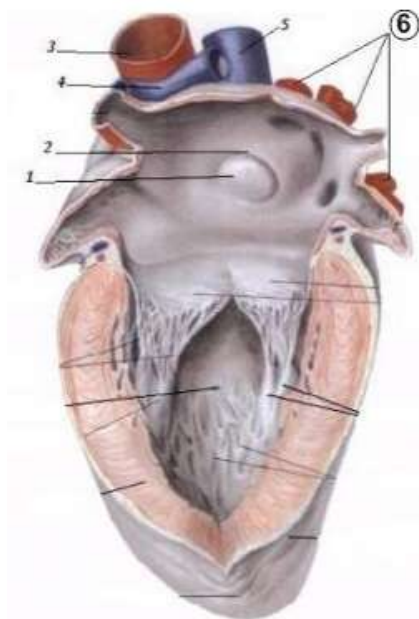


- a) Верхняя полая вена;
- b) Нижняя полая вена;
- c) Овальная ямка;
- d) Правое ушко.

7. Укажите отверстия, имеющиеся в стенке правого предсердия:

- a) Отверстия верхней и нижней полых вен;
- b) Отверстие легочного ствола;
- c) Отверстие венечного синуса;
- d) Отверстия легочных вен.

8. На представленном изображении под цифрой 6 указана следующая структура:

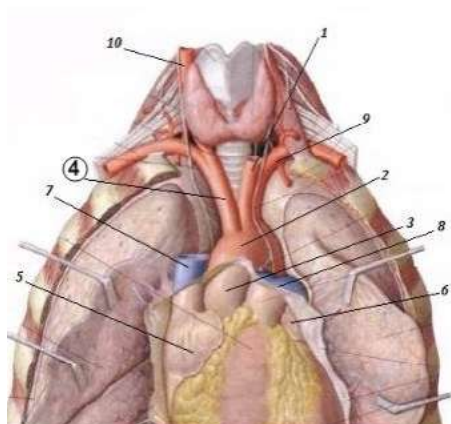


- a) Верхняя полая вена;
- b) Нижняя полая вена;
- c) Легочные вены;
- d) Овальная ямка.

9. Укажите элемент проводящей системы сердца:

- a) Сухожильные хорды;
- b) Синоатриальный узел;
- c) Предсердно-желудочковый узел;
- d) Завиток сердца.

10. На представленном изображении под цифрой 4 указана следующая структура:



- a) Правая общая сонная артерия;
- b) Левая общая сонная артерия;
- с) Плечеголовной ствол;
- d) Верхняя полая вена;
- e) Легочной ствол.

Таблица для ответов

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

Практическое занятие № 2

Тема практического занятия «Сосуды малого круга кровообращения (легочный круг). Артериальная система большого круга кровообращения. Артерии туловища»

Цель практического занятия: знать топографию и области распределения основных ветвей аорты, анастомозы артерий. Уметь показывать артерии на муляжах, планшетах.

План практического занятия:

1. Сосуды большого и малого кругов кровообращения (схема)
2. Артерии грудной полости
3. Артерии брюшной полости: пристеночные и висцеральные
4. Артерии таза

Краткая информация по теме практического занятия.

Малый круг кровообращения

Из правого желудочка выходит легочный ствол (артерия, но в ней течет венозная кровь), который делится на уровне 4 грудного позвон-

ка на правую и левую легочные артерии, входящие в ворота легких в составе корня легкого и делятся до капилляров, затем образуются вены и из каждого легкого выходят по две легочные вены, несущие артериальную кровь и впадающие в левое предсердие.

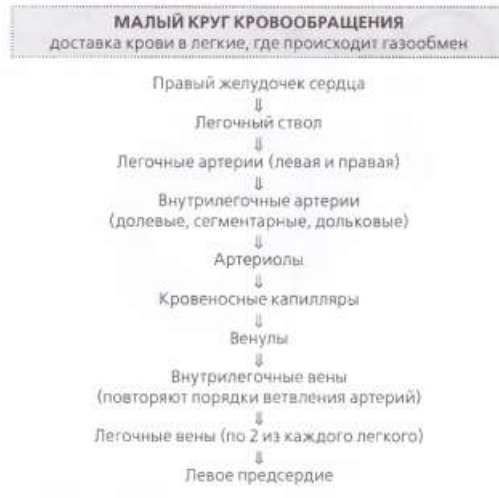


Рис. 26. Схема малого круга кровообращения

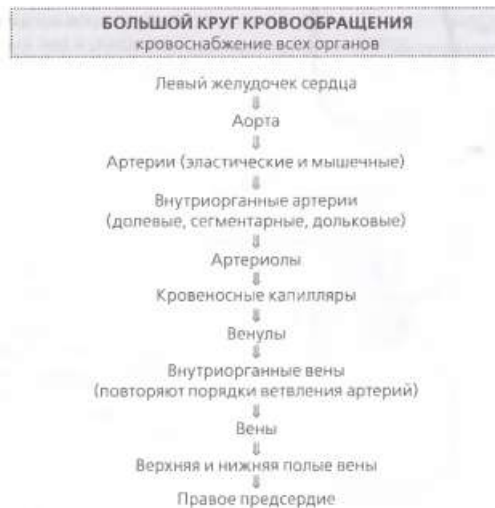


Рис. 27. Схема большого круга кровообращения

Самой крупной артерией организма является аорта, в среднем ее диаметр составляет около 2 см. Аорту относят к артериям эластического типа. Она выходит из левого желудочка и состоит из трех частей: восходящей части, дуги и нисходящей части. Нисходящая часть в свою очередь состоит из грудного и брюшного отделов. На уровне V поясничного позвонка брюшная часть аорты разделяется на правую и левую общие подвздошные артерии. Ветви восходящей аорты: правая и левая коронарные артерии. Ветви дуги аорты: плечеголовный ствол, левая общая сонная и левая подключичная. Плечеголовный ствол делится на правые общую сонную и подключичную.

Далее переходит в свою нисходящую часть, которая располагается вдоль позвоночного столба. Часть нисходящей аорты, лежащая в грудной полости, называется грудной аортой, а часть, располагающаяся в брюшной полости - брюшной аортой.

Грудная аорта – артерии грудной клетки

От грудной аорты (*aorta thoracica*) отходят сосуды, кровоснабжающие стенки грудной полости – париетальные ветви и расположенные в ней органы – висцеральные ветви.

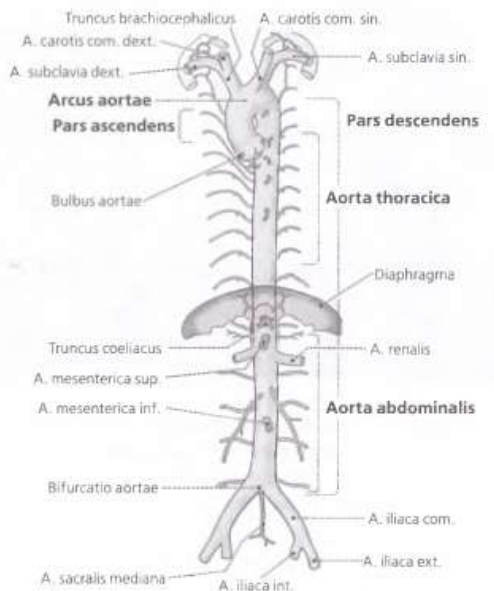


Рис. 28. Аорта и ее ветви

Среди висцеральных ветвей различают сосуды, идущие к пищеводу (гр. *oesophageales*), к бронхам (гр. *broncheales*), к перикарду (гр. *pericardiaci*). Кровоснабжение стенок грудной (равно как и брюшной) полостей характеризуется метамерным (сегментарным) распределением кровеносных сосудов.

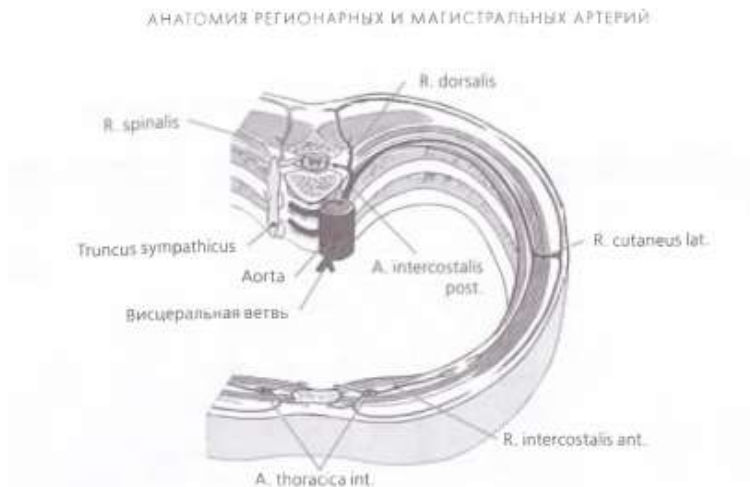


Рис. 29. Сегментарное кровоснабжение стенки грудной полости

От грудной аорты отходят 10 пар задних межреберных артерий (aa. *intercostalis post.*), располагающиеся в III–XII межреберных промежутках. Они кровоснабжают ребра, мышцы и кожу спины и боковых отделов груди, а также отдают веточки к спинному мозгу. Кпереди задние межреберные артерии анастомозируют с передними межреберными aa. (aa. *intercostalis ant.*), которые отходят от внутренней грудной артерии (a. *thoracica int.*). К органам, расположенным в грудной полости, – пищеводу, трахее, бронхам (и легким), перикарду от грудной части аорты отходят висцеральные ветви, имеющие одноименные с органом названия. Стенки грудной и брюшной полостей получают кровь из многочисленных париетальных (пристеночных) ветвей нисходящей части аорты и сосудов, проходящих в передней грудной и брюшной стенках.

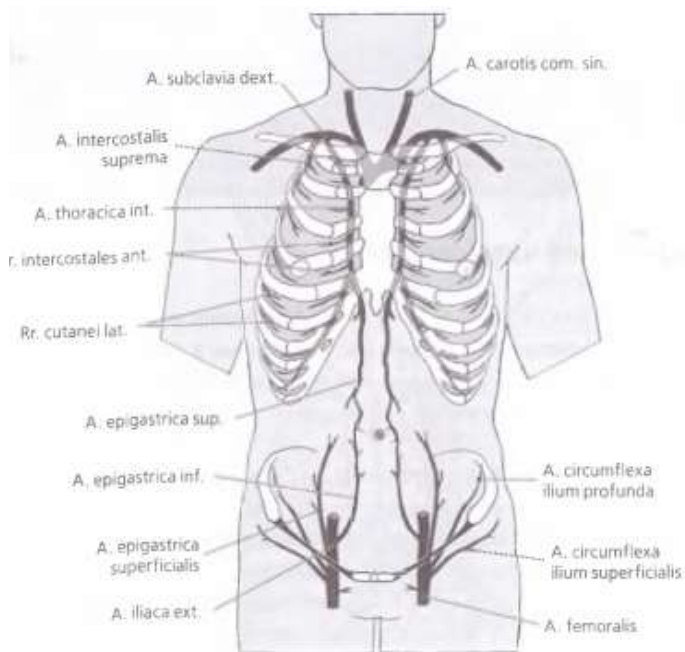


Рис. 30. Кровоснабжение передней стенки грудной и брюшной полостей

Это – внутренняя грудная артерия, межреберные и поясничные артерии, и ветви наружной подвздошной артерии (a. iliaca ext.): нижняя и поверхностная надчревные артерии. Диафрагма получает кровоснабжение как за счет ветвей, отходящих от грудной, так и брюшной частей нисходящей аорты. Сверху к ней подходят: верхние диафрагмальные артерии, отходящие непосредственно от грудной аорты, перикардо-диафрагмальная и мышечно-диафрагмальная артерии, отходящие от внутренней грудной артерии; снизу - нижние диафрагмальные артерии, отходящие от брюшной аорты.

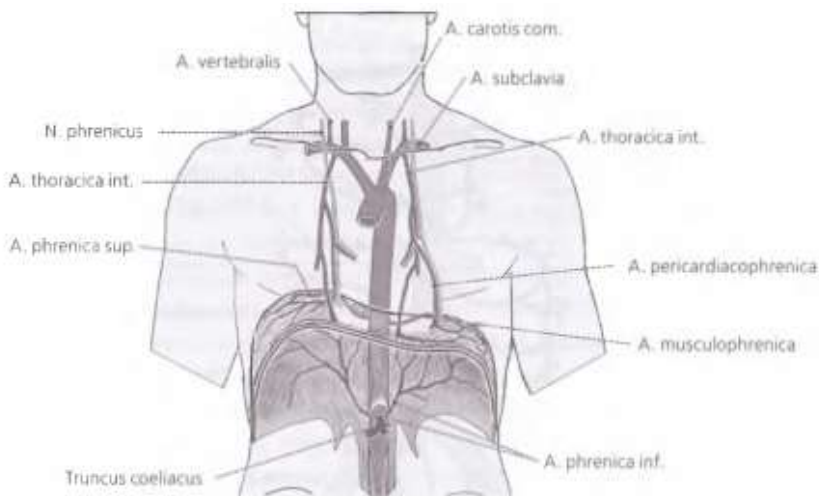


Рис. 31. Кровоснабжение диафрагмы

Брюшная часть аорты

Таблица 2

Артерии брюшной части аорты

Артерии брюшной части аорты				
париетальные	висцеральные			
1. Нижняя диафрагмальная	парные	непарные		
2. Поясничные (4 пары ветвей)	1. Надпочечные	Чревный ствол длиной 1-2 см, на уровне 12 грудного позвонка	Верхняя брыжеечная артерия	Нижняя брыжеечная артерия
3. Срединная крестцовая артерия	2. Почечные	1. Общая печеночная		
	3. Гонадные (яичковые и яичниковые)	2. Левая желудочная		
		3. Селезеночная		

От брюшной аорты (aorta abdominalis) отходят 4 пары поясничных артерий (aa. lumbales), которые снабжают кровью кожу и мышцы задней стенки живота, а также спинной мозг. Непарная срединная крестцовая артерия кровоснабжает крестец и копчик (рис. 30).

ветви к желудку, двенадцатиперстной кишке и поджелудочной железе: гастродуоденальную а., верхнюю переднюю и заднюю панкреатодуоденальные аа., правую желудочно-сальниковую а., правую желудочную а., далее она следует как собственная печеночная артерия. Селезеночная а. проходит по верхнему краю поджелудочной железы к селезенке, питая оба этих органа, а также желудок и большой сальник. Вокруг желудка образуется артериальное кольцо из анастомозирующих друг с другом сосудов, лежащих вдоль его большой и малой кривизны

Верхняя брыжеечная артерия (a. mesenterica sup.) снабжает кровью всю тонкую кишку, а также часть ободочной. В непосредственной близости от кишки брыжеечная артерия образует довольно густую сеть из собственных ветвей в виде, так называемых арок. Верхняя брыжеечная артерия отдает нижнюю панкреатодуоденальную артерию, которая идет вверх к головке поджелудочной железы и анастомозирует с одноименной верхней артерией. Тощекишечные и подвздошно-кишечные артерии, которые идут к тощей и подвздошной кишке разветвляются и соединяются несколькими рядами дугообразных анастомозов. Подвздошно-ободочные артерии, которые следуют к илеоцекальному углу и дают артерию червеобразного отростка. А также правую и среднюю ободочные артерии, идущие к восходящей и поперечной ободочной кишкам. По краю ободочной кишки ободочные артерии анастомозируют между собой.

Нижняя брыжеечная артерия (a. mesenterica inf.) принимает участие в кровоснабжении селезеночного изгиба ободочной кишки, нисходящей ободочной, сигмовидной, прямой кишки и проксимальной половины анального канала. Нижняя брыжеечная артерия берет свое начало на 4–5 см выше ее бифуркации на уровне III поясничного позвонка. Затем направляется вниз и влево, располагаясь позади брюшины на передней поверхности левой поясничной мышцы, следует в левую подвздошную ямку и между слоями мезоректум в виде верхней прямокишечной артерии направляется в малый таз. Нижняя брыжеечная артерия разветвляется на левую ободочную артерию, которая следует к нисходящей ободочной кишке и анастомозирует со средней ободочной. А также сигмовидные артерии в количестве 2 ветвей, которые следуют в брыжейке сигмовидной кишки в малый

таз. И верхнюю прямокишечную артерию, которая идет вниз и снабжает кровью верхний и средний отделы прямой кишки.

Брюшная аорта на уровне 4 поясничного позвонка делится (бифуркация) на две общие подвздошные артерии, которые на уровне крестцово-подвздошного сочленения делятся на внутреннюю и наружную подвздошную артерию.

Артерии таза

Внутренняя подвздошная дает ветви:

1. париетальные: а) ягодичные верхняя и нижняя б) подвздошно-поясничная в) запирательная

2. висцеральные: а) средняя и нижняя прямокишечные б) мочепузырные в) к половым органам - маточные и мужским половым органам.

Наружная подвздошная дает ветви: а) артерии передней стенки живота. Пройдя под паховой связкой, наружная подвздошная артерия получает название бедренной артерии.

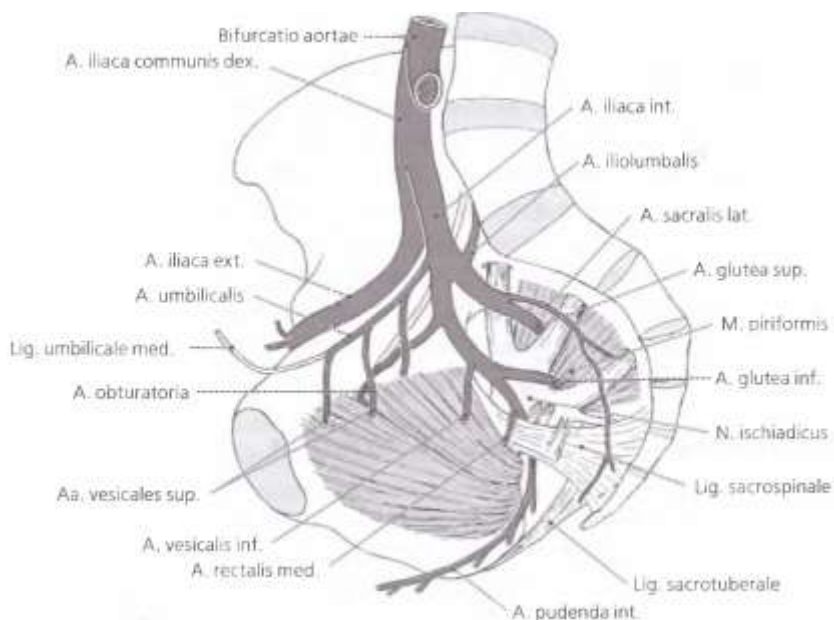


Рис. 33. Общая и внутренняя подвздошные артерии

**Общая подвздошная артерия, ее ветви и область кровоснабжения
(arteria iliaca communis)**

Артерии	Ветви	Области кровоснабжения
A. iliaca interna	<i>A. ilioumbalis</i> (Подвздошно-поясничная а.)	Стенки таза и органы в малом тазу Большая поясничная м. и квадратная м. поясницы, подвздошная кость
	<i>Aa. sacrales laterales</i> (Латеральные крестцовые аа.)	Крестец и мышцы крестцовой области
	<i>A. glutea superior</i> (Верхняя ягодичная а.)	Кожа и мышцы ягодичной области
	<i>A. glutea inferior</i> (Нижняя ягодичная а.)	
	<i>A. obturatoria</i> (Запирательная а.)	Седалищная и лобковая кости, мышцы в тазовой области, участвует в образовании сети вокруг тазобедренного сустава
	<i>A. umbilicalis</i> (Пупочная а.)	Участвует в кровоснабжении мочевого пузыря, мочеточника и у мужчин семявыносящего протока. У взрослого на большем протяжении закрыта и представлена связкой пупочной артерии
	<i>A. vesicalis inferior</i> (Нижняя мочепузырная а.)	Мочевой пузырь, а также у мужчин простата
	<i>A. uterina</i> ♀ (Маточная а.)	Матка
	<i>A. vaginalis</i> ♀ (Влагалищная а.)	Влагалище
	<i>A. rectalis media</i> (Средняя прямокишечная а.)	Прямая кишка
	<i>A. pudenda interna</i> (Внутренняя половая а.)	Мышцы промежности и наружные половые органы
	A. iliaca externa	

Контрольные вопросы

1. Назовите сосуды малого круга кровообращения.
2. Какие сосуды входят в большой круг кровообращения?
3. Дайте характеристику артериям дуги аорты.
4. Дайте характеристику артериям грудной части аорты.
5. Дайте характеристику артериям брюшной части аорты.
6. Как образуется артериальное кольцо вокруг желудка?
7. Перечислите артерии таза и охарактеризуйте их.

Задание № 7 для самостоятельной работы.

Выучите название отделов аорты и сосудов, отходящих от них.

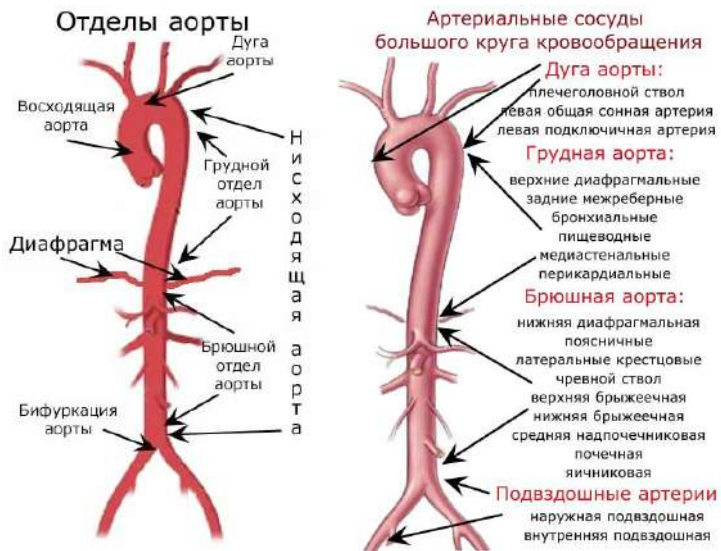


Рис. 34. Схема аорты

Русские наименования	Латинские наименования
Аорта	
Луковица аорты	
Восходящая часть аорты	
Дуга аорты	
Нисходящая аорта	
Грудная часть аорты	
Брюшная часть аорты	
Бифуркация аорты	
Плечеголовной ствол	
Общая сонная артерия правая и левая	
Подключичная артерия правая и левая	
Верхние и нижние диафрагмальные артерии	
Задние межреберные артерии	
Бронхиальные артерии	
Пищеводные артерии	
Медиастинальные артерии	

Перикардиальные артерии	
Поясничные артерии	
Чревный ствол	
Верхняя и нижняя брыжеечные артерии	
Почечные артерии	
Яичниковые / яичковые артерии	
Верхние, средние, нижние надпочечниковые артерии	

Задание № 8 для самостоятельной работы.

Укажите какие области кровоснабжают подписанные сосуды.

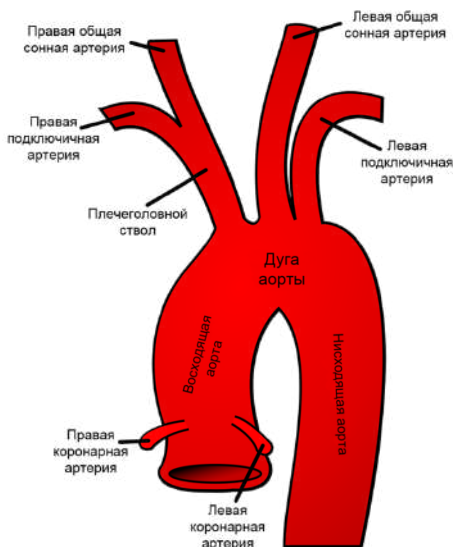


Рис. 35. Дуга аорты

Тест 6 к практическому занятию № 2

1. Выберите правильную последовательность отхождения сосудов от выпуклой части дуги аорты в норме:

а) Плечеголовной ствол, левая общая сонная и левая подключичная артерии;

б) Плечеголовной ствол, правые общая сонная и подключичная артерии;

с) Левая общая сонная и левая подключичная артерии, Плечеголовной ствол;

д) Правые общая сонная и подключичная артерии, Плечеголовной ствол.

2. К парным висцеральным ветвям брюшной аорты относят:

а) Среднюю артерию надпочечника, чревный ствол, почечную артерию;

б) Селезеночную, почечную и среднюю артерию надпочечника;

с) Среднюю артерию надпочечника, почечную артерию, артерию яичника (у женщин), яичка (у мужчин);

д) Чревный ствол, селезеночную, средние надпочечниковые артерии.

3. К париетальным ветвям грудной аорты относятся:

а) Медиастинальные, перикардиальные, бронхиальные ветви;

б) Верхние и нижние диафрагмальные артерии;

с) Передние и задние межреберные артерии;

д) Задние межреберные и верхние диафрагмальные артерии.

4. Укажите скелетотопию бифуркации аорты:

а) Vertebra lumbalis II;

б) Vertebra lumbalis IV;

с) Vertebra lumbalis V;

д) Vertebra lumbalis III.

5. Нисходящая аорта проходит через диафрагму на уровне?

а) Vertebra lumbalis I;

б) Vertebra thoracica XII;

с) Vertebra thoracica IX;

д) Vertebra thoracica X.

6. Скелетотопия нисходящей аорты:

а) Vertebra thoracica IV - vertebra lumbalis IV;

б) Vertebra thoracica III - vertebra thoracica XII;

с) Vertebra thoracica II - vertebra lumbalis III;

д) Vertebra thoracica VI - vertebra lumbalis V.

7. Ветвью какого сосуда является arteria gastrica dextra?

а) Truncus coeliacus;

б) Arteria hepatica propria;

- c) Arteria gastroduodenalis;
- d) Arteria hepatica communis.

8. Укажите ветви arteria hepatica communis.

- a) Arteria gastroduodenalis;
- b) Arteria gastrica sinistra;
- c) Arteria gastrica dextra;
- d) Arteria cystica.

9. От какого кровеносного сосуда отходят arteriae ovaricae?

- a) Arteria iliaca communis;
- b) Arteria iliaca interna;
- c) Pars abdominalis aortae;
- d) Arteria pudenda interna.

10. Укажите непарную висцеральную ветвь брюшной части аорты:

- a) Левая желудочная артерия;
- b) Верхняя прямокишечная артерия;
- c) Нижняя брыжеечная артерия;
- d) Средняя ободочная артерия.

Таблица для ответов

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

Тест 7 к практическому занятию № 2

1. Укажите позвонок, на уровне которого расположен truncus coeliacus.

- a) Vertebra thoracica IX;
- b) Vertebra thoracica XII;
- c) Vertebra lumbalis I;
- d) Vertebra lumbalis II.

2. Укажите позвонок, на уровне которого отходит arteria mesenterica superior.

- a) Vertebra thoracica XII;
- b) Vertebra lumbalis I;

- c) Vertebra lumbalis II;
- d) Vertebra lumbalis III.

3. Короткие желудочные ветви отходят от:

- a) Гастродуоденальной артерии;
- b) Селезеночной артерии;
- c) Общей печеночной артерии;
- d) Верхней брыжеечной артерии.

4. Средние надпочечниковые артерии отходят от:

- a) почечных артерий;
- b) нижних диафрагмальных артерий;
- c) брюшной аорты;
- d) верхней брыжеечной артерии.

5. К париетальным ветвям брюшной аорты относятся:

- a) Средние надпочечниковые, почечные, яичниковые (яичковые) артерии;
- b) Чревный ствол, верхняя и нижняя брыжеечные артерии;
- c) Нижние диафрагмальные и поясничные артерии;
- d) Средние надпочечниковые, нижние диафрагмальные и поясничные артерии.

6. К париетальным ветвям грудной аорты относятся:

- a) Медиастинальные, перикардальные, бронхиальные ветви;
- b) Верхние и нижние диафрагмальные артерии;
- c) Передние и задние межреберные артерии;
- d) Задние межреберные и верхние диафрагмальные артерии.

7. Гастродуоденальная артерия является ветвью:

- a) Чревного ствола;
- b) Селезеночной артерии;
- c) Общей печеночной артерии;
- d) Верхней брыжеечной артерии.

8. Укажите ветвь верхней брыжеечной артерии, кровоснабжающую тонкую кишку:

- a) Средняя ободочная артерия;
- b) Подвздошнокишечные артерии;
- c) Правая ободочная артерия;
- d) Верхняя панкреато-дуоденальная артерия.

9. Кровоснабжение яичка (яичника) осуществляют ветви:

- a) Общей подвздошной артерии;
- b) Наружной подвздошной артерии;
- c) Брюшной части аорты;
- d) Нижней брыжеечной артерии.

10. Ветвью какой артерии является arteria carotis comunis dexter?

- a) Arteria subclavia;
- b) Truncus thyrocervicalis;
- c) Pars thoracica aortae;
- d) Arcus aortae.

Таблица для ответов

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

Тест 8 к практическому занятию № 2

1. Укажите ветвь плечеголового ствола:

- a) Левая общая сонная артерия;
- b) Левая подключичная артерия;
- c) Правая наружная сонная артерия;
- d) Правая подключичная артерия.

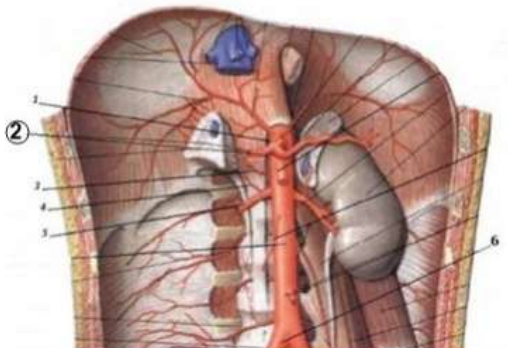
2. Укажите ветви arteria thoracica interna:

- a) Arteria pericardiophrenica;
- b) Rami oesophageales;
- c) Rami thymici;
- d) Rami intercostales anteriores.

3. К непарным висцеральным ветвям брюшной части аорты относятся:

- a) Чревный ствол;
- b) Верхнюю брыжеечную артерию;
- c) Нижнюю брыжеечную артерию;
- d) Срединная крестцовая артерия.

4. На представленном изображении под цифрой 2 указана следующая структура:

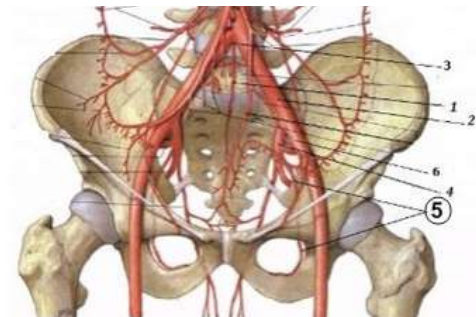


- a) Truncus coeliacus;
- b) a. suprarenalis media;
- c) a. hepatica communis;
- d) a. suprarenalis inferior;
- e) a. renalis dextra;

5. Укажите ветви arteria gastroduodenalis:

- a) Arteria pancreaticoduodenalis superior;
- b) Arteria suprarenalis media;
- c) Arteria gastrica dextra;
- d) Arteria gastroepiploica dextra.

6. На представленном изображении под цифрой 5 указана следующая структура:



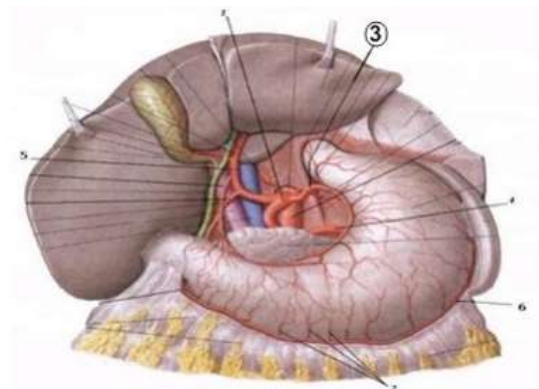
- a) a. sacralis mediana;
- b) a. iliaca communis;
- c) Bifurcatio aortae;
- d) a. obturatoria;
- e) a. iliaca interna.

7. На большой кривизне желудка образуют анастомоз артерии, отходящие от:

- a) Верхней брыжеечной артерии;
- b) Желудочно-двенадцатиперстной артерии;

- c)левой желудочной артерии;
- d) селезеночной артерии.

8. На представленном изображении под цифрой 3 указана следующая структура:



- a) Truncus coeliacus;
- b) Rr. gastricae brevis;
- c) a. gastrica sinistra;
- d) a. splenica/lienalis;
- e) a. hepatica propria.

9. Укажите висцеральные ветви pars thoracica aortae:

- a) Rami pericardiaci;
- b) Rami mediastinales;
- c) Rami oesophageales;
- d) Rami bronchiales.

10. Источники кровоснабжения надпочечников это:

- a) Arteria phrenica inferior;
- b) Arteria renalis;
- c) Arteria lienalis;
- d) Pars abdominalis aortae.

Таблица для ответов

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

Тест 9 к практическому занятию № 2

1. Ветви arteria lienalis:

- a) Rami pancreatici;
- b) Arteria gastroduodenalis;

- c) Arteriae gastricae breves;
- d) Arteria gastroepiploica sinistra.

2. Артерии, кровоснабжающие duodenum:

- a) Arteria gastroepiploica dextra;
- b) Arteria pancreaticoduodenalis inferior;
- c) Arteria hepatica communis;
- d) Arteria pancreaticoduodenalis superior.

3. Назовите висцеральные ветви грудной части нисходящей аорты:

- a) Сердечные артерии;
- b) Перикардальные артерии;
- c) Пищеводные артерии;
- d) Трахеальные артерии.

4. Назовите части аорты:

- a) Pars ascendens aortae;
- b) Arcus aortae;
- c) Pars thoracica aortae;
- d) Pars abdominalis aortae.

5. Pariетальные ветви pars thoracica aortae:

- a) Arteria thoracica interna;
- b) Arteriae intercostales posteriores;
- c) Arteriae phrenicae inferiores;
- d) Arteriae phrenicae superiores.

6. Назовите ветви pars abdominalis aortae:

- a) Arteria mesenterica superior;
- b) Arteriae suprarenales superiores;
- c) Arteriae phrenicae inferiores;
- d) Arteriae epigastricae inferiores.

7. Укажите ветви truncus coeliacus:

- a) Arteria hepatica communis;
- b) Arteria gastrica sinistra;
- c) Arteria mesenterica superior;
- d) Arteria lienalis.

8. В области подвздошной ямки анастомозируют:

- a) Боковая крестцовая артерия;
- b) Подвздошно-поясничная артерия;
- c) Глубокая артерия, огибающая подвздошную кость;
- d) Поверхностная артерия, огибающая подвздошную кость.

9. На тыле стопы артериальная дуга образована:

- a) Латеральной подошвенной артерией;
- b) Медиальной подошвенной артерией;
- c) Дугообразной артерией;
- d) Латеральной предплюсневой артерией.

10. Тазобедренный сустав кровоснабжают ветви:

- a) Запирательной артерии;
- b) Бедренной артерии;
- c) Наружной половой артерии;
- d) Внутренней половой артерии.

Таблица для ответов

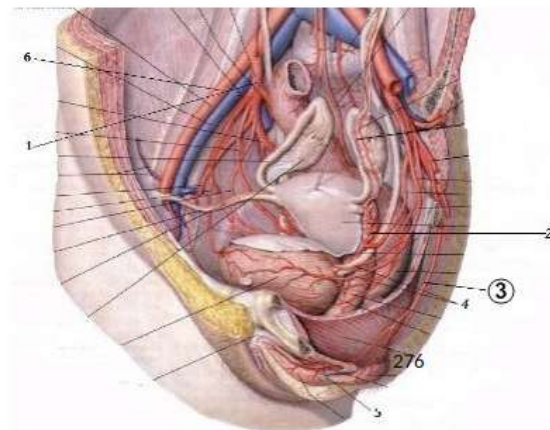
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

Тест 10 к практическому занятию № 2

1. Укажите пристеночные ветви arteria iliaca interna:

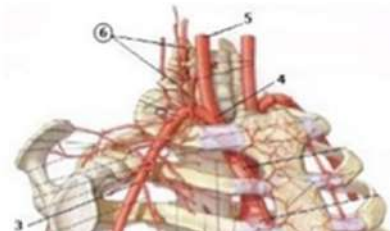
- a) Arteria rectalis media;
- b) Arteria iliolumbalis;
- c) Arteria glutea superior;
- d) Arteria odturatoria.

2. На представленном изображении под цифрой 3 указана следующая структура:



- a) a. iliaca interna;
- b) a. pudenda interna;
- c) a. uterine;
- d) a. vesicalis;
- e) a. dorsalis clitoridis.

3. На представленном изображении под цифрой 6 указана следующая структура:



- a) a. circumflexa humeri anterior;
- b) a. circumflexa humeri posterior;
- c) a. axillaris;
- d) a. vertebralis;
- e) Truncus brachiocephalicus.

4. Укажите ветви arcus aortae:

- a) Arteria subclavia sinistra;
- b) Arteria subclavia dextra;
- c) Arteria carotis communis sinistra;
- d) Truncus brachiocephalicus.

5. Нижняя прямокишечная артерия отходит от:

- a) Верхней прямокишечной артерии;
- b) Средней прямокишечной артерии;
- c) Внутренней половой (срамной) артерии;
- d) Наружной половой (срамной) артерии.

6. Какие артерии проходят через подгрушевидное отверстие?

- a) Внутренняя половая и нижняя ягодичная артерии;
- b) Нижняя надчревная артерии;
- c) Нижняя мочепузырная и маточная артерии;
- d) Глубокая артерия, огибающая подвздошную кость и нижняя надчревная артерия.

7. Укажите висцеральную ветвь arteria iliaca interna.

- a) Arteria iliolumbalis;
- b) Arteria glutea inferior;
- c) Arteria rectalis superior;
- d) Arteria uterina.

8. Ветвью какой артерии является arteria epigastrica inferior?

- a) Arteria iliaca externa;
- b) Arteria iliaca interna;
- c) Aorta abdominalis;
- d) Aorta thoratsika.

9. Выберите пристеночную ветвь внутренней подвздошной артерии:

- a) Запирательная;
- b) Пупочная;
- c) Мочеточниковая;
- d) Внутренняя половая.

10. В области лобкового симфиза образуется анастомоз между лобковыми ветвями, отходящими от:

- a) Бедренной артерии;
- b) Наружной половой артерии;
- c) Нижней надчревной артерии;
- d) Запирательной артерии.

Таблица для ответов

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

Практическое занятие № 3

Тема практического занятия: «Вены туловища. Кровообращение плода. Анастомозы».

Цель практического занятия: изучить системы верхней, нижней полых вен, воротной вены, иметь представление об анастомозах между системами верхней, нижней и воротной вен.

План практического занятия:

- 1. Система верхней полых вен.
- 2. Система нижней полых вен.
- 3. Система воротной вены.
- 4. Анастомозы.
- 5. Кровообращение плода.

Краткая информация по теме практического занятия.

Венечный синус – вены сердца приносят кровь от стенок сердца, впадает в правое предсердие.

Верхняя полая вена длиной 5–8 см, образуется слиянием двух плечеголовных вен. Плечеголовные вены образуются слиянием подключичных и внутренних яремных вен (образуются углы венозные

правый и левый). Подключичная вена собирает кровь от вен верхней конечности.

Вены грудной клетки. В верхнюю полую вену впадает **непарная вена**, собирающая кровь от стенок и органов грудной полости. Слева кровь оттекает в **добавочную и полунепарную вены**, в которые впадают вены **межреберные** и висцеральные от органов грудной клетки. Полунепарная вена на уровне 7 грудного позвонка впадает в непарную, которая собирает кровь от стенок грудной полости и органов справа.

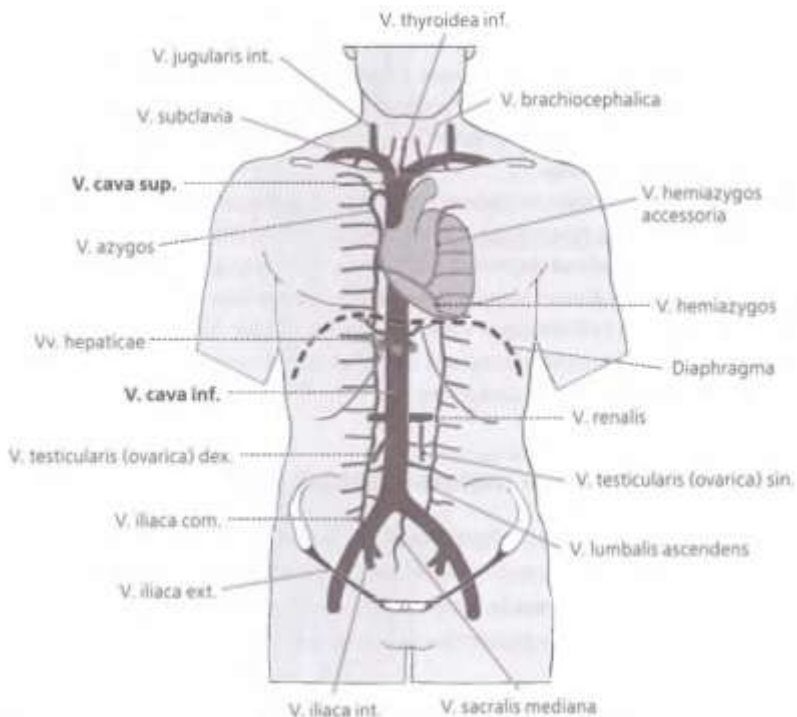


Рис. 36. Верхняя и нижняя полые вены и их притоки

Нижняя полая вена (длина около 20 см) собирает кровь от нижних конечностей, органов таза, парных органов брюшной полости и ее стенок.

Бедренная вена, пройдя паховую связку, переходит в наружную **подвздошную вену**. **Наружная и внутренняя подвздошные вены** соединяются в **общие подвздошные вены**, которые на уровне 4-5 поясничных позвонков образуют **нижнюю полую вену**. В нижнюю полую вену впадают от парных органов парные вены (висцеральные): **надпочечные, почечные, семенниковые**. Впадают париетальные вены: **нижние диафрагмальные и четыре поясничные вены**. Нижняя полая вена, пройдя диафрагму, впадает в **правое предсердие**.

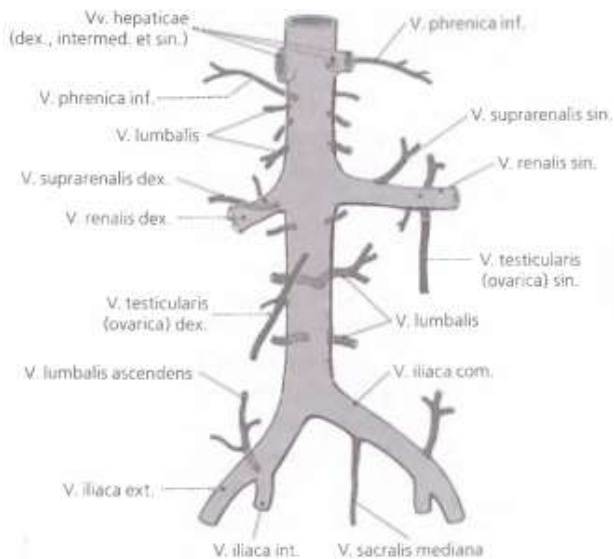


Рис. 37. Нижняя полая вена и ее притоки

Помимо крови, оттекающей от нижних конечностей, стенок и органов таза, в нижнюю полую вену поступает кровь от печени, почек, надпочечников и половых желез, а также от нижних отделов брюшной стенки и поясничной области. К париетальным сосудам, отводящим кровь от стенок брюшной полости, относятся: нижние диафрагмальные вены и четыре пары поясничных вен, сохраняющих сегментарный ход. Поясничные вены каждой стороны соединены между собой вертикальным анастомозом – восходящей поясничной веной (*v. lumbalis ascendens*), которая выше диафрагмы продолжается справа в непарную, а слева – в полунепарную вены. Висцеральными прито-

ками нижней полой вены являются: печеночные вены (vv. hepaticae) обычно в числе трех коротких стволиков отводят кровь, оттекающую от печени; а также парные почечные (vv. renalis), надпочечниковые (vv. suprarenalis) и вены, идущие от половых желез, у мужчин – яичковые (v. testicularis), а у женщин – яичниковые (v. ovarica).

NB! Обращает на себя внимание асимметричное положение левых и правых надпочечниковых вен и вен половых желез, что обусловлено смещением в процессе развития нижней полой вены вправо и преимущественным преобразованием в нее правых сосудов субкардинального венозного сплетения. В результате справа надпочечниковая и яичковая (яичниковая) вены открываются непосредственно в нижнюю полую вену, а слева – в левую почечную вену. С этим асимметричным положением яичковые вены связывают более частое у мужчин расширение вен семенного канатика слева.

Корни верхней и нижней полых вен связаны между собой анастомозами, что облегчает перераспределение потоков крови между ними, особенно в случаях затруднения в результате тех или иных патологических процессов оттока крови по одной из них. В таблице 4 перечислены места локализации анастомозов между верхней и нижней полыми венами

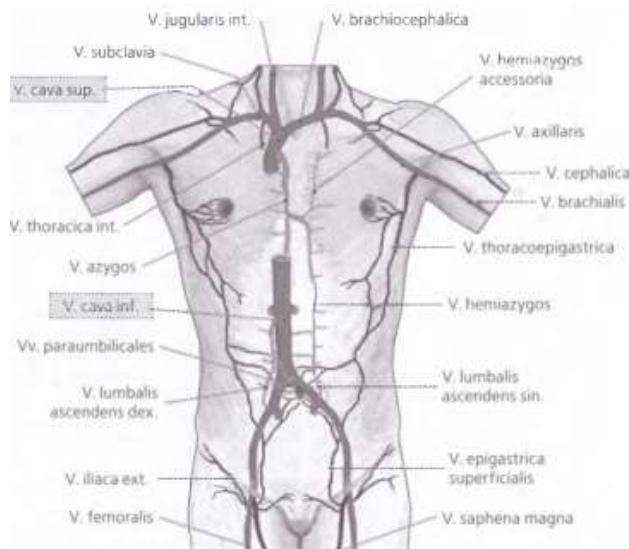


Рис. 38. Анастомозы между верхней и нижней полыми венами

Каво-кавалльные анастомозы

Место положения	Анастомозирующие вены	Главные пути оттока
Передние грудная и брюшная стенки (в подкожной клетчатке)	<i>V. thoracoepigastrica</i> (Грудно-надчревная в.)	<i>V. thoracica lat.</i> (далее <i>v. axillaries</i> , <i>v. subclavia</i> , <i>v. brachiocephalica</i> и <i>v. cava sup.</i>)
	<i>V. epigastrica superficialis</i> (Поверхностная надчревная в.)	<i>V. saphena magna</i> (далее <i>v. femoralis</i> , <i>v. iliaca ext.</i> , <i>v. iliaca com.</i> и <i>v. cava inf.</i>)
Передние грудная и брюшная стенки (с внутренней стороны)	<i>V. epigastrica sup.</i> (Верхняя надчревная в.)	<i>V. thoracica int.</i> (далее <i>v. brachiocephalica</i> и <i>v. cava sup.</i>)
	<i>V. epigastrica inf.</i> (Нижняя надчревная в.)	<i>V. iliaca ext.</i> (далее <i>v. iliaca com.</i> и <i>v. cava inf.</i>)
Позвоночный столб	Наружные (переднее и заднее) и внутренние (переднее и заднее) позвоночные венозные сплетения	От верхней половины: <i>Vv. spinales</i> и <i>Vv. intervertebrales</i> (далее <i>vv. intercostals post.</i> , <i>v. azygos et v. hemiazygos</i> и <i>v. cava sup.</i>)
		От нижней половины: <i>Vv. spinales</i> и <i>Vv. intervertebrales</i> (далее <i>vv. lumbales</i> , <i>v. cava inf.</i>)
Внутренняя поверхность грудной и брюшной полостей (сзади)	<i>V. azygos</i> (Ненарная в.)	<i>V. cava sup.</i>
	<i>V. lumbalis ascendens</i> (Восходящая поясничная в.)	<i>Vv. lumbales</i> (далее <i>v. cava inf.</i>)

Воротная вена печени собирает кровь от непарных органов брюшной полости (длина ее 5–6 см). Образуется воротная вена от слияния вен: нижней брыжеечной, верхней брыжеечной, селезеночной вен. Несет кровь в печень, где вновь распадается до капилляров. Капилляры впадают в центральные вены печени. Соединяются центральные вены в 2–3 печеночные вены, впадающие в нижнюю полую вену. Воротная вена печени (*v. portae hepatis*) занимает в организме человека особое положение. Она собирает кровь от органов желудочно-кишечного тракта, расположенных в брюшной полости, и селезенки

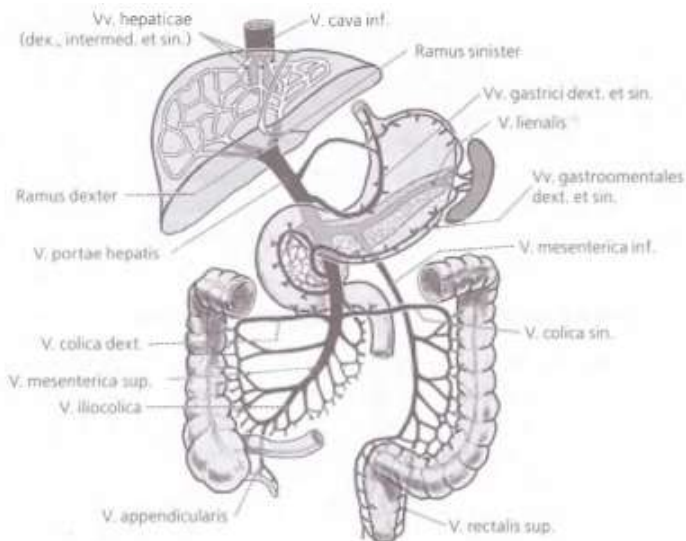


Рис. 39. Воротная вена печени, ее притоки и ветви

В отличие от верхней и нижней полых вен, воротная вена печени начинается и заканчивается капиллярами. Это связано с тем, что оттекающая от органов пищеварения кровь подвергается в печени специальной фильтрации и очистке. Воротная вена печени – короткий, широкий сосуд. Она располагается в печеночно-дуоденальной связке, вместе с ней здесь проходит печеночная артерия и общий желчный проток. Корнями воротной вены печени являются: селезеночная в. (*v. lienalis*), которая отводит кровь от желудка, поджелудочной железы и селезенки; верхняя брыжеечная (*a. mesenterica sup.*) и нижняя брыжеечная вены (*v. mesenterica inf.*), в которые по многочисленным сосудам собирается кровь, оттекающая от тонкой и толстой кишки, включая верхний отдел прямой кишки. Воротная вена направляется к воротам печени, где разделяется на две ветви: *ramus dexter* и *ramus sinister*, направляющиеся к соответствующим долям печени. Внутри печени портальные сосуды многократно ветвятся, постепенно переходя в печеночные синусоиды. Эти сосуды представляют собой капилляры? расположенные между двумя системами вен: воротной вены печени и нижней полых вены, в которую изливается кровь,

оттекающая от печени. Такую сеть венозных капилляров называют чудесной сетью (*rete mirabile*). Корни воротной вены анастомозируют с венами, относящимися к бассейнам верхней и нижней полых вен. Образующиеся анастомозы имеют практическое значение как окольные пути перераспределения и оттока крови в случаях затруднения оттока крови по воротной вене печени. В таблице перечислены места локализации анастомозов между притоками полых вен и воротной вены печени.

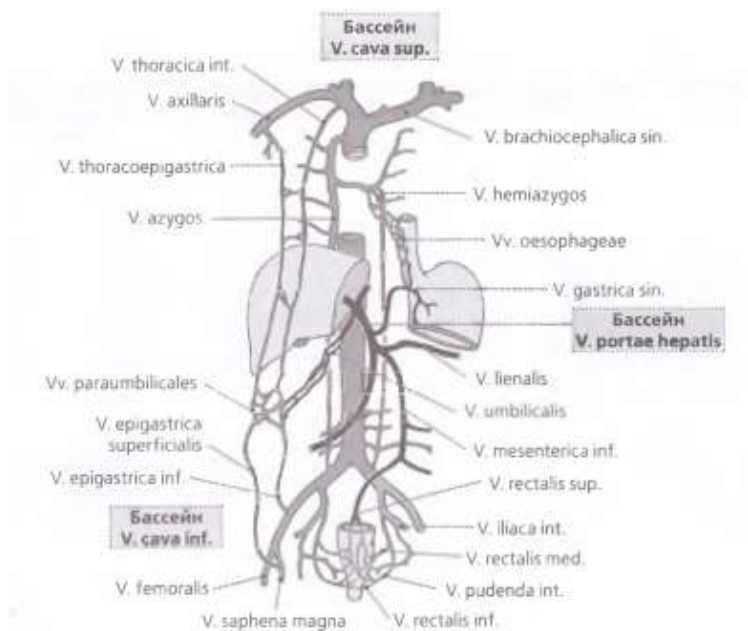


Рис. 40. Анастомозы между воротной веной печени и полыми венами

Портокавалыные анастомозы

Локализация анастомоза	Анастомозирующие вены	Главные пути оттока
В области кардии желудка	<i>V. gastrica sin.</i> (Левая желудочная в.)	<i>V. portae hepatis</i>
	<i>Vv. oesophageales</i> (Пищеводные вв.)	<i>V. azygos</i> (далее <i>v. cava sup.</i>)
В области прямой кишки	<i>V. rectalis sup.</i> (Верхняя прямокишечная в.)	<i>V. mesenterica inf.</i> (далее <i>v. portae hepatis</i>)
	<i>Vv. rectales med.</i> (Средние прямокишечные вв.)	<i>V. iliaca int.</i> (далее <i>v. iliaca com.</i> и <i>v. cava inf.</i>)
	<i>Vv. paraumbilicales</i> (Околупупочные вв.)	<i>V. umbilicalis</i> (далее <i>v. portae hepatis</i>)
Передняя брюшная стенка (в подкожной клетчатке)	<i>V. thoracoepigastica</i> (Груднонадчревная в.)	<i>V. thoracica lat.</i> (далее <i>v. axillaries, v. subclavia, v. brachiocephalica</i> и <i>v. cava sup.</i>)
	<i>V. epigastrica superficialis</i> (Поверхностная надчревная в.)	<i>V. saphena magna</i> (далее <i>v. femoralis, v. iliaca ext., v. iliaca com.</i> и <i>v. cava inf.</i>)
Передняя брюшная стенка (с внутренней стороны)	<i>Vv. paraumbilicales</i> (Околупупочные вв.)	<i>V. umbilicalis</i> (далее <i>v. portae hepatis</i>)
	<i>V. epigastrica sup.</i> (Верхняя надчревная в.)	<i>V. thoracica int.</i> (далее <i>v. brachiocephalica</i> и <i>v. cava sup.</i>)
	<i>V. epigastrica inf.</i> (Нижняя надчревная в.)	<i>V. iliaca ext.</i> (далее <i>v. iliaca com.</i> и <i>v. cava inf.</i>)

Таким образом, обращаем ваше внимание на то, что студенту нужно объяснить следующие анастомозы:

1. Кава-кавалыные анастомозы между системами верхней и нижней полыми венами расположены в области:

а) передней брюшной стенки между внутренней грудной веной и венами передней стенки живота.

б) между венами межреберными и поясничными на задней брюшной стенки

2. Порто-кавалыные анастомозы между полыми венами и воротной веной :

а) при переходе пищевода в желудок между верхней поллой веной и воротной веной

б) вокруг прямой кишки между нижней поллой веной и воротной веной.

в) в области пупка между полыми венами и воротной веной.

Анастомозы способствуют лучшему оттоку крови при затруднении кровоснабжения при тромбозе или онкологических заболеваниях, но и распространяют инфекцию или онкоклетки.

Кровообращение плода – плацентарное

От плаценты отходит пупочная вена с артериальной кровью. Пройдя пупочное кольцо, пупочная вена делится на артериальный проток (превращается в круглую связку печени), который идет в печень и венозный проток, который впадает в нижнюю полую вену.

В нижней полой вене кровь становится смешанной. Нижняя полая вена впадает в правое предсердие и через овальное отверстие кровь попадает в левое предсердие и в большой круг кровообращения.

Органы получают смешанную кровь. У плода не функционируют легкие. Из правого желудочка выходит легочная артерия с венозной кровью, но большая часть крови по боталловому протоку идет в аорту и только небольшая часть крови в легкие.

В органах происходит газообмен, венозная кровь в полых венах верхней и нижней поступает в правое предсердие. От внутренних подвздошных артерий отходят пупочные артерии с венозной кровью, которые направляются к пупочному кольцу. Пройдя его, пупочные артерии и пупочная вена образуют пуповину.

После рождения ребенка, пуповина пережимается, легкие начинают функционировать, Боталлов проток и овальное окошечко в норме закрываются в первые часы и дни после рождения. Кровообращение у ребенка становится как у взрослого человека

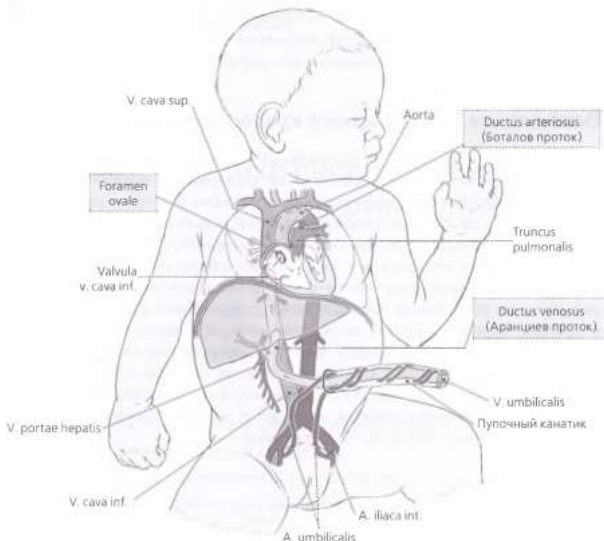


Рис. 41. Особенности кровообращения у плода

Контрольные вопросы.

1. От каких областей тела венозная кровь оттекает в верхнюю полую вену?
2. В результате слияния каких вен формируется верхняя полая вена и в какую камеру сердца она впадает?
3. От каких областей тела венозная кровь оттекает в нижнюю полую вену и в результате слияния каких вен формируется нижняя полая вена?
4. Где располагается нижняя полая вена?
5. Венозная кровь от каких органов оттекает в воротную вену печени, где она располагается, на какие сосуды она разветвляется?
6. Перечислите и покажите париетальные и висцеральные притоки нижней полой вены.
7. Назовите вены, по которым осуществляется венозный отток от печени.
8. В результате слияния каких венозных сосудов формируется общая подвздошная вена?
9. Перечислите и покажите на плакатах париетальные и висцеральные притоки внутренней подвздошной вены.
10. Продолжением какого кровеносного сосуда является наружная подвздошная вена,
11. Перечислите органы, от которых венозная кровь оттекает в воротную вену печени, какие вены формируют воротную вену печени.
12. Перечислите притоки верхней и нижней брыжеечных вен.
13. Перечислите вены, образующие портокавальные анастомозы.

Задание № 9 для самостоятельной работы.

1. Подпишите сосуды системы верхней полой вены.

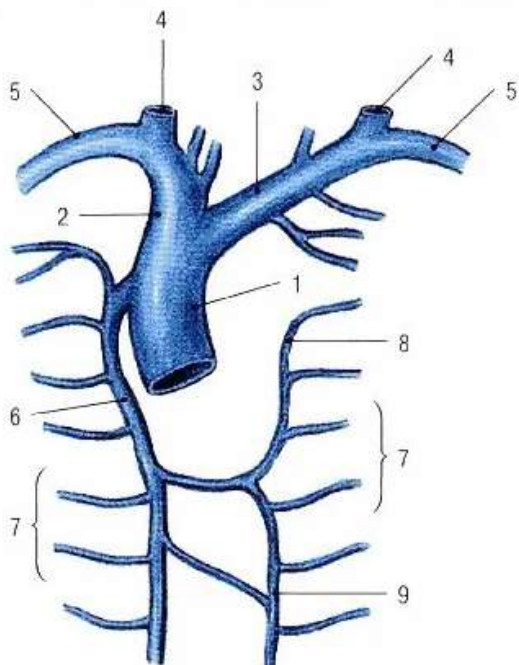


Рис. 42. Схема системы верхней полой вены

1. _____
2. _____
3. _____
4. _____
5. _____
6. _____
7. _____
8. _____
9. _____

Задание № 10 для самостоятельной работы
Подпишите сосуды нижней полой вены.

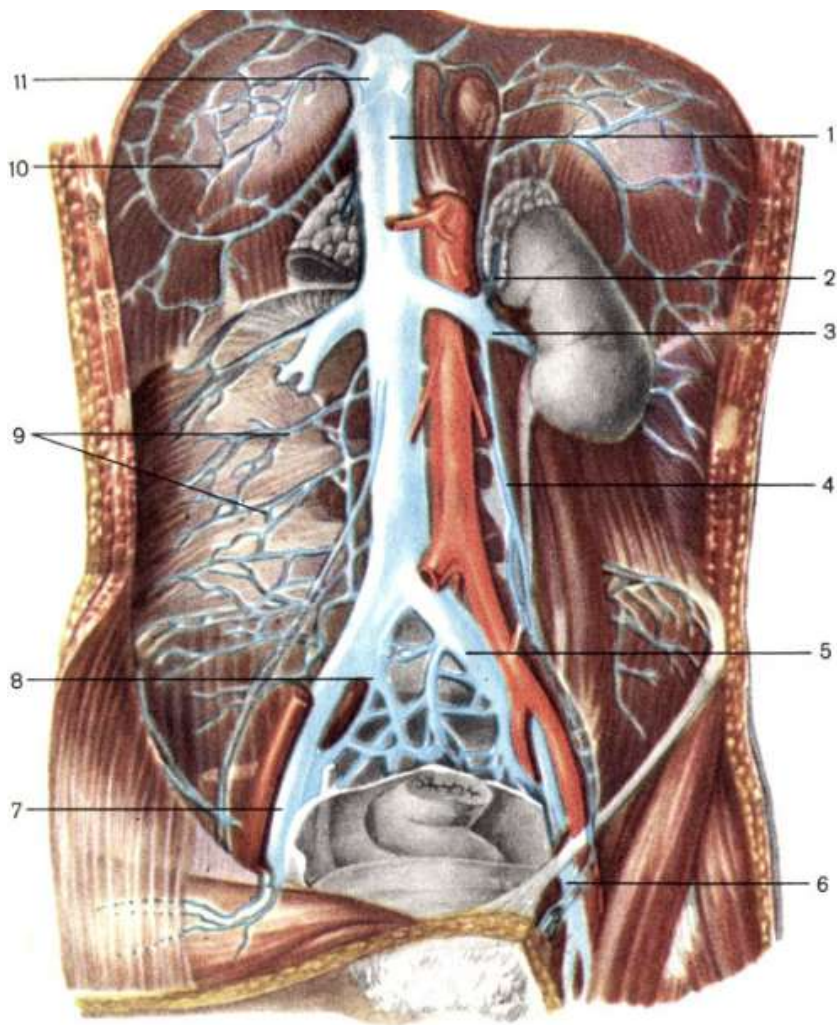


Рис. 43. Схема нижней полой вены

1. _____
2. _____
3. _____
4. _____
5. _____
6. _____
7. _____
8. _____
9. _____
10. _____
11. _____
12. _____
13. _____
14. _____

Задание № 11 для самостоятельной работы.

Изучите и запомните схему образования воротной вены.

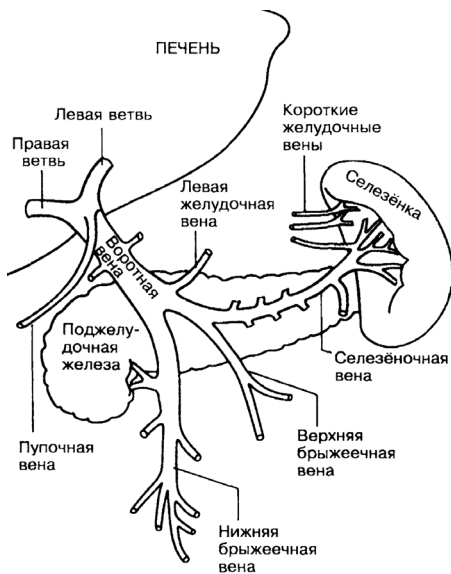


Рис. 44. Схема воротной вены

Тест 11 к практическому занятию № 3

1. Укажите притоки *vena thoracica interna*.

- a) *Venae intercostales posteriores*;
- b) *Venae intercostales anteriores*;
- c) *Vena musculophrenica*;
- d) *Vena epigastrica superior*.

2. Отток венозной крови от венозных сплетений спинного мозга идет по:

- a) Позвоночной вене;
- b) Задним межреберным венам;
- c) Передним межреберным венам;
- d) Поясничным венам.

3. Укажите париетальные притоки *vena cava inferior*.

- a) *Vena suprarenalis*;
- b) *Venae lumbales*;
- c) *Vena glutea superior*;
- d) *Venae phrenicae inferiores*.

4. Укажите висцеральные притоки *vena cava inferior*.

- a) *Venae renales*;
- b) *Venae suprarenales*;
- c) *Venae phrenicae inferiores*;
- d) *Venae testiculares (ovaricae)*.

5. Укажите вены, впадающие в *vena renalis sinistra*.

- a) *Venae lumbales sinistrae*;
- b) *Vena testicularis sinistra*;
- c) *Vena phrenica inferior sinistra*;
- d) *Vena suprarenalis sinistra*.

6. От каких органов кровь оттекает в *vena mesenterica superior*?

- a) *Colon ascendens*;
- b) *Colon descendens*;
- c) *Caecum*;
- d) *Pleum*.

7. От каких органов кровь оттекает в *vena mesenterica inferior*?

- a) *Colon ascendens*;
- b) *Colon descendens*;

- c) Pleum;
- d) Colon sigmoideum.

8. Укажите притоки vena mesenterica superior.

- a) Vena appendicularis;
- b) Vena colica dextra;
- c) Vena colica media;
- d) Venae rectalis superior.

9. Укажите притоки vena mesenterica inferior.

- a) Vena rectalis media;
- b) Vena colica sinistra;
- c) Vena colica dextra;
- d) Vena rectalis superior.

10. Укажите вены, участвующие в образовании кава-кавального анастомоза на задней брюшной стенке:

- a) Vena thoracica interna;
- b) Venae lumbales;
- c) Vena epigastrica superior;
- d) Vena lumbalis ascendens.

Таблица для ответов

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

Тест 12 к практическому занятию № 3

1. Укажите вены, участвующие в образовании порто-кавакавального анастомоза на передней брюшной стенке:

- a) Vena epigastrica inferior;
- b) Vena epigastrica superior;
- c) Vena iliaca interna;
- d) Venae paraumbilicales.

2. В какие вены оттекает кровь от венозных сплетений прямой кишки:

- a) Vena glutea superior;
- b) Vena rectalis superior;
- c) Vena uterina;
- d) Vena rectalis media et inferior.

3. От наружных половых органов венозная кровь оттекает по:

- a) Нижней брыжеечной вене;
- b) Бедренной вене;
- c) Внутренней подвздошной вене;
- d) Нижней надчревной вене.

4. Укажите висцеральные притоки *vena iliaca interna*.

- a) *Vena rectalis superior*;
- b) *Vena glutea superior*;
- c) *Vena rectalis media*;
- d) *Vena vesicalis inferior*.

5. Укажите париетальные притоки *vena iliaca interna*.

- a) *Vena obturatoria*;
- b) *Vena iliolumbalis*;
- c) *Vena rectalis superior*;
- d) *Vena glutea inferior*.

6. Укажите в перечисленных порто-кавальные анастомозы:

- a) Анастомоз между поясничными венами и парной и полунепарной венами;
- b) Анастомоз между венами мезоперитонеальных отделов толстой кишки и поясничными венами;
- c) Анастомоз между околопупочными венами и верхней и нижней надчревыми венами;
- d) Анастомоз между верхней, средней и нижней венами прямой кишки.

7. После рождения перестают функционировать и облитерируются:

- a) Овальное отверстие;
- b) Венозный (Аранциев) проток;
- c) Артериальный (Боталов) проток;
- d) Легочной ствол

8. Укажите вену, в которую впадает *vena hemiazygos*.

- a) *Vena cava superior*;
- b) *Vena brachiocephalica dextra*;
- c) *Vena brachiocephalica sinistra*;
- d) *Vena azygos*.

9. Укажите вену, в которую впадает vena epigastrica superior.

- a) Vena subclavia;
- b) Vena thoracica interna;
- c) Vena femoralis;
- d) Vena iliaca externa.

10. Укажите вену, в которую впадает vena epigastrica inferior.

- a) Vena subclavia;
- b) Vena thoracica interna;
- c) Vena femoralis;
- d) Vena iliaca externa.

Таблица для ответов

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

Тест 13 к практическому занятию № 3

1. В какую вену впадают venaе hepaticae?

- a) Vena portae;
- b) Vena mesenterica superior;
- c) Vena cava inferior;
- d) Vena phrenica inferior.

2. Укажите органы плода, получающие чистую артериальную кровь.

- a) Cerebrum;
- b) Cor;
- c) Lien;
- d) Hepar.

3. Какая кровь находится в нижней полой вене плода после впадения венозного протока?

- a) Артериальная;
- b) Венозная;
- c) Смешанная с высоким содержанием кислорода;
- d) Смешанная с низким содержанием кислорода.

4. Укажите, какая кровь находится в верхней полой вене плода:

- a) Артериальная;
- b) Венозная;

- c) Смешанная с высоким содержанием кислорода;
- d) Смешанная с низким содержанием кислорода.

5. Укажите, какая кровь находится в нисходящей аорте плода:

- a) Артериальная;
- b) Венозная;
- c) Смешанная с высоким содержанием кислорода;
- d) Смешанная с низким содержанием кислорода.

6. Укажите в перечисленных порто-кавальный анастомоз:

- a) Анастомоз между левой желудочной веной и венами пищевода;
- b) Анастомоз между поясничными и восходящими поясничными

венами;

c) Анастомоз между венами спинного мозга в шейном, грудном и поясничном отделах;

d) Анастомоз между передними и задними межреберными венами.

7. Артериальная кровь плоду от матери доставляется по системе:

- a) Пупочной артерии;
- b) Печеночной артерии;
- c) Пупочной вены;
- d) Воротной вены.

8. Венозный (Аранциев) проток несет кровь (артериальную, венозную, смешанную) и куда впадает?

- a) Венозную кровь в воротную вену печени;
- b) Артериальную кровь в нижнюю полую вену;
- c) Венозную кровь в нижнюю полую вену;
- d) Артериальную кровь в воротную вену.

9. Какая по характеру кровь течет по артериальному (Боталову) протоку и куда она попадает?

- a) Смешанная кровь течет к легким;
- b) Артериальная кровь течет в нисходящую аорту;
- c) Венозная кровь течет в нисходящую аорту;
- d) Артериальная кровь течет к легким.

10. Во что превращается после рождения пупочная вена?

- a) В круглую связку печени;
- b) В круглую связку матки;
- c) В венечную связку печени;
- d) В серповидную связку.

Таблица для ответов

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

Тест 14 к практическому занятию № 3

1. Где образуется воротная вена?

- a) Позади головки поджелудочной железы;
- b) Впереди головки поджелудочной железы;
- c) Позади хвоста поджелудочной железы;
- d) В воротах печени.

2. Непарная вена располагается:

- a) В заднем нижнем средостении справа от грудной аорты;
- b) В переднем нижнем средостении справа от грудной аорты;
- c) В заднем нижнем средостении спереди от грудной аорты;
- d) В переднем нижнем средостении слева от грудной аорты.

3. В непарную вену оттекает кровь из:

- a) Задних межреберных вен правой стороны, части пищеводных и бронхиальных вен и полунепарной вены;
- b) Передних межреберных вен правой стороны и полунепарной вены;
- c) Передних межреберных вен левой стороны и полунепарной вены;
- d) Задних межреберных вен левой стороны, пищеводных вен и полунепарной вены.

4. Верхняя полая вена образуется из слияния:

- a) Подключичной и внутренней яремной вены;
- b) Внутренней и наружной яремной вены;
- c) Правой и левой плечеголовных вен;
- d) Плечеголовной и внутренней яремной вен.

5. Нижняя полая вена образуется от слияния:

- a) Наружной и внутренней подвздошных вен;
- b) Наружной подвздошной и нижней брыжеечной вен;
- c) Наружной подвздошной и верхней и нижней брыжеечных вен;
- d) Правой и левой общих подвздошных вен.

6. Верхняя и нижняя полые вены впадают:

- a) В левое предсердие;
- b) В правое предсердие;
- c) Верхняя – в правое, нижняя – в левое предсердие;
- d) В правый желудочек.

7. Непарная и полунепарная вена являются продолжением:

- a) Общих подвздошных вен;
- b) Восходящих поясничных вен;
- c) Наружных подвздошных вен;
- d) Внутренних подвздошных вен.

8. Непарная вена впадает:

- a) В порокрыльцовую вену;
- b) В подключичную вену;
- c) Во внутреннюю яремную вену;
- d) В верхнюю полую вену.

9. Воротная вена образуется из слияния:

- a) Селезеночной и печеночных вен;
- b) Селезеночной, верхней и нижней брыжеечных вен;
- c)левой желудочной и печеночных вен;
- d)левой желудочной и двух брыжеечных вен.

10. Венозные сплетения прямой кишки делятся на:

- a) Межмышечное, подфасциальное и подкожное;
- b) Подкожное, внутримышечное, подфасциальное;
- c) Межмышечное, геморроидальное, подкожное;
- d) Подслизистое, подфасциальное и подкожное.

Таблица для ответов

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

Практическое занятие № 4

Тема практического занятия «Артерии головы и шеи. Венозный отток от органов головы и шеи»

Цель практического занятия: знать топографию и области распределения основных артерий и вен головы и шеи, анастомозы арте-

рий головы. Уметь показывать артерии вены на муляжах, планшетах, препаратах.

План практического занятия:

1. Общая сонная артерия.
2. Наружная сонная артерия .
3. Подключичная артерия
4. Внутренняя сонная артерия.
5. Венозный отток от органов шеи.
6. Венозный отток от головы.
7. Кровоснабжение головного мозга.

Краткая информация по теме практического занятия.

Общая сонная артерия (a. carotis communis) – парный сосуд; справа отходит от плечеголового ствола, слева – от дуги аорты. Оба сосуда осуществляют кровоснабжение головы и верхней половины шеи. Левая и правая общие сонные артерии, поднимаясь вверх, располагаются по сторонам от трахеи и пищевода, входя в состав сосудисто-нервного пучка шеи, в образовании которого принимают участие также внутренняя яремная вена и блуждающий нерв. На уровне верхнего края щитовидного хряща общая сонная артерия разделяется на наружную и внутреннюю сонные артерии. В области бифуркации общей сонной артерии имеется расширение – сонный синус (sinus caroticus) и небольшое тельце – сонный гломус (glomus caroticum). Это тельце имеет богатую капиллярную сеть и обильное скопление нервных окончаний, относящихся к хемо- и барорецепторам.

Наружная сонная артерия (a. carotis ext.) направляется к голове, отдавая по ходу ветви, кровоснабжающие органы шеи (щитовидную железу, глотку, верхнюю часть гортани), язык, подчелюстную, подъязычную и околоушную слюнные железы, верхнюю и нижнюю челюсти вместе с зубами, кожу и мышцы лица и затылочной области.

Ветвями наружной сонной артерии являются верхняя щитовидная, язычная, лицевая, затылочная, поверхностная височная, верхнечелюстная и др. артерии. В таблице ? дается перечень конечных ветвей наружной сонной артерии и областей их кровоснабжения.

Наиболее значительной ветвью наружной сонной артерии является верхнечелюстная артерия (a. maxillaris), которая располагается и разветвляется в нижневисочной и крыловидно-нёбной ямках. От нее последовательно отходят артерии, кровоснабжающие:

- наружный слуховой ход барабанную перепонку (a. auricularis profunda),
- слизистую барабанной полости (a. thympanica anterior),
- твердую мозговую оболочку (a. meningea media),
- зубы и десны на нижней челюсти (a. alveolaris inferior),
- жевательные мышцы (a. masseterica, a. temporalis profunda ant. et post.),
- слизистую оболочку полости рта в области щеки (a. buccalis),
- зубы и десны на верхней челюсти (a. alveolaris superior post, и aa. alveolares superiores ant., отходящие от a. infraorbitalis),
- нёбо и боковые стенки носоглотки (a. palatina descendens),
- слизистую оболочку полости носа (a. sphenopalatina)

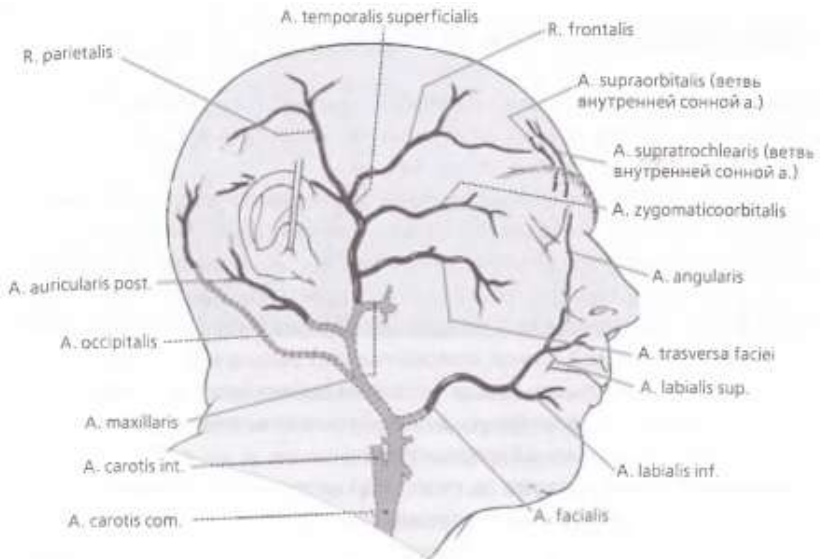


Рис. 45. Ветви наружной сонной артерии

Таблица 6

Наружная сонная артерия, ее ветви и области кровоснабжения (Arteria carotis externa)

Артерии	Ветви	Области кровоснабжения
<i>A. thyroidea sup.</i> – Верхняя щитовидная а.	<i>Rr. glandulares</i>	Щитовидная железа
	<i>A. laryngea sup.</i>	Гортань
	<i>R. sternocleidomastoideus</i>	Грудино-ключично-сосцевидная м.
<i>A. lingualis</i> – Язычная а.	<i>A. sublingualis</i>	Подъязычная железа
	<i>A. profunda linguae</i>	Язык
<i>A. facialis</i> – Лицевая а.	<i>A. palatina ascendens</i>	Небо
	<i>R. tonsillaris</i>	Небные миндалины
	<i>A. submental</i>	Подчелюстная железа
	<i>A. labialis inf.</i>	
	<i>A. labialis sup.</i>	Кожа и мышцы лица
<i>A. occipitalis</i> – Затылочная а.	<i>A. angularis</i>	
	<i>A. auricularis</i>	
	<i>R. mastoideus</i>	Кожа и мышцы затылочной области; твердая мозговая оболочка (через <i>ramus mastoideus</i>)
	<i>R. sternocleidomastoideus</i>	
<i>A. auricularis post.</i> – Задняя ушная а.	<i>Rr. occipitales</i>	
	<i>R. occipitalis</i>	
	<i>R. parotideus</i>	Кожа в затылочной области, ушная раковина, слизистая оболочка барабанной полости, околушная железа
	<i>A. tympanica post.</i>	
	<i>A. stylomastoidea</i>	
<i>A. pharyngea ascendens</i> – Восходящая глоточная а.	<i>A. meningea post.</i>	Глотка; твердая мозговая оболочка, слизистая оболочка барабанной полости
	<i>Rr. pharyngeales</i>	
	<i>A. tympanica inf.</i>	
	<i>R. parotideus</i>	Околушная железа
<i>A. temporalis superficialis</i> – Поверхностная височная а.	<i>A. transversa faciei</i>	Кожа височной и теменной областей, жевательные мышцы, ушная раковина
	<i>A. zygomaticoorbitalis</i>	
	<i>A. temporalis med.</i>	
<i>A. maxillaris</i> – Верхнечелюстная а.	<i>A. auricularis prof.</i>	Наружный слуховой ход, барабанная перепонка
	<i>A. tympanica ant.</i>	Слизистая оболочка барабанной полости
	<i>A. alveolaris inf.</i>	Зубы и десны на нижней челюсти
	<i>A. meningea med.</i>	Твердая мозговая оболочка
	<i>A. masseterica</i>	
	<i>A. temporalis profunda post.</i>	Жевательные мышцы
	<i>A. temporalis profunda ant.</i>	
	<i>A. buccalis</i>	Слизистая оболочка полости рта (область щеки)
	<i>A. alveolaris sup. post.</i>	
	<i>A. infraorbitalis</i> (ее ветвь <i>A. alveolaris sup. ant.</i>)	Зубы и десны на верхней челюсти
	<i>A. canalis pterygoidei</i>	Небо, стенка носоглотки
	<i>A. palatine descendens</i>	
<i>A. sphenopalatina</i>	Слизистая оболочка полости носа	

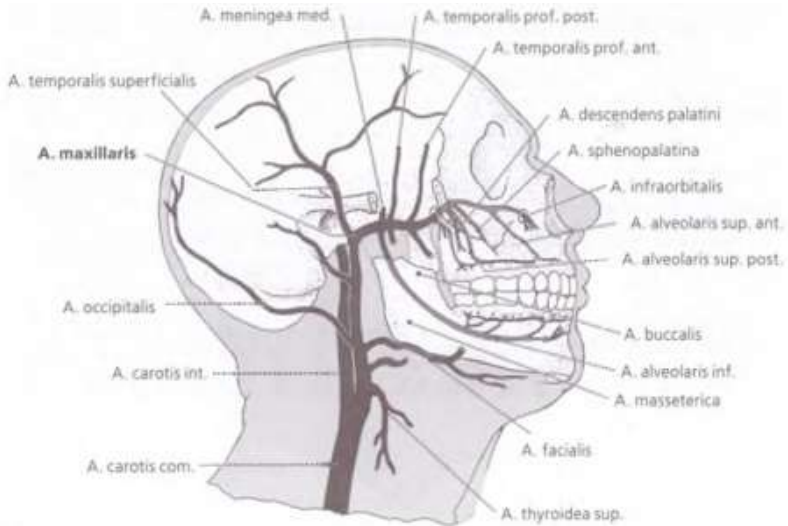


Рис. 46. Верхнечелюстная артерия и ее ветви

Внутренняя сонная артерия (a. carotis int.) – парный сосуд; вместе с позвоночными артериями кровоснабжает головной мозг.

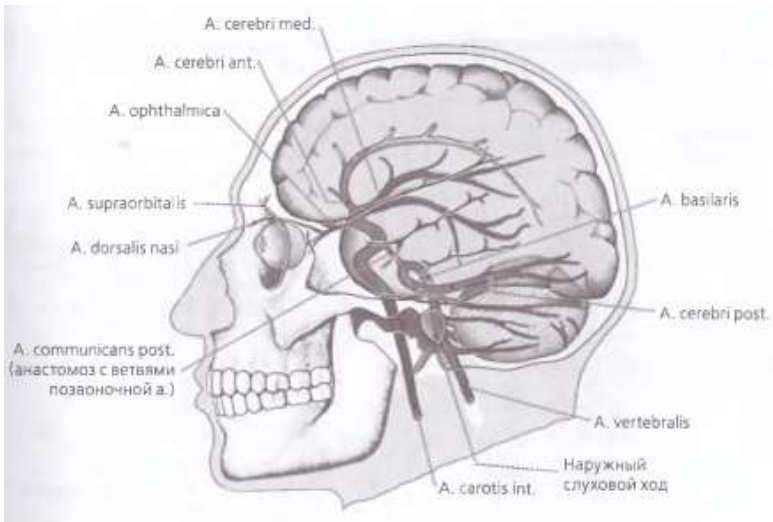


Рис. 47. Внутренняя сонная артерия

Она имеет сложный ход, и в этой связи в ней выделяют четыре части. Шейная часть идет от бифуркации общей сонной артерии по направлению к основанию черепа; ветвей не отдает. Затем внутренняя сонная артерия проникает в полость черепа, проходя через сонный канал в основании черепа, повторяя его изгибы; это – каменистая часть. Перед самым вступлением в сонный канал от внутренней сонной артерии отходит артерия (a. canalis pterygoidei), направляющаяся через крыловидный канал к стенкам носоглотки и нёбу. Внутри сонного канала отходят артерии, кровоснабжающие слизистую оболочку барабанной полости (aa. caroticotympanicae).

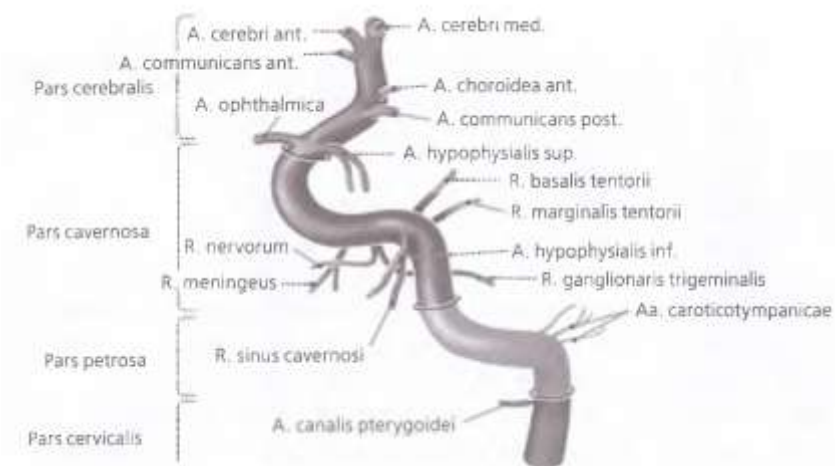


Рис. 48. Ветви внутренней сонной артерии

Пещеристая часть. Выйдя из сонного канала, внутренняя сонная артерия ложится на внутренней поверхности основания черепа в одноименную борозду и проходит через расположенный здесь венозный пещеристый синус, совершая при этом S-образный изгиб. Прохождение через пещеристый синус и S-образный изгиб выполняют роль своеобразных демпферных устройств; они гасят пульсовую волну, идущую по стенке артерии. В пещеристой части от внутренней сонной артерии отходят ветви к твердой мозговой оболочке (r. meningeus и rr. tectorii), к гипофизу (a. hypophysialis inf.), а

также к черепным нервам и узлу тройничного нерва (rr. nervorum и rr. ganglionares trigeminales).

Следующая мозговая часть отдает ветви, кровоснабжающие головной мозг и глазное яблоко. Основными ее ветвями являются передняя и средняя мозговые артерии (a. cerebri ant. и a. cerebri media). Помимо них, внутренняя сонная артерия отдает также ветви к гипофизу (a. hypophysialis sup.), сосудистым сплетениям в боковых желудочках мозга (a. choroidea ant.) и соединительные ветви, идущие на формирование артериального круга большого мозга вместе с ветвями позвоночных артерий. Конечной ветвью внутренней сонной артерии является глазная артерия (a. ophthalmica). Из полости черепа она через canalis opticus проникает в глазницу, где снабжает кровью глазное яблоко, его мышцы и слезную железу. Конечные разветвления глазной артерии выходят за пределы глазницы и питают веки, кожу и мышцы лба (a. supraorbitalis), слизистую оболочку полости носа (a. dorsalis nasi), анастомозируя с концевыми разветвлениями наружной сонной артерии.

Подключичная артерия и ее ветви

Подключичная артерия (a. subclavia) справа отходит от плечевого ствола, а слева – непосредственно от дуги аорты.

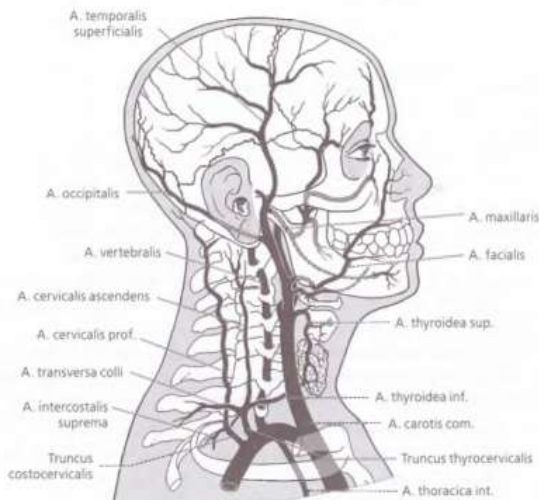


Рис. 49. Разветвление артерий в области головы и шеи

Огибая I ребро сверху, подключичная артерия проходит вместе с плечевым нервным сплетением под ключицей и, попадая в подмышечную ямку, продолжается подмышечной артерией (*a. axillaris*). От подключичной артерии отходят:

позвоночная артерия (*a. vertebralis*), идущая к головному мозгу,
внутренняя грудная артерия (*a. thoracica interna*),
щитошейный ствол (*truncus thyrocervicalis*)
реберно-шейный ствол (*truncus costocervicalis*).

Щитошейный ствол (*truncus thyrocervicalis*) – короткий толстый сосуд, который отходит от подключичной артерии около медиального края передней лестничной мышцы. Он сразу же разделяется на ветви:

- нижняя щитовидная а. (*a. thyroidea inf.*), направляющаяся к нижнему полюсу щитовидной железы и отдающая также веточки к пищеводу, глотке, трахее и гортани;
- восходящая шейная а. (*a. cervicalis ascendens*), идущая к глубоким мышцам шеи и отдающая веточки к спинному мозгу мышцам шеи и отдающая веточки к спинному мозгу;
- надлопаточная а. (*a. suprascapularis*), направляющаяся к мышцам в области лопатки;
- поперечная а. шеи (*a. transverse colli*), разветвляющаяся на мышечные и кожные ветви в боковой и задней областях шеи. Иногда эта артерия может непосредственно отходить от подключичной артерии в ее дистальном отделе.

Реберно-шейный ствол (*truncus costocervicalis*) – короткий ствол, отходящий от подключичной артерии в области межлестничного пространства. Он отдает глубокую шейную а. (*a. cervicalis profunda*), кровоснабжающую глубокие мышцы в задней области шеи, и наивысшую межреберную а. (*a. intercostalis suprema*), направляющую ветви в первое и второе межреберья, которые кровоснабжают грудную стенку в этой области. Далее подключичная артерия продолжается в подмышечную ямку и затем переходит на верхнюю конечность, кровоснабжая ее.

Венозный отток от головы и шеи

Отток крови от головы и шеи происходит по поверхностным и глубоким венам этих областей. К поверхностным венам относятся

наружная яремная вена и ее притоки. Поверхностные вены располагаются в подкожной клетчатке, где образуют сравнительно густые подкожные венозные сплетения. К глубоким венам относятся внутренняя яремная вена, а также сосуды, отводящие кровь в подключичную вену. Наружная яремная вена (*v. jugularis externa*) идет по наружной поверхности грудино-ключично-сосцевидной мышцы и впадает в венозный угол, образованный слиянием подключичной и внутренней яремной вен. Она собирает кровь от поверхностных слюев головы в затылочной области и передних отделов шеи.

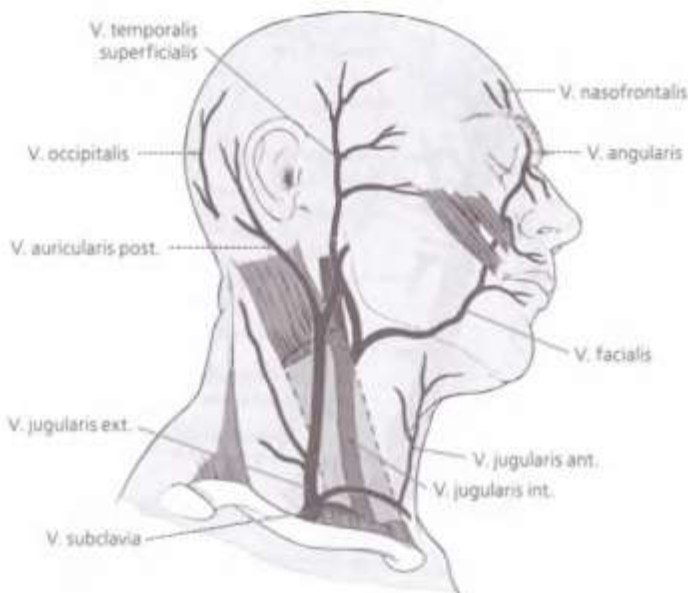


Рис. 50. Вены головы и шеи

Внутренняя яремная вена (*v. jugularis interna*) – это основная магистраль оттока крови от органов головы и шеи. Она начинается в области яремного отверстия в основании черепа и является непосредственным продолжением сигмовидного синуса твердой мозговой оболочки, в который собирается кровь, оттекающая от головного мозга и глазного яблока. На шее внутренняя яремная вена идет в составе сосудисто-нервного пучка шеи вместе с общей сонной артери-

ей и блуждающим нервом. Во внутреннюю яремную вену оттекает также кровь от глотки, языка, щитовидной железы, мышц и кожи головы и верхней половины шеи.



Рис. 51. Яремная вена и ее притоки

Крупными притоками внутренней яремной вены являются лицевая вена

(*v. facialis*), собирающая кровь из лицевой области, и занижнечелюстная вена (*v. retromandibularis*), отводящая кровь от височной области головы, полости рта и полости носа. Занижнечелюстная вена берет свое начало от крыловидного сплетения (*plexus pterygoideus*), расположенного в подвисочной и крыловидно-нёбной ямках. В это венозное сплетение оттекает кровь от слизистых оболочек полости носа и полости рта, от жевательных мышц, верхней и нижней челюстей и зубов, твердой мозговой оболочки и среднего уха. Крыловидное сплетение имеет связи с кавернозным синусом внутри черепа. В нижней трети шеи внутренняя яремная вена сливается с подключичной веной и образует плечеголовную вену (и *brachiocephalica*).

Кровь, оттекающая от головного мозга, собирается в синусы твердой мозговой оболочки, из которых она изливается во внутреннюю яремную вену.

В черепе имеются непостоянные отверстия венозные выпускники – эмиссарные вены (*vv. emissariae*), представляющие собой каналы, посредством которых венозные пространства синусов твердой мозговой оболочки сообщаются с наружными венами головы. Они обычно располагаются в области теменных костей, сосцевидного отростка и затылочной кости. Эти вены могут служить путем гематогенного распространения патологических процессов с поверхностных тканей головы во внутричерепное пространство

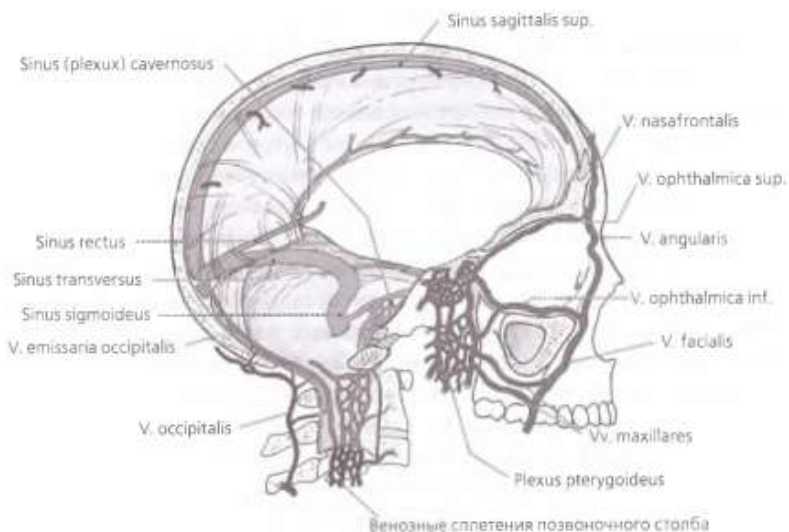


Рис. 52. Глубокие вены головы

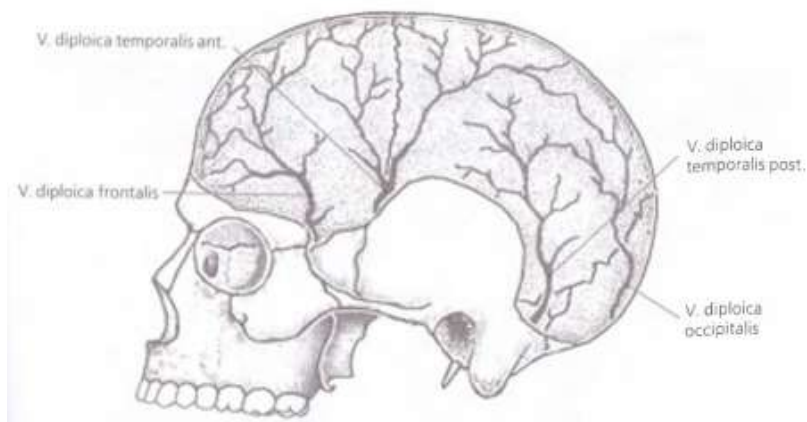


Рис. 53. Диплоические вены

Кровоснабжение головного мозга

Снабжение кровью головного мозга осуществляется из двух источников: ветвями левой и правой внутренних сонных артерий и ветвями позвоночных артерий (табл. 7). Эти артерии посредством анастомозов образуют на основании головного мозга артериальный круг большого мозга.

Таблица 7

Кровоснабжение головного мозга

Источник кровоснабжения	Питающие артерии	Особенности распределения сосудов	Пути оттока крови	Главный путь оттока
A. carotis int. (ветвь A. carotis com.)	A. cerebri ant.	Артерии, кровоснабжающие мозг анастомозируют между собой, образуя на нижней поверхности мозга артериальный круг (Виллизиев круг). Большое число анастомозов имеется между путями оттока крови	V. superficiales et profundae cerebri	Синусы твердой мозговой оболочки (далее в V. jugularis int., а также через эмиссарные вв и диплоические вв. в v. vertebralis)
	A. cerebri media			
	A. cerebri post.			
A. vertebralis (ветвь A. subclavia). Позвоночные артерии, сливаясь в полости черепа в один ствол, образуют A. basilaris	A. superior cerebelli		Vv. cerebelli	
	A. inferior ant. cerebelli			
	Aa. pontis			
	Aa. mesencephalicae			
			Vv. trunci encephali	

Внутренняя сонная артерия (a. carotis int.), вступив в полость черепа, дает переднюю и среднюю мозговые артерии. Передняя мозго-

вая артерия (a. cerebri anterior) разветвляется на медиальной поверхности полушария большого мозга и питает главным образом лобную долю мозга. Средняя мозговая артерия (a. cerebri media) - самая крупная из мозговых артерий; ее ветви распределяются на верхнелатеральной поверхности полушария большого мозга и кровоснабжают лобную, теменную и височную доли. Передние мозговые артерии соединяются поперечным анастомозом – передней соединительной артерией

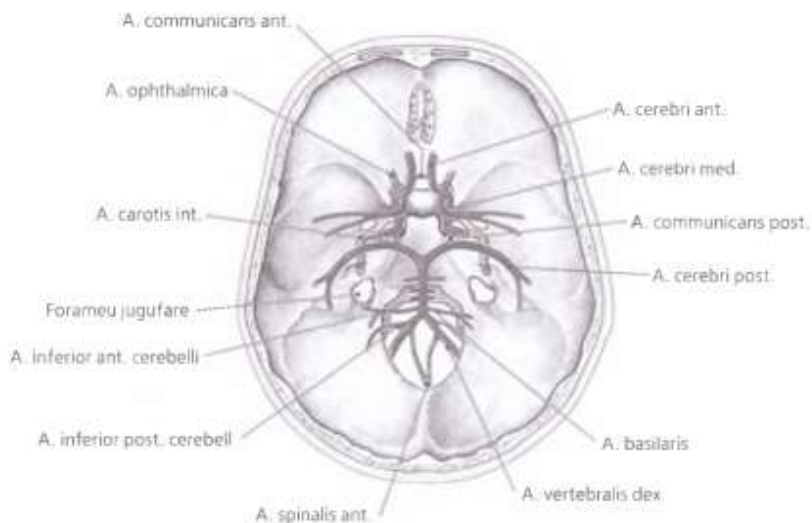


Рис. 54. Артерии, проникающие в полость черепа и образующие артериальный круг большого мозга

Правая и левая позвоночные артерии (a. vertebralis) в области ствола мозга соединяются и образуют непарную базилярную артерию (a. basilaris), которая дает ветви, питающие мозжечок и другие отделы ствола мозга, а также две задние мозговые артерии (a. cerebri posterior), снабжающие кровью затылочные доли мозга. Каждая из задних мозговых артерий соединяется со средней мозговой артерией своей стороны при помощи задней соединительной артерии. Таким образом, на основании мозга образуется артериальный круг большого мозга (circulus arteriosus cerebri), который благодаря многочис-

ленным анастомозам обеспечивает наиболее благоприятные гемодинамические условия для кровоснабжения этого жизненно важного органа. Более мелкие разветвления кровеносных сосудов в составе мягкой мозговой оболочки достигают поверхности мозга, проникают в его вещество, где разделяются на многочисленные кортикальные артерии, питающие кору мозга, и медуллярные сосуды, более длинные и снабжающие белое вещество. От передней ворсинчатой артерии, направляющейся к сосудистым сплетениям в желудочках мозга, отходят многочисленные ветви, питающие базальные ядра, внутреннюю и наружную капсулы. Из капилляров кровь собирается в мелкие, а затем и крупные венозные сосуды. Кровь от головного мозга оттекает в синусы твердой мозговой оболочки. Основными синусами твердой мозговой оболочки являются: верхний и нижний сагиттальные, поперечные, прямой и сигмовидные синусы. Из синусов венозная кровь оттекает через яремные отверстия в основании черепа во внутренние яремные вены.

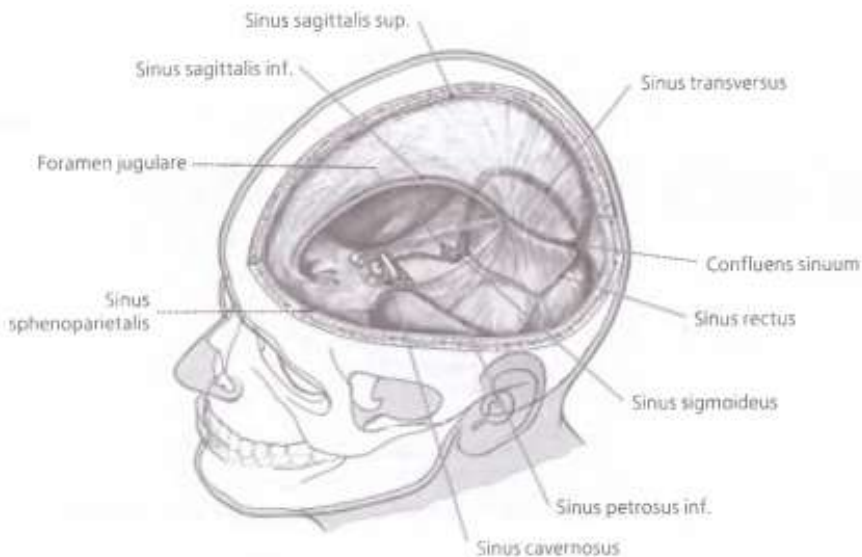


Рис. 55. Венозные синусы твердой мозговой оболочки

Контрольные вопросы.

1. Характеристика общей сонной артерии.
2. Расположение сонного гломуса, его значение.
3. Основные ветви наружной сонной артерии.
4. Ветви верхнечелюстной артерии.
5. Внутренняя сонная артерия, ее части, основные ветви.
6. Характеристика подключичной артерии.
7. Щитовидный ствол, его основные ветви.
8. Реберно-шейный ствол, его основные ветви.
9. Венозный отток от органов шеи.
10. Венозный отток от головы.
11. Кровоснабжение головного мозга.

Задание № 12 для самостоятельной работы

Найдите все наименования артерий, которые обозначены на рисунке. Заполните таблицу. Выучите ее.

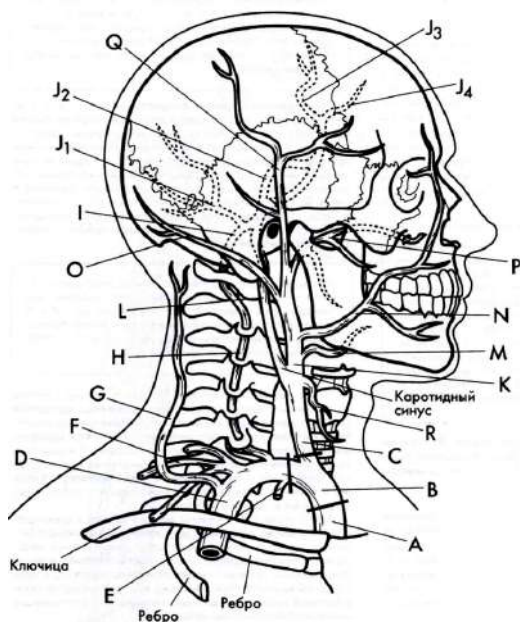


Рис. 56. Артерии головы и шеи

Обозначение на рисунке	Русское название	Латинское название
A	Аорта	
B	Плечеголовной ствол	
C	Общая сонная артерия	
D	Подключичная артерия	
E	Внутренняя грудная артерия	
F	Щитошейный ствол	
G	Реберно-шейный ствол	
H	Позвоночная артерия	
I	Базиллярная артерия	
J ₁₋₄	Мозговые артерии	
K	Наружная сонная артерия	
L	Внутренняя сонная артерия	
M	Язычная артерия	
N	Лицевая артерия	
O	Затылочная артерия	
P	Верхнечелюстная артерия	
Q	Поверхностная височная артерия	
R	Верхняя щитовидная артерия	

Задание № 13 для самостоятельной работы

Найдите все наименования вен, которые обозначены на рисунке. Заполните таблицу. Выучите ее.

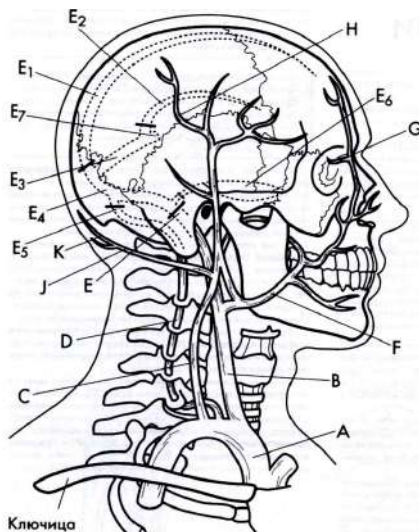


Рис. 57. Вены головы и шеи

Обозначение на рисунке	Русское название	Латинское название
A	Плечеголовная вена	
B	Внутренняя яремная вена	
C	Наружная яремная вена	
D	Позвоночная вена	
E	Сигмовидный синус	
E1	Верхний сагиттальный синус	
E2	Нижний сагиттальный синус	
E3	Прямой синус	
E4	Поперечный синус	
E5	Затылочный синус	
E6	Пещеристый синус	
E7	Большая мозговая вена	
F	Лицевая вена	
G	Глазная вена	
H	Височная вена	
J	Задняя ушная вена	
K	Затылочная вена	

Тест 15 к практическому занятию № 4

1. К каким органам отходят сосуды от вогнутой стороны дуги аорты?

- a) К бронхам и зубной железе;
- b) К сердцу и перикарду;
- c) К щитовидной железе;
- d) К диафрагме и плевре.

2. В медиальном углу глаза лицевая артерия анастомозирует с ветвью:

- a) Оболочечной артерии;
- b) Глазной артерии;
- c) Щитовидной артерии;
- d) Глоточной артерии.

3. Глазная артерия входит в глазницу через:

- a) Верхнюю глазничную щель;
- b) Нижнюю глазничную щель;
- c) Переднее решетчатое отверстие;
- d) Зрительный канал.

4. Укажите переднюю ветвь наружной сонной артерии:

- a) Нижнечелюстная артерия;
- b) Верхняя щитовидная артерия;
- c) Поверхностная височная артерия;
- d) Верхнечелюстная артерия.

5. Укажите ветвь, отходящую от внутренней сонной артерии в ее каменной части:

- a) Глазная артерия;
- b) Мозговые артерии;
- c) Сонно-барабанные артерии;
- d) Решетчатые артерии.

6. Что кровоснабжает arteria maxillaris?

- a) Lingua;
- b) Glandula parotis;
- c) Tunica mucosa nasi;
- d) Bulbus oculi.

7. Что кровоснабжает arteria facialis?

- a) Glandula parotis;
- b) Bulbus oculi;
- c) Musculi faciales;
- d) Maxilla.

8. Кровоснабжение нижних зубов осуществляет:

- a) Поверхностная височная артерия;
- b) Верхнечелюстная артерия;
- c) Язычная артерия;
- d) Лицевая артерия.

9. От внутренней сонной артерии в сонном канале отходят ветви:

- a) В барабанную полость;
- b) К глотке;
- c) К твердой мозговой оболочке;
- d) К наружному слуховому проходу.

10. Укажите одну из конечных ветвей наружной сонной артерии:

- a) Нижнечелюстная артерия;
- b) Надглазничная артерия;

- c) Поверхностная височная артерия;
- d) Подглазничная артерия.

Таблица для ответов

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

Тест 16 к практическому занятию № 4

1. Укажите, от какой артерии отходит средняя менингеальная артерия:

- a) Подглазничная артерия;
- b) Верхнечелюстная артерия;
- c) Затылочная артерия;
- d) Внутренняя сонная артерия.

2. Укажите ветвь верхнечелюстной артерии в ее крыловидном отделе:

- a) Подбородочная артерия;
- b) Щечная артерия;
- c) Поверхностная височная артерия;
- d) Клиновидно-небная артерия.

3. Укажите ветвь глазной артерии, участвующую в кровоснабжении стенок носовой полости:

- a) Передняя решетчатая артерия;
- b) Надблоковая артерия;
- c) Дорзальная артерия носа;
- d) Слезная артерия.

4. Что кровоснабжает arteria temporalis superficialis?

- a) Glandula submandibularis;
- b) Palatum molle;
- c) Bulbus oculi;
- d) Glandula parotis.

5. Внутренняя яремная вена начинается:

- a) Вблизи большого затылочного отверстия;
- b) У яремного отверстия;
- c) У шиловосцеvidного отверстия;
- d) На уровне наружного отверстия сонного канала.

6. Укажите сосуды, относящиеся к передней группе ветвей наружной сонной артерии:

- a) a. thyroidea superior;
- b) a. lingualis;
- c) a. facialis;
- d) a. pharyngea ascendens.

7. Укажите сосуды, относящиеся к задней группе ветвей наружной сонной артерии:

- a) a. occipitalis;
- b) a. auricularis posterior;
- c) a. sternocleidomastoidea;
- d) a. sphenopalatina.

8. Внутренняя сонная артерия заходит в череп через:

- a) Яремное отверстие;
- b) Сонный канал;
- c) Рваное отверстие;
- d) Овальное отверстие.

9. Конечными ветвями наружной сонной артерии являются артерии:

- a) Лицевая;
- b) Верхнечелюстная;
- c) Язычная;
- d) Поверхностная височная.

10. Укажите ветви arteria ophthalmica:

- a) Arteria lacrimalis;
- b) Arteria centralis retinae;
- c) Arteria supratrochlearis;
- d) Arteria infraorbitalis.

Таблица для ответов

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

Тест 17 к практическому занятию № 4

1. Укажите части *arteria carotis interna*:

- a) Pars cerebralis;
- b) Pars cavernosa;
- c) Pars petrosa;
- d) Pars cervicalis.

2. От каких сосудов отходят *arteriae alveolares superiores*?

- a) *Arteria maxillaris*;
- b) *Arteria facialis*;
- c) *Arteria ophthalmica*;
- d) *Arteria infraorbitalis*.

3. Укажите ветви челюстного отдела *arteria maxillaris*:

- a) *Arteria auricularis profunda*;
- b) *Arteria tympanica anterior*;
- c) *Arteria meningea media*;
- d) *Arteria alveolaris inferior*.

4. Укажите артерии средней группы наружной сонной артерии:

- a) Верхнечелюстная артерия;
- b) Нижнечелюстная артерия;
- c) Восходящая глоточная артерия;
- d) Восходящая небная артерия.

5. Укажите ветви крыловидно-небного отдела *arteria maxillaris*:

- a) *Arteria sphenopalatina*;
- b) *Arteria meningea media*;
- c) *Arteria palatina descendens*;
- d) *Arteria infraorbitalis*.

6. Укажите передние ветви *arteria carotis externa*:

- a) *Arteria facialis*;
- b) *Arteria lingualis*;
- c) *Arteria maxillaris*;
- d) *Arteria thyroidea superior*.

7. Укажите ветви *arteria facialis*:

- a) *Arteria angularis*;
- b) *Arteria dorsalis nasi*;

- c) Arteria labialis inferior;
- d) Arteria labialis superior.

8. Укажите ветви arteria lingualis:

- a) Arteria submentalialis;
- b) Arteria sublingualis;
- c) Ramus suprahyoideus;
- d) Arteria palatina ascendens.

9. Отток венозной крови из полости черепа идет по:

- a) Передней яремной вене;
- b) Внутренней яремной вене;
- c) Позвоночной вене;
- d) Венам-выпускникам (эмиссарным).

10. В какие сосуды впадают venaе thyroideae?

- a) Vena jugularis externa;
- b) Vena jugularis interna;
- c) Vena facialis;
- d) Vena brachiocephalica.

Таблица для ответов

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

Практическое занятие № 5

Тема практического занятия «Артерии и вены верхней конечности»

Цель практического занятия: знать топографию и области распределения основных артерий и вен верхней конечности, знать места прижатия артерий при кровотечении, уметь показывать артерии и вены на муляжах, планшетах, плакатах.

План практического занятия:

1. Подключичная артерия (повторить по материалам предыдущего занятия)
2. Подмышечная артерия.
3. Плечевая артерия.
4. Артерии локтевого сустава.
5. Артерии предплечья.

6. Артерии кисти.

7. Венозный отток от верхней конечности.

Краткая информация по теме практического занятия.

Артерии верхней конечности

Подключичная артерия (a. subclavia) подробно рассмотрена в теме предыдущего занятия.

Кровоснабжающая верхнюю конечность **подмышечная артерия** (a. axillaris) является продолжением подключичной артерии. Она проходит в подмышечной ямке, отдавая ветви, принимающие участие в кровоснабжении близлежащих мышц, суставов (плечевого и акромиально-ключичного) и соответствующих участков кожи:

верхняя грудная а. (a. thoracica superior) направляется к подключичной мышце, а также отдает ветви к обоим грудным мышцам;

грудо-акромиальная а. (a. thoracoacromialis) дает ветви, которые направляются к акромиону, дельтовидной и обоим грудным мышцам; участвует в образовании сети вокруг плечевого сустава;

латеральная грудная а. (a. thoracica lateralis), спускается по боковой стенке грудной клетки и посылает ветви к близлежащим мышцам и молочной железе;

подлопаточная а. (a. subscapularis) – наиболее крупная ветвь подмышечной артерии, от которой отходят артерия, огибающая лопатку (a. circumflexa scapulae), которая направляется на дорсальную поверхность лопатки, где она кровоснабжает мышцы и анастомозирует с a. suprascapularis, и грудоспинная а. (a. thoracodorsalis), которая идет вниз между передней зубчатой мышцей и широчайшей мышцей спины, кровоснабжая их;

передняя и задняя аа., огибающие плечевую кость (a. circumflexa humeri ant. et post.) охватывают спереди и сзади плечевую кость в области хирургической шейки и анастомозируют между собой и соседними артериями, своими ветвями кровоснабжают близлежащие мышцы и плечевой сустав.

Непосредственным продолжением подмышечной артерии является плечевая артерия (a. brachialis), которая лежит на плече медиально от двуглавой мышцы плеча. Своими ветвями она кровоснабжает плечевую кость, мышцы и кожу плеча, а также локтевой сустав. Наиболее крупной из ее ветвей является глубокая артерия плеча (a.

profunda brachii), которая отходит от плечевой артерии в верхней трети плеча и направляется в плечемышечный канал, отдавая ветви к задней группе мышц плеча (разгибателям плеча). Наиболее крупной из ее ветвей является глубокая артерия плеча (a. profunda brachii), которая отходит от плечевой артерии в верхней трети плеча и направляется в плечемышечный канал, отдавая ветви к задней группе мышц плеча (разгибателям плеча).

Конечные ветви глубокой артерии плеча участвуют в образовании артериальной сети анастомозов вокруг локтевого сустава (rete articulare cubiti). Переходя в локтевую ямку, плечевая артерия делится на свои конечные ветви: локтевую и лучевую артерии. Эти артерии проходят на предплечье и по ходу отдают многочисленные ветви, участвующие в кровоснабжении костей, суставов, мышц и кожи предплечья и кисти.

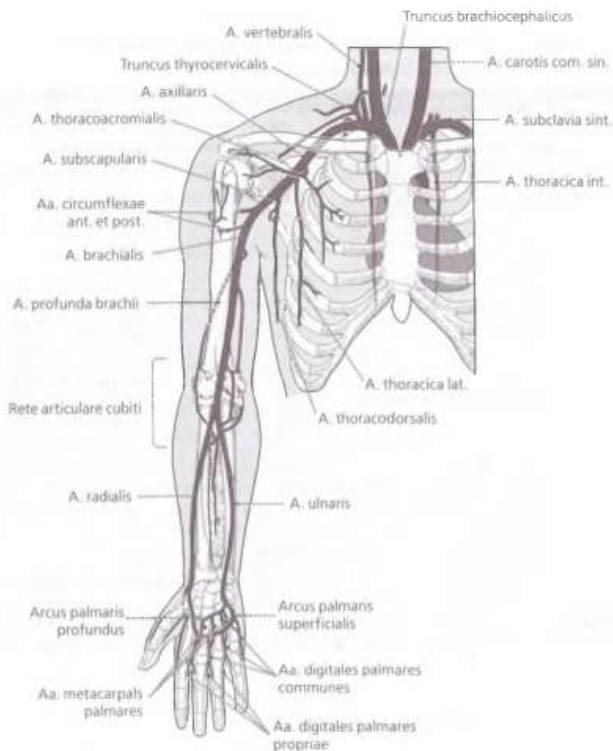


Рис. 58. Артерии верхней конечности

Магистральные артерии верхней конечности

Артерии	Ветви	Области кровоснабжения
A. axillaris Подмышечная а. (продолжение A. subclavia)	A. thoracica superior (Верхняя грудная а.)	Грудная стенка в верхней боковой области (I и II межреберные промежутки)
	A. thoracoacromialis (грудоакромиальная а.)	Участвует в образовании Rete acromialis
	A. thoracica lateralis (Латеральная грудная а.)	Грудная стенка в верхней боковой области, молочная железа
	A. subscapularis (подлопаточная а.)	Мышцы лопаточной области; участвует в образовании анастомотической сети вокруг лопатки
	A. circumflexa humeri ant. (передняя а., огибающая плечевую кость)	Участвуют в образовании анастомотической сети вокруг лопатки
	A. circumflexa humeri post. (Задняя а., огибающая плечевую кость)	
A. brachialis Плечевая а. – продолжение на плече A. axillares.	A. profunda brachii (Глубокая а. плеча)	Кожа и мышцы задней области плеча; плечевая кость. Участвует в образовании Rete articulare cubiti
	A. collateralis ulnaris sup. (Верхняя локтевая коллатеральная а.)	Участвуют в образовании Rete articulare cubiti, локтевой сустав
	A. collateralis ulnaris inf. (Нижняя локтевая cubiti; локтевой сустав коллатеральная а.)	Кожа, мышцы задней и латеральной областей предплечья и кисти, лучевая кость; локтевой и лучезапястный суставы
A. radialis Лучевая а.	A. recurrens radialis (Лучевая возвратная а.)	Участвует в образовании Rete articulare cubiti; локтевой сустав
	R. carpalis dorsalis (Тыльная запястная ветвь)	Участвует в образовании Rete carpalis dorsale; лучезапястный сустав
	R. carpalis plantaris (Ладонная запястная ветвь)	Участвует в образовании Rete carpalis на ладонной поверхности; лучезапястный сустав
	R. palmaris superficialis (поверх-я ладонная ветвь)	Участвует в образовании Arcus palmaris superficialis
	A. princeps pollicis (А. большого пальца кисти)	Артерия большого пальца кисти

	Argus palmaris profundus (Глубокая ладонная дуга)	Кожа, кости пясти и короткие мышцы пальцев кисти
		Кожа, мышцы передней и медиальной областей предплечья и кисти, локтевая кость; локтевой и лучезапястный суставы
A . ulnaris Локтевая а.	A. recurrens ulnaris (Локтевая возвратная а.)	Участвует в образовании Rete articulare cubiti; локтевой сустав Глубокие мышцы-сгибатели и разгибатели
	A. interossea communis (Общая межкостная а.)	пальцев на предплечье. Участвует в образовании Rete articulare cubiti; локтевой сустав
	R. carpalis dorsalis (Тыльная запястная ветвь)	Участвует в образовании Rete carpalis dorsale; лучезапястный сустав
	R. carpalis palmaris (Ладонная запястная ветвь)	Участвует в образовании Rete carpalis на ладонной поверхности; лучезапястный сустав
	R. palmaris profundus (Глубокая ладонная ветвь)	Участвует в образовании Argus palmaris profundus
	Argus palmaris superficialis (Поверхностная ладонная дуга)	Кожа, кости и сухожилия мышц пальцев кисти

Лучевая а. (a. radialis) идет вдоль лучевой кости и у дистального конца предплечья располагается так поверхностно, что ее пульсации легко прощупать.

Локтевая а. (a. ulnaris) имеет больший диаметр, проходит вдоль локтевой кости и лежит глубже. Оба этих сосуда питают одноименные кости, мышцы и кожу предплечья, а также отдают ветви к локтевому суставу и к лучезапястному суставу. В результате в области локтевого сустава из ветвей плечевой, локтевой и лучевой артерий образуется сеть анастомозов – локтевая суставная сеть. Эта сеть обеспечивает непрерывный приток крови в область сустава при движениях, когда то одни, то другие сосуды могут оказаться пережатыми. В области запястья за счет ветвей локтевой и лучевой артерий и конечных ветвей передней и задней межкостных артерий формируются дорсальная и ладонная сети запястья.

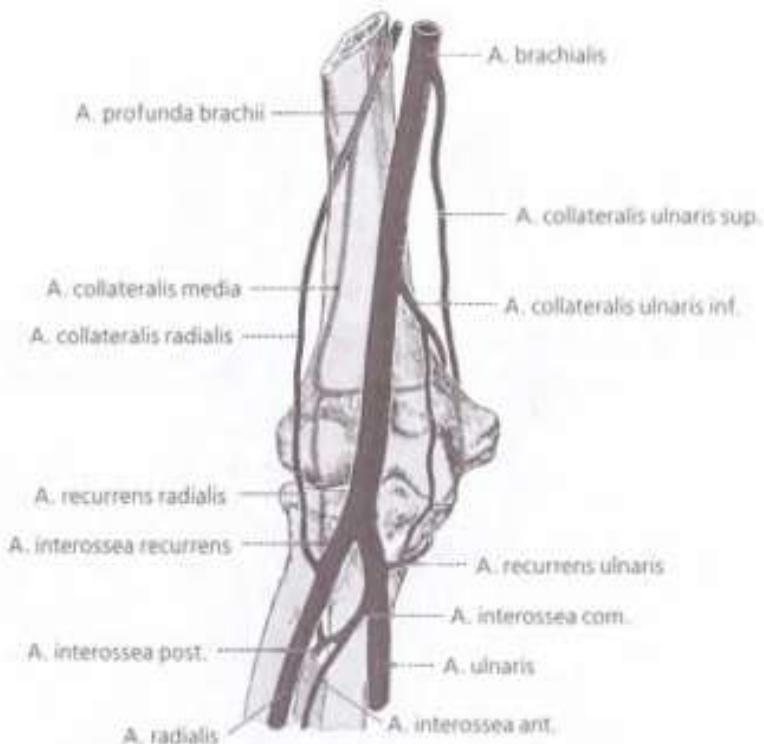


Рис. 59. Артериальная сеть вокруг локтевого сустава

На кисти конечные ветви лучевой артерии анастомозируют с конечными ветвями локтевой артерии и образуют два мощных аркадных анастомоза: глубокую и поверхностную ладонные дуги, от которых формируются артерии, питающие кости, мышцы и кожу пясти, а также пальцев. Глубокая ладонная дуга (*arcus palmaris profundus*) образована конечным разветвлением лучевой артерии и глубокой ладонной ветвью локтевой артерии; от нее отходят пястные артерии. От поверхностной ладонной дуги (*arcus palmaris superficialis*), которая образована конечным разветвлением локтевой артерии и поверхностной ладонной ветвью лучевой артерии, отходят общие ладонные пальцевые артерии. Эти артерии анастомозируют с пястными артериями, и от них образуются собственные ладонные пальцевые артерии,

кровообеспечивающие пальцы кисти. Ладонные дуги, как и другие анастомозы на кисти, имеют важное функциональное значение, так как они обеспечивают равномерный приток крови к наиболее дистально расположенным сегментам конечностей – пальцам, а также перераспределение потоков крови при их многочисленных и разнообразных движениях. К большому пальцу кисти, а также к указательному, от лучевой артерии отходят самостоятельные артерии: а. большого пальца кисти (a. princeps pollicis) и лучевая а. указательного пальца (a. radialis indicis): нередко обе артерии могут отходить единым стволиком.



Рис. 60. Сосуды кисти

Вокруг всех крупных суставов на верхней конечности формируются анастомотические сети, за счет образования соустьев (слияний)

между конечными ветвями подходящим к ним артерий. Многочисленные анастомозы образуют вокруг суставов – этих наиболее подвижных частей конечности, обходные (коллатеральные) пути кровотока, благодаря чему кровоток в дистально расположенных отделах конечности поддерживается на стабильном уровне. Сохранность кровотока в дистальных отделах конечности за счет коллатеральных путей имеет большое практическое значения в случаях нарушения движения крови по магистральным сосудам. Основные анастомозы между магистральными артериями на верхней конечности перечислены в таблице.

Таблица 9

Артериальные анастомотические сети верхней конечности

Артериальная сеть	Анастомозирующие артерии	Магистральные сосуды
Rete acromialis – Акромиальная сеть	<u>A. thoracoacromialis</u> A. suprascapularis A. transversa colli	<u>A. axillaris</u> A. subclavia
Анастомотическая сеть вокруг лопатки	A. suprascapularis <u>A. transversa colli</u> A. subscapularis	<u>A. subclavia</u> A. axillaris
Анастомотическая сеть вокруг плечевого сустава	<u>A. suprascapularis</u> <u>A. thoracoacromialis</u> A. circumflexa humeri ant. A. circumflexa humeri post.	<u>A. subclavia</u> <u>A. axillaris</u> A. brahialis
Rete articulare cubiti – Локтевая суставная сеть	A. collateralis ulnaris sup. <u>A. collateralis ulnaris inf.</u> A. collateralis radialis <u>A. collateralis mediana</u> <u>A. recurrens radialis</u> A. recurrens ulnaris	<u>A. brahialis</u> <u>A. profunda brachii</u> <u>A. radialis</u> A. ulnaris
Rete carpalе dorsale – Тыльная запястная сеть	<u>R. carpalis dorsalis</u> R. carpalis dorsalis Ветвь a. interossei post.	<u>A. radialis</u> A. ulnaris
Rete carpalе palmare – Ладонная запястная сеть	<u>R. carpalis palmaris</u> R. carpalis palmaris Ветвь a. interossea ant.	<u>A. radialis</u> A. ulnaris
Глубокий аркадный анастомоз на кисти	<u>Arcus palmaris profundus</u> R. palmaris profundus	A. radialis A. ulnaris
Поверхностный аркадный анастомоз на кисти	<u>R. palmaris superficialis</u> Arcus palmaris superficialis	<u>A. radialis</u> A. ulnaris

Венозный отток от верхней конечности

В оттоке крови от верхней конечности принимают участие глубокие и поверхностные (подкожные) вены. Глубокие вены сопровождают одноименные артерии; каждую артерию сопровождают обычно две вены. Исключение составляют только вены пальцев и подмышечная вена, которая образуется от соединения двух плечевых вен и идет от нижнего края большой грудной мышцы до ключицы, где переходит в подключичную вену. Все глубокие вены верхней конечности имеют многочисленные притоки в виде мелких вен, собирающих кровь от костей, суставов и мышц тех областей, в которых они проходят. К поверхностным венам относятся латеральная (и *cephalica*) и медиальная (*v. basilica*) подкожные вены руки.

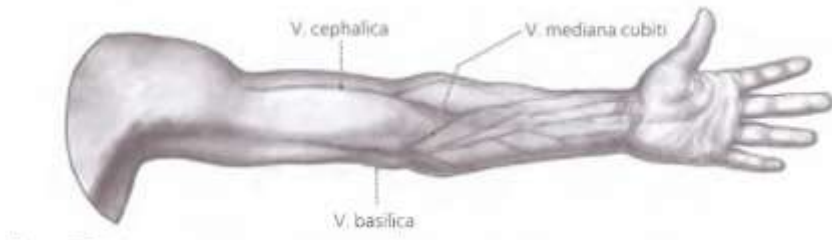


Рис. 61. Поверхностные вены верхней конечности

Они начинаются из тыльной венозной сети кисти, идут по соответствующим сторонам предплечья и плеча и впадают в глубокие вены. Медиальная подкожная вена открывается в плечевую вену, а латеральная - в подмышечную вену.

Между подкожными венами имеются многочисленные анастомозы, из которых практическое значение имеет срединная вена локтя (*v. mediana cubiti*), служащая местом для внутривенного введения лекарственных веществ, переливания крови или взятия ее для лабораторных исследований.



Рис. 62. Вены локтевого сгиба

Краткая информация о топографии верхней конечности

В верхнелатеральной части подключичной области расположен *trigonum clavipectorale* (4) (подключичная ямка, ямка Моренгейма). Нижний угол этого треугольника переходит в дельтовидно-грудную борозду (3) *Sulcus deltoideopectoralis* - борозда, ограничена дельтовидной и большой грудной мышцами, содержит латеральную подкожную вену руки.

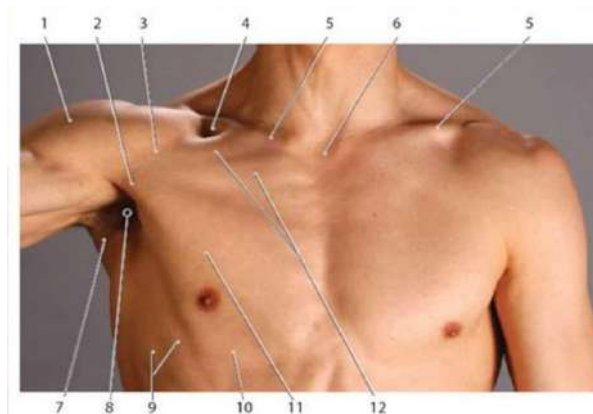
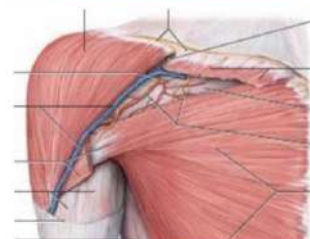
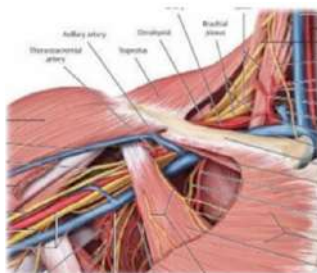


Рис. 63. Подключичная ямка и дельтовидно-грудная борозда.

- 1 – дельтовидная мышца; 2 – передняя подмышечная складка;
 3 – дельтовидно-грудная борозда; 4 – подключичная ямка; 5 – ключица;
 6 – яремная ямка; 7 – большая круглая и широчайшая мышцы;
 8 – подмышечная впадина; 9 – большая грудная мышца
 (10 – реберная часть, 11 – грудинная часть, 12 – ключичная часть)



trigonum clavipectorale, *ключично - грудной треугольник*, расположен между ключицей и верхним краем малой грудной мышцы;

– **trigonum pectorale**, *грудной треугольник*, соответствует проекции малой грудной мышцы;

trigonum subpectorale, *подгрудной треугольник*, расположен между нижними краями малой (вверху) и большой (внизу) грудными мышцами, латерально он ограничен дельтовидной мышцей.

Здесь между большой грудной и дельтовидной мышцами есть глубокая дельтовидно – грудная борозда.

Рис. 64. Треугольники передней стенки подмышечной полости

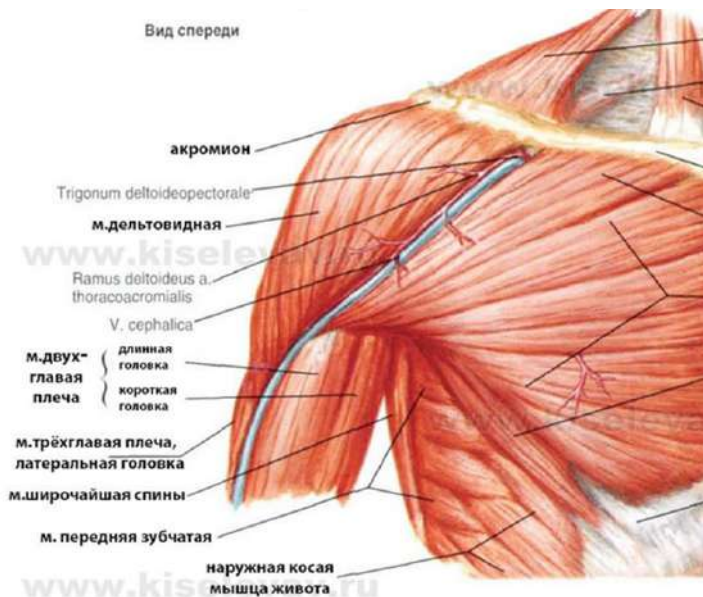




Рис. 65. Расположение латеральной подкожной вены руки

Латеральная подкожная вена руки (*v. cephalica*) лежит в латеральной борозде плеча (*sulcus bicipitalis lateralis*). Почти на всем протяжении лежит над фасцией и лишь вверху проникает под фасцию, в дельтовидно-грудную борозду (*sulcus deltoideopectoralis*) и далее прорывает ее и впадает в *v. axillaris*.



Рис. 66. Отверстия задней стенки подмышечной впадины

На задней стенке подмышечной полости находятся два отверстия: трехстороннее отверстие, *foramen trilaterum*, ограничено: верхняя стенка - *m. subscapularis*; нижняя - *m. teres major*, латеральная - *caput longum m. triceps brachii*; четырехстороннее отверстие, *foramen quadrilaterum*, ограничено: верхняя стенка - *m. subscapularis*; нижняя - *m. teres major*, медиальная - *caput longum m. triceps brachii*; латеральная - хирургическая шейка, *os humerus*. Через трехстороннее отверстие проходит *a. circumflexa scapulae*, а через четырехстороннее - *a. circumflexa humeri posterior* et *n. axillaris*.

· между двуглавой мышцей плеча и плечевой мышцей формируются 2 борозды:

Медиальная двуглавая борозда, *sulcus bicipitalis medialis*. В ней проходят плечевые артерия и вены и срединный нерв

Латеральная двуглавая борозда, *sulcus bicipitalis lateralis*. Эта борозда глубже и длиннее, простирается до подмышечной полости. В ней проходит головная вена



Рисунок 67. Борозды плеча

Контрольные вопросы

1. Назовите ветви подключичной артерии, какие области они кровоснабжают.
2. Какие вены сопровождают подключичную артерию?
3. Назовите ветви подмышечной артерии, какие области они кровоснабжают.
4. Какие вены сопровождают подмышечную артерию?
5. Кровоснабжение плечевого сустава.
6. Назовите ветви плечевой артерии, какие области они кровоснабжают.

6. Какие вены сопровождают плечевую артерию?
7. Назовите поверхностные вены плеча.
8. Кровоснабжение локтевого сустава.
9. Назовите артерии предплечья, их ветви, области кровоснабжения.
10. Какие вены сопровождают артерии предплечья?
11. Назовите поверхностные вены предплечья.
12. Артериальные дуги кисти.
13. Вены кисти.

Задание № 14 для самостоятельной работы.

Найдите все обозначения на рисунке 68. Напишите их латинские названия. Выучите русскую и латинскую терминологию.

Обозначение	Русская терминология	Латинская терминология
A	Аорта	
B	Плечеголовной ствол	
C	Левая подключичная артерия	
D	Левая общая сонная артерия	
E	Правая общая сонная артерия	
F	Правая позвоночная артерия	
G	Щитошейный ствол	
H	Надлопаточная артерия	
I	Правая подключичная артерия	
J	Подмышечная артерия	
K	Подлопаточная артерия	
L	Задняя артерия, огибающая плечевую кость	
M	Передняя артерия, огибающая плечевую кость	
N	Плечевая артерия	
O	Глубокая артерия плеча	
P	Артерия, питающая плечевую кость	
Q	Лучевая артерия	
R	Локтевая артерия	
S	Межкостная артерия	
T	Ладонная поверхностная дуга	
U	Ладонная глубокая дуга	
V	Пальцевые артерии	

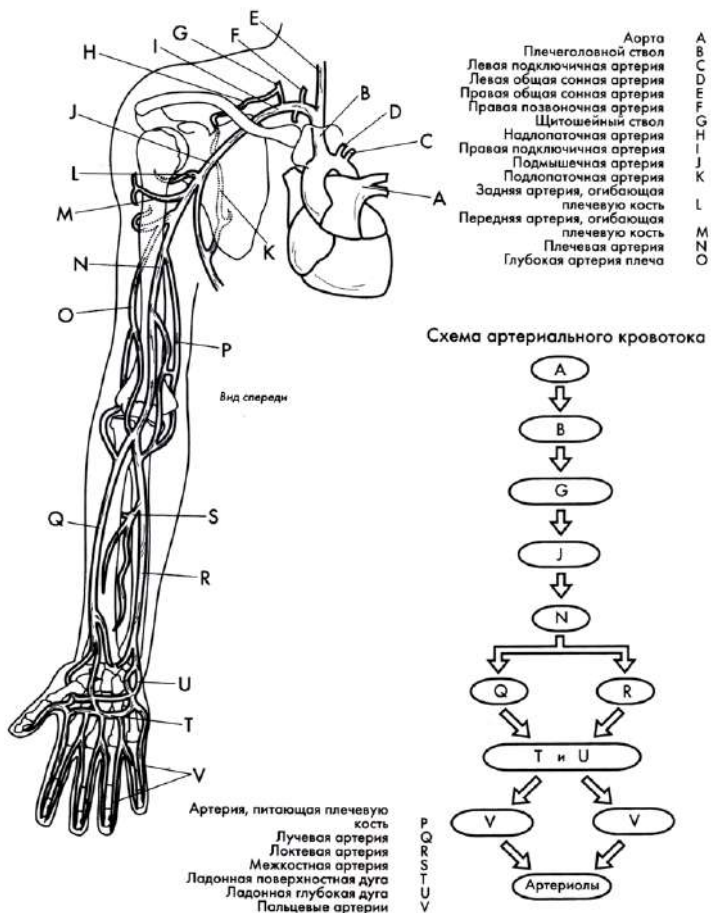


Рис. 68. Схема артерий верхней конечности

Задание № 15 для самостоятельной работы.

Изучите рисунок 69, опишите взаимоотношения подключичных и яремных вен. Ответьте на вопросы по рисунку 69:

- В какой части подключичного треугольника расположена подключичная вена? _____
- Подключичная вена является продолжением какой вены? _____

- Где проходит граница между подключичной и подмышечной веной?

- От слияния каких вен образуется верхняя полая вена?

- Какая вена и артерия пересекает верхнюю поверхность I ребра?

- Волокна передней лестничной мышцы проходят между какой веной и артерией?

- Позади какой артерии располагается купол плевры?

- Подключичная вена пересекает спереди какой нерв?

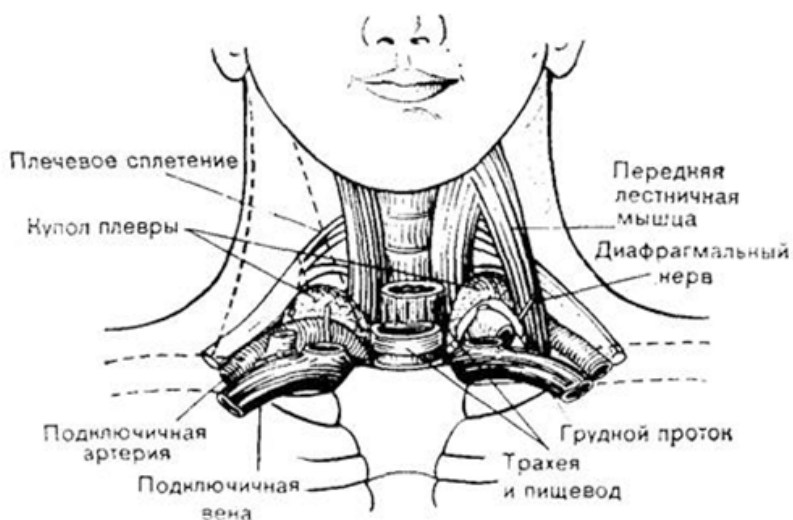


Рис. 69. Взаимоотношения подключичных и яремных вен

Задание № 16 для самостоятельной работы.

Найдите все обозначения на рисунке 70. Напишите их латинские названия. Выучите русскую и латинскую терминологию.

Обозначение	Русская терминология	Латинская терминология
A	Верхняя полая вена	
C	Внутренняя яремная вена	
D	Наружная яремная вена	
E	Подключичная вена	
H	Лучевая вена	
I	Локтевая вена	
J	Ладонная венозная дуга	
K	Ладонные пальцевые вены	
L	Медиальная подкожная вена руки	
M	Промежуточная вена локтя	
N	Промежуточная вена предплечья	
O	Латеральная подкожная вена руки	
P	Дополнительная подкожная вена руки	
a	Верхняя грудная вена	
б	латеральная грудная вена	
с	Подлопаточная вена	

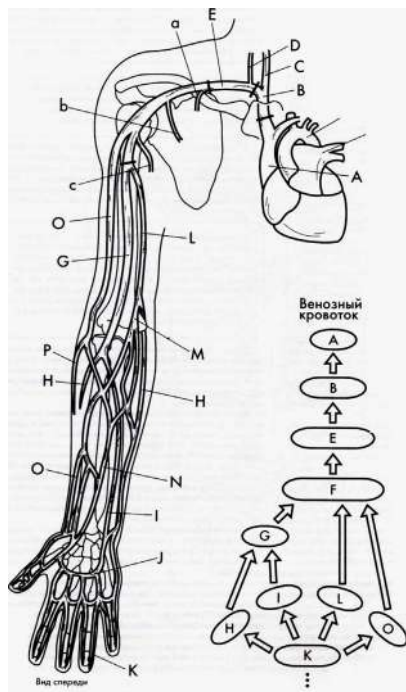


Рис. 70. Вены верхней конечности

Тест 19 к практическому занятию 5

1. Укажите ветви *arteria ulnaris*, участвующие в формировании *rete articulare cubiti*.

- a) *Arteria recurrens ulnaris*;
- b) *Arteria collateralis ulnaris superior*;
- c) *Arteria collateralis ulnaris inferior*;
- d) *Arteria collateralis media*.

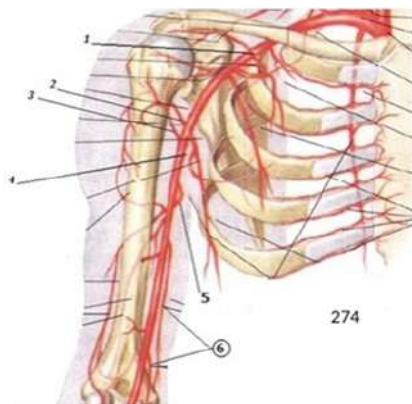
2. Укажите ветви *arteria radialis*, участвующие в формировании *rete articulare cubiti*.

- a) *Arteria collateralis radialis*;
- b) *Arteria recurrens radialis*;
- c) *Arteria collateralis media*;
- d) *Arteria interossea communis*.

3. Ветвью какой артерии является *arteria pericardiophrenica*?

- a) *Arteria subclavia*;
- b) *Arteria thoracica interna*;
- c) *Truncus thyrocervicalis*;
- d) *Pars thoracica aortae*.

4. На представленном изображении под цифрой 6 указана следующая структура:



- a) *a. axillaris*;
- b) *a. circumflexa humeri anterior*;
- c) *aa. collateralis ulnaris*;
- d) *a. circumflexa humeri posterior*;
- e) *a. brachialis*.

5. Назовите ветви локтевой возвратной артерии?

- a) Передняя, задняя;
- b) Промежуточная, огибающая;

с) Задняя, промежуточная;

д) Передняя, огибающая.

6. Общее количество артериальных дуг, имеющих на кисти?

а) Одна;

б) Две;

с) Три;

д) Четыре.

7. Ветвью какой артерии является arteria collateralis ulnaris superior?

а) Arteria ulnaris;

б) Arteria radialis;

с) Arteria interossea anterior;

д) Arteria brachialis.

8. Ветвью какой артерии является arteria interossea communis?

а) Arteria ulnaris;

б) Arteria radialis;

с) Arteria profunda brachii;

д) Arteria brachialis.

9. Ветвью какой артерии является arteria collateralis media?

а) Arteria profunda brachii;

б) Arteria brachialis;

с) Arteria ulnaris;

д) Arteria radialis.

10. Назовите конечные ветви плечевой артерии:

а) Лучевая артерия;

б) Локтевая артерия;

с) Глубокая артерия плеча;

д) Верхняя локтевая коллатеральная артерия.

Таблица для ответов

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

Тест 20 к практическому занятию 5

1. У латерального надмыщелка плечевой кости образуется анастомоз между:

- a) Верхней локтевой коллатеральной артерией;
- b) Окольной лучевой артерией;
- c) Возвратной локтевой артерией;
- d) Возвратной лучевой артерией.

2. Укажите ветви arteria axillaris на уровне trigonum subpectorale:

- a) Arteria circumflexa humeri posterior;
- b) Arteria circumflexa humeri anterior;
- c) Arteria subscapularis;
- d) Arteria thoracoacromialis.

3. От каких сосудов отходят arteriae thyroideae?

- a) Truncus thyrocervicalis;
- b) Arteria vertebralis;
- c) Truncus costocervicalis;
- d) Arteria carotis externa.

4. Прободающие артерии кисти соединяют:

- a) Тыльные пястные артерии;
- b) Общие ладонные пальцевые артерии;
- c) Ладонные пястные артерии;
- d) Собственные ладонные пальцевые артерии.

5. Куда впадает vena cephalica?

- a) Vena subclavia;
- b) Vena brachialis;
- c) Vena axillaris;
- d) Vena brachiocephalica.

6. Куда впадает vena basilica?

- a) Vena brachialis;
- b) Vena axillaris;
- c) Vena subclavia;
- d) Vena brachiocephalica.

7. К подкожным венам верхней конечности относятся:

- a) Плечевая, локтевая и лучевая вены;
- b) Головная, базилярная (царская) и срединная вены локтевой области;

- c) Межкостная и локтевые вены;
- d) Межкостная и лучевая вены.

8. Укажите ветви *arcus palmaris superficialis*.

- a) *Arteriae metacarpeae palmares*;
- b) *Arteriae metacarpeae dorsales*;
- c) *Arteriae digitales palmares communes*;
- d) *Arteriae digitales palmares propriae*.

9. Что является основным источником образования глубокой ладонной дуги?

- a) Глубокая артерия плеча;
- b) Плечевая артерия;
- c) Лучевая артерия;
- d) Локтевая артерия.

10. Ветвью какой артерии является *arteria interossea communis*?

- a) *Arteria radialis*;
- b) *Arteria ulnaris*;
- c) *Arteria profunda brachii*;
- d) *Arteria brachialis*.

Таблица для ответов

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

Практическое занятие № 6

Тема практического занятия «Артерии и вены нижней конечности»

Цель практического занятия: знать топографию и области распределения основных артерий и вен нижней конечности, знать места прижатия артерий при кровотечении, уметь показывать артерии и вены на муляжах, планшетах, плакатах.

План практического занятия:

1. Артерии бедра.
2. Мышечная и сосудистая лакуна.
3. Бедренный треугольник.
4. Приводящий канал, подколенная ямка.

5. Артерии голени и стопы.
6. Вены стопы и голени (поверхностные и глубокие).
7. Вены бедра (поверхностные и глубокие).

Краткая информация по теме практического занятия

Артерии нижней конечности

Кровоснабжение нижней конечности осуществляется наружной подвздошной артерией (a. iliaca ext.) и ее ветвями. Она выходит из полости таза под паховой связкой, через сосудистую лакуну, где она располагается латеральнее от проходящей здесь же бедренной вены, и продолжается на бедро бедренной артерией. В области таза наружная подвздошная артерия отдает глубокую а., огибающую подвздошную кость (a. circumflexa ilium profunda) и нижнюю надчревную а. (a. epigastrica inf.), кровоснабжающие стенки брюшной полости.

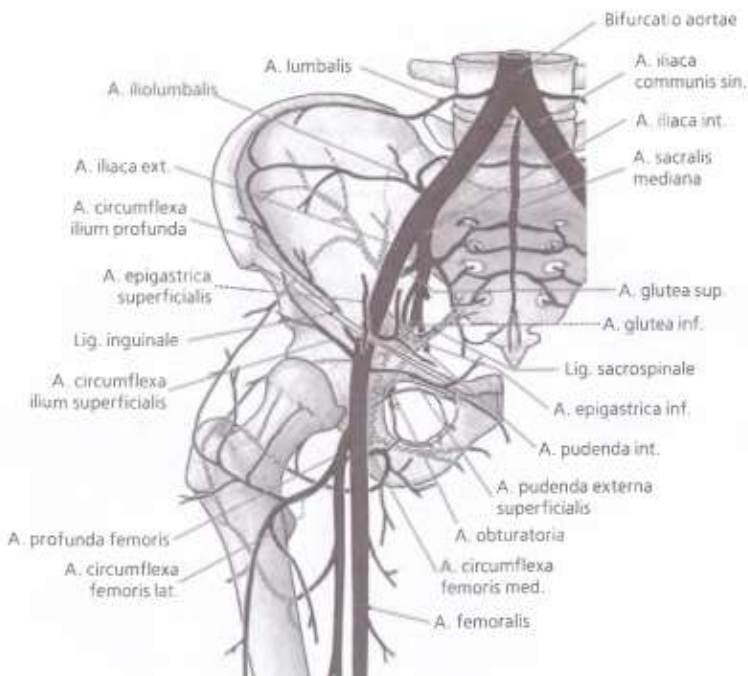


Рис. 71. Наружная подвздошная артерия и ее ветви (повторение)

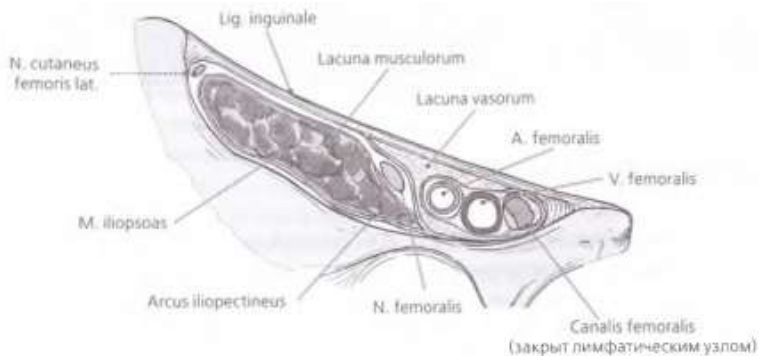


Рис. 72. Топография сосудов под пупартовой связкой

Бедренная артерия (a. femoralis) – основная магистраль нижней конечности - лежит вместе с бедренной веной в передней борозде бедра, а затем смещается медиально и переходит на его заднюю сторону.

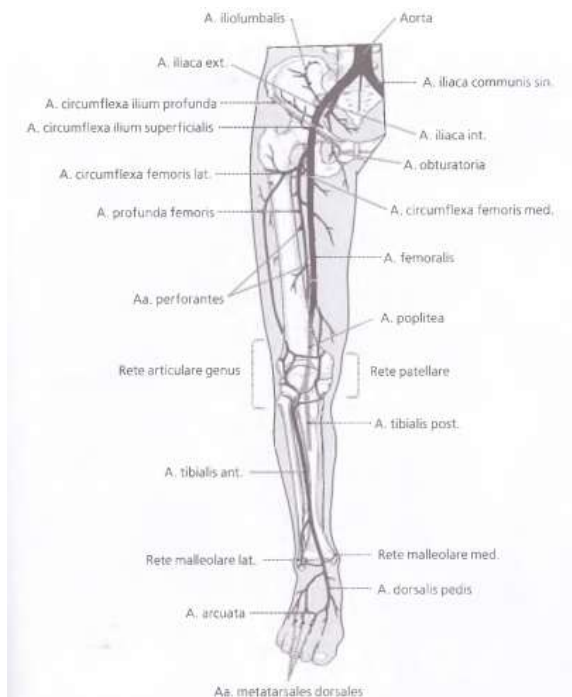


Рис. 73. Артерии нижней конечности

В верхней части бедра бедренная артерия отдает ветви к коже и мышцам передне-боковой брюшной стенки (a. epigastrica superficialis и a. circumflexa Ilium superficialis) и к коже наружных половых органов (aa. pudendae externae superficialis et profunda). Кровоснабжение бедренной кости, мышц и кожи бедра осуществляется из глубокой артерии бедра (a. profunda femoris), отходящей от бедренной артерии в верхней трети. В самом начале от глубокой артерии бедра ответвляется медиальная а., огибающая бедренную кость (a. circumflexa femoris med.), которая делится на поверхностную, глубокую, восходящую и нисходящую ветви, кровоснабжающие приводящие мышцы и частично мышцы таза, а также ветвь к вертлужной впадине для кровоснабжения тазобедренного сустава.

Таблица 10

Артерии нижней конечности

Артерии	Ветви	Области кровоснабжения
A. iliaca externa – Наружная подвздошная а.	<i>A. circumflexa ilium profunda</i> (Глубокая а., огибающая подвздошную кость)	Большая поясничная м., м. напрягатель широкой фасции, подвздошная кость
	<i>A. epigastrica inferior</i> (Нижняя надчревная а.)	Лобковая кость, мышцы в нижней части передней брюшной стенки, а также у женщин – круглая связка матки, у мужчин – м. cremaster
	<i>A. epigastrica superficialis</i> (Поверхностная надчревная а.)	Кожа и мышцы в нижней части передней брюшной стенки
	<i>A. circumflexa ilium superficialis</i> (Поверхностная а., огибающая подвздошную кость)	Кожа и мышцы в нижней части передне-боковой брюшной стенки
A. femoralis – Бедренная а. (продолжение на бедре A. iliaca externa)	<i>Aa. pudendae externae superficialis et profunda</i> (Поверхностная и глубокая наружные половые аа.)	Кожа наружных половых органов
	<i>A. descendens genus</i> (Нисходящая коленная а.)	Участует в образовании Rete articulare genus
	<i>A. profunda femoris</i> (Глубокая а. бедра)	Кожа и мышцы бедра, бедренная кость; тазобедренный сустав
	<i>A. circumflexa femoris medialis</i> (Медиальная а., огибающая бедренную кость)	Кожа и мышцы передне-медиальной поверхности бедра.
	<i>A. circumflexa femoris lateralis</i> (Латеральная а., огибающая бедренную кость)	Кожа и мышцы передне-латеральной поверхности бедра
	<i>Aa. perforantes</i> (Прободающие аа.)	Кожа и мышцы задней поверхности бедра
	<i>Aa. nutritiae femoris</i> (Аа., питающие бедренную кость)	Бедренная кость

A. poplitea – Подколенная а. (продолжение <i>A. femoralis</i> в подколенной ямке)	<i>A. superior lateralis genuis</i> (Верхняя латеральная коленная а.)	
	<i>A. superior medialis genuis</i> (Верхняя медиальная коленная а.)	
	<i>A. media genuis</i> (Средняя коленная а.)	Кости и мягкие ткани в области коленного сустава; коленный су- тав. Участвуют в образовании <i>Re-</i> <i>articulare genuis</i> и <i>Rete patellare</i> .
	<i>A. inferior lateralis genuis</i> (Нижняя латеральная коленная а.)	
	<i>A. inferior medialis genuis</i> (Нижняя медиальная коленная а.)	
	Aa. surales (Икроножные аа.)	Икроножные мышцы
A. tibialis posterior – Задняя большебер- цовая а. (продол- жение <i>A. poplitea</i> на голені)	<i>R. circumflexus fibularis</i> (Ветвь, огиба- ющая малоберцовую кость)	Участвует в образовании <i>Rete</i> <i>articulare genuis</i>
	<i>Rt. malleolares mediales</i> (Медиальные лодыжковые ветви)	Участвует в образовании <i>Rete</i> <i>malleolare mediale</i>
	<i>Rt. calcanei</i> (Пяточные ветви)	Участвует в образовании <i>Rete</i> <i>calcanei</i>
	<i>A. nutritia tibiae</i> (А., питающая боль- шеберцовую кость)	Большеберцовая кость
	<i>A. plantaris medialis</i> (Медиальная подошвенная а.)	Кости предплюсны и мягкие тка- ни стопы с медиальной стороны
	<i>A. plantaris lateralis</i> (Латеральная по- дошвенная а.)	Кости предплюсны и мягкие тка- ни стопы с латеральной стороны
	<i>Arcus plantaris profundus</i> (Глубокая подошвенная дуга)	Аркадный анастомоз с ветвями <i>A. plantaris lat.</i> и <i>A. dorsalis pedis</i> , от которого отходят артерии к костям и мягким тканям плюсны и пальцев стопы
A. tibialis anterior – Передняя больше- берцовая а.	<i>A. recurrens tibialis anterior</i> (Передняя большеберцовая возвратная а.)	Участвуют в образовании <i>Rete</i> <i>articulare genuis</i>
	<i>A. recurrens tibialis posterior</i> (Задняя большеберцовая возвратная а.)	
	<i>A. malleolaris anterior lateralis</i> (Лате- ральная передняя лодыжковая а.)	Участвует в образовании <i>Rete</i> <i>malleolare laterale</i>
	<i>A. malleolaris anterior medialis</i> (Меди- альная передняя лодыжковая а.)	Участвует в образовании <i>Rete</i> <i>malleolare mediale</i>
A. dorsalis pedis –Тыльная а. стопы (продолжение <i>A. tibialis ant.</i> на тыльной стороне стопы)	<i>A. tarsalis medialis</i> (Медиальная предплюсневая а.)	Кости и мягкие ткани в области предплюсны. Образуют аркад- ный анастомоз, от которого от- ходят артерии к костям и мягким тканям плюсны и пальцев стопы
	<i>A. arcuata</i> (Дугообразная а.)	
	<i>A. tarsalis lateralis</i> (Латеральная предплюсневая а.)	
	<i>A. plantaris profunda</i> (Глубокая подо- швенная ветвь)	Анастомоз с ветвями <i>A. plantaris</i> <i>lat</i>

	<i>A. nutricia fibulae</i> (A., питающая малоберцовую кость)	Малоберцовая кость
<i>A. fibularis</i> – Малоберцовая а.	<i>Rr. malleolares laterals</i> (Латеральные лодыжковые ветви)	Участствует в образовании <i>Rete malleolare laterale</i>

Несколько ниже отходит латеральная а., огибающая бедренную кость (*a. circumflexa femoris lat.*), дающая восходящую, нисходящую и поперечную ветви, кровоснабжающие переднюю и заднюю группы мышц бедра. Конечными ветвями глубокой артерии бедра являются верхняя средняя и нижняя прободающие аа. (*aa. perforantes*), которые проникают на заднюю поверхность бедра, где кровоснабжают мышцы и кожу. Проникнув через *canalis adductorius* в подколенную ямку, бедренная артерия продолжается подколенной артерией (*a. poplitea*). Подколенная а. отдает пять ветвей, анастомозирующих между собой, которые (вместе с ветвями бедренной и передней большеберцовой артерий) образуют коленную суставную сеть (*rete articulare genus*), питающую коленный сустав и окружающие его мышцы. На голени подколенная а. делится на переднюю и заднюю большеберцовые артерии. Передняя большеберцовая а. (*a. tibialis ant.*) кровоснабжает переднюю группу мышц голени и выходит на стопу как тыльная артерия стопы (*a. dorsalis pedis*).



Рис. 74. Артериальная сеть вокруг коленного сустава

Задняя большеберцовая а. (*a. tibialis post.*) питает остальные мышцы голени и ее кости. Обогнув медиальную лодыжку снизу (здесь она лежит поверхностно и может быть прижата к кости), задняя большеберцовая артерия выходит на подошву и заканчивается двумя ветвями: медиальной и латеральной подошвенными аа. (*a. plantaris med.* и *a. plantaris lat.*), которые анастомозируют между собой и образуют глубокую подошвенную дугу (*arcus plantaris profundus*). От этой дуги отходят подошвенные плюсневые аа., направляющиеся к пальцам стопы. От задней большеберцовой артерии отходит малоберцовая а. (*a. fibularis*), которая отклоняется латерально и идет снаружи от малоберцовой кости. Она кровоснабжает латеральную группу мышц голени и кожу в этой области. Конечные ветви малоберцовой артерии участвуют в образовании анастомотических сетей вокруг латеральной лодыжки и пяточной кости. Тыльная артерия стопы отдает глубокую ветвь, образующую анастомоз с подошвенной дугой, и заканчивается как дугообразная артерия (*a. arcuata*). Вместе с тыльной артерией стопы подошвенные пястные артерии осуществляют кровоснабжение стопы и пальцев. При этом между сосудами тыльной и подошвенной поверхности стопы имеются анастомозы в виде прободающих ветвей, что служит функциональным приспособлением для равномерного кровоснабжения тканей стопы, испытывающих большую прессорную нагрузку при стоянии и ходьбе.

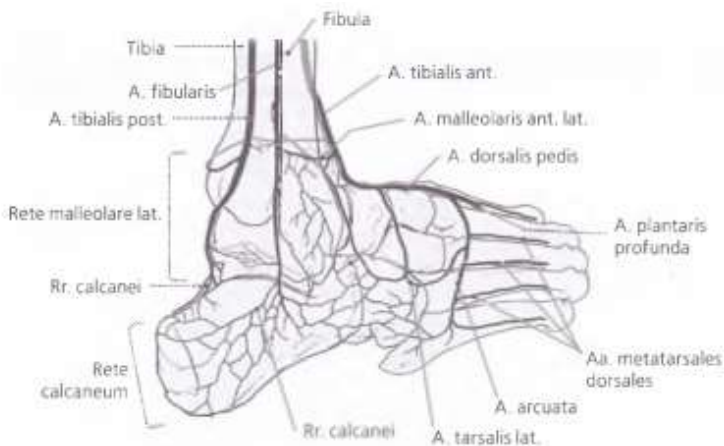


Рис. 75. Артериальная сеть вокруг голеностопного сустава



Рис. 76. Артерии на подошвенной поверхности стопы

Вокруг медиальной и латеральной лодыжек, а также пяточной кости, на которые при ходьбе приходится наибольшая нагрузка имеются хорошо выраженные анастомотические сети. В таблице приведен перечень основных сетей артериальных анастомозов между магистральными сосудами нижних конечностей. Места прощупывания артериального пульса Для врача практически важно уметь точно определять пульсацию периферических магистральных артериальных сосудов. Места определения пульса перечислены в таблице и показаны на рисунке в приложении к практическому занятию № 6.

Отток крови от нижних конечностей осуществляется по глубоким и поверхностным венам. Они имеют большое число хорошо выраженных клапанов и образуют многочисленные анастомозы, обеспечивающие переборску крови из поверхностных вен в глубокие. Глубокие вены (обычно две) сопровождают одноименные артерии нижней конечности. Передние и задние большеберцовые вены (vv. tibiales ant. и vv. tibiales post.), сливаясь, образуют подколенную вену (v. poplitea), которая лежит в подколенной ямке поверхностно по отношению к подколенной артерии и принимает многочислен-

ные притоки, отводящие кровь от коленного сустава и близлежащих мышц. Перейдя на бедро, подколенная вена продолжается бедренной веной (*v. femoralis*). В нее впадают многочисленные вены, отводящие кровь от мышц бедра. Поверхностные вены образуют довольно густое подкожное венозное сплетение, в которое собирается кровь от кожи и поверхностных слоев мышц нижней конечности. Наиболее крупными среди поверхностных вен являются *A. et Vv. tibiales ant.* и *A. et Vv. fibulares*. малая и большая подкожные вены ноги (*v. saphena magna* и *v. saphena parva*).



Рис. 77. Связь поверхностных и глубоких вен нижней конечности

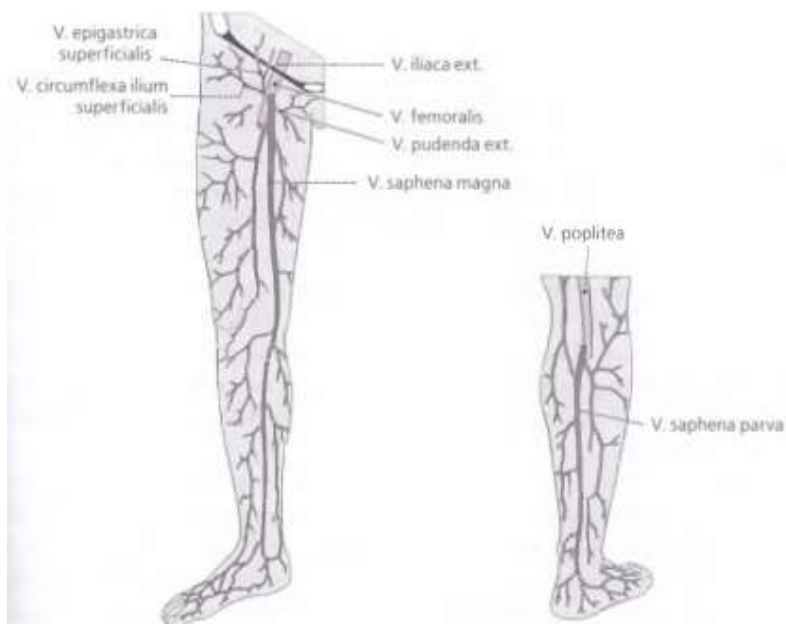


Рис. 78. Поверхностная венозная сеть нижней конечности

Они берут начало из подошвенных и тыльных венозных сетей стопы. Малая подкожная вена проходит на голень позади латеральной лодыжки и впадает в подколенную вену. Большая подкожная вена поднимается по медиальной поверхности голени и бедра и впадает в бедренную вену вблизи паховой связки. Здесь в нее или непосредственно в бедренную вену впадают вены от наружных половых органов. Вены нижних конечностей имеют многочисленные клапаны, которые препятствуют обратному току крови. Локализация клапанов подвержена значительным индивидуальным вариациям.

Наружная подвздошная вена (*v. iliaca ext.*) является продолжением бедренной вены. Она проходит под паховой связкой и принимает также кровь от передней брюшной стенки. Внутренняя подвздошная вена (*v.: iliaca int.*) лежит позади одноименной артерии и собирает кровь от органов малого таза, его стенок, наружных половых органов, а также от мышц и кожи ягодичной области. В стенках органов, расположенных в тазовой полости, которые изменяют свой объем

при функционировании, образуются венозные сплетения, способствующие перераспределению крови и ее беспрепятственному оттоку (прямокишечное, мочепузырное, простатическое, маточное и влагалищное венозные сплетения). Общая подвздошная вена (*v. iliaca communis*) образуется в результате слияния внутренней и наружной подвздошных вен на уровне крестцово-подвздошного сустава. Левая и правая общие подвздошные вены являются корнями нижней полой вены. Нижняя полая вена (*к сава inf.*) формируется на уровне 5-го поясничного позвонка, где происходит слияние общих подвздошных вен. Ее корни и основные притоки изложены. Эта вена идет вверх вдоль позвоночного столба справа от брюшной аорты, проходит через диафрагму и открывается в правое предсердие. Нижняя полая вена – наиболее крупный венозный сосуд, ее диаметр достигает

Контрольные вопросы

1. Назовите сосуды малого круга кровообращения.
2. Какие сосуды входят в большой круг кровообращения?
3. Расскажите об артериях шеи, головы и лица.
4. Дайте характеристику артериям туловища и верхних конечностей.
5. Охарактеризуйте артерии грудной и брюшной полостей.
6. Перечислите артерии таза и нижних конечностей, охарактеризуйте их

Задание № 17 для самостоятельной работы.

Найдите все обозначения на рисунке 79. Заполните таблицу. Напишите их латинские названия. Выучите русскую и латинскую терминологию.

обозначения	Русская терминология	Латинская терминология
A	Аорта	
B1	Левая общая подвздошная артерия	
B2	Правая общая подвздошная артерия	
C	Внутренняя подвздошная артерия	
D	Наружная подвздошная артерия	
E	Бедренная артерия	
F	Глубокая бедренная артерия	
G	Медиальная артерия, огибающая бедренную кость	
H	Латеральная артерия, огибающая бедренную кость	

I	Нисходящая бедренная артерия	
J	Подколенная артерия	
K	Задняя большеберцовая артерия	
L	Малоберцовая артерия	
M	Передняя большеберцовая артерия	
N	Тыльная артерия стопы	
O	Боковая подошвенная артерия	
P	Средняя подошвенная артерия	
Q	Подошвенная дуга	
R	Артерии пальцев	

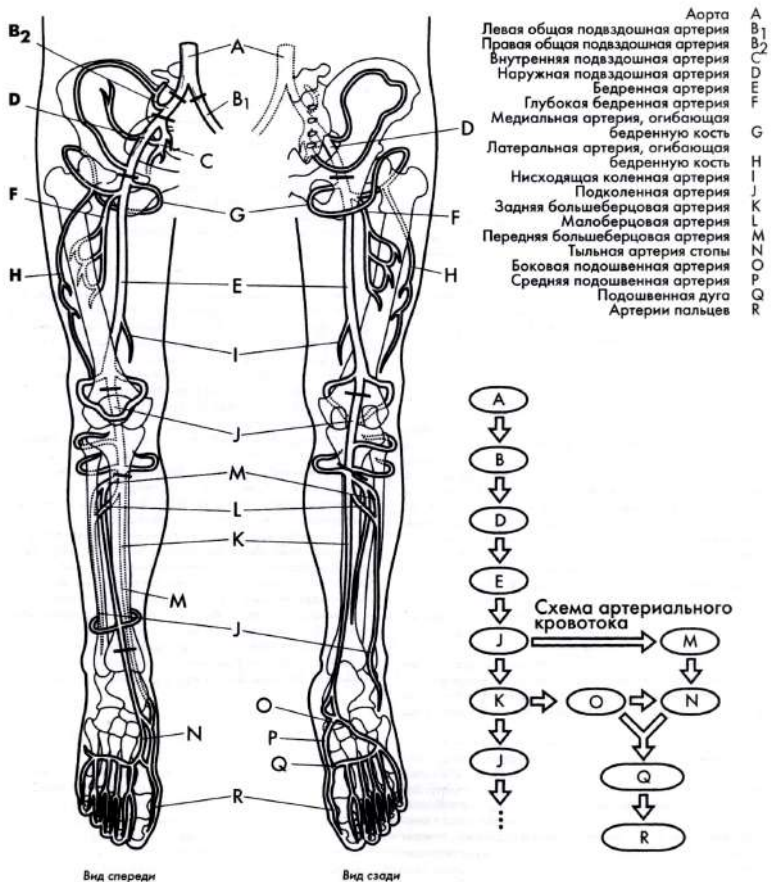


Рис. 79. Схема артерий нижней конечности

Задание № 18 для самостоятельной работы.

Найдите все обозначения на рисунке 80. Заполните таблицу. Напишите их латинские названия. Выучите русскую и латинскую терминологию.

Обозначения	Русская терминология	Латинская терминология
A	Нижняя полая вена	
V1	Левая общая подвздошная вена	
V2	Правая общая подвздошная вена	
C	Внутренняя подвздошная вена	
D	Наружная подвздошная вена	
E	Бедренная вена	
F	Большая подкожная вена ноги	
G	Медиальная подошвенная вена	
H	Тыльная венозная дуга	
I	Плюсневые вены	
J	Пальцевые вены	
K	Подколенная вена	
L	Малая подкожная вена ноги	
M	Передняя большеберцовая вена	
N	Тыльные вены стопы	
O	Задняя большеберцовая вена	
P	Латеральная подошвенная вена	
Q	Глубокая венозная дуга	
R	Малоберцовая вена	

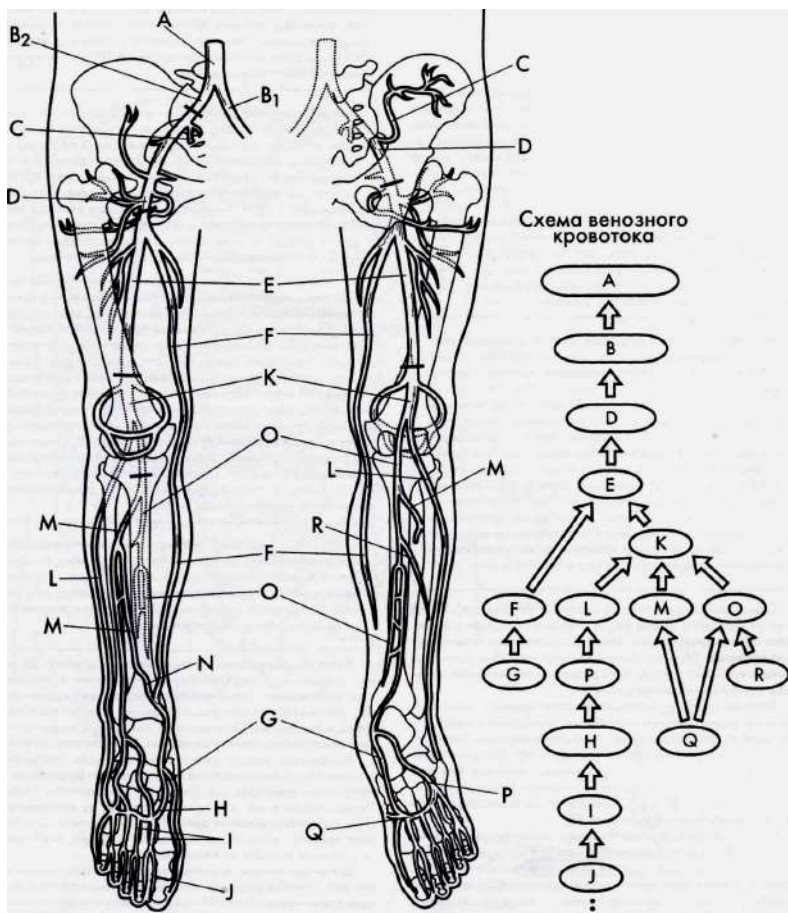


Рис. 80. Вены нижней конечности

Тест 21 к практическому занятию № 6

1. Ветвью какой артерии является arteria fibularis?
 - a) Arteria femoralis;
 - b) Arteria tibialis anterior;
 - c) Arteria tibialis posterior;
 - d) Arteria poplitea.
2. Что проходит через сосудистую лакуну?
 - a) Бедренная артерия;

- b) Бедренная вена;
- c) Бедренная артерия и бедренная вена;
- d) Бедренная артерия и бедренный нерв.

3. Ветвью какой артерии является *arteria circumflexa femoris lateralis*?

- a) *Arteria femoralis*;
- b) *Arteria profunda femoris*;
- c) *Arteria iliaca externa*;
- d) *Arteria poplitea*.

4. Задняя большеберцовая артерия проходит:

- a) В голено-подколенном канале;
- b) В приводящем канале;
- c) В нижнем мышечно-малоберцовом канале;
- d) В верхнем мышечно-малоберцовом канале.

5. На подошвенной стороне стопы артериальная дуга образована преимущественно:

- a) Глубокой артерией стопы;
- b) Дугообразными артериями;
- c) Латеральной подошвенной артерией;
- d) Передней подошвенной артерией.

6. Ветвью какой артерии является *arteria genus descendens*?

- a) Передней большеберцовой артерии;
- b) Глубокой артерии бедра;
- c) Бедренной артерии;
- d) Подколенной артерии.

7. Ветвью какой артерии является *arteria circumflexa ilium superficialis*?

- a) *Arteria femoralis*;
- b) *Arteria profunda femoris*;
- c) *Arteria iliaca externa*;
- d) *Arteria iliaca interna*.

8. Укажите источники кровоснабжения передней группы мышц голени.

- a) *Arteria femoralis*;
- b) *Arteria tibialis anterior*;
- c) *Arteria tibialis posterior*;
- d) *Arteria poplitea*.

9. Укажите артерию голени:

- a) Arteria circumflexa ilium superficialis;
- b) Arteria circumflexa femoris medialis;
- c) Arteria circumflexa femoris lateralis;
- d) Arteria tibialis anterior.

10. Укажите притоки vena femoralis.

- a) Venae testicularis;
- b) Venae pudendae externae;
- c) Vena epigastrica superficiali;
- d) Vena epigastrica inferior.

Таблица для ответов

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

Тест 22 к практическому занятию № 6

1. Артерия, кровоснабжающая мениски и крестообразные связки коленного сустава:

- a) Латеральная нижняя коленная артерия;
- b) Медиальная нижняя коленная артерия;
- c) Средняя коленная артерия;
- d) Нисходящая коленная артерия.

2. К ветвям подколенной артерии относится:

- a) Верхние коленные артерии;
- b) Нижние коленные артерии;
- c) Промежуточные коленные артерии;
- d) Средние коленные артерии.

3. В образовании каких анастомозов (артериальных сетей) участвуют ветви arteria fibularis?

- a) Rete calcaneum;
- b) Rete malleolare mediale;
- c) Rete malleolare laterale;
- d) Arcus plantaris.

4. Какие ветви отходят от arteria tibialis anterior в области голеностопного сустава?

- a) Arteria plantaris medialis;

- b) Arteria malleolaris anterior lateralis;
- c) Arteria malleolaris anterior medialis;
- d) Arteria dorsalis pedis.

5. Какие артерии образуют arcus plantaris?

- a) Ramus plantaris profundus;
- b) Arteria plantaris lateralis;
- c) Arteria plantaris medialis;
- d) Arteria arcuata.

6. Укажите ветви arteria tibialis posterior:

- a) Arteria fibularis;
- b) Arteria recurrens tibialis anterior;
- c) Arteria recurrens tibialis posterior;
- d) Ramus circumflexus fibulae

7. Куда впадает vena saphena magna?

- a) Vena femoralis;
- b) Vena profunda femoris;
- c) Vena poplitea;
- d) Vena tibialis posterior.

8. Куда впадает vena saphena parva?

- a) Vena saphena magna;
- b) Vena femoralis;
- c) Vena poplitea;
- d) Vena tibialis posterior.

9. Какие вены нижней конечности относятся к поверхностным?

- a) Бедренная и подколенная;
- b) Подколенная и большеберцовая передняя;
- c) Большая и малая подкожные;
- d) Подколенная и малоберцовая.

10. Продолжением бедренной вены является вена

- a) подколенная
- b) внутренняя подвздошная
- c) наружная подвздошная
- d) головная вена

Таблица для ответов

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

Практическое занятие № 7

Тема практического занятия: «Физиология сердца и кровообращения. Сосуды сердца».

Цель практического занятия: знать особенности кровообращения сердца, знать артерии и вены сердца, свойства миокарда, виды кровяного давления, нормативы пульса, рефлекторную регуляцию кровообращения.

План практического занятия:

1. Сердечный круг кровообращения
2. Артерии и вены сердца
3. Свойства сердечной мышцы
4. Сердечный цикл
5. Тоны сердца
6. Электрокардиограмма
7. Регуляция деятельности сердца
8. Движение крови по сосудам

Краткая информация по теме занятия.

Кровоснабжение сердца осуществляется правой и левой венечными артериями. Они отходят от аорты на уровне полулунных заслонок ее клапана. Кровь в венечные артерии поступает во время диастолы желудочков, когда полулунные заслонки смыкаются и открывается вход в венечные сосуды. В таблице перечислены источники кровоснабжения и пути оттока крови от миокарда, а также области его кровоснабжения ветвями левой и правой венечных артерий.

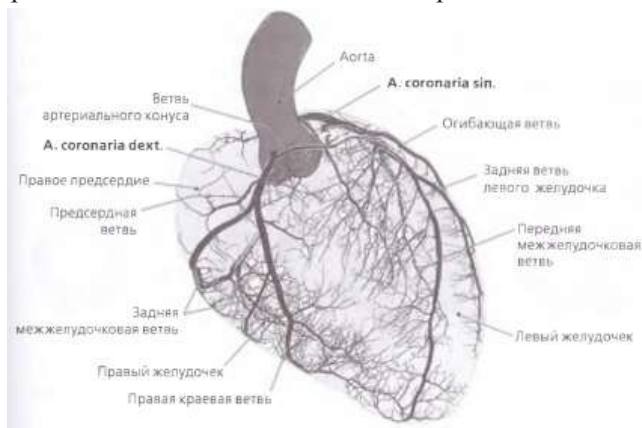


Рис. 81. Артерии сердца

Кровоснабжение сердца

Источник кровоснабжения	Питающие артерии	Особенности распределения сосудов	Пути оттока крови	Главный путь оттока
<i>Bifidus aortae</i>	<i>A. coronaria dext.</i>	стенка правого предсердия, стенка правого желудочка, задняя часть межжелудочковой перегородки, задняя сосочковая мышца левого желудочка, синусно-предсердный и предсердно-желудочковый узлы	<i>V. cordis magna</i> <i>V. cordis parva</i> <i>V. cordis media</i> <i>V. obliqua atri sin.</i> <i>V. ventriculi sin.</i> <i>Vv. cordis minimae</i> (непосредственно открываются в полости сердца; преимущественно наблюдаются в правом предсердии)	<i>Sinus coronaries</i> (далее правое предсердие)
	<i>A. coronaria sin.</i>	стенка левого предсердия, стенка правого желудочка, передняя часть межжелудочковой перегородки, передняя стенка правого желудочка (частично)		

Правая венечная артерия (*a. coronaria dextra*), огибая сердце справа по венечной борозде, переходит на его заднюю поверхность и по задней межжелудочковой борозде достигает верхушки сердца, где анастомозирует с ветвями левой венечной артерии. Правая венечная артерия кровоснабжает большую часть правой половины сердца, заднюю часть межжелудочковой перегородки, а в левом желудочке часть задней стенки и заднюю сосочковую мышцу. Левая венечная артерия (*a. coronaria sinistra*), отходя от аорты, разделяется на две ветви и кровоснабжает большую часть левой половины сердца и небольшую часть передней стенки правого желудочка.



Рис. 82. Типы кровоснабжения миокарда

Одна из ее ветвей – огибающая ветвь (г. circumflexus) огибает по венечной борозде сердце с левой стороны. Имеются разные варианты участия левой и правой венечных артерий в кровоснабжении сердца: Смешанный (или равномерный) тип встречается наиболее часто (порядка 70% случаев). Правосторонний тип кровоснабжения миокарда, когда преобладает правая венечная артерия, наблюдается в 20% случаев. Левосторонний тип, когда в кровоснабжении миокарда преобладает левая венечная артерия (в 10% случаев). Редкими вариантами является существование одной венечной артерии или отхождение огибающей ветви не от левой, а от правой венечной артерии. Левосторонний тип, когда в кровоснабжении миокарда преобладает левая венечная артерия (в 10% случаев). Редкими вариантами является существование одной венечной артерии или отхождение огибающей ветви не от левой, а от правой венечной артерии. Большая часть вен сердца впадает в венечный синус (sinus coronarius), который лежит в одноименной борозде и открывается в правое предсердие. Часть венозной крови от передней поверхности сердца непосредственно оттекает в правое предсердие по передним венам сердца и наименьшим венам, минуя венечный синус.

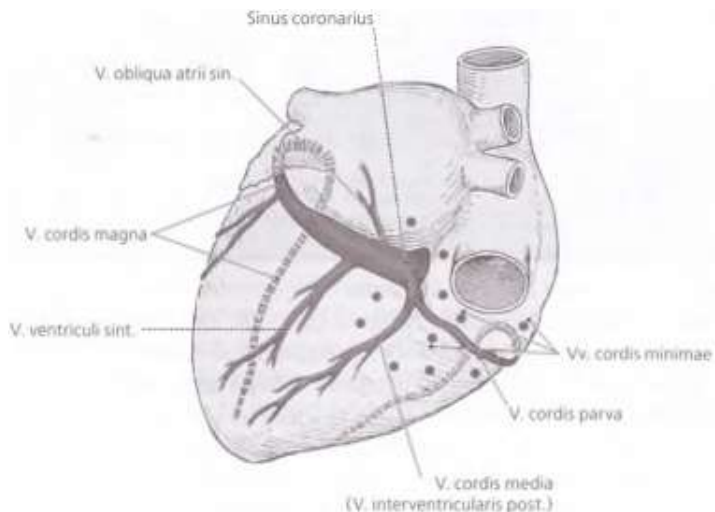


Рис. 83. Вены сердца

Проводящая система сердца позволяет функционировать сердцу относительно автономно. Нервные и гуморальные влияния на орган координируют работу проводящей системы.

Свойства сердечной мышцы. Сердечная мышца обладает свойствами: возбудимость, автоматизм, проводимость и сократимость.

Возбудимость – способность под действием раздражений (заполнение предсердий кровью) приходит в состояние возбуждения, при котором изменяется электрическая активность сердца. **Автоматизм**– способность узлов проводящей системы сердца самостоятельно приходит в состояние возбуждения через определенные промежутки времени. **Проводимость** – способность проводящей системы сердца проводить возникший импульс ко всем участкам миокарда. **Сократимость**– способность сердечной мышцы отвечать сокращением на пришедший импульс.

Сердечный цикл. Сердце человека работает непрерывно в течение всей жизни, начиная на третьей неделе беременности. Наблюдаются ритмичные последовательные сокращения (**систола**) и расслабления (**диастола**) предсердий и желудочков- сердечный цикл 0,8 сек

Первая фаза называется систолой предсердий и диастолой желудочков. При сокращении предсердий открываются трехстворчатый и двустворчатый клапаны, и кровь нагнетается в желудочки, находящиеся в расслабленном состоянии. Эта фаза занимает около 0,1 сек.

Вторая фаза – систола желудочков и диастола предсердий. В этот период миокард желудочков сокращается, что приводит к значительному повышению давления в полости желудочков. (период напряжения 0,25 сек). Под его воздействием закрываются трехстворчатый и двустворчатый клапаны. В дальнейшем период изгнания 0,05 сек, повышается давление в желудочках открываются полулунные клапаны, кровь из левого желудочка выталкивается в аорту, а из правого – в легочный ствол. В это время предсердия вступают в фазу диастолы: расслабляются и начинают заполняться кровью. Продолжительность фазы – 0,3 сек.

Третья фаза – общая диастола. После изгнания крови из желудочков миокард расслабляется, в артериях повышается давление крови, полулунные клапаны аорты и легочного ствола закрываются, в предсердия поступает кровь: в левое – из легочных вен, в правое

– из верхней и нижней полых вен. Возникает общая для миокарда всех камер сердца пауза – диастола. В это время кровь наполняет не только предсердия, но и желудочки: под действием силы тяжести крови открываются предсердно-желудочковые клапаны, и она перемещается из предсердий в желудочки. Затем весь цикл повторяется. Продолжительность фазы общей диастолы 0,4 сек.

Пульс или количество сокращений сердца за 1 мин называют частотой сердечных сокращений (ЧСС). В среднем этот показатель составляет 60 – 80 в минуту. За один цикл сердце выталкивает 70–100 мл крови из левого желудочка в аорту и столько же из правого желудочка в легочный ствол. Количество крови, выталкиваемой сердцем за 1 мин, называют минутным объемом кровообращения, составляет около 4–6 л/мин. Он колеблется в зависимости от пола, возраста, физического развития и тренированности. За 1 ч сердце выталкивает 250 – 600 л крови, а за сутки 12–15 т. Более редкий ритм работы сердца (менее 60 ударов в минуту) называется **брадикардией**. При интенсивной физической нагрузке и нервно-психическом перенапряжении частота сердечных сокращений увеличивается и составляет 90–120 и более ударов в минуту. Такой ритм работы сердца называется **тахикардией**. Каждый сердечный цикл сопровождается несколькими разделенными звуками, которые называют тонами сердца. Различают два основных тона: систолический и диастолический. **Первый тон (систолический)** возникает во время изгнания крови из желудочков. Он обусловлен захлопыванием предсердно-желудочковых клапанов, натяжением сухожильных нитей. **Второй тон (диастолический)**. Он возникает в результате закрытия клапанов аорты и легочного ствола, а также колебания аорты и легочного ствола. На верхушке сердца лучше слышен I тон, а на основании – громче II тон. При аускультации у здоровых людей выявляется следующая звуковая последовательность: сначала выслушивается I тон, затем короткая пауза (систола желудочков), II тон и продолжительная пауза (диастола).

Электрические явления в сердце. Электрокардиография. В кардиомиоцитах узлов возникает импульс, который вызывает сокращение сердечной мышцы, оно распространяется по предсердиям, а затем по желудочкам. Запись электрических процессов, про-

исходящих в сердце, называется электрокардиографией (ЭКГ). ЭКГ-исследование включает в себя регистрацию данных от 12 отведений. Из них три – стандартные, три – усиленные однополюсные, шесть – грудные. Для записи стандартных и усиленных отведений электроды накладывают на конечности (в области нижней трети предплечья и голени) и фиксируют разность потенциалов между различными точками. Для регистрации грудных отведений электроды размещают в различных точках на грудной клетке. Эти отведения дифференцированно регистрируют потенциалы от различных отделов стенки сердца. Каждый сердечный цикл регистрируется как совокупность характерных зубцов. Расстояния между ними называют интервалами. Сердечные циклы повторяются с определенной частотой.

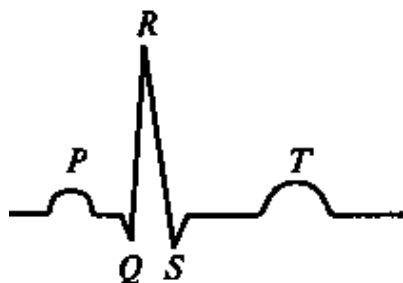


Рис. 84. Электрокардиограмма

Зубцы электрокардиограммы обозначаются латинскими буквами P, Q, R, S и T. **Зубец P** называют предсердным комплексом. Он отражает процесс распространения возбуждения по предсердиям. **Интервал PQ** отражает время распространения возбуждения от узла Киса–Флека до миокарда желудочков. **Комплекс QRS** называют желудочковым комплексом. Он формируется в процессе возбуждения желудочков. **Зубец T** отражает процессы восстановления потенциалов и соответствует фазе общей диастолы.

Регуляция деятельности сердца

Работу сердечнососудистой системы регулирует вегетативный отдел нервной системы. В продолговатом мозге расположен сосу-

додвигательный центр, связанный с блуждающим нервом, ветви которого обеспечивают парасимпатическую иннервацию сердца. Симпатическая иннервация сердца обеспечивается **волокнами симпатического ствола**. Парасимпатическая нервная система **уменьшает частоту и силу сердечных сокращений, тормозит проводимость импульсов по атипичным кардиомиоцитам**. Активация симпатической нервной системы приводит к **учащению ритма, увеличению силы сокращения миокарда и повышению возбудимости и проводимости**. На работу сердца оказывают влияние ионы Ca^{2+} и K^{+} повышают возбудимость клеток миокарда. Недостаток (K^{+}) приводит к аритмиям, и даже к остановке сердца.

Движение крови по сосудам

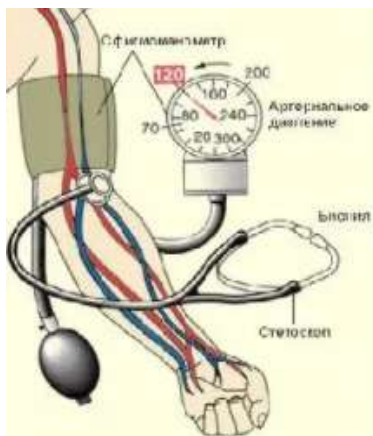
Основной движущей силой для перемещения крови внутри замкнутого сосудистого русла, является сердце. Движение крови по сосудам происходит непрерывно и имеет тесную связь с фазами работы сердца. В момент систолы желудочков кровь выбрасывается под большим давлением, что вызывает ритмичное смещение стенок артерий, называемое пульсом. По пульсу определяют работу сердца, состояние сердечнососудистой системы и всего организма в целом, при этом обращают внимание на частоту пульса, его наполнение и ритмичность.

Артериальное давление – один из наиболее важных показателей работы сердечно-сосудистой системы. Различают систолическое и диастолическое артериальное давление. **Систолическое давление** зависит в первую очередь от работы сердца и сопротивления стенок артерий потоку крови. Оно определяется в момент систолы, когда очередная порция крови выталкивается сердцем в аорту и далее – в артерии (**90-140 мм рт. ст.**). **Диастолическое давление обусловлено сопротивлением потоку крови артериол. Его определяют в диастолу, когда из крупных артерий кровь распределяется в более мелкие сосуды (60-90 мм рт. ст.).** Систолическое давление больше диастолического. Разница между систолическим и диастолическим давлениями называется **пульсовым давлением. (35-55 мм рт. ст)**

Измерение артериального давления

Для проведения измерения артериального давления, на плечо накладывается манжета, а на область локтевого сгиба помещают фонендоскоп. Нагнетают воздух в манжету до 160–180 мм рт. ст. или выше (по мере необходимости), а затем медленно выпускают его. При появлении аускультативной картины пульса показания манометра соответствуют систолическому артериальному давлению, в момент исчезновения пульсации – диастолическому артериальному давлению. Рекомендуется повторить измерения 2–3 раза. Нормальные значения систолического артериального давления на плечевой артерии составляют 90–140 мм рт. ст.; диастолического – 60–90 мм рт. ст. Уровень давления уменьшается по мере удаления сосуда от сердца. Максимальное давление наблюдается в аорте и магистральных артериях, в артериолах среднее давление составляет 40–60 мм рт. ст., в капиллярах – 15–20 мм рт. ст. Самые низкие цифры характерны для вен: от 10 до 1–3 мм рт. ст. (по мере приближения к сердцу). Таким образом, кровь движется по градиенту давления: по направлению от более высокого к более низкому. Минимальная скорость движения крови наблюдается в капиллярах. Это способствует обмену веществ между тканями и кровью. В венах скорость кровотока меньше, чем в артериях. Считается, что в венозном русле одновременно содержится 75–80 % крови, т.е. эти сосуды выполняют резервуарную функцию. Изменение диаметра кровеносного сосуда приводит к изменению скорости кровотока и сказывается на величине внутрисосудистого давления.

Регуляция кровотока по артериям осуществляется нервной системой и под воздействием ряда гуморальных факторов. Сосудодвигательный центр расположен в продолговатом мозге. В нем различают прессорный и депрессорный отделы. Активация прессорного отдела приводит к сужению мелких артерий, усилению работы сердца; его воздействие реализуется посредством симпатической нервной системы. Депрессорный отдел приводит к снижению работы сердца; его воздействие осуществляется через парасимпатический отдел вегетативной нервной системы. Парасимпатическая нервная система оказывает значительно меньшее влияние на просвет сосудов, чем симпатическая.



1. Манжета сфигмоманометра плотно накладывается на обнаженное плечо пациента.
2. В локтевой ямке находят пульсирующую плечевую артерию и прикладывают к этому месту стетоскоп.
3. После этого нагнетают воздух в манжету несколько выше (примерно на 20 мм рт. ст.) момента полного прекращения кровотока в плечевой (или лучевой) артерии.
4. Затем медленно (со скоростью 2 мм рт. ст. в сек) выпускают воздух, снижая давление в манжете и, тем самым, уменьшая сжатие артерии.

Рис. 85. Методика измерения артериального давления

Контрольные вопросы.

1. Охарактеризуйте кровоснабжение и иннервацию сердца.
2. Расскажите о физиологических свойствах сердечной мышцы.
3. Что такое сердечный цикл?
4. Расскажите об электрических явлениях в сердце. Что такое электрокардиограмма?
5. Расскажите об основных процессах гемодинамики, охарактеризуйте артериальное давление, пульс.
6. Как происходит регуляция деятельности сердечно-сосудистой системы?

Задание № 19 для самостоятельной работы.

Найдите все обозначения на рисунке 86. Заполните таблицу. Напишите их

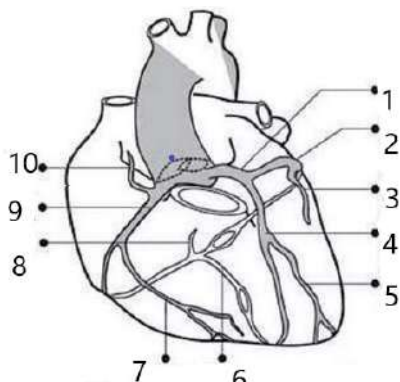


Рис. 86. Артерии сердца (схема)

№ п/п	Русская терминология	Латинская терминология
1		
2		
3		
4		
5		
6		
7		
8		
9		
10		

Тест 23 к практическому занятию № 7

1. Разность между максимальным и минимальным давлением называется

- а) систолическим
- б) диастолическим
- с) среднединамическим
- д) пульсовым

2. Давление, характеризующее степень тонуса стенок артериальных сосудов, называется:

- а) систолическим
- б) диастолическим

- c) среднединамическим
- d) пульсовым

3. Предельно минимальное допустимое давление мм. рт. ст.

- a) 100-150
- b) 100/60
- c) 140/90
- d) 60-90

4. Самый высокий зубец ЭКГ стандартных отведений в норме

- 1) T
- 2) Q
- 3) R
- 4) P

5. Верхушечный толчок сердца в норме наблюдается в области

- 1) пятого межреберья слева от среднеключичной линии кнутри
- 2) пятого межреберья справа от среднеключичной линии кнутри
- 3) во втором межреберье справа от грудины
- 4) во втором межреберье слева от грудины

6. Предельные нормы максимального давления мм. рт. ст.

- a) 100-150
- b) 60-100
- в) 90-140
- г) 60-90

7. В какую фазу сердечного цикла кровь из бассейна коронарной артерии поступает к правому желудочку?

- a) Только в систолу желудочков
- b) Постоянно
- c) Только в систолу предсердий
- d) Только в диастолу предсердий

8. В какую фазу сердечного цикла кровь из бассейна коронарной артерии поступает к предсердиям?

- a) Всегда, кроме диастолы желудочков
- b) Только в систолу предсердий
- c) Только в диастолу предсердий
- d) Практически только в диастолу желудочков

9. В каком из перечисленных случаев кровоснабжение миокарда наилучшее?

- a) При брадикардии в связи с удлинением диастолы
- b) При дыхательной аритмии
- c) При тахикардии в связи с укорочением диастолы
- d) При физической нагрузке под влиянием адреналина

10. Какую функцию выполняют ушки сердца?

- a) Область, где заканчивается проведение возбуждения от предсердий к желудочкам
- b) Место впадения полых и лёгочных вен
- c) Дополнительные камеры для крови и тромбоулавливатели
- d) Это рудиментарное образование

Таблица для ответов

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

Тест 24 к практическому занятию № 7

1. Что такое диастола?

- a) Расслабление сердца или его камер
- b) Один сердечный цикл
- c) Сокращение сердца или его камер
- d) Пауза между сокращениями сердца

2. Что такое цикл работы сердца?

- a) Время, за которое сердце один раз перекачивает всю кровь по кругам кровообращения
- b) Одно сердечное сокращение
- c) Время одной систолы и одной диастолы желудочков и предсердий
- d) Систола, диастола и пауза желудочков

3. Продолжительность одного сердечного цикла при ЧСС 75 в 1 минуту:

- a) 0,1 с
- b) 0,7 с
- c) 0,8 с
- d) 0,1 мин

4. Почему кровь по сердцу движется только в одном направлении?

- a) Благодаря влиянию левого блуждающего нерва
- b) Из-за того, что вначале возбуждаются предсердия, а затем желудочки
- c) Это обусловлено работой клапанов сердца
- d) Это обусловлено подсасывающим влиянием аорты при её сокращении

5. Что такое систолический объём крови?

- a) Количество крови, выбрасываемой двумя желудочками за 1 систолу
- b) Количество крови, выбрасываемой каждым предсердием за 1 систолу
- c) Количество крови, выбрасываемой каждым желудочком за 1 систолу
- d) Количество крови, выбрасываемой двумя предсердиями за 1 систолу

6. Чему равен систолический объём крови в покое?

- a) 4.5 – 5 л.
- b) 200 мл
- c) 35 мл
- d) 70 л

7. Сколько крови за одну систолу выбрасывает правый желудочек в покое?

- a) 25 мл
- b) 200 мл
- c) 70 мл
- d) 2,5 л.

8. Сколько крови за одну систолу выбрасывает левый желудочек в покое?

- a) 70 мл
- b) 25 мл
- c) 2,5 л.
- d) 200

9. Максимальный систолический объём крови при интенсивной мышечной нагрузке:

- a) 4.5 – 5 л

- b) До 200 мл
- c) До 40 л
- d) 70 л

10. Что такое минутный объем крови?

- a) Количество крови, возвращающейся к сердцу за 1 мин
- b) Количество крови, наполняющее желудочки за 1 мин
- c) Количество крови, выбрасываемой двумя желудочками за 1 мин
- d) Количество крови, выбрасываемой каждым желудочком за 1 мин

Таблица для ответов

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

Практическое занятие № 8

Тема практического занятия: «Лимфатическая система».

Цель практического занятия: знать особенности строения лимфатических капилляров и сосудов, знать строение и расположение лимфатических узлов как органа иммунной системы, знать основные лимфатические протоки, состав лимфы.

План практического занятия:

1. Строение лимфатического капилляра.
2. Строение лимфатического сосуда.
3. Строение и расположение лимфатических узлов как органа иммунной системы
4. Основные лимфатические протоки.
5. Состав лимфы.

Краткая теоретическая информация.

Лимфатическая система - совокупность лимфатических сосудов, по которым от тканей в венозное русло движется лимфа – прозрачная или мутно-белая жидкость, по химическому составу почти как плазма крови. Продвижению лимфы способствуют: сокращение мышц, пульсация артерий, внешнее давление, в частности массаж. Лимфа движется гораздо медленнее, чем кровь. Ее продвижению способствуют особенности строения путей оттока лимфы: капилляров, посткапилляров, лимфатических сосудов, стволов и протоков.

Лимфатические пути начинаются в виде слепых, т.е. не имеющих начальных отверстий, лимфатических капилляров. Диаметр лимфатических капилляров больше диаметра кровеносных капилляров, а в стенке между эндотелиоцитами пропотевает тканевая жидкость в просвет лимфатических капилляров.

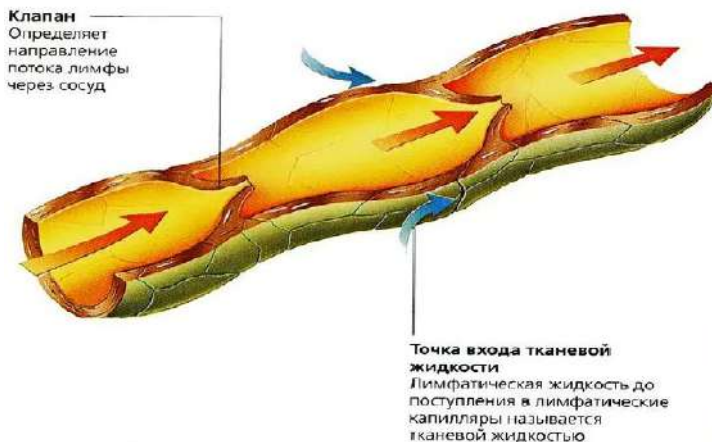


Рис. 87. Лимфангион

В стенках лимфатических сосудов клапаны, которые образованы внутренней оболочкой сосудов. Они препятствуют обратному току лимфы, лимфа поступает в лимфатические сосуды, по ходу которых расположены лимфатические узлы.

Лимфатические узлы относятся к иммунной системе и представляют собой скопления лимфоидной ткани. Они покрыты соединительнотканной капсулой, от которой внутрь отходят перекладины – трабекулы. На разрезе в лимфатическом узле различают более темное корковое вещество, которое расположено по периферии и более светлое мозговое вещество, лежащее в центре.

Лимфа протекает через лимфатические узлы, обогащается лимфоцитами и антителами.

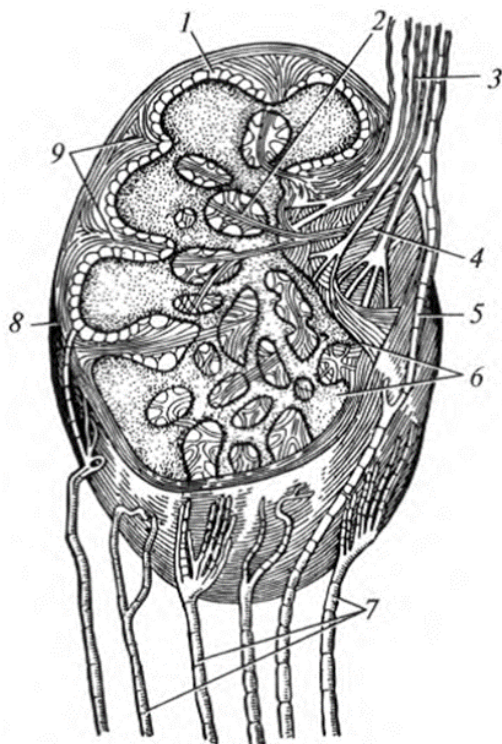


Рис. 88. Схема строения лимфатического узла:

1 – корковое вещество; 2 – трабекулы; 3 – выносящие лимфатические сосуды; 4 – ворота; 5 – анастомоз между приносящими и выносящими лимфатическими сосудами; 6 – мозговое вещество; 7 – приносящие лимфатические сосуды; 8 – капсула; 9 – соединительнотканые тяжи

Лимфатические узлы расположены в основном группами. Различают поверхностные и глубокие лимфатические узлы. Узлы, собирающие лимфу от определенных участков тела, носят название регионарных. Есть скопления лимфатических узлов в области бронхов, ворот легких, в брюшной полости. Большие группы узлов находятся в подмышечной области, в области локтевого сгиба, в подколенной ямке, в паховой области, на шее, под нижней челюстью и т. д. В этих местах они лежат поверхностно, непосредственно под кожей, поэтому легко прощупываются.

В лимфоузлах происходит фагоцитоз бактерий и инородных частиц, а также специфическая дифференцировка Т- и В-лимфоцитов. В связи с этим лимфа, оттекающая от лимфатического узла, имеет большее количество белых кровяных телец, чем лимфа, притекающая к нему.

В области головы, шеи, туловища и конечностей различают поверхностные и глубокие лимфатические сосуды и узлы. На верхней и нижней конечностях, в области головы и туловища направление поверхностных лимфатических сосудов в основном совпадает с направлением хода подкожных вен данной области. Глубокие лимфатические сосуды, отводящие лимфу от суставов, мышц, костей, идут вместе с крупными кровеносными сосудами и нервами. Они входят в состав сосудисто-нервных пучков.

Лимфатические узлы служат барьером для чужеродных клеток. Кроме того, она облегчает работу венозной системы, удаляя из тканей в лимфатическое русло избыток жидкости.

Наиболее крупным лимфатическим сосудом является грудной лимфатический проток. Он берет свое начало на уровне I поясничного позвонка, проходит через грудную полость позади аорты, поднимается справа от позвоночного столба в область шеи и впадает в левый венозный угол. Начальный участок грудного протока расширен и носит название млечной цистерны. В нее впадают правый и левый поясничные стволы, по которым течет лимфа от нижних конечностей, таза и стенок брюшной полости. В 40 % случаев в млечную цистерну открывается непарный кишечный ствол, собирающий лимфу от кишечника. Лимфатические сосуды, проходящие в брыжейке кишок, носят название млечных сосудов. Они отличаются молочно-белым цветом, возникающим от того, что в них попадает жир, всосавшийся в пищеварительном тракте. Непосредственно перед впадением в левый венозный угол в грудной лимфатический проток вливаются левый яремный ствол (собирает лимфу от левой половины головы и шеи), левый подключичный ствол (от левой верхней конечности) и левый бронхомедиастинальный ствол (от левого легкого и левой половины грудной клетки).

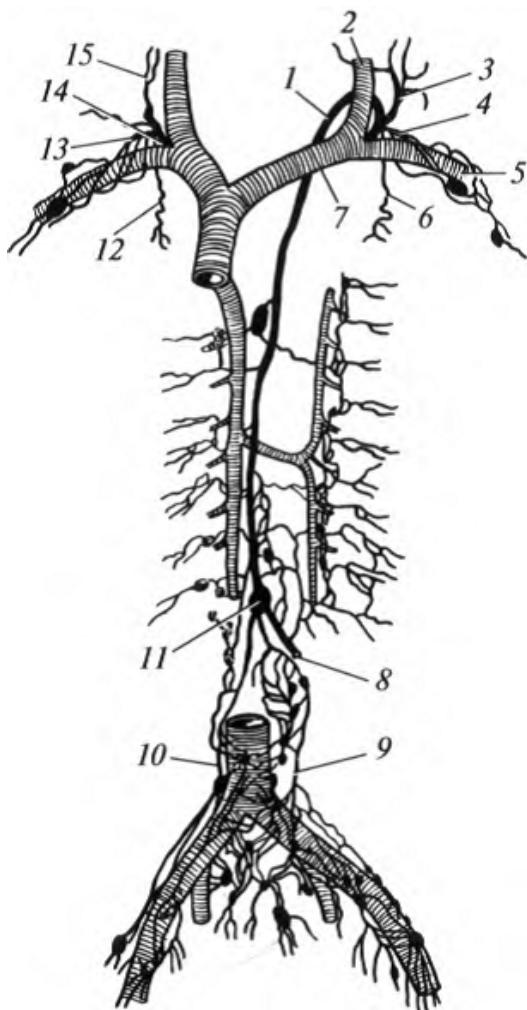


Рис. 89. Лимфатические стволы и протоки

- 1 – грудной проток; 2 – внутренняя яремная вена; 3 – левый яремный ствол;
 4 – левый подключичный ствол; 5 – подключичная вена; 6 – левый бронхо-
 средостенный ствол; 7 – левая плечеголовная вена; 8 – кишечный ствол;
 9 – левый поясничный ствол; 10 – правый поясничный ствол;
 11 – млечная цистерна; 12 – правый бронхо-средостенный ствол;
 13 – правый подключичный ствол; 14 – правый лимфатический проток;
 15 – правый яремный ствол.

Грудной проток собирает лимфу от трех четвертей тела: от нижних конечностей и брюшной полости, от левой половины головы, левой половины шеи, левой верхней конечности и левой половины грудной клетки и левого легкого. Второй крупный лимфатический сосуд носит название правого лимфатического протока. Он собирает лимфу от правой верхней конечности, правых половин головы, шеи и грудной клетки. Формируется правый лимфатический проток при слиянии правых яремного, подключичного и бронхомедиастинального стволов. Он впадает в правый венозный угол.

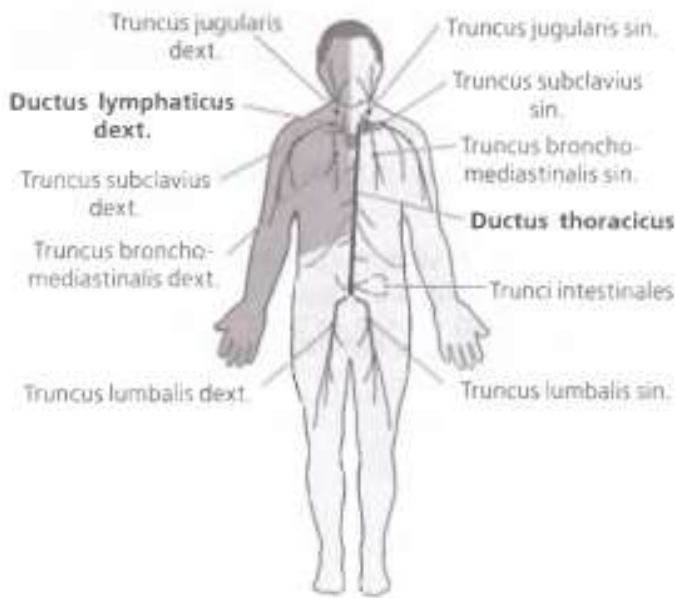


Рис. 90. Лимфатические стволы и протоки (зоны отвода лимфы в правый лимфатический проток выделены темным цветом)

Центральная нервная система (головной и спинной мозг) **не имеет** лимфатических сосудов и лимфатических узлов. Лимфатические сосуды отсутствуют также **в эпителии кожи и слизистых оболочек, в хрящах, хрусталике глаза, его белочной оболочке и др.**

Контрольные вопросы.

1. Расскажите особенности строения лимфатического капилляра.
2. Чем отличается лимфатический сосуд от кровеносного?
3. Строение и расположение лимфатических узлов как органа иммунной системы
4. Основные лимфатические протоки от каких областей тела они собирают лимфу?
5. Состав лимфы.

Тест 25 к практическому занятию № 8

1. Назовите общие черты лимфатических и венозных сосудов:

- a) Наличие клапанов в стенке;
- b) Наличие лимфоузлов по ходу сосудов;
- c) Слепое начало;
- d) Сообщение с артериальными капиллярами.

2. От нижней конечности лимфа отводится по:

- a) Поясничному стволу;
- b) Кишечному стволу;
- c) Бедренному стволу;
- d) Паховому стволу.

3. Поясничный ствол формируется из:

- a) Отводящих сосудов паховых лимфоузлов;
- b) Отводящих сосудов аорто-абдоминальных лимфоузлов;
- c) Приносящих сосудов паховых лимфоузлов;
- d) Приносящих сосудов аорто-абдоминальных лимфоузлов.

4. От грудной полости лимфа отводится по:

- a) Подключичному стволу;
- b) Бронхо-медиастинальному стволу;
- c) Грудинному стволу;
- d) Грудному протоку.

5. Бронхо-медиастинальный ствол формируется из:

- a) Отводящих лимфососудов париетальных лимфоузлов грудной полости;
- b) Отводящих сосудов висцеральных лимфоузлов грудной полости;
- c) Приносящих лимфососудов париетальных лимфоузлов грудной полости;

d) Приносящих сосудов висцеральных лимфоузлов грудной полости.

6. Отводящие сосуды межреберных лимфоузлов вливаются:

- a) В правый лимфатический проток;
- b) В подключичный ствол;
- c) В грудной проток;
- d) В бронхо-медистинальный ствол.

7. Отводящие сосуды окологрудинных лимфоузлов вливаются:

- a) В яремный ствол;
- b) В бронхо-медистинальный ствол;
- c) В грудной проток;
- d) В подключичный ствол.

8. Подключичный ствол формируется из:

- a) Отводящих сосудов подмышечных лимфоузлов;
- b) Приносящих сосудов подмышечных лимфоузлов;
- c) Отводящих сосудов глубоких шейных лимфоузлов;
- d) Приносящих сосудов грудинных лимфоузлов.

9. Яремный ствол формируется из:

- a) Отводящих сосудов глубоких шейных лимфоузлов;
- b) Отводящих сосудов поверхностных шейных лимфоузлов;
- c) Отводящих сосудов головы;
- d) Приносящих сосудов головы.

10. Лимфа от верхней конечности оттекает в:

- a) Подключичный ствол;
- b) Яремный ствол;
- c) Бронхо-медиастинальный ствол;
- d) Грудной проток.

Таблица для ответов

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

Тест 26 к практическому занятию № 8

1. Назовите лимфопroduцирующие отделы лимфатической системы:

- a) Лимфоузлы, селезёнка;
- b) Лимфоидные узелки слизистых желудочно-кишечного и дыхательного трактов;
- c) Ретикулярная ткань лимфоузлов;
- d) Синусы лимфоузлов.

2. Назовите виды иммунитета:

- a) Гуморальный;
- b) Гематоэнцефальный;
- c) Клеточный;
- d) Тестикулярный.

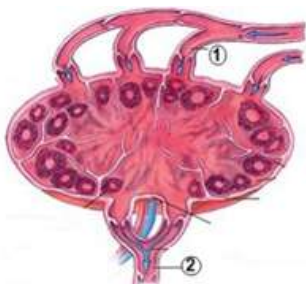
3. Назвать составные части лимфангиона:

- a) Клапан;
- b) Мышечная манжетка;
- c) Лимфатический узел;
- d) Группа лимфатических узлов.

4. Назовите факторы движения лимфы:

- a) Диафрагма;
- b) Мышечная манжетка лимфангиона;
- c) Сокращение мышцы, около которой проходит данный лимфососуд;
- d) Разница давления в венозной и лимфатической системах;

5. Цифрами 1 и 2 обозначены:



- a) Приносящий сосуд, выносящий сосуд;
- b) Артерия и вена лимфоузла;
- c) Приносящий сосуд и вена лимфоузла;
- d) Выносящий сосуд и артерия лимфоузла.

6. Цифрами 1 и 2 обозначены:

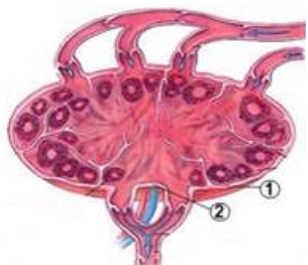


1386. Цифрами 1 и 2 обозначены:

- a) Трабекула и выносящий сосуд;
- b) Капсула и ворота;

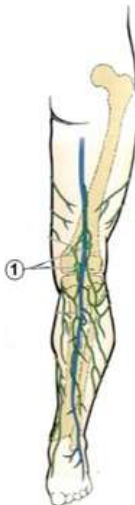
301

7. Цифрами 1 и 2 обозначены:



- a) трабекула и выносящий сосуд
- b) капсула и ворота
- c) капсула и выносящий сосуд
- d) капсула и синус

8. Что обозначено под №1 на рисунке?



- a) Подколенные лимфоузлы;
- b) Голено-подколенные лимфоузлы;
- c) Бедренные лимфоузлы;
- d) Задне-медиальные подколенные лимфоузлы.

9. Под цифрами 1 и 2 на рисунке обозначены:



1388. Цифрами 1 и 2 на рисунке обозначены:

- a) Локтевые и подключичные лимфоузлы;
- b) Локтевые и грудные лимфоузлы;
- c) Локтевые и надключичные лимфоузлы;

302

- a) локтевые и подключичные лимфоузлы
- b) локтевые и грудные лимфоузлы
- c) локтевые и надключичные лимфоузлы
- d) локтевые и центральные подмышечные лимфоузлы
- d) Разница давления в венозной и лимфатической системах;

10. Лимфа от головы и шеи оттекает в:

- a) Подключичный ствол;
- b) Яремный ствол;
- c) Бронхо-медиастинальный ствол;
- d) Грудной проток.

Таблица для ответов

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

Практическое занятие № 9

Тема занятия: «Состав, свойства и функции крови. Гомеостаз»

Цель занятия: знать морфологию, функции, физико-химические свойства крови, ее составные части, знать физиологические механизмы гемолиза, СОЭ, уметь различать группы крови, понимать сущность резус-фактора и резус-конфликта.

План практического занятия:

1. Внутренняя среда организма
2. Гомеостаз

3. Функции крови
4. Плазма крови
5. Форменные элементы крови -эритроциты, лейкоциты
6. Тромбоциты, гемостаз
7. Группы крови
8. Донорство

Краткая информация.

Внутренняя среда организма

Внутренняя среда организма - кровь, лимфа и тканевая жидкость. Основной компонент практически всех тканей, находится как внутри, так и вне клеток- вода. Помимо воды в состав тканевой жидкости входят различные органические вещества, синтезируемые клетками.

Кровь– жидкая ткань, количество которой у взрослого человека составляет 4,5 – 6 (6 – 8% массы тела). Кровь находится в сосудах 60-70% и в кровяном депо депонированная кровь 30-40%. Относительная плотность (удельный вес) равна 1,050–1,060. Кровь циркулирует по кровеносным сосудам. В сети капилляров она обменивается веществами с межклеточной жидкостью. Через стенку капилляров питательные вещества и кислород переходят к клеткам, а продукты метаболизма поступают обратно в кровь.

Лимфа– жидкая ткань, образующаяся из тканевой жидкости в слепо начинающихся лимфатических капиллярах: избыток межклеточной жидкости поступает в них через крупные поры между эндотелиоцитами. Благодаря этому в просвет микрососудов могут проникать белковые и жировые молекулы. В течение суток в организме образуется 2–4 л лимфы. При этом одновременно в лимфатических сосудах ее количество составляет около 0,5–1,0 л. Лимфа содержит клеточные элементы. В основном это клетки иммунной системы – лимфоциты, которые играют важную роль и в защите организма от инфекционных заболеваний. Межтканевой жидкости около 20% к массе тела (разные авторы указывают разное количество от 11 до 28 литров).

Гомеостаз.

При изменении какого-либо фактора внутренней среды в организме включаются системы регуляции, которые обеспечивают работу органов и систем, направленную на восстановление посто-

янных физиологических и биохимических показателей. Такая совокупность механизмов, обеспечивающих поддержание **постоянства внутренней среды** организма, называется гомеостазом.

При выполнении тяжелой физической работы ткани активно **потребляют кислород**. Его количество в крови, межклеточной жидкости **уменьшается**, а концентрация **углекислого газа**, наоборот, **увеличивается**. В результате увеличивается частота дыхания и большее количество кислорода поступает в кровь и активно из организма выводится углекислый газ, усиливается кровоток в тканях, приток крови с высоким содержанием кислорода от легких к тканям, что обеспечивает поддержание **гомеостаза газового состава**.

Функции крови:

- 1) дыхательная – перенос кислорода от легких к тканям и углекислого газа в обратном направлении;
- 2) питательная – транспорт питательных веществ к клеткам организма;
- 3) выделительная – участие в выведении продуктов жизнедеятельности клеток (мочевины, мочевой и молочной кислот) из организма;
- 4) терморегуляционная функция осуществляется благодаря большой теплоемкости крови; ее перераспределение по организму способствует сохранению тепла во внутренних органах;
- 5) регуляторная – перенос гормонов от эндокринных желез к клеткам организма;
- 6) защитная – обеспечение иммунных реакций против инфекционных агентов и токсинов;
- 7) гомеостатическая – поддержание постоянства внутренней среды организма.

Плазма – жидкая часть крови.

Кровь состоит из плазмы крови и форменных элементов. Плазма крови составляет примерно 55-60 % всего ее объема в **периферической крови** и 40-45 % в депонированной крови. Главным компонентом плазмы является вода (90-92%). Сухой остаток 8-10% (органические и неорганические вещества).

Состав плазмы крови

плазма крови	белки 65-85 г в 1 л 7-8 %			углеводы 0,1%	липиды	соли 0,9%
	альбумины 4,5%	глобулины 2-3%	фибриноген 0,2-0,4%	4,2-6,4 ммоль/л		натрия, калия, кальция
	35-50г/л	20-30г/л				

Органические вещества

Все **белки** крови синтезируются в печени, поэтому заболевания печени сопровождаются нарушением ряда функций крови.

Функции белков:

1) свертывающую – фибриноген является фактором свертывания крови. Плазма крови, лишенная фибриногена, называется сывороткой крови. Сыворотка крови используется в медицине с диагностическими и лечебными целями.

2) защитную – иммуноглобулины отвечают за гуморальный иммунитет;

3) транспортную – альбумины переносят многие вещества крови (витамины, гормоны, пигменты);

4) поддержание онкотического давления – альбумины обладают способностью удерживать воду, препятствуя ее чрезмерному попаданию в ткани.

Органы и ткани нуждаются в питательных веществах **углеводах и липидах**.

Неорганические вещества

В плазме крови в основном ионы натрия и хлора, калия, кальция, HCO_3 и др. Соли (в основном натрия) поддерживают **осмотическое давление 7,6 атм**. Онкотическое давление - часть осмотического давления, которое создают белки плазмы со способностью удерживать воду. Онкотическое давление 25-30 мм рт. ст. Онкотическое и осмотическое давление должны быть всегда в норме.

Изотонический (физиологический) раствор содержит такой же процент солей, как и плазма крови. Увеличение количества солей в растворе **гипертоническом** (больше 0,9%), а уменьшенное количество солей в **гипотоническом растворе** (меньше 0,85-0,9%). В таких растворах клетки погибают.

Постоянный должен быть уровень кислотности плазмы. В норме **pH крови** составляет **7,36-7,42** слабощелочная реакция. Отклонения от этого значения вызывают **тяжелые нарушения** в жизнедеятельности организма. Повышение кислотности среды организма называют **ацидозом**, а сдвиг в щелочную сторону (ощелачивание) – **алкалозом**.

Вязкость цельной крови в сравнении с водой (1,0) составляет 5,0, а плазмы 1,7-2,2. Зависит вязкость от количества белков и эритроцитов в крови.

Форменных элементов крови в периферической крови 40-45%, в депонированной – 55-60%. Объемное отношение форменных элементов крови и плазмы называется **гематокритом**. Этот показатель выражается в процентах и составляет в норме 40–45 %. На его изменение может влиять ряд факторов. После избыточного приема воды гематокрит **уменьшается** – кровь как бы разбавляется водой. Такое состояние называется **гиперволемией**. Тяжелая физическая нагрузка, высокая температура внешней среды вызывают потерю организмом воды. Гематокрит при этом **возрастает**. Объем крови уменьшается, что носит название – **гиповолемиа**.

Форменные элементы крови. Гемопозз.

Процесс образования клеток крови называется **гемопоззом**. Все форменные элементы образуются в красном костном мозге **из стволовой кроветворной** клетки. Клетки незрелые, ядерные – **поэтины** (эритропоэтины, лейкопоэтины и тромбопоэтины). При дальнейшем делении образуются клетки, которые превращаются в зрелые эритроциты, лейкоциты, тромбоциты и поступают в кровь. Подсчет форменных элементов крови производят в камере Горяева, под микроскопом, в современных счетчиках и анализаторах клеток.

Эритроциты- красные кровяные клетки в норме в 1 литре крови: у женщин составляет $3,7 - 4,7 * 10^{12}$ (3,7 – 4,7 млн в 1 мм³), у мужчин $4,5 - 5 * 10^{12}$ (4,5 – 5 млн в 1 мм³), у новорожденных 6 млн в 1 мм³

Основная **функция** эритроцитов – **перенос кислорода** от легких к тканям и углекислого газа от тканей к легким в соединении с красящим веществом белком гемоглобином, который составляет 90-95 % их массы. Зрелые эритроциты безъядерные двояковогнутые

клетки, диаметр 7-8 мкм, живут 100-120 дней, разрушаются в селезенке («кладбище эритроцитов»). Для нормального образования и созревания эритроцитов в красном костном мозге необходимо достаточное поступление железа, витаминов В₆, В₉, В₁₂. Соединение **гемоглобина с газами** - оксигемоглобин, карбгемоглобин карбокси-гемоглобин (очень прочно присоединяет угарный газ, больше, чем кислорода в 500 раз), в результате возникает **гипоксия** -кислородное голодание. Трехвалентное железо возникает под влиянием окислителей, образуется **метгемоглобин**, который не может переносить кислород и развивается сильная **гипоксия и смерть**. При кровотечении из красного костного мозга в кровь в большом количестве поступают еще не созревшие предшественники эритроцитов – **ретикулоциты**. Эти клетки содержат гемоглобин в меньшем количестве, чем зрелые формы. Количество ретикулоцитов характеризует функциональную активность красного костного мозга. В норме они составляют 0,5–1,2 % от всех клеток крови.

Количество гемоглобина определяют с помощью **гемометра Сали**. В 1 л крови у мужчин содержится **130–160 г** гемоглобина, у женщин – **120–140 г**. Идеальное содержание гемоглобина в среднем 14,5 г с колебанием от 13 до 16г%. Общее количество в 5 л крови гемоглобина 700-800 г. 1 г гемоглобина связывает 1,34 мл кислорода. При разрушении эритроцитов гемоглобин превращается в билирубин. За сутки разрушается около 8 г гемоглобина. Относительное содержание гемоглобина в эритроцитах отражает **цветовой показатель** в пределах **0,85–1,05**. **Повышение** цветового показателя более 1,05 свидетельствует об увеличении размеров эритроцитов. **Понижение** значений менее 0,85 говорит либо о небольших размерах красных кровяных клеток, либо об уменьшении содержания в них гемоглобина. **Скорость оседания эритроцитов (СОЭ)** определяют как скорость смещения книзу границы раздела двух сред: плазмы крови и эритроцитов. Нормальные значения СОЭ для мужчин составляют **1–10 мм/ч**, а для женщин **2–15 мм/ч**, у новорожденных **0,5 мм /час**. Скорость оседания эритроцитов зависит больше **от состава плазмы крови**, чем от свойств самих эритроцитов. При повышении в крови концентрации глобулинов или фибриногена, СОЭ возрастает. Показатель увеличивается при **инфекционных, воспалительных забо-**

леваниях 20-40 мм/час, беременности до 40-50 мм/час, травмах и др. Определяют СОЭ прибором Панченкова. в капилляр добавляют противосвертывающее вещество-5% цитрат натрия, . под действием силы тяжести эритроциты оседают на дно капилляра, а плазма остается в верхней части капилляра. Через час смотрят результат СОЭ.

Анемия (малокровие) – это недостаточное для поддержания нормальной жизнедеятельности организма содержание эритроцитов или гемоглобина в крови. Различают следующие **типы анемий**: геморрагическую - при кровотечении, дефицитную (железодефицитную, В-6, В-12 витаминдефицитную), гемолитическую - при гемолизе, разрушении эритроцитов, что возникает при малярии, ре-зус-конфликте, нарушении трансфузии крови и др. Анемии сопровождаются различными изменениями в анализах крови: гематокрит, количество эритроцитов, ретикулоцитов, гемоглобина, цветового показателя, СОЭ. Данные этих показателей помогают правильно и точно поставить диагноз больному.

Лейкоциты - белые кровяные клетки, отвечают в организме за иммунитет. Их общее количество в 1 л в норме составляет $4-9 \cdot 10^9$, в 1 мл 4-9 тыс лейкоцитов, крупные клетки крови имеют ядро, обла-дают фагоцитозом, амёбовидным движением, могут изменять свою форму, выходить из просвета кровеносных сосудов в ткани. Лей-коциты выполняют функции: защитную (уничтожают чужеродные тела) вырабатывают антитела, обеспечивая иммунитет; стимулируют регенеративную функцию, ускоряют заживление ран; участвуют в свертывании крови и фибринолиза, вырабатывая гепарин и гиста-мин; обеспечивают отторжение трансплантата. Лейкоциты делятся на: (гранулоциты) и незернистые (агранулоциты).

Гранулоциты имеют зернистость в цитоплазме и делятся на: нейтрофилы (нейтрофильные лейкоциты), эозинофилы (эозино-фильные лейкоциты), базофилы (базофильные лейкоциты).

Нейтрофилы сегментоядерные выполняют функцию фагоцитоза микроорганизмов и инородных веществ за счет специальных фер-ментов, которые разрушают оболочку микроорганизмов. Нейтрофи-лы составляют 55 – 70 % всех лейкоцитов. Большую часть их общего количества составляют зрелые формы, имеющие сегментированное ядро (сегментоядерные). Примерно 2 –5 % лейкоцитов составляют молодые формы, называемые палочкоядерными нейтрофилами.

Базофилы (до 1 % всех лейкоцитов) принимают участие в раз-

витии аллергических реакций, обеспечивают миграцию других лейкоцитов в ткани за счет активных веществ гепарина и гистамина, которые освобождаются по мере необходимости.

Эозинофилы (2 –5 %) ограничивают выраженность аллергических реакций. Их действие противоположно функциям базофилов: они фагоцитируют биологически активные вещества и аллергены.

К **незернистым лейкоцитам** относят моноциты и лимфоциты

Моноциты – самые крупные из лейкоцитов, фагоцитируют не только чужеродные агенты, но и собственные клетки организма в случае их повреждения и гибели, их называют **макрофагами**. Количество моноцитов составляет 6–8 % от всех лейкоцитов.

Лимфоциты содержатся в крови и в лимфе. Они бывают Т- и В-лимфоциты. Общее их количество 25 – 30 % всех лейкоцитов. Лимфоциты образуются в красном костном мозге, с током крови и лимфы разносятся в центральные органы иммунной системы - тимус, где и превращаются в Т- и В-лимфоциты. Из тимуса лимфоциты попадают в периферические органы иммунной системы: лимфатические узлы, селезенку, лимфоидные образования желудочно-кишечного тракта, где происходит их специализация: они приобретают способность распознавать и уничтожать определенные виды микроорганизмов. Формируется специфический иммунный ответ. При попадании в организм чужеродных веществ В-лимфоциты превращаются в **плазматические клетки**, которые вырабатывают **антитела (иммуноглобулины)**. Иммуноглобулины способны присоединяться к проникшим микроорганизмам, делая их менее устойчивыми к клеткам-фагоцитам. Процентное содержание различных типов лейкоцитов от их общего числа называется **лейкоцитарной формулой**. Увеличение содержания лейкоцитов называется **лейкоцитозом**; снижение количества лейкоцитов –**лейкопенией**.

Таблица 13

Лейкоцитарная формула

общее количество лейкоцитов	Виды лейкоцитов, их количество в %					
	нейтрофилы		эозинофилы	базофилы	моноциты	лимфоциты
	палочкоядерные	сегментоядерные				
4-9 тысяч	2-3	55-70	2-5	около 1	6-8	25-30

Тромбоциты – имеют большое значение в свертывании крови (красные пластинки). Их количество в 1 л крови составляет $180 - 320 \cdot 10^9$, в 1 мл 180-320 тыс. Образуются в красном костном мозге безъядерные, имеют размеры 2 – 5 мкм. Продолжительность жизни кровяных пластинок 5 –8 дней. Тромбоциты способны склеиваться между собой, образуя тромбоцитарный тромб. Увеличение количества тромбоцитов - **тромбоцитоз**, уменьшение - **тромбоцитопения**. Функции тромбоцитов: свертывание крови, образование тромба, участвуют в фибринолизе, защитная функция за счет агглютинации

Гемостаз -свертывание крови

1. **Микроциркулярный** гемостаз происходит при ранении мелких сосудов, спазм их стенки и образование тромба, закрывающий поврежденный сосуд.

2. **Гемокоагуляция** происходит в крупных поврежденных сосудах в котором участвуют 13 факторов свертывания крови. В тромбоцитах освобождается неактивный тромбопластин при повреждении сосудов и клеток крови.

Фазы свертывания крови:

а) на **неактивный тромбопластин** действуют соль кальция, антигемофилитический фактор (антигемофильные глобулины А и В) и он превращается в **протромбиназу**;

б) в печени образуются разные белки и **протромбин**. На протромбин действует протромбиназа с участием солей кальция, витамина К и протромбин превращается в **тромбин**;

в) в плазме крови находится **фибриноген**, тромбин действует на фибриноген, и он превращается в **фибрин**, вокруг фибрина скапливаются эритроциты и образуется сгусток крови-**тромб**, время свертывания крови 3-5 минут.

Кроме свертывающей системы в организме существует **противосвертывающая система**, без которой кровь свернулась бы прямо в сосудистом русле. Эта система представлена **антикоагулянтами** (гепарин). Он нейтрализует тромбин, в результате фибриноген не превращается в фибрин. При нарушении этой системы образуются тромбы в сосудах (опасно). Образовавшийся тромб в поврежденном сосуде разрушается ферментом фибринолизинном. Тромб растворя-

ется (фибрин) и происходит заживление поврежденного сосуда. Работа всех этих трех систем тесно взаимосвязана.

Гемолиз - разрушение оболочки эритроцитов с выходом гемоглобина. Различают виды гемолиза:

1. механический при неправильной транспортировке донорской крови
2. химический - под действием химических веществ. например алкоголя, уксусной кислоты
3. осмотический - при изменении осмотического давления крови
4. биологический - под действием ядов (пчел, змей), токсинов (микробов, бактерий)

Группы крови

Австрийский ученый К. Ландштейнер в 1901 году открыл группы крови. Эритроциты человека имеют на поверхности своей мембраны белки – **агглютиногены (антигены) А или В**. В плазме крови человека находятся специальные **антитела – агглютинины α** (альфа), или **β** (бета). По системе АВ0 у одного человека агглютиногены и агглютинины не могут быть соименными, иначе произойдет **агглютинация** – склеивание и разрушение эритроцитов. Из разрушенных эритроцитов в плазму выходит гемоглобин. Этот процесс называется **гемолизом**.

Таблица 14

По системе АВ0 четыре группы крови

Группа крови	Агглютиногены	Агглютинины	%
0(I)	–	α и β	34
A(II)	A	β	38
B(III)	B	α	20
AB(IV)	A и B	–	8

Резус-фактор - особый агглютиноген. У 85 % людей он присутствует на поверхности эритроцитов, поэтому их кровь резус-положительная (Rh+). У остальных людей нет резус-фактора, следовательно, их кровь резус-отрицательная (Rh-). У резус-отрицательных людей в обычных условиях антитела к данному белку-маркеру не вырабатываются. Они появляются только при попадании в их организм эритроцитов, имеющих на своей поверхности резус-фактор. Следует отметить, что выработка антирезус-антител происходит

довольно медленно. Поэтому наибольшую опасность представляет повторный контакт с резус-положительной кровью. Все это сопровождается возникновением **агглютинации**, как и при переливании крови, несовместимой по системе АВ0.

1) повторное переливание резус-положительной крови резус-отрицательному реципиенту;

2) формирование резус-конфликта возможно при беременности резус-отрицательной женщины резус-положительным плодом (наследование этого фактора от отца); при этом первая беременность может протекать нормально, однако внутриутробное развитие второго ребенка приводит к осложнениям, так как в организме матери образуются антирезус - антитела против эритроцитов плода, эти антитела попадают в его организм и происходит гемолиз, который может привести к гибели ребенка или развитию внутриутробной патологии (гемолитическая болезнь новорожденного).

Переливание крови. Донорство

Переливание крови называется **гемотрансфузией**. Человек, который отдает свою кровь для переливания, называется **донором**, а кто ее получает, – **реципиентом**. В настоящий момент доноров обязательно **обследуют на носительство ВИЧ, гепатита и ряда других заболеваний**. Реципиенту переливать можно только кровь его группы как по системе АВ0, так и по резус-фактору. **Универсальный донор** - человек с первой группой крови, а **универсальный реципиент** – с четвертой группой крови.

Таблица 15

Совместимость групп крови группа

группа крови донора, учитываются агглютиногены	группа крови реципиента, учитываются агглютинины			
	I а (альфа), β (бета)	II β (бета)	III а (альфа),	IV (0)
I (O)	+	+	+	+
II (A)	-	+	-	+
III (B)	-	-	+	+
IV (AB)	-	-	-	+

Терминология по теме «Гематология»

гемопоз - кроветворение	агглютиноген - антиген
Эритроцит - красная клетка крови	Thombos - сгусток
гемоглобин - белок эритроцита	гемолиз - разрушение эритроцитов
наема - кровь	агглютинин - антитело
трансфузия -переливание	агглютинация - склеивание
аллергия - изменённая реактивность организма	гемофилия -пониженная свертываемость крови
фибринолизин-протеолитический фермент, разрушающий фибрин	реципиент- человек, получающий кровь
лейкоцит - белая клетка крови	лейкоцитоз - увеличение лейкоцитов
гепарин-белок против свертывания крови	гранулоциты – зернистые клетки крови
донор-человек, дающий кровь	агранулоциты – незернистые клетки
гемостаз - остановка кровотечения	лейкограмма- процентное соотношение разных форм лейкоцитов
анемия - малокровие (анемия не является заболеванием, она проявляется как симптом, сопутствующий целому ряду болезней)	макрофаги – крупные лейкоциты моноциты (незернистые лейкоциты)

Тест 27 к практическому занятию № 9

1. Выработку антител, транспорт жиров глюкозы, меди, железа обеспечивают белки

- a) альбумины
- b) фибриноген
- c) протромбин
- d) глобулины

2. Увеличение лейкоцитов в единице объема крови

- a) лейкоцитоз
- b) лейкопения

3. Главная функция лейкоцитов

- a) дыхательная
- b) питательная
- c) буферная
- d) защитная

4. Количество тромбоцитов в 1 мм³ крови

- a) 80-170 тыс
- b) 3,7 -4,5 млн
- c) 180-320 тыс
- d) 4-6 тыс

5. Для определения СОЭ используется прибор

- a) гематокрит
- b) гемометр А. Сали
- c) прибор Т. П. Панченкова
- d) камера Н. К. Горяева

6. Агглютиноген А и агглютинин бета находятся в группе крови

- a) первой
- b) второй
- c) третьей
- d) четвертой

7. На долю Т-лимфоцитов приходится от всех лимфоцитов

- a) 10-20%
- b) 30-40%
- c) 50-70%
- d) 70-80%

8. Гематокрит - это

- a) увеличение эритроцитов
- b) уменьшение лейкоцитов
- c) процентное отношение форменных элементов крови к плазме
- d) процентное отношение плазмы крови к форменным элементам

9. Анемия вследствие кровопотери -это

- a) железодефицитная
- b) В-12-дефицитная
- c) гемолитическая
- d) постгеморрагическая

10. Главная функция эритроцитов

- a) дыхательная
- b) питательная
- c) защитная
- d) буферная

Таблица для ответов

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

Тест 28 к практическому занятию 9

1. Количество лейкоцитов в 1 куб мм крови содержится

- a) 80-170 тыс
- b) 4-10 тыс
- c) 3,7-4,5 млн
- d) 180-320 тыс

2. Агглютиноген В и агглютинин альфа находятся в группе крови

- a) первой
- b) второй
- c) третьей
- d) четвертой

3. Резус-агглютиноген имеет более 40 разновидностей и имеется в крови у 85% людей и содержится в

- a) плазме крови
- b) лейкоцитах
- c) тромбоцитах
- d) эритроцитах

4. На долю нулевых лимфоцитов от всех лимфоцитов приходится

- a) 10%
- b) 20%
- c) 30%
- d) 40%

5. Физиологический раствор содержит хлористого натрия в концентрации

- a) 0,75 - 0,8%
- b) 0,85 - 0,9%
- c) 0,8 - 0,85%
- d) 0,9 - 0,95%

6. Осмотическое давление крови в основном обеспечивают

- a) альбумины
- b) глобулины
- c) фибриноген
- d) соли натрия

7. Эритроциты у взрослого человека образуются и соответственно разрушаются в

- a) печени и лимфатических узлах
- b) селезенке и красном костном мозге
- c) лимфатических узлах и тимусе
- d) красном костном мозге и селезенке

8. Главная функция тромбоцитов

- a) дыхательная
- b) питательная
- c) свертывание
- d) буферная

9. Количество эритроцитов 1 куб мм крови содержится у детей

- a) 80-170 тыс
- b) 4-10 тыс
- c) 4,5 млн
- d) 6 млн

10. Продолжительность жизни тромбоцитов составляет

- a) 1-2 дня
- b) 2-10 дней
- c) 10-20 дней
- d) 20-30 дней

Таблица для ответов

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

Тест 29 к практическому занятию 9

1. Процесс остановки кровотечения называется

- a) гемопоэз
- b) гемостаз

- c) гематокрит
- d) гемолиз

2. Агглютинины альфа и бета и отсутствие агглютиногенов в группе крови

- a) первой
- b) второй
- c) третьей
- d) четвертой

3. В течение всей жизни гомеостаз выполняет за счет иммунокомпонентов система

- a) сердечно-сосудистая
- b) эндокринная
- c) крови
- d) иммунная

4. В 1куб.мм крови у мужчин и женщин соответственно находится эритроцитов

- a) 3-4млн и 2,7-3,7 млн
- b) 4,5-5,5 млн и 3,7-4,5 млн
- c) 5-6 млн и 4,4-5,5 млн
- d) 6 млн и 5,5-6 млн

5. В крови содержится глюкозы в норме

- a) 2%
- b) 1%
- c) 0,9%
- d) 0,1%

7. Процесс кроветворения называется

- a) гемостаз
- b) гематокрит
- c) гемопоэз
- d) гемолиз

8. Белок, рассасывающий тромб

- a) фибриноген
- b) фибринолизин
- c) гепарин
- d) гемоглобин

9. Продолжительность жизни лейкоцитов. кроме лимфоцитов, составляет в среднем

- a) 8-15 дней
- b) 15-20 дней
- c) 20-25 дней
- d) 25-30 дней

10. В образовании лейкоцитов у человека не участвуют

- a) лимфатические узлы
- b) красный костный мозг
- c) селезенка
- d) печень

Таблица для ответов

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

Практическое занятие № 10

Тема занятия: «Эндокринная и иммунная системы»

Цель занятия: знать общую характеристику, топографию, функции центральных и периферических органов иммунной и эндокринной систем, знать основные свойства гормонов, уметь показывать на плакатах эндокринные железы, иметь представление о гипо и гиперфункциях желез внутренней секреции.

План практического занятия:

1. Органы иммунной системы
2. Виды иммунитета
3. Клетки иммунной системы
4. Формирование иммунитета
5. Характеристика желез внутренней секреции
6. Гормоны-активные вещества
7. Гипоталамус и гипофиз
8. Эпифиз
9. Щитовидная железа
10. Околощитовидные железы
11. Надпочечники

12. Поджелудочная железа
13. Половые железы
14. Тимус

Краткая теоретическая информация.

Иммунитет – совокупность защитных свойств организма, направленных на сохранение своей биологической целостности и индивидуальности, направлен на защиту от внешней инфекции (бактерий, вирусов, простейших), от измененных и погибших собственных клеток организма. Расположены органы иммунной системы по всему организму. Термин «иммунная система» был введен в 1970-х годах. Центральной клеткой иммунной системы является лимфоцит, которых в организме шесть триллионов, а вес 1500 г. У новорожденного масса лимфоцитов примерно 150 г, масса их быстро возрастает и к 6 годам их вес 650 г, к 15 годам уже 1250 г.

Центральные органы иммунной системы

Красный костный мозг – основной кроветворный орган у человека, Он расположен в губчатом веществе костей и состоит из ретикулярной ткани, в которой из стволовой кроветворной клетки образуются все виды форменных элементов крови, из них иммунную функцию выполняют только лейкоциты. Вес костного мозга примерно 2,5-3 кг (4,5-4,7% массы тела) Моноциты и гранулоциты после созревания направляются в кровь, лимфоциты для дифференцирования в тимус и в лимфоидную ткань червеобразного отростка. **Тимус** (вилочковая железа) – орган, расположенный за грудиной, имеет корковое и мозговое вещество. В корковом веществе тимуса лейкоциты-претимоциты созревают и становятся Т-лимфоцитами -это тимус-зависимые лимфоциты, поступают в периферические органы иммунной системы, где происходит их специализация. Клетки мозгового вещества синтезируют гормон тимозин - гормон кроветворения, регулирующий процесс дифференцировки Т-лимфоцитов. Термины Т-лимфоциты и В-лимфоциты ввел английский иммунолог А. Ройт в 1969 году.

Периферические органы иммунной системы

Органы иммунной системы закладываются в эмбриональном периоде развития: на 4-5 неделе центральные органы, на 5-6 неделе

узлы и селезенка, на 9-10 неделе миндалины, на 14-15 неделе аппендикс и пейеровы бляшки и т.д. К моменту рождения органы иммунной системы должны быть сформированы, обеспечить защитную реакцию. К половому созреванию органы достигают максимального размера и массы, особенно к 16 годам. После 20-25 лет начинается обратное развитие, лимфоидная ткань замещается соединительной. Красный костный мозг с 10-15 лет становится желтым, а лимфоидная ткань тимуса начинает замещаться соединительной и в 50 лет соединительная ткань оставляет 88-89 % веса тимуса. В 60 лет аппендикс заполнен жировой тканью. Лимфоидная ткань аппендикса связана с первичной дифференцировкой лимфоцитов в В-лимфоциты. После созревания они могут превращаться в плазматические клетки, вырабатывающие антитела.

Селезенка - паренхиматозный орган, расположенный в левом подреберье. Граничит с желудком, ободочной кишкой, левой почкой. На висцеральной поверхности расположены ворота селезенки, через которые входят сосуды и нервы, питающие и иннервирующие орган. Селезенка покрыта брюшиной, под ней соединительнотканная капсула, от которой внутрь органа отходят перегородки – трабекулы. Паренхима делится на красную и белую пульпу. В белой пульпе шаровидные скопления лимфоидной ткани, где проходят созревание Т- и В-лимфоцитов. Красная пульпа выполняет функции уничтожения «старых» эритроцитов и депонирования крови.

Лимфатические узлы, фолликулы и пейеровы бляшки, миндалины являются местом для функционирования лимфоцитов. В этих органах лимфоциты контактируют с микроорганизмами, вирусами, уничтожают их и приобретают способность распознавать и запоминать их антигены, т.е. проходят окончательную антигензависимую дифференцировку. Миндалины кольца Пирогова связаны с созреванием лимфоцитов.

Виды иммунитета

В 1863 г. Илья Ильич Мечников открыл теорию клеточного иммунитета и фагоцитоза. Он обнаружил способность лейкоцитов проникать через стенку сосудов в ткани и мигрировать к скоплениям микроорганизмов, лейкоцит обволакивает ее и поглощает. Вокруг ми-

кробной клетки формируется окруженная мембраной вакуоль, лизосомы изливают свое содержимое, обеспечивающее разрушение клеточной стенки и всех структур бактериальной клетки. Процесс захвата и переваривания инородных агентов называется фагоцитозом, а клетки, которые могут осуществлять этот процесс, – фагоцитами, активное участие принимают лимфоциты. В-лимфоциты после превращения в плазматические клетки вырабатывают антитела (иммуноглобулины) разных групп А, D, Е, G и М., они отвечают за определенные функции.

Клетки иммунной системы

1. Т-лимфоциты делятся на:

- Т-киллеры («убийцы») уничтожают чужеродные агенты, осуществляют клеточный иммунитет, разрушают опухолевые клетки, антигены, сохраняют гомеостаз;

- Т-хелперы («помощники») активируют В-лимфоциты, стимулируя их превращение в плазматические клетки, вырабатывающие антитела ;

- Т-супрессоры («угнетатели») снижают иммунный ответ организма, блокируют активность В-лимфоцитов

- Т-мемори («клетки памяти»), при повторном их проникновении ответная реакция организма развивается быстрее и интенсивнее.

2. В-лимфоциты развиваются в стволовых клетках, поступают в кровь, а затем в периферические органы иммунной системы. где образуются плазматические клетки, В-лимфоциты памяти и формируется гуморальный иммунитет из-за выработки антител. Антитела поступают в слюну, слезу, кровь лимфу, мочу. Антитела связывают антигены, образуя комплекс антиген-антитело.

3. Нулевые лимфоциты:

- нулевые лимфоциты составляют 10-20% всех лимфоцитов. способны превращаться в Т-лимфоциты и В-лимфоциты.

На поверхности В-лимфоцитов находятся иммуноглобулиновые молекулы, у Т-лимфоцитов микроворсинки.

Иммунитет

Неспецифическая защита препятствует попаданию в организм всех патогенных бактерий и вирусов. Патогенные микроорганизмы

преодолевают барьер из нормальной микрофлоры человека на коже и слизистых оболочках. В организме вырабатывается особое вещество, способное блокировать развитие вирусов - интерферон.

Специфические защитные факторы направлены на уничтожение возбудителя. Она возникает после контакта с микроорганизмом, после заболевания. В организме против антигенов синтезируются специфические антитела, которые направлены на уничтожения проникших возбудителей.

При проникновении барьеров кожи и слизистых оболочек начинается встреча микроорганизмов с тканевыми микро- и макрофагами, начинается уничтожение проникших бактерий, как чужеродных агентов. Для борьбы организма с инфекцией выработалась защитная реакция, получившая название «воспаление», кровоток замедляется, из крови в ткани выходят фагоциты–нейтрофилы (микрофаги), которые передвигаются к источнику инфекции и уничтожают основную массу микроорганизмов. В ткани попадают моноциты – макрофаги, они фагоцитируют бактерии и погибшие нейтрофилы. Ткани становятся уплотненными и болезненными, происходит покраснение (гиперемия), повышается температура (гипертермия) и нарушается функция органа.

Формирование иммунитета

Иммунная система постоянно совершенствуется: приобретает способность к распознаванию и уничтожению новых инфекционных агентов, с которыми человек ранее не сталкивался. Разные классы Т-лимфоцитов способны уничтожать бактериальные клетки, проникающие в организм. При повторном проникновении в организм этих бактерий, иммунная система мгновенно отвечает его уничтожением. В результате заболевание не возникает, происходит их быстрый фагоцитоз.

В медицине для профилактики инфекционных заболеваний применяют:

-вакцины – профилактические препараты, которые содержат антигены бактерий или вирусов, активирующих иммунную систему для защиты от болезнетворных микроорганизмов, вакцины состоят из живых не болезнетворных микроорганизмов; убитых и ослаблен-

ных болезнетворных микробов или их частей, содержащих необходимые антигены;

-сыворотки– лекарственные вещества, содержат готовые антитела против антигенов. Готовят сыворотки из крови животных или человека, переболевших каким-либо инфекционным заболеванием или привитых вакцинами, сыворотки используют для экстренной профилактики инфекционного заболевания или его лечения.

Естественный иммунитет может быть **врожденным и приобретенным** (после перенесенного заболевания). Естественный приобретенный иммунитет не может развиваться к некоторым заболеваниям. К ним относятся, например, сифилис, ангина и т.д. В большинстве случаев естественный приобретенный иммунитет не является пожизненным.

Искусственный иммунитет подразделяют на **активный** (под действием вакцин) и **пассивный** (под действием сывороток). После введения вакцины В-лимфоциты сами вырабатывают антитела против определенных микроорганизмов. С сывороткой вводятся уже готовые антитела.

Иммунную систему человека поражают заболевания: синдром приобретенного иммунодефицита (СПИД), который вызывается вирусом иммунодефицита человека (ВИЧ). Вирус поражает систему Т-лимфоцитов, угнетает их способность противодействовать инфекционным агентам. В результате человек умирает не от СПИДа, а от вторичных инфекций, которые способны поразить любую систему организма (от пневмонии, сепсиса и др.). Пути передачи ВИЧ (половой, через нестерильные шприцы – у наркоманов и медицинские инструменты), поэтому для профилактики заражения этой инфекцией необходимо: избегать случайных половых контактов; не принимать наркотики; в медицинских учреждениях использовать одноразовые иглы и шприцы, стерильные инструменты; у всех доноров перед переливанием крови проводить специальные исследования на носительство ВИЧ.

Аллергия – состояние организма, связано с повышенной чувствительностью иммунной системы к некоторым антигенам, что приводит к повреждению собственных клеток и тканей организма. Аллергия может возникать в ответ на контакт с какими-либо

биологическими веществами растительного животного происхождения (пыльца растений, шерсть животных, пыль), химическими, лекарственными, пищевыми веществами (антибиотики, клубника, цитрусовые). В результате антителами и биологически активными веществами повреждаются собственные клетки и ткани организма, которая проявляется покраснениями на коже, зудом, чиханием, насморком, слезотечением, приступами удушья.

Эндокринная система

Это совокупность желез внутренней секреции, вырабатывающих гормоны и биологически активные вещества. Она обеспечивает гуморальную (химическую) регуляцию функций организма, поддерживает гомеостаз при изменении внешних условиях. Эндокринная система тесно связана с нервной системой и регулирует рост, развитие организма, его половую дифференцировку и репродуктивную функцию, а также оказывает влияние на процессы образования, использования и сохранения энергии.

Железы внутренней секреции не имеют выводных протоков и выделяют свой секрет (гормоны) в кровь, лимфу и тканевую жидкость. К эндокринным железам относят следующие органы: гипофиз, эпифиз, щитовидную железу, околощитовидные железы, вилочковую железу, поджелудочную железу, надпочечники и половые железы. Гипоталамус обеспечивает функциональное взаимодействие между нервной и эндокринной системами, координирует работу желез внутренней секреции.

Железы внешней секреции секрет выводят наружу по выводным протокам (потовые, слюнные, желудка).

Смешанные железы, например, поджелудочная, половые железы.

Гормоны – это высокоактивные биологические, белковые вещества, вырабатываются в небольших количествах, влияют на местную (локальную) и общую регуляцию функций организма. Гормоны действуют дистантным путем на органы. Гормоны в железах синтезируются в виде прогормонов (проинсулин, проглюкагон), а в комплексе Гольджи клеток они превращаются в биологически активную форму.

Гормоны по химической природе бывают:

1. белковые, или полипептидные (инсулин, соматостатин),

2. стероидные, или липидные (половые гормоны),
3. производные аминокислот (адреналин, норадреналин, тироксин).

По физиологическому действию гормоны подразделяют на

1. пусковые, или тропные (гормоны гипоталамуса и гипофиза), которые воздействуют на другие железы внутренней секреции,
2. исполнители – действующие на рецепторы клеток и тканей организма (например, инсулин).

Все гормоны обладают свойствами:

- 1) избирательность действия (например, адренокортикотропный гормон, циркулируя по всему организму, действует только на кору надпочечников);
- 2) строгая направленность действия (каждый гормон изменяет только определенную функцию или функции);
- 3) отсутствие видовой специфичности (любые гормоны одинаково действуют в организме как человека, так и животных);
- 4) высокая биологическая активность (1 г адреналина активизирует 100 млн сердец лягушек).

Совокупность клеток, реагирующих на действие гормона, называют органами-мишенями. К органам-мишеням гормоны доставляются по кровеносному и лимфатическому руслу. Большая часть гормонов проходит через почки и выводится с мочой.

Железы внутренней секреции состоят из стромы и паренхимы. Строма включает в себя капсулу и соединительнотканые перегородки. Паренхима – это рабочая или функциональная часть органа. Эндокринные железы секрет выделяют в кровь или лимфу, они густо оплетены сосудами и нервами (особенность) Железы внутренней секреции иннервируются вегетативной нервной системой.

Нарушение функции желез внутренней секреции связано с увеличением продукции их гормонов – гиперфункцией, либо уменьшением гипофункцией. Все железы внутренней секреции функционально связаны между собой, но контролирует работу желез внутренней секреции гипоталамо- гипофизарная система организма. Общий вес желез около 100 г, они богаты кровеносными сосудами и нервными окончаниями.

Гипоталамус и гипофиз

Гипоталамус (подбугорье), относится к промежуточному мозгу. Гипоталамус имеет три отдела (задний, средний и передний):

1. Задний отдел гипоталамуса - центр обоняния (сосочковые тела)

2. Средний отдел гипоталамуса вырабатывает релизинг-факторы двух видов:

а) либерины – вещества, которые стимулируют образование тропных гормонов передней доли гипофиза;

б) статины – вещества, угнетающие выработку тропных гормонов.

Средний отдел гипоталамуса связан с деятельностью вегетативной нервной системы, это вегетативный центр. Между этим центром и клетками, вырабатывающими релизинг-факторы, существует непосредственная связь, гипоталамус координирует и регулирует работу всех желез внутренней секреции.

Передний отдел гипоталамуса синтезирует гормоны вазопрессин (антидиуретический гормон) и окситоцин. По аксонам клеток синтезированные гормоны поступают в заднюю долю гипофиза, где они накапливаются и выбрасываются в кровь.

Гипофиз (нижний придаток мозга), находится на турецком седле клиновидной кости, серовато-красного цвета, диаметром около 1 см, массой 0,5-0,9 г, подвешен воронкой к серому бугру. Гипофиз имеет доли: переднюю, промежуточную и заднюю .

Гормоны гипофиза называются тропными, они влияют на функции других желез внутренней секреции, влияют на разные обменные процессы

Передняя доля гипофиза - аденогипофиз вырабатывает гормоны:

1. На щитовидную железу воздействует тиреотропный гормон (ТТГ).

2. Кору надпочечников активирует адренкортикотропный гормон (АКТГ).

3. На половые железы как мужские, так и женские, оказывают влияние гормоны гонадотропный гормон (ГТГ) и фолликулостимулирующий (ФСГ), увеличивающий скорость образования и созревания половых клеток,

4. лютеинизирующий (ЛГ), который усиливает секрецию половых гормонов.

5. Гормон пролактин – лактотропный гормон (ЛТГ) в основном стимулирует развитие ткани молочной железы и выделение из нее молока.

6. Соматотропный гормон (СТГ), или гормон роста, непосредственно воздействует на большинство тканей организма. Он влияет на рост и развитие скелета, мышечной ткани и внутренних органов.

При гиперфункции соматотропина в раннем детстве приводит к развитию гигантизма, а в юношеском и зрелом возрасте – к акромегалии (чрезмерно вырастают кисти и стопы, нос и челюсти). При гипофункции соматотропина в детском возрасте происходит задержка роста – карликовость или гипофизарный нанизм. У взрослого человека недостаток соматотропина вызывает тяжелейшее истощение – кахексию.

Промежуточная доля гипофиза вырабатывается интермедин (меланоцистостимулирующий) гормон, обеспечивающий регуляцию количества пигмента (меланина), определяющего индивидуальный цвет кожи и других тканей.

Задняя доля гипофиза - нейрогипофиз связана с гипоталамусом. Гормоны – вазопрессин и окситоцин поступают в заднюю долю гипофиза из гипоталамуса, затем в кровяное русло. Вазопрессин воздействует на гладкую мускулатуру сосудов, суживая их и повышая артериальное давление, усиливает реабсорбцию - обратное всасывание воды из первичной мочи, уменьшая количество вторичной мочи. Вазопрессин называют и антидиуретическим гормоном (АДГ), т.е. гормоном, уменьшающим диурез (мочеобразование). При недостатке АДГ развивается полиурия при несахарном диабете, мочи выделяется за сутки 10-20 литров, при избытке гормона – олигоурия (уменьшение количества мочи).

Окситоцин вызывает сокращение гладкой мускулатуры внутренних органов, особенно матки во время родов.

Эпифиз (верхний придаток мозга, шишковидное тело, надбугорье). Железа серовато-красного цвета, длиной 9 мм, шириной 6 мм и массой 0,25 г. Поводками железа прикрепляется к зрительным буграм, до конца не изучена. Секреторные клетки эпифиза выделяют в кровь гормоны мелатонин и гломерулотропин, тканевой гормон серотонин. Гормоны угнетают секрецию гонадотропных гормонов гипофиза, задерживают наступление полового созревания, регулируют пигментный обмен, участвуют в обеспечении биологических ритмов: различное поведение человека в зависимости от времени

суток, сезона и т.д. Недостаток гормонов приводит к раннему половому созреванию.

Щитовидная железа находится в области шеи, спереди и сбоку от гортани и трахеи, темно-красного цвета, состоит из правой и левой долей, соединенных перешейком. В 30 % случаев от перешейка отходит дополнительная пирамидальная доля (непостоянная). Вес железы в среднем 25 – 30 г. У женщин может достигать веса 50 г. Покрыта капсулой, образует трабекулы, делят железу на дольки, в дольках фолликулы. Структурно-функциональной единицей железы является фолликул из клеток щитовидной железы – тироцитов. В фолликулах образуются йодсодержащие гормоны щитовидной железы – тироксин из 4 атомов йода и трийодтиронин. Гормоны влияют на обмен веществ в организме, энергетический и пластический обмен. В сутки для образования гормонов необходимо 0,3 мг йода. при недостатке йода железа разрастается и возникает эндемический зоб.

Железа влияет на развитие умственных способностей, в детском возрасте гипофункция щитовидной железы приводит к задержке роста, полового развития, развитие скелета ,страдает функция коры головного мозга – память, внимание, мышление. Это заболевание – кретинизм. У взрослых людей гипофункция приводит к микседеме, замедляются окислительные процессы и снижается основной обмен, понижается активность нервной системы и температура тела, появляется слизистый отек тканей.

При гиперфункции железы усиливается основной обмен , ускоряется рост и развитие организма. У взрослых развивается тиреотоксикоз (Базедова болезнь), повышается температура тела, повышенная возбудимость нервной системы, раздражительность, плаксивость, у больных наблюдается пучеглазие - экзофтальм, масса тела у них снижается - кахексия, но аппетит повышен - полифагия, увеличивается артериальное давление и частота сердечных сокращений, тремор рук. Щитовидная железа вырабатывает гормон тирокальцитонин, увеличивает активность остеобластов, снижает концентрацию солей кальция в крови.

Околощитовидные железы находятся на задней поверхности щитовидной железы, их количество от 2 до 8. небольшие образования желто-коричневого цвета размером с горошину. Масса одной

железы около 0,09 г. Железы вырабатывают паратгормон (паратирин), который поддерживает концентрацию ионов кальция в крови. Гипофункция желез приводит к вымыванию солей кальция из костей, кости становятся хрупкими деформируются. наблюдаются судороги, тетания (опасно для мышц гортани). При гиперфункции соли кальция откладываются в сосудах, что способствует развитию атеросклероза, и чаще это при онкологии желез. Паратгормон является антагонистом тирокальцитонина щитовидной железы.

Надпочечник парная железа, расположенная над верхним полюсом каждой почки. Надпочечники по форме напоминают полукруглую и трехгранную пирамиду желтоватого цвета со слегка бугристой поверхностью. Масса одного надпочечника около 5 –10 г. Покрываются железой капсулой. Паренхима органа состоит из коркового и мозгового веществ. Мозговое вещество занимает центральное положение и окружено по периферии толстым слоем коркового, которое составляет 90 % массы всего надпочечника.

Корковое вещество надпочечника условно разделяют на три зоны, в которых происходит синтез определенных групп гормонов – кортикостероидов. Первая группа гормонов – минералокортикоиды. Место их синтеза – наиболее поверхностный тонкий слой коры, называемый клубочковой зоной. Средний слой коры пучковой зоны вырабатывает глюкокортикоиды, Третья группа – половые гормоны, образуются во внутреннем слое, это слой формирует сетчатую зону.

Минералокортикоиды (альдостерон) регулируют минеральный обмен и в первую очередь баланс натрия и калия. Гормон усиливает обратное всасывание натрия и воды в почках, одновременно увеличивая выделение калия с мочой.

Глюкокортикоиды (кортизол и кортикостерон) оказывают влияние на белковый, углеводный и жировой обмен. Глюкокортикоиды активируют образование глюкозы за счет распада белков и повышают ее концентрацию в крови; стимулируют секрецию инсулина; повышают чувствительность органов чувств и возбудимость нервной системы; участвуют в формировании устойчивости организма к стрессу. Глюкокортикоиды угнетают воспалительные, иммунные и аллергические реакции в организме, уменьшают разрастание соединительной ткани.

Клетки сетчатой зоны, как у мужчин, так и у женщин, секретируют в кровь половые гормоны. Недостаток их вызывает выпадение волос в области лобка, а их избыток ведет к вирилизации, т.е. появлению вторичных половых признаков противоположного пола.

Мозговое вещество синтезирует катехоламины: адреналин и норадреналин. Действие этих веществ аналогично влиянию симпатической нервной системы: они вызывают учащение сердечных сокращений, повышение артериального давления, сужение сосудов, повышение концентрации глюкозы в крови, а также увеличивают распад жиров, повышают возбудимость нервной системы и эффективность приспособительных реакций.

Поджелудочная железа - железа смешанной секреции. Экзокринная (внешнесекреторная) ее часть вырабатывает панкреатический (поджелудочный) сок. Эндокринная (внутрисекреторная) часть поджелудочной железы - островки Лангерганса, группы клеток в теле и хвостовой части железы. Масса островковой ткани не превышает 2–3 % всей массы органа (7-8 г.) В состав островков Лангерганса входят α -клетки, вырабатывающие гормон глюкагон и β -клетки, вырабатывающие гормон инсулин.

Инсулин (гипогликемический) снижает концентрацию глюкозы в крови (**гипергликемия**), превращает глюкозу в гликоген, им запасаются печень и мышцы. Гипофункция инсулина приводит к развитию сахарного диабета, при котором повышается уровень глюкозы в крови и наблюдается ее выделение с мочой (глюкозурия). Может развиваться **гипергликемическая кома**, сопровождающаяся потерей сознания. При передозировке инсулина возникает понижение уровня глюкозы в крови, резкое ухудшение функций мозга и развивается гипогликемическая кома. Глюкагон (гипергликемический) в печени превращает гликоген в глюкозу, которая поступает в кровеносное русло. Глюкагон повышает уровень глюкозы в крови и является **антагонистом инсулина**

Половые железы (яичко и яичник) - железы смешанной секреции, являются местом образования половых клеток и выделяют в кровь половые гормоны, обеспечивают нормальное протекание функции размножения, формируют вторичные половые признаки. Прекращение функции половых желез связано с климаксом. **Яичко**

– в яичках происходит синтез мужских половых гормонов – **андрогенов (тестостерон)**. Андрогены обеспечивают развитие половых органов и формирование вторичных половых признаков по мужскому типу (телосложение, характер роста волос и тембр голоса, активация роста скелета, мускулатуры, распределение подкожной жировой клетчатки и регуляция созревания сперматозоидов), половой инстинкт, увеличивают активность пластического обмена.

Яичник в период полового созревания и в период половой зрелости (с 12–15 до 45 – 55 лет) первичные фолликулы увеличиваются в размерах и вырабатывают гормоны. Желтое тело вырабатывает (**прогестерон**) – гормон сохранения беременности. **Эстрогены** (фолликулин) вырабатываются созревающими фолликулами и обеспечивают развитие половых органов и формирование вторичных половых признаков по женскому типу

Тимус (вилочковая железа) – центральный орган иммунной системы, но и вырабатывает **гормон – тимозин**. Вес меняется с возрастом, в зрелом возрасте 30-40 г, к 70 годам около 6 г. Созревание Т-лимфоцитов происходит под влиянием гормона тимуса – тимозина, вырабатываемого в мозговом веществе. Вырабатываются также гормоны - **инсулиноподобный фактор, фактор роста**. Железа до конца не изучена.

Таблица 17

Терминология по теме «Эндокринная система»

Гипофункция	недостаток, пониженная функция
гиперфункция	избыток ,повышенная функция
аденогипофиз	передняя доля гипофиза
нейрогипофиз	Задняя доля гипофиза
андрогены	Общее собирательное название группы стероидных мужских половых гормонов, производимых половыми железами (семенниками у мужчин и яичниками у женщин) и корой надпочечников, и обладающих свойством в определённых концентрациях вызывать развитие вторичных половых признаков
гликозурия	Или гликозурия — наличие глюкозы в моче. В норме моча не содержит глюкозы, поскольку почки способны реабсорбировать (возвращать в кровотоки) весь объём глюкозы, прошедший через почечный клубочек в просвет канальцев нефрона.

эстрогены	Общее собирательное название подкласса стероидных женских половых гормонов, производимых, в основном, фолликулярным аппаратом яичников у женщин. Также производятся яичками у мужчин, корой надпочечников и другими внегонадными тканями.
прогестерон	Половой гормон, оказывающий влияние на менструальный цикл, беременность, эмбриональное развитие. Ключевое метаболическое промежуточное звено в производстве других эндогенных стероидов, включая половые гормоны и кортикостероиды, и играет ключевую роль в функционировании мозга как нейростероид.
гормон	Биологически активное вещество органической природы, вырабатываемое в специализированных клетках желёз внутренней секреции (эндокринные железы), поступающее в кровь.

Контрольные вопросы

1. Кем и когда был введен термин иммунная система? За что И.И. Мечников получил нобелевскую премию?
2. Перечислите центральные и периферические органы иммунной системы, где они расположены?
3. Какие существуют разновидности лейкоцитов, перечислите функции лейкоцитов, что такое лейкоцитарная формула?
4. Что такое иммунитет, назовите его виды.
5. Чем вакцины отличаются от сывороток?
6. Перечислите эндокринные железы, назовите их главную характеристику.
7. Приведите классификацию гормонов.
8. Охарактеризуйте топографию и строение щитовидной железы, назовите гормоны щитовидной железы и дайте их функциональную характеристику.
9. Охарактеризуйте топографию, строение и функции околощитовидных желез.
10. Охарактеризуйте топографию, строение, функции поджелудочной железы и охарактеризуйте их значение.
11. Как устроены надпочечники, перечислите гормоны коры надпочечников.
12. Охарактеризуйте значение гипоталамуса и гипофиза в регуляции деятельности эндокринных желез.

Тест 30 к практическому занятию 10

1. Масса гипофиза

- a) 0,9 г
- b) 0,25 г
- c) 0,09 г
- d) 20-25 г

2. Значение поджелудочной железы островковой части

- a) регулирует белковый обмен
- b) регулирует жировой обмен
- c) регулирует углеводный обмен
- d) регулирует водно-солевой обмен

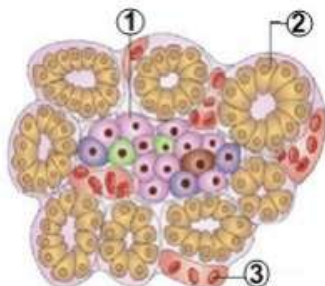
3. Гормоны надпочечников - общее название

- a) тропные
- b) эстрогены
- c) андрогены
- d) кортикоиды

4. К центральным регуляторным органам эндокринной системы относят:

- a) Гипоталамус (нейросекреторные ядра);
- b) Гипофиз (аденогипофиз и нейрогипофиз);
- c) Шишковидная железа;
- d) Щитовидная железа;
- e) Околощитовидные железы.

5. Островки Лангерганса обозначены на рисунке цифрой:



- a) 1;
- b) 2;
- c) 3.

6. К брахиогенной группе желез внутренней секреции относятся:

- a) Щитовидная железа;
- b) Надпочечники;
- c) Тимус;
- d) Паращитовидные железы;
- e) Поджелудочная железа.

7. Назовите железы, имеющие в своей структуре фолликулы:

- a) Гипофиз;
- b) Яичники;
- c) Щитовидная железа;
- d) Поджелудочная железа;
- e) Надпочечник

8. Значение щитовидной железы

- a) влияет на умственные способности
- b) влияет на водно-солевой обмен
- c) влияет на сердечно-сосудистую систему
- d) влияет на работу других желез внутренней секреции

9. Гормоны гипофиза

- a) кортикоиды
- b) андрогены
- c) эстрогены
- d) тропные

10. С какими органами граничит левый надпочечник:

- a) Желудком;
- b) Селезенкой;
- c) Поджелудочной железой;
- d) Печенью;
- e) Двенадцатиперстной кишкой.

Таблица для ответов

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

Тест 31 к практическому занятию 10

1. Образуют половые гормоны-эстрогены, андрогены и в большом количестве прогестерон зона коры надпочечников

- a) клубочковая
- b) сетчатая
- c) пучковая
- d) мозговое вещество

2. Усиливает обратное всасывание воды из почечных канальцев в кровь, увеличивая тонус гладкой мышечной ткани сосудов и повышая артериальное давление гормон

- a) адреналин
- b) вазопрессин
- c) инсулин
- d) паратгормон

3. Вес щитовидной железы

- a) 20-30 г
- b) 15-20 г
- c) 30-50 г
- d) 0,9 г

4. Под номером 6 обозначено:



- a) Adenohypophysis;
- b) Pars intermedia;
- c) Infundibulum;
- d) Neurohypophysis.

5. Значение вилочковой железы

- a) влияет на кроветворение
- b) влияет на водно-солевой обмен
- c) влияет на жировой обмен
- d) влияет на работу других желез внутренней секреции

6. Гормоны мужской половой железы

- a) паратирин
- b) альдостерон

- c) андрогены
- d) эстрогены

7. Где располагается селезенка?

- a) На уровне от 9-го до 11-го ребра;
- b) В правом подреберье на уровне от 8-го до 10-го ребра;
- c) В левом подреберье на уровне от 8-го до 10-го ребра;
- d) В левом подреберье на уровне 9-го до 11-го ребра.

8. Как покрыта брюшиной селезенка?

- a) Экстраперитонеально;
- b) Мезоперитонеально;
- c) Интраперитонеально;
- d) Не покрыта брюшиной.

9. В каком органе происходит разрушение отживших форменных элементов крови?

- a) В миндалинах;
- b) В лимфатических фолликулах;
- c) В вилочковой железе;
- d) В селезенке.

10. Стимулирует функцию женских половых гормонов гормон

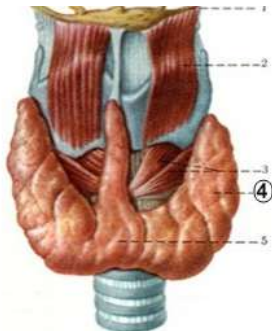
- a) соматотропный
- b) гонадотропный
- c) фолликулостимулирующий
- d) маммотропный

Таблица для ответов

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

Тест 32 к практическому занятию № 10

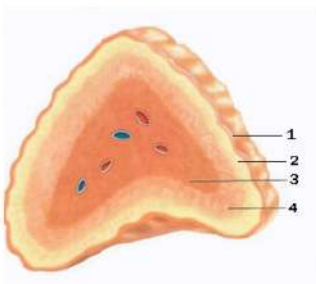
1. Какая часть щитовидной железы обозначена цифрой 4?



2. Вес одного надпочечника

- a) 30-50 г
- b) 15-20 г
- c) 12-15 г
- d) 0,25 г

3. Мозговое вещество надпочечников обозначено под номером:



- a) 1;
- b) 2;
- c) 3;
- d) 4.

4. Гормоны яичников

- a) андрогены
- b) паратирин
- c) тироксин
- d) эстрогены

5. Гормон передней доли гипофиза

- a) соматотропный
- b) меланоцитостимулирующий
- c) антидиуретический
- d) окситоцин

6. На обмен углеводов влияет железа

- a) гипофиз
- b) эпифиз
- c) поджелудочная
- d) тимус

7. Значение эпифиза

- a) активизирует половое созревание
- b) задерживает половое созревание
- c) влияет на рост
- d) влияет на мочеобразование

8. Гормон щитовидной железы

- a) трийодтиронин
- b) инсулин
- c) паратирин
- d) гастрин

9. Гормон передней доли гипофиза

- a) адренокортикотропный
- b) меланотропный
- c) антидиуретический
- d) окситоцин

10. К центральным органам иммунной системы относятся

- a) миндалины
- b) лимфатические узлы
- c) селезенка
- d) красный костный мозг

Таблица для ответов

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

Тест 33 к практическому занятию № 10

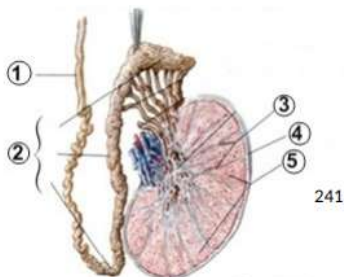
1. К железам мезодермального происхождения относятся:

- a) Щитовидная железа;
- b) Паращитовидные железы;
- c) Вилочковая железа;
- d) Корковое вещество надпочечников;
- e) Эндокринные клетки половых желез.

2. Клубочковая зона коркового вещества надпочечников выделяет:

- a) Кортизол;
- b) Кортизон;
- c) Альдостерон;
- d) Кортикостерол;
- e) Андроген.

3. Какой отдел железы отвечает за синтез половых гормонов?



- a) Ductus deferentes (1);
- b) Septula testis (3);
- c) Lobuli testis (5);
- d) Epididymis (2);

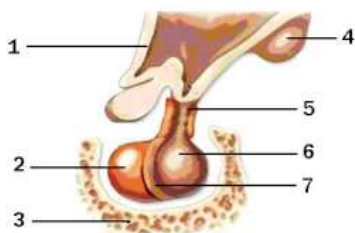
4. Перечислите периферические эндокринные железы:

- a) Гипофиз (аденогипофиз и нейрогипофиз);
- b) Шишковидная железа;
- c) Щитовидная железа;
- d) Околощитовидные железы;
- e) Надпочечники (корковое и мозговое вещество).

5. Пучковая зона коркового вещества надпочечников выделяет:

- a) Кортизол;
- b) Кортизон;
- c) Альдостерон;
- d) Кортикостерол;
- e) Андроген.

6. Аденогипофиз обозначен на рисунке под номером:

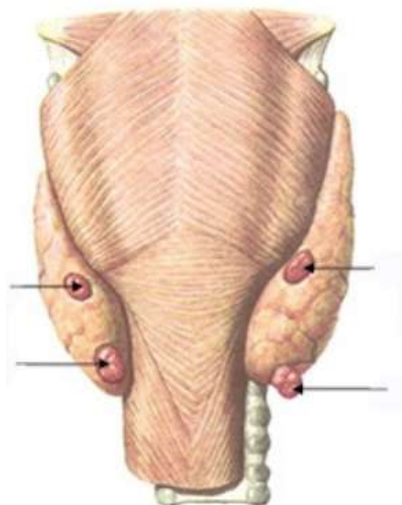


- a) 4;
- b) 5;
- c) 6;
- d) 7;
- e) 2.

7. Мозговое вещество надпочечников выделяет:

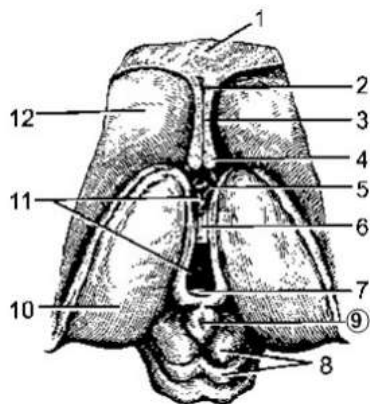
- a) Кортизол;
- b) Кортикостерол;
- c) Андроген;
- d) Адреналин;
- e) Норадреналин.

8. Какие железы обозначены на рисунке стрелками?



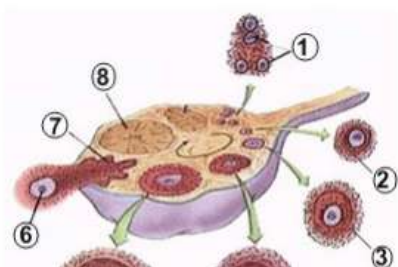
- a) Glandula suprarenalis;
- b) Glandula thyroidea;
- c) Glandula parathyroidea;
- d) Thymus;
- e) Pancreas.

9. Какая железа обозначена на рисунке цифрой 9?



- a) Corpus pineale;
- b) Hypophysis;
- c) Glandula suprarenalis;
- d) Thymus;
- e) Glandula parathyroidea.

10. Каким номером обозначено желтое тело яичника, ответственное за синтез прогестерона?



- a) 1;
- b) 3;
- c) 5;
- d) 6;
- e) 8.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Основная литература

1. Федюкович Н. И. Анатомия и физиология человека: Учебное пособие. Изд. 2-е. – Ростов н/Д: изд-во: «Феникс», 2003. - 416 с.
2. Курепина М.М. Анатомия человека: атлас / М.М. Курепина, А.П. Ожигова, А.А. Никитина. – М.: Гуманитар. изд. центр ВЛАДОС, 2005. – 239 с.: ил.- (Пособие для вузов).
3. Курепина М. М., Ожигова А.П., Никитина А.А. Анатомия человека: Учеб. для студ. высш. учеб. заведений.-М.: Гуманит. изд. центр ВЛАДОС, 2003.- 384 с.: ил.
4. Самусев Р.П. Атлас анатомии человека: учеб. пособие для студентов учреждений сред. профессиона. образования / Р.П. Самусев. – 7-е изд., перераб. – Москва: Издательство АСТ: Мир и образование, 2019. – 544с.: ил.

Дополнительная литература

1. Смольяникова Н.В. Анатомия и физиология человека: учебник / Н.В. Смольяникова, Е.Ф. Фалина, В.А. Сагун. - 3-е изд., перераб. и доп. - Москва: ГЭОТАР- Медиа, 2020. - 560 с. : ил. - Текст: электронный. - ISBN 978-5-9704-5457-2 - URL: <http://www.medcollegelib.ru/book/ISBN9785970454572.html>
2. Брыксина З.Г. Анатомия человека: учебник для медицинских училищ и колледжей / З.Г. Брыксина, М.Р. Сапин, С.В. Чава - М.: ГЭОТАР-Медиа, 2016. – Текст: электронный. - URL: <http://www.medcollegelib.ru/book/ISBN9785970437742.html>
3. Мустафина И.Г. Практикум по анатомии и физиологии человека: учебное пособие. – СПб.: Лань, 2017. – 388с.: ил.
4. Анатомия человека. Атлас. В 3 томах. Том 1. Опорно-двигательный аппарат: учебное пособие / Билич Г.Л., Крыжановский В.А. - М. : ГЭОТАРМедиа, 2013. - Текст: электронный. - URL: <http://www.medcollegelib.ru/book/ISBN9785970426074.html>
5. Гайворонский И.В., Анатомия и физиология человека: учебник / Гайворонский И.В. [и др.] -М.: ГЭОТАР-Медиа, 2019. - 672 с. – Текст: электронный. - ISBN 978-5-9704-4594-5 - URL: <http://www.medcollegelib.ru/book/ISBN9785970445945.html>

6. Сапин М.Р., Анатомия человека: атлас: учебное пособие для медицинских училищ и колледжей / М.Р. Сапин, З.Г. Брыксина, С.В. Чава. - Москва: ГЭОТАР-Медиа, 2019. - 376 с.: ил. - Текст: электронный. - ISBN 978-5-9704-5298-1 - URL: <http://www.medcollelib.ru/book/ISBN9785970452981.html>

ПРИЛОЖЕНИЯ

Приложение к практическому занятию № 1

Сердце расположено в грудной полости за грудиной, при этом оно несколько смещено влево. Оно занимает среднее средостение и лежит на уровне 6 – 8-го грудных позвонков.



Рис. 91. Скелетотопия сердца (вид сбоку)

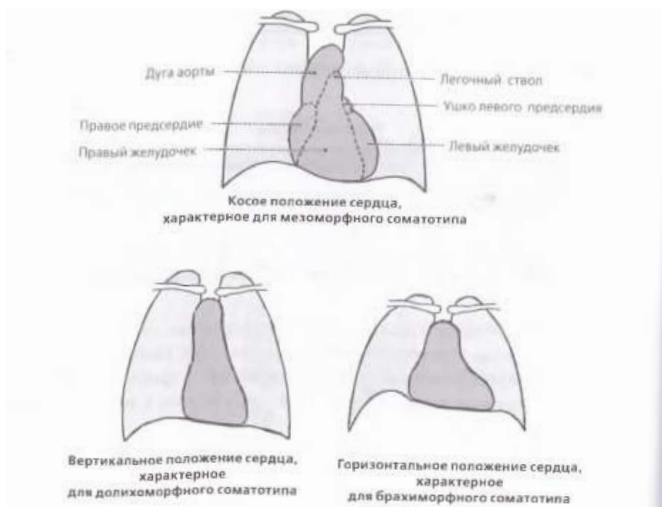


Рис. 92. Варианты положения сердца

Приложение к практическому занятию № 2

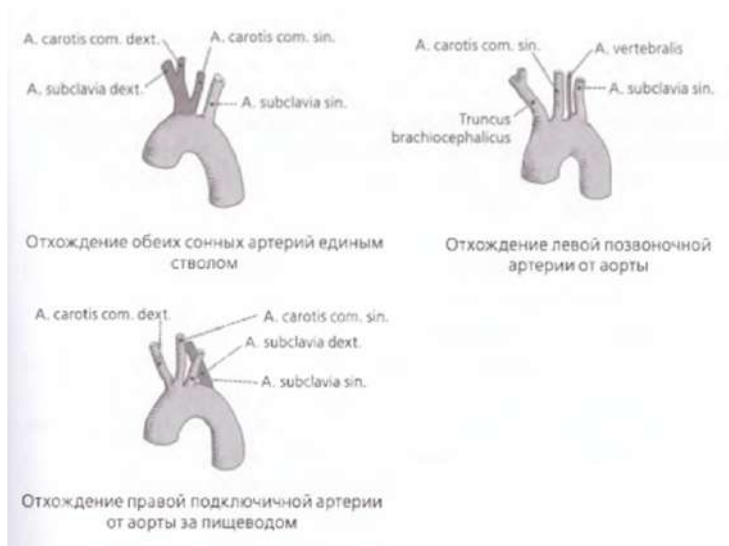


Рис. 93. Варианты отхождения сосудов от дуги аорты

Приложение к практическому занятию № 5

Объяснение к заданию № 16

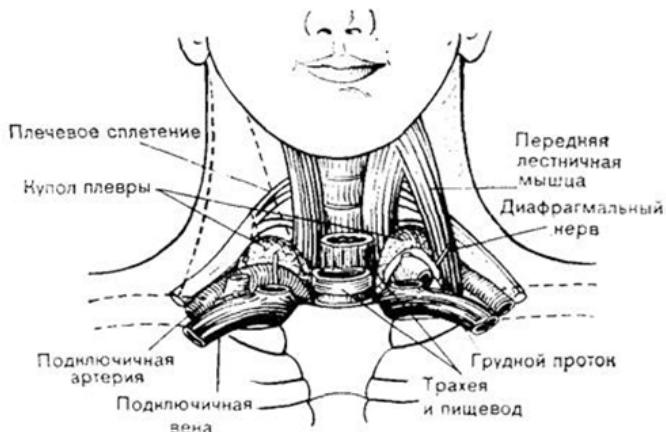


Рис. 94. Взаимоотношение подключичной и яремной вен

Для изучения взаимоотношений между подключичной и яремной венами рекомендуем книгу М. Роузена, Я.П. Латто и У. Шэнга «Чрескожная катетеризация центральных вен»).

Подключичная вена расположена в нижней части подключичного треугольника. Она является продолжением подмышечной вены и начинается от нижней границы I ребра. Вначале вена огибает сверху I ребро, затем отклоняется кнутри, вниз и немного кпереди у места прикрепления к I ребру передней лестничной мышцы и входит в грудную полость, где позади грудиноключичного сочленения соединяется с внутренней яремной веной. Отсюда уже в качестве плечеголовной вены она поворачивает в средостение, где, соединяясь с одноименной веной противоположной стороны, образует верхнюю полую вену. Спереди на всем протяжении вена отделена от кожи ключицей. Своей наивысшей точки подключичная вена достигает как раз на уровне середины ключицы, где она поднимается до уровня верхней границы ключицы.

Латеральная часть вены расположена кпереди и книзу от подключичной артерии, и обе они пересекают верхнюю поверхность I ребра. Медиально вену от лежащей кзади от нее артерии отделяют волокна передней лестничной мышцы. Позади артерии располагается купол плевры. Купол плевры возвышается над грудинным концом ключицы. Подключичная вена пересекает спереди диафрагмальный нерв, слева над верхушкой легкого проходит грудной проток, входящий затем в угол, образованный при слиянии внутренней яремной и подключичной вен – угол Пирогова.

Внутренняя яремная вена начинается от яремного отверстия черепа, продолжаясь из сигмовидного синуса и идет по направлению к грудной клетке. Сонная артерия и блуждающий нерв проходят вместе в сонном влагалище. Перед тем как занять сначала латеральное, а затем переднелатеральное положение относительно внутренней сонной артерии, внутренняя яремная вена располагается позади артерии. Вена обладает способностью к значительному расширению, приспособиваясь к увеличению притока крови, в основном за счет податливости ее латеральной стенки.

Нижняя часть вены находится позади прикрепления грудинной и ключичной головок грудино-ключично-сосцевидной мышцы к со-

ответствующим образованиям и плотно прижата к задней поверхности мышцы фасцией. Позади вены расположены предпозвоночная пластинка шейной фасции, предпозвоночные мышцы и поперечные отростки шейных позвонков, а ниже, у основания шеи, находятся подключичная артерия и ее разветвления, диафрагмальный и блуждающий нервы и купол плевры. В место слияния внутренней яремной и подключичной вен слева впадает грудной проток, а справа – правый лимфатический проток.

Практическое применение знаний по анатомии

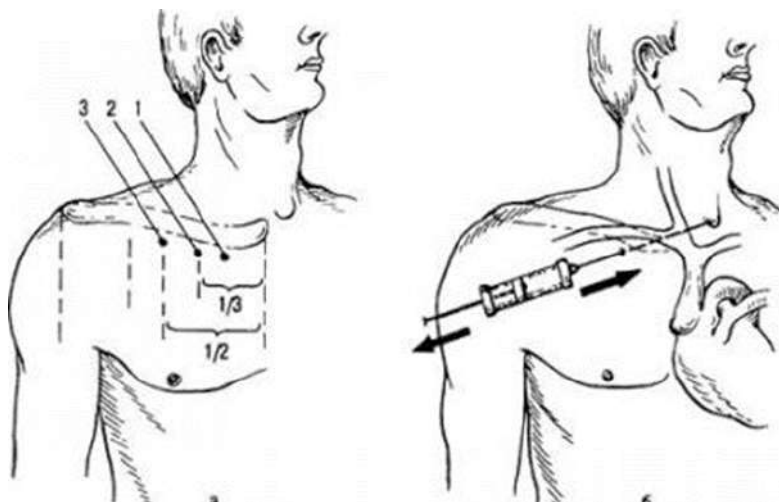


Рис.95. Пункция подключичной вены
 а - пунктиром обозначены ориентиры места пункции, точки:
 1 - Giller, 2 – Audantae, 3 – Wilson, б – направление иглы

Подключичный доступ. Ключицу мысленно разделяют на 3 части. Места пункции располагаются на 1-1,5 см ниже ключицы в точках:

- ниже середины ключицы (точка Вильсона)
- на границе внутренней и средней трети ключицы (точка Обаньяка)
- на 2 см отступя от края грудины и на 1 см ниже края ключицы (точка Джилеса).

Пункция из всех точек производится по направлению к одинаковым ориентирам. Наиболее распространена точка Обаньяка. Для ее нахождения можно использовать следующий прием: указательный палец помещают в яремную вырезку, средний – в вершину угла, образованного наружной ножкой кивательной мышцы и ключицей, а большим пальцем скользят вдоль нижнего края ключицы (по направлению к указательному) до тех пор, пока он не попадет в подключичную ямку. Таким образом, образуется треугольник, на вершинах которого расположены пальцы оператора. Точка вкола иглы находится на месте большого пальца, иглу направляют к указательному. Техника: в вертикальном направлении производится прокол кожи и подкожно-жировой клетчатки иглой на глубину 0,5-1см, затем игла направляется под углом 25°-45° к ключице и 20°-25° к фронтальной плоскости в направлении на один из ориентиров:

1. На верхний край грудно-ключичного сочленения со стороны пункции;
2. На яремную вырезку грудины (поместив в нее палец);
3. Латеральнее грудино-ключичного сочленения со стороны пункции.

Игла направляется медленно и плавно, строго на ориентир, проходит между I ребром и ключицей, в этот момент угол иглы по отношению к фронтальной плоскости максимально уменьшают (держат иглу параллельно плоскости, на которой лежит пациент). В шприце все время (при введении и при извлечении иглы) создаётся разрежение поршнем. Максимальная глубина вхождения иглы строго индивидуальна, но не должна превышать 8 см. Нужно стараться ощутить все проходимые иглой ткани. Если максимальная глубина достигнута, а кровь в шприце не появилась, то иглу извлекают плавно до подкожной клетчатки (под контролем аспирации - так как возможно, вена была пройдена «на входе» насквозь) и только затем направляют на новый ориентир. Изменения направления иглы производятся только в подкожной клетчатке. Манипулировать иглой в глубине тканей категорически недопустимо! При неудаче иглу перенаправляют несколько выше яремной вырезки, а при повторяющейся неудаче делают вкол на 1 см латеральнее первой точки и все повторяют сначала.

Надключичный доступ - считается более безопасным, но он менее распространен. Точка вкола иглы (точка Йоффа) располагается в вершине угла (или на расстоянии до 1 см от неё по биссектрисе) между верхним краем ключицы и местом прикрепления к нему латеральной ножки кивательной мышцы. После прокола кожи иглу направляют под углом 40° - 45° по отношению к ключице и 10° - 20° по отношению к передней поверхности бокового треугольника шеи. Направление движения иглы примерно соответствует биссектрисе угла, образованной ключицей и кивательной мышцей. Вена находится на глубине 2-4 см от поверхности кожи. Часто используют этот доступ для пункции вены при необходимости немедленного доступа к сосудистому руслу. Дело в том, что при этом доступе расстояние до вены очень короткое и достичь ее можно даже обычной внутримышечной иглой.

С бедренной веной несколько проще – в непосредственной близости от нее нет структур, повреждение которых несет в себе прямую угрозу для жизни. Бедренная вена сопровождает бедренную артерию на бедре и заканчивается на уровне паховой связки, где она переходит в наружную подвздошную вену. В бедренном треугольнике бедренная вена располагается медиальнее артерии. Здесь она занимает среднее положение между бедренной артерией и бедренным каналом. Большая подкожная вена ноги впадает в нее спереди, чуть ниже паховой связки. В бедренном треугольнике в бедренную вену впадают несколько менее крупных поверхностных вен. Латеральнее бедренной артерии расположен бедренный нерв. От кожи бедренная вена отделяется глубокой и поверхностной фасциями бедра, в этих слоях расположены лимфатические узлы, различные поверхностные нервы, поверхностные ветви бедренной артерии и верхний отрезок большой подкожной вены ноги перед ее впадением в бедренную вену.

Приложение к практическому занятию № 6

Места пальпации пульса

Область	Артерия	Место прощупывания пульса
Голова	<i>A. temporalis superficialis</i>	Спереди от наружного слухового хода
Шея	<i>A. carotis communis</i>	В области сонного треугольника
Грудь	<i>A. subclavia</i>	В подключичной ямке
	<i>A. brachialis</i>	В середине медиальной локтевой борозды
Верхняя конечность	<i>A. radialis</i>	На передней поверхности в дистальном отделе предплечья с латеральной стороны. (Наиболее употребляемое место определения пульса)
	<i>A. ulnaris</i>	На передней поверхности в дистальном отделе предплечья с медиальной стороны
Нижняя конечность	<i>A. femoralis</i>	На передней поверхности бедра под паупартовой связкой в области сосудистой лакуны
		В середине бедра на его передней поверхности медиальнее от края портняжной мышцы
	<i>A. tibialis posterior</i>	Под медиальной лодыжкой
	<i>A. dorsalis pedis</i>	На границе между костями предплюсны и основанием I плюсневой кости у ее латерального края



Рис. 96. Определение пульса на поверхности височной артерии



Рис. 97. Места прощупывания пульса

Учебное издание

Лабутина Наталья Олеговна
Басова Людмила Анатольевна
Плаксин Владимир Александрович

**СЕРДЕЧНО-СОСУДИСТАЯ, ЭНДОКРИННАЯ,
ИММУННАЯ СИСТЕМЫ, КРОВЬ**

Учебно-методическое пособие

Издано в авторской редакции
Компьютерная верстка *О.Е. Чернецовой*

Подписано в печать 12.07.2022.
Формат 60×84^{1/16}. Бумага офсетная.
Гарнитура Times New Roman. Печать цифровая.
Усл. печ. л. 13,4. Уч.-изд. л. 5,6.
Тираж 100 экз. Заказ № 2476

ФГБОУ ВО «Северный государственный медицинский университет»
163069, г. Архангельск, пр. Троицкий, 51
Телефон (8182) 20-61-90. E-mail: izdatelnsmu@yandex.ru

