

Кыргызско-Российский Славянский университет

медицинский факультет

Кафедра анатомии, топографической анатомии и оперативной
хирургии

Сосудистая система

Учебно-методическое пособие

Бишкек 2016

Кыргызско-Российский Славянский университет

медицинский факультет

Кафедра анатомии, топографической анатомии и оперативной
хирургии

Сосудистая система

Учебно-методическое пособие

Составители:

доц. Губанов Б.П.

доц. Мамырбаева Э.Ш.

доц. Мурагзамова Г.М.

доц. Маметов А.М.

Бишкек 2016

Сосудистая система. Учебно-методическое пособие / Сост. Губанов Б.П., Мамырбаева Э.Ш., Мурагзамова Г.М., Маметов А.М., -Бишкек, 2016.

Предлагаемое учебно-методическое пособие предназначено для изучения сосудов тела человека. Доступное изложение материала дает прекрасную возможность студенту систематизировать знания в области анатомии человека. В данном пособии понятным языком изложена детальная характеристика артериальной, венозной и лимфатической систем человека.

Настоящее пособие поможет студенту при подготовке к текущим занятиям по разделу «Сосудистая система» и сдаче экзамена по анатомии человека.

Оглавление

ВВЕДЕНИЕ.....	5
I. СОСУДИСТАЯ СИСТЕМА.....	6
Артерии	6
Вены.....	8
Микроциркуляторное русло.....	10
Закономерности распределения артерий	11
Развитие кровеносных сосудов.....	17
Развитие лимфатической системы.....	23
II. АРТЕРИАЛЬНАЯ СИСТЕМА	25
1. Артерии головы и шеи.....	25
2. Артерии верхней конечности.....	40
3. Артерии полостей тела	45
4. Артерии нижней конечности	56
III. ВЕНОЗНАЯ СИСТЕМА	70
1. Морфофункциональные особенности строения венозной системы	70
2. Вены головы и шеи	80
3. Вены верхней конечности	85
4. Вены грудной полости.....	88
5. Вены нижней конечности.....	89
6. Вены брюшной полости и таза	91
IV. ЛИМФАТИЧЕСКАЯ СИСТЕМА.....	103
1. Функциональная анатомия лимфатической системы.....	103
2. Лимфатические узлы.....	109
3. Лимфатические сосуды и узлы нижней конечности	112
4. Лимфатические сосуды и узлы малого таза	113
5. Лимфатические сосуды и узлы брюшной полости.....	113
6. Лимфатические сосуды и узлы грудной полости	115
7. Лимфатические сосуды и узлы головы и шеи.....	117
8. Лимфатические сосуды и узлы верхней конечности.....	120
ЛИТЕРАТУРА	124

ВВЕДЕНИЕ

Сосудистая система представляет собой систему трубок, по которым через посредство циркулирующих в них жидкостей (кровь и лимфа) осуществляется доставка к клеткам и тканям организма необходимых для них питательных веществ и выведение продуктов жизнедеятельности клеточных элементов.

По характеру циркулирующей жидкости сосудистую систему человека и позвоночных можно разделить на два отдела:

1. Кровеносную систему – систему трубок, по которым циркулирует кровь (артерии, вены, отделы микроциркуляторного русла и сердце).

2. Лимфатическую систему – систему трубок, по которым движется бесцветная жидкость – лимфа. В артериях кровь течет от сердца к периферии, к органам и тканям, в венах – к сердцу. Движение жидкости в лимфатических сосудах происходит так же, как и в венах, в направлении от тканей к сердцу.

Необходимо отметить, что имеются существенные различия между характером отведения веществ венозными и лимфатическими сосудами. Растворенные вещества всасываются главным образом кровеносными сосудами, нерастворимые частицы – лимфатическими.

I. СОСУДИСТАЯ СИСТЕМА

Кровеносная система состоит из центрального органа – сердца – и находящихся в соединении с ним трубок различного калибра, называемых кровеносными сосудами (лат. *vas*, греч. *angeion* – сосуд; отсюда следует название – ангиология). Сердце, ритмично сокращаясь, вызывает движение крови по сосудам.

Артерии

Все сосуды, отходящие от сердца, независимо от состава крови (артериальная или венозная), которая течет по ним, называются артериями (*aer* – воздух, *tereos* – содержу); на трупах артерии пусты, отчего в старину считали, что по ним циркулирует воздух. Стенка артерий состоит из трех оболочек. Внутренняя оболочка, *tunica intima*, выстлана со стороны просвета сосуда эндотелием, под которым лежат субэндотелий и внутренняя эластическая мембрана. Средняя оболочка, *tunica media*, образована главным образом мышечными клетками кругового (спирального) направления, а также эластическими и коллагеновыми волокнами. От наружной оболочки ее отделяет наружная эластическая мембрана. Наружная оболочка (адвентиция), *tunica externa*, образована рыхлой соединительной тканью. Она содержит сосуды, питающие стенку артерии, – сосуды сосудов (*vasa vasorum*), и нервы (*nervi vasorum*).

По мере удаления от сердца артерии делятся на ветви и становятся все мельче и мельче. Ближайшие к сердцу артерии (аорта, легочной ствол) выполняют главным образом функцию проведения крови. В них на первый план выступает противодействие растяжению массой крови, которая выбрасывается сердечным толчком. Поэтому в стенке их больше развиты структуры механического характера, т.е. эластические волокна и мембраны. Такие артерии называются артериями эластического типа. Часть артерий среднего и все артерии мелкого калибра являются артериями мышечного типа. В их средней оболочке мышечные клетки преобладают над эластическими волокнами. Третий тип артерий – артерии смешанного (мышечно-эластического) типа, к которым относится большинство средних артерий (сонная, подключичная, бедренная).

Артерии, кровоснабжающие стенки тела, называются париетальными (пристеночными) артериями. Артерии внутренних органов называются висцеральными (внутренностными).

По отношению к органу различают артерии, идущие вне органа, до вступления в него – экстраорганные артерии; разветвляющиеся внутри него – внутриорганные, или интраорганные артерии и снабжающие его отдельные части (доли, сегменты, дольки). Название артерии получают так же соответственно названию органа, который они кровоснабжают (печеночная, почечная артерии). Некоторые артерии получили свое название в связи с уровнем их отхождения (начала) от более крупного сосуда (верхняя брыжеечная артерия, нижняя брыжеечная артерия), по названию кости, к которой прилежит сосуд (лучевая артерия), по направлению сосуда (медиальная артерия окружающая бедро), а также по глубине расположения: поверхностная или глубокая артерии. Мелкие сосуды, не имеющие специальных названий, обозначаются как ветви (rami).

На пути к органу или в самом органе артерии ветвятся на более мелкие сосуды. Различают магистральный тип ветвления артерий и рассыпной. При магистральном типе имеется основной ствол – магистральная артерия и постепенно отходящие от нее боковые ветви. Рассыпной тип ветвления артерии характеризуется тем, что основной ствол (артерия) сразу разделяется на две или большее количество конечных ветвей, общий план ветвления которых напоминает ветви дерева. Боковые ветви одного и того же ствола или ветви различных стволов могут соединяться друг с другом. Такое соединение сосудов носит название анастомоза или соустья (stoma – устье). Артерии образующие анастомозы называются анастомозирующими.

Последние разветвления артерий становятся тонкими и мелкими и потому выделяются под названием артериол.

Артериола отличается от артерии тем, что стенка ее имеет лишь один слой мышечных клеток, благодаря чему она осуществляет регуляцию кровотока. Артериола продолжается в прекапилляр, от которого отходят многочисленные капилляры.

Капилляры представляют собой тончайшие сосуды, выполняющие обменную функцию. Стенка их состоит из эндотелиальных клеток, проницаемой для растворенных в жидкости веществ и газов.

Капилляры образуют сети (капиллярные сети), переходящие в посткапилляры, построенные аналогично прекапилляру. Посткапилляр продолжается в венулу, сопровождающую артериолу. Венулы образуют тонкие начальные отрезки венозного русла, составляющие корни вен и переходящие в вены.

Вены

Вены (лат. vena, греч. phlebs; отсюда следует флебит – воспаление вен) несут кровь от органов в сердце. Стенка вен более тонкая, чем у артерий. В ней, так же как у артерий имеется три оболочки: внутренняя, средняя и наружная.

Мышечных клеток и эластических волокон в средней оболочке вены мало, поэтому пустые вены спадаются, просвет же артерий на поперечном срезе зияет. Вены, сливаясь друг с другом, образуют крупные венозные стволы – вены, впадающие в сердце. Широко анастомозируя между собой, вены образуют венозные сплетения.

Движение крови по венам осуществляется благодаря работе и присасывающему действию сердца и грудной полости, в которой во время вдоха создается отрицательное давление в силу разности давления в полостях, а также благодаря сокращению скелетной и гладкой мускулатуры органов и другим факторам. Большое значение имеет и сокращение мышечной оболочки вен, которая в венах нижней половины тела, где условия для венозного оттока сложнее, развита сильнее, чем в венах верхней части тела. Обратному току венозной крови препятствуют венозные клапаны. Клапаны пропускают кровь по направлению к сердцу и препятствуют ее обратному течению. Артерии и вены обычно идут вместе, причем мелкие и средние артерии, сопровождаются двумя венами, а крупные – одной. Составляют исключение поверхностные вены, идущие в подкожной клетчатке и почти никогда не сопровождающие артерий.

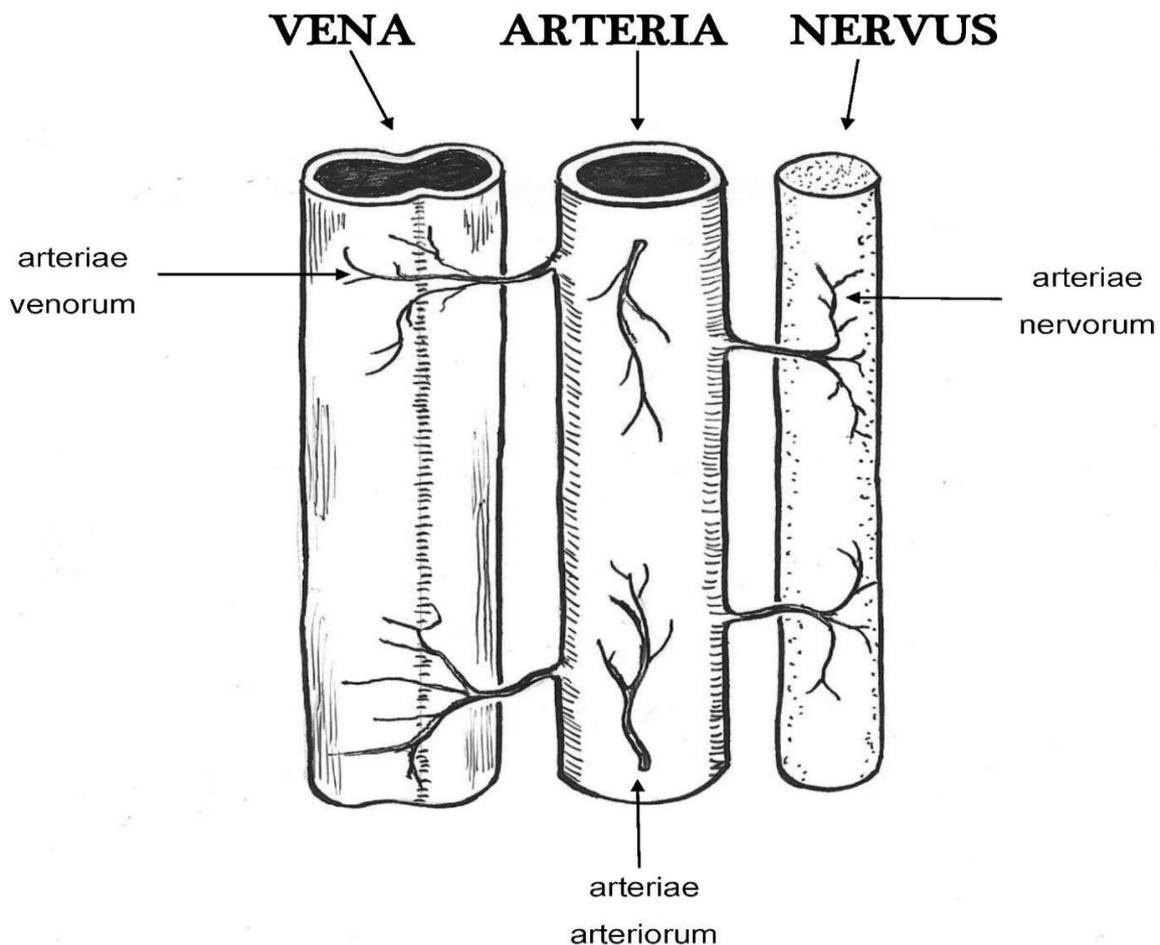


Рис. 1. Vasa vasorum et vasa nervorum.

Стенки артерий и вен имеют собственные обслуживающие их тонкие артерии и вены, vasa vasorum (сосуды сосудов). Они отходят или от того же ствола, стенку которого снабжают кровью, или от соседнего и проходят в соединительно-тканном слое, окружающем сосуды (рис. 1). Стенки сосудов получают иннервацию от нервов сосудов (nervi vasorum).

Кровеносные сосуды представляют обширные рефлексогенные зоны, играющие большую роль в нейрогуморальной регуляции обмена веществ. Соответственно функции и строению различных отделов и особенностям иннервации все кровеносные сосуды делят на три группы:

1. Присердечные сосуды, начинающие и заканчивающие оба круга кровообращения – аорта и легочной ствол (т.е. артерии эластичного типа), полые и легочные вены.

2. Магистральные сосуды, служащие для распределения крови по организму – крупные и средние экстраорганные артерии мышечного типа и экстраорганные вены.

3. Органные сосуды – внутриорганные артерии и вены, а также звенья микроциркуляторного русла.

Микроциркуляторное русло

Микроциркуляция – это движение крови и лимфы в микроскопической части сосудистого русла. Микроциркуляторное русло, по В.В.Куприянову включает 5 звеньев:

1. Артериолы как наиболее дистальные звенья артериальной системы.

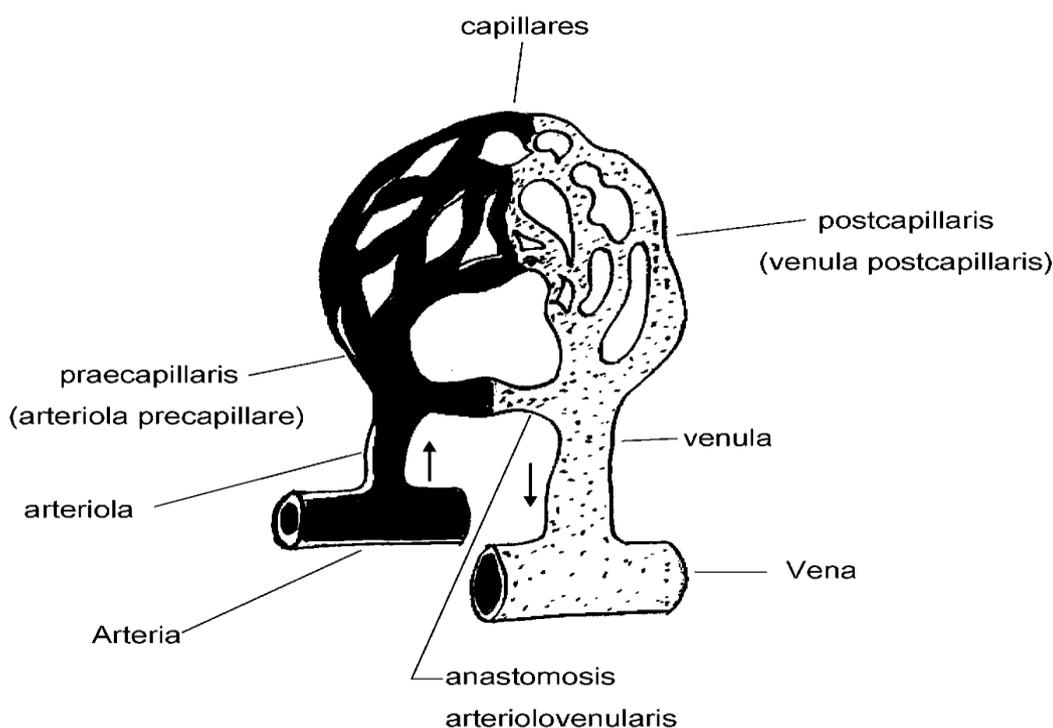


Рис. 2. Микроциркуляторное русло.

2. Прекапилляры, или прекапиллярные артериолы, являющиеся промежуточным звеном между артериолами и капиллярами.

3. Капилляры.

4. Посткапилляры или посткапиллярные венулы.

5. Венулы, являющиеся корнями венозной системы.

Артериолы выполняют преимущественно распределительную функцию, а остальные (прекапилляры, капилляры, посткапилляры и венулы) – в основном трофическую.

Кроме названных сосудов имеются артериоло-венулярные анастомозы представляющие пути укороченного тока артериальной крови в венозное русло, минуя капилляры, что представляет собой компенсаторный механизм при нарушении гемодинамики (рис. 2).

Закономерности распределения артерий

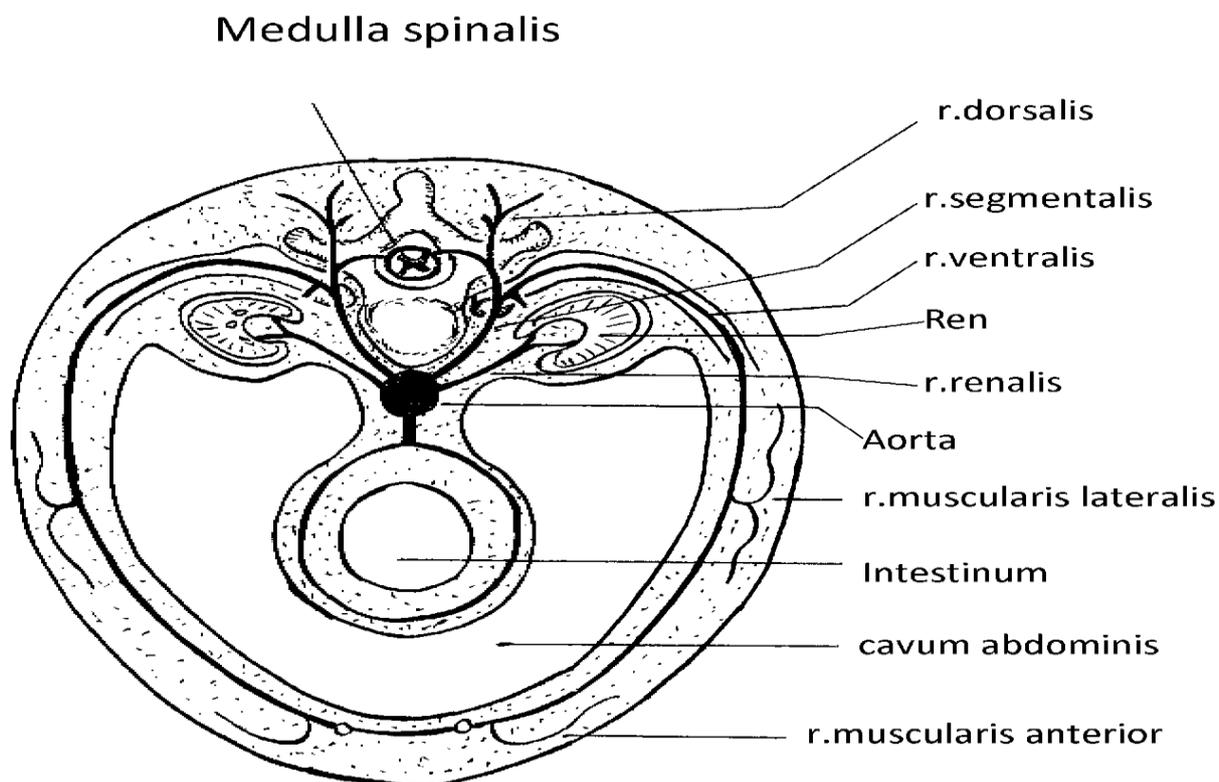


Рис. 3. Схема артериального сегмента.

I. Экстраорганные артерии

1. Артерии, группируясь вокруг нервной системы, располагаются по ходу нервной трубки и нервов. Так, параллельно спинному мозгу идет аорта и *aa. spinalis anterior et posterior*. Каждому сегменту спинного мозга соответствуют сегментарные *rr. spinales* соответствующих артерий (рис.3). Артерии закладываются в связи с крупными нервами - *n. ulnaris*, *n. ishiadicus*. Вследствие этого они идут вместе с нервами, образуя сосудисто-нервные пучки, в состав которых входят также вены и лимфатические сосуды.

2. Артерии делятся на париетальные – к стенкам полостей тела и висцеральные – к внутренностям (органам). Например: париетальные и висцеральные ветви брюшной части аорты.

3. Каждая конечность получает один главный ствол: для верхней конечности – *a. subclavia*, для нижней – *a. femoralis*.

4. Артерии туловища сохраняют сегментарное строение: *aa. intercostales posteriores*, *aa. lumbales*, *rr. spinales* и др.

5. Большая часть артерий располагается по принципу двусторонней симметрии: парные артерии туловища и внутренних органов.

6. Артерии располагаются рядом с венами и лимфатическими сосудами, образуя общий сосудистый комплекс. Сюда так же входит так называемое параартериальное и паравенозное русло сосудов (Б.А. Долго-Сабуров).

7. Артерии располагаются соответственно скелету, составляющему основу организма. Так, вдоль позвоночного столба идет аорта, вдоль ребер – межреберные артерии. В проксимальных отделах конечностей имеющих одну кость (плечо, бедро), и имеется по одному главному сосуду (плечевая, бедренная артерия); в средних отделах, имеющих две кости (предплечье, голень), идут по две главные артерии (локтевая и лучевая, большая и малая берцовые); в дистальных отделах – кисти и стопе, артерии имеют лучистое направление.

Закономерности хода артерий от материнского ствола к органу

1. Артерии идут по кратчайшему расстоянию от материнского ствола к органу.

2. Артерии располагаются на сгибаемых поверхностях тела, так как при разгибании сосудистая трубка растягивается и спадается.

3. Артерии находятся в укрытых местах, каналах, желобах, образованных костями, мышцами и фасциями которые защищают сосуды от сдавления.

4. Артерии входят в орган на вогнутой медиальной или внутренней поверхности, обращенной к источнику питания. Поэтому, все ворота внутренних органов находятся на вогнутой поверхности, где лежит аорта, посылающая им ветви.

5. В подвижных местах артерии образуют сети и обходные сосуды (например, в области суставов).

6. Артерии по своему пути дают ветви. Размер каждой ветви соответствует энергии деятельности органа.

7. Чем более выдается часть туловища, тем поверхностнее лежат на ней артерии.

8. Сосуды развиваются, распространяясь в сторону наименьшего сопротивления.

II. Интраорганные артерии

1. Внутрикостные артерии – имеют концентрированное или радиарное расположение артерии – от периферии к центру (эпифизы костей).

2. Артерии связок – идут вдоль пучков соединительной ткани и вместе с ними располагаются перпендикулярно соответствующей оси вращения.

3. Артерии мышц – имеют продольное расположение.

4. Артерии органов сегментарного строения (легкие, печень, почки входят в центре органа и расходятся (трехмерно) к периферии соответственно долям и долькам органа.

В органах, закладывающихся в виде трубки, сосуды располагаются следующим образом (рис. 4):

1. Артерии кишечника, матки, маточной трубы имеют поперечное, кольцеобразное расположение.
2. Артерии мочеточника - имеют продольное расположение.
3. Артерии спинного мозга - имеют радиарное расположение.

Коллатеральное кровообращение

Коллатеральное кровообращение есть важное функциональное приспособление организма, связанное с большой пластичностью кровеносных сосудов и обеспечивающее бесперебойное кровоснабжение органов и тканей.

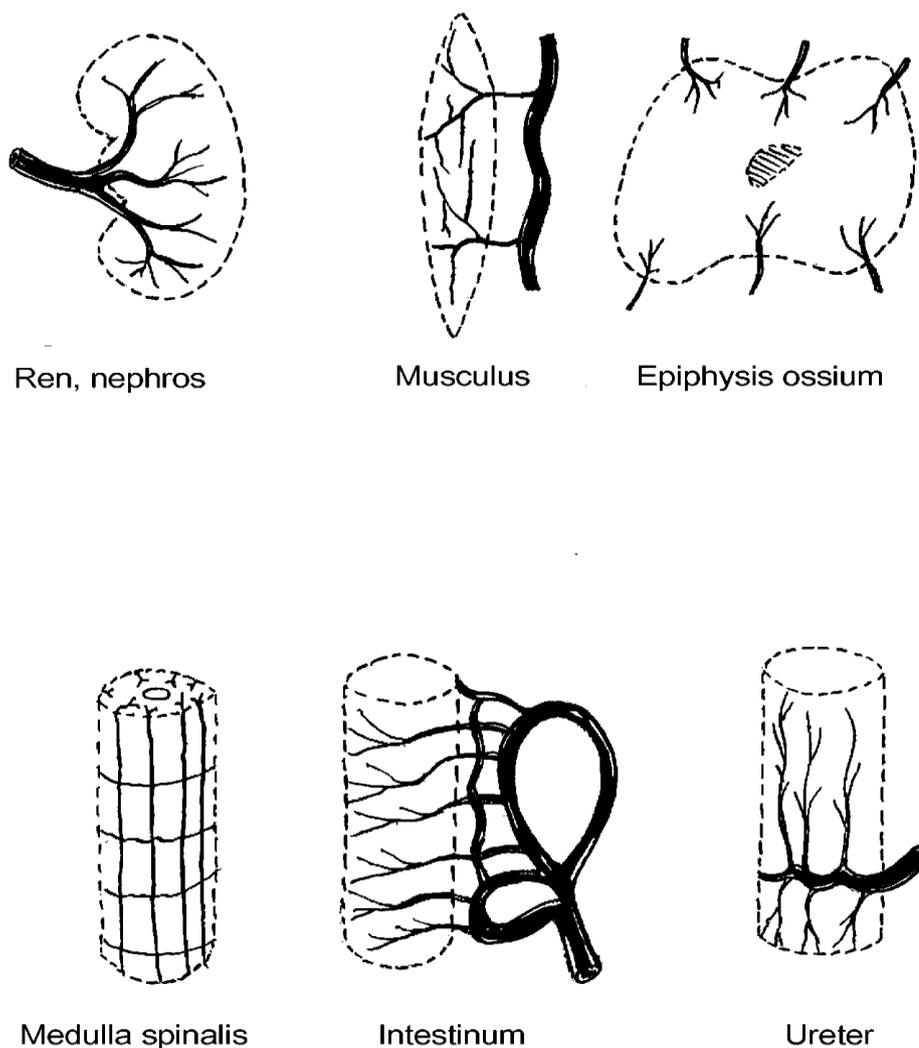


Рис. 4. Типы внутриорганного кровеносного русла.

Под коллатеральным кровообращением понимается боковой, окольный ток крови, осуществляющийся по боковым сосудам. Он совершается в физиологических условиях при временных затруднениях кровотока (например, при сдавлении сосудов в местах движения, в суставах). Он может возникнуть и в патологических условиях при закупорке, ранениях, перевязке сосудов, при операциях, термических ожогах. При затруднении кровотока по основным сосудам, кровь устремляется по анастамозам в ближайшие боковые сосуды, которые расширяются и становятся извитыми.

В физиологических условиях окольный ток крови осуществляется по боковым анастамозам, идущим параллельно основным. Эти боковые сосуды называются коллатеральными (например, *a.collateralis ulnaris* и др), отсюда и название кровотока “окольное”, или коллатеральное, кровообращение.

Анастомоз - (от греч. *anastomos* – снабжаю устьем) – соустье, это всякий третий сосуд, который соединяет два других; это понятие анатомическое.

Коллатераль – (от лат. *collateralis* – боковой) – боковой сосуд, осуществляющий окольный ток крови; понятие это анатомо-физиологическое. Они существуют в норме и имеют вид анастомоза, другие – развиваются вновь и приобретают особое строение.

Для понимания коллатерального кровообращения необходимо знать те анастомозы, которые соединяют между собой системы различных сосудов.

Анастомозы между ветвями крупных артерий (аорта, сонные артерии, подключичные, подвздошные) представляющих как бы отдельные системы сосудов, называются межсистемными.

Анастомозы между ветвями одной крупной артерии (например, *a. axillaris*), ограничивающиеся пределами ее разветвления, называются внутрисистемными.

Сообщения артерий между собой, а также вен могут достигаться различными способами. По виду соединений артерий и вен друг с другом различают три основные формы анастомозов.

1. Артериальные и венозные дуги, *arcus arteriosus et venosus*. При этом две артерии или две вены, встречаясь, соединяются своими концами, как бы переходя одна в другую, образуя общий ствол, изогнутый наподобие аркады или дуги. Этот

вид анастомозов характерен для частей тела и внутренних органов, обладающих значительной подвижностью. Примером могут служить артериальные и венозные ладонные дуги, *arcus volaris superficialis et profundus*, дугообразные анастомозы на большой и малой кривизнах желудка, образованные желудочно-сальниковыми и правой и левой желудочными артериями (*aa. gastroepiplocae dextra et sinistra*, *aa. gastricae dextra et sinistra*) и соответствующими им венами (*vv. gastroepiplocae dextra et sinistra*, *v. coronaria ventriculi*, *v. pylorica*), обширная аркада, составленная ветвью средней кишечной артерии, *a. colica media*, и восходящей ветвью левой кишечной артерии (*a. colica sinistra*) - так называемая «дуга Риолана»; последнюю образуют и одноименные венозные сосуды.

2. Артериальные и венозные сети, *rete arteriosum et venosum* к ним относятся сети вокруг суставов, например *rete articulare coxae*.

3. Артериальные и венозные сплетения, *plexus arteriosus et venosus*. Например: *plexus choroideus* в боковых желудочках мозга, сосуды *tunica vasculosa oculi*, венозные сплетения особенно развитые вокруг внутренних органов малого таза (маточные *plexus uterina*, пузырьные – *plexus vesicalis* и др.). Венозные сплетения кожи и внутренних органов (печень, селезенка) составляют венозное депо (депонирующая роль вен).

Между указанными основными формами анастомозов имеются переходные. Анастомозы образованные двумя конвергирующими артериями, сходящимися под углом. Например, соединения двух позвоночных артерий, *aa. vertebrales*, в одну основную артерию, *a. basilaris*. *Aa. spinales anterior* (ветви позвоночных артерий), конвергируя, сходятся под острым углом в непарную *a. spinales anterior*, спускающуюся вдоль *fissura mediana anterior* спинного мозга.

Распространены поперечные и косые анастомозы между двумя сосудами. Среди артерий – это соединения между передними мозговыми артериями (*aa. cerebri anteriores*, *a. communicans anterior* и между задними мозговыми артериями (*aa. cerebri posteriors*) и внутренними сонными артериями (*aa. carotides interna*) – *aa. communicantes posteriores*.

Все анастомозы отходят от основного ствола обычно под острым, прямым и тупыми углами, в последнем случае они имеют возвратное направление (например, различные *aa. recurrentes* – *a. recurrens ulnaris*).

Проблемой окольного (коллатерального) кровообращения в эксперименте занимались В.Н. Тонков, Б.А. Долго-Сабуров, Е.П. Мельман, И.Д. Лев, А.Л. Лейтес и др. Ученики проф. А.Л. Лейтеса (Шидаков Ю.-Х.М., Губанов Б.П., Габитов В.Х., Маметов А.М., Мамырбаева Э.Ш., Шлоева Л.С., Гринько Л.Г., Сабилов М.А.) изучали пути окольного кровообращения ряда внутренних органов (легкие, сердце, печень, поджелудочная железа, почки, гипофиз, надпочечники, спинной мозг) при моделировании патологических состояний и оперативных вмешательств.

Были выявлены закономерности развития экстра-интраорганных коллатералей, «специфичность» их изменений.

Развитие кровеносных сосудов

Развитие артерий

У 3-х недельного зародыша от зачатка сердца берет начало артериальный ствол, который разделяется на правую и левую дорсальные аорты. Дорсальные аорты в средней части туловища сливаются в один ствол брюшной аорты. Одновременно на головном конце тела закладывается 6 жаберных дуг, в мезенхиме которых закладывается 6 аортальных дуг. Указанные дуги соединяют вентральные и дорсальные аорты. 1-я и 2-я аортальные дуги атрофируются прежде, чем появятся 5-я и 6-я дуги. 5-я дуга существует кратковременно и превращается в рудиментарный орган.

Полного развития достигает 3-я, 4-я и 6-я аортальные дуги (рис. 5), а также корни дорсальных и вентральных аорт (рис. 6). В дальнейшем 3-я пара аортальных дуг, правая и левая дорсальные аорты на расстоянии от 3-й и 1-й жаберных дуг преобразуются во внутренние сонные артерии. Из 4-й пары аортальных дуг формируются различные кровеносные сосуды. Левая 4-я аортальная дуга вместе с левой вентральной и частью дорсальной аорты превращается у плода в собствен-

ную дугу аорты. 6-я пара аортальных дуг идет на построение правой и левой легочных артерий, причем левая легочная артерия у плода имеет анастомоз с дугой аорты. Одновременно в начальной части общего ствола вентральных аорт возникает фронтальная перегородка, разделяющая ее на переднюю и заднюю части. Из передней части образуется легочный ствол, а из задней – восходящая часть буду

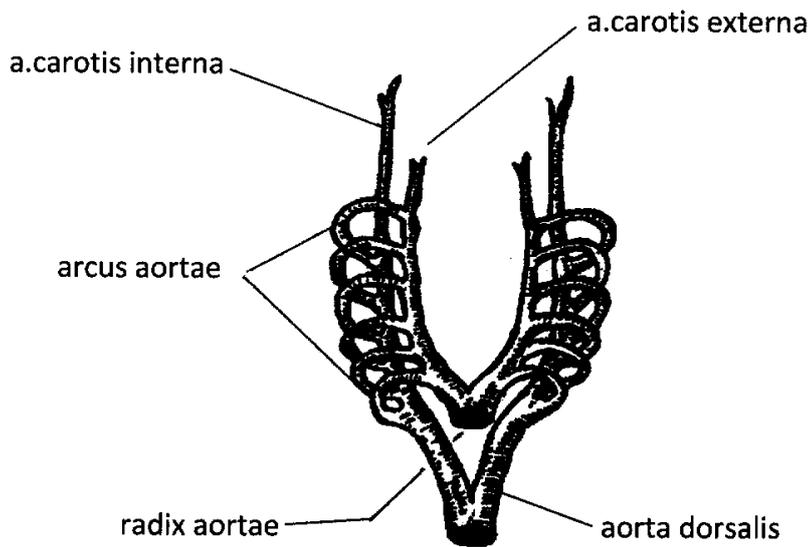


Рис. 5. Расположение всех дуг аорты.

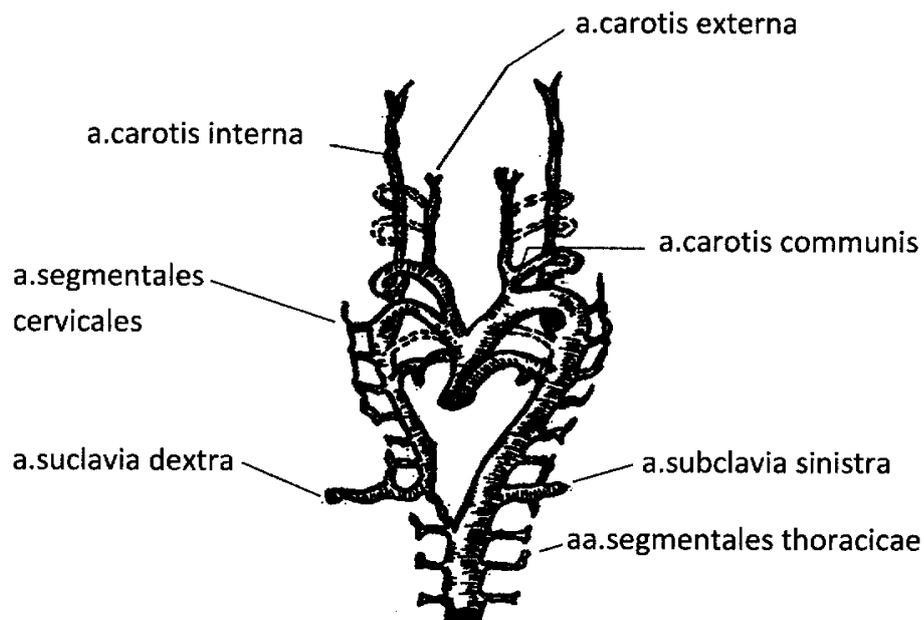


Рис. 6. Ранняя стадия перестройки дуг аорты.

шей аорты. Указанная часть аорты соединяется с 4-й левой аортальной дугой и они формируют дугу аорты. Конечная часть правой вентральной аорты и 4-я правая аортальная дуга дают начало правой подключичной артерии. Правая и левая вентральные аорты, находящиеся между 4-й и 3-й аортальными дугами, преобразуются в общие сонные артерии (рис. 7).

От правой и левой дорсальных аорт и общего ствола отходят сегментарные артерии для кровоснабжения соответствующих сегментов спинного мозга. Позд-

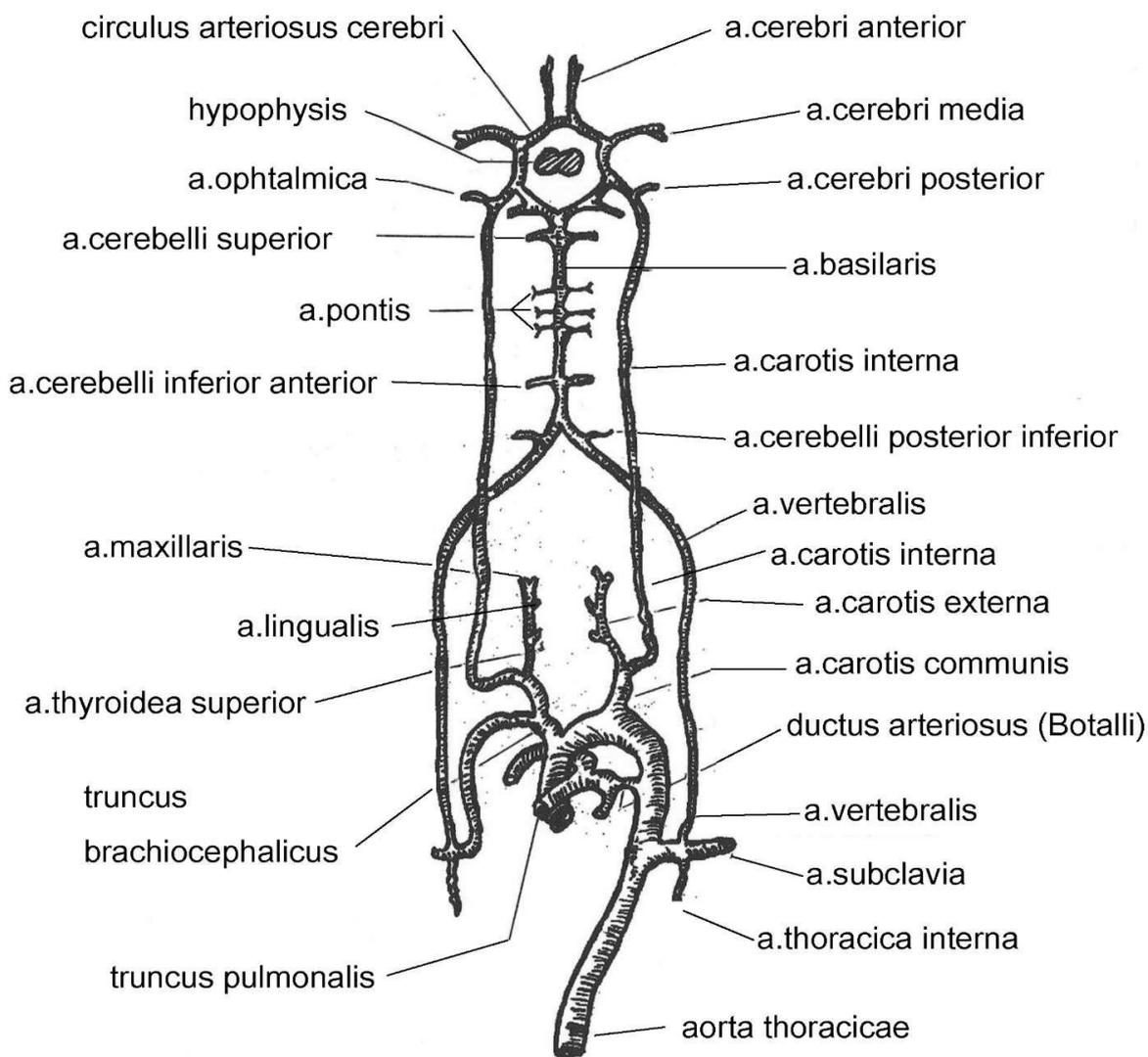


Рис. 7. Окончательная картина перестройки артерий.

нее в шейном отделе сегментарные артерии редуцируются и остаются только позвоночные артерии, которые являются ветвями подключичных артерий.

Вентральная группа кровеносных сосудов, отходящих от дорсальной аорты, связана с сосудами желточного мешка и кишечной трубки. После обособления кишечника от желточного три артерии – чревная, верхняя брыжеечная и нижняя брыжеечная вступают в брыжейку кишки.

Левая подключичная артерия берет начало от собственно дуги аорты каудальнее артериального протока, который соединит дугу аорты и легочный ствол. После опускания сердца подключичная артерия врастает в почку верхней конечности.

Почки задних конечностей появляются только после развития плацентарного кровообращения. Парная артерия зачатка ноги берет начало от пупочной артерии в том месте, где она ближе всего проходит от основания зачатка конечностей.

Подвздошная артерия развивается лучше и становится основным артериальным путем, снабжающим нижние конечности.

Развитие вен

Главные вены зародыша человека в период плацентарного кровообращения представлены 4-мя парными (симметричными) венами: *передние кардинальные, задние кардинальные, желточно-кишечные, пупочные.*

Дальнейшее преобразование главных вен идет следующим образом:

1 – **пупочные вены**, *vv.umbilicalis*, значительно развиваются, в связи с установлением плацентарного кровообращения, причем левая пупочная вена становится самым крупным сосудом зародыша, в связи с развитием печени и с ее кроветворной функцией, а правая пупочная вена исчезает.

2 – **передние кардинальные вены**, преобладают в размерах над остальными венами, в связи с активным развитием головы и верхней части туловища у плода. С формированием полостей тела и перемещением органов (сердце, диафрагма) из области шеи в грудную полость, венозные протоки (Кювьеровы) меняют положение из поперечного в косое, что влечет за собой изменение в расположении передних кардинальных вен, которые собирают кровь из головы, шеи и верхних конечностей.

У высших позвоночных животных и человека, передние кардинальные вены преобразуются – в верхние полые вены (левую и правую). Затем, в связи с появлением анастомоза между ними и делением предсердий **правая передняя кардинальная вена** получает больше условий для развития и сохраняется в виде верхней поллой вены. Анастомоз между передними кардинальными венами преобразуется в левую плечеголовную вену. Левая кардинальная вена наполовину исчезает, а из ее конечного отдела образуется венечный синус, куда впадают вены сердца (рис. 8).

3 – **Задние кардинальные вены**, закладываются в эмбриональный период в связи с развитием средней почки (мезонефрос). С редукцией средней почки исчезают задние кардинальные вены и появляются субкардинальные вены, расположенные ниже и параллельно предыдущим (рис. 9). Субкардинальные вены на уровне тазовой почки (метанефрос) соединяются анастомозом, который называется субкардинальным синусом. Выше анастомоза субкардинальные вены формируют *непарную и полунепарную вены*, а ниже анастомоза – *общие подвздошные вены*, по которым кровь оттекает от полости таза и нижних конечностей.

4 – **Желточно-кишечные вены**, осуществляют отток венозной крови от стенок первичного желточного мешка. На пути к печени, проходя скопление мезенхимных клеток (зачаток печени) в толще вентральной брыжейки, они формируют синусоиды печени. Печеночные вены в дальнейшем устанавливают связь с нижней поллой веной. С исчезновением желточного мешка и ростом кишечника, желточные вены атрофируются, но брыжеечная их часть усиленно развивается и преобразуется в **воротную вену**. Дальнейшему развитию воротной системы способствует венозный ток крови от кишечника, желудка, селезенки и поджелудочной железы.

Позднее из нескольких зачатков формируется **нижняя полая вена**:

- из проксимального отдела **венозного протока** (Аранциев) и от правой желточной вены,

- из участка слияния венозного протока с правой субкардинальной веней - формируется та часть нижней полой вены, которая соответствует ее борозде на задней поверхности печени.

- из участка правой субкардинальной вены, где она является каналом отведения крови от правой почки.

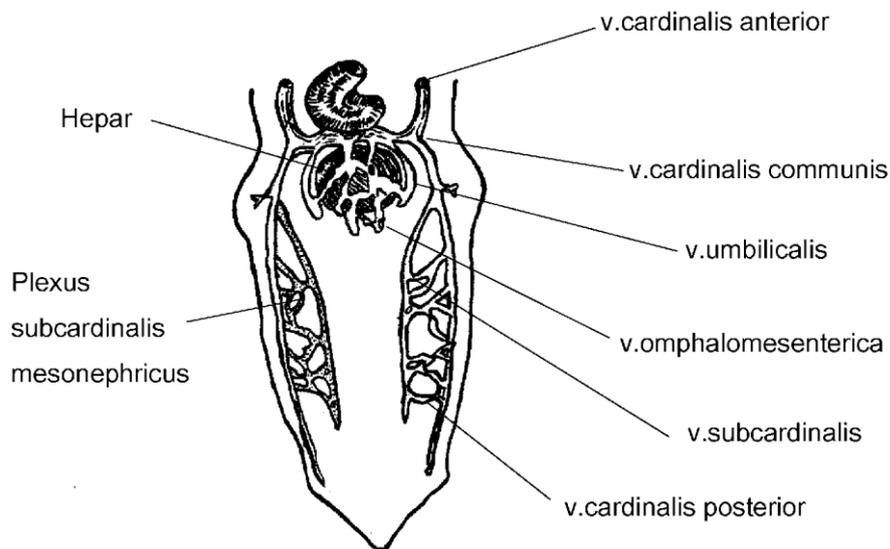


Рис. 8. Развитие вен.

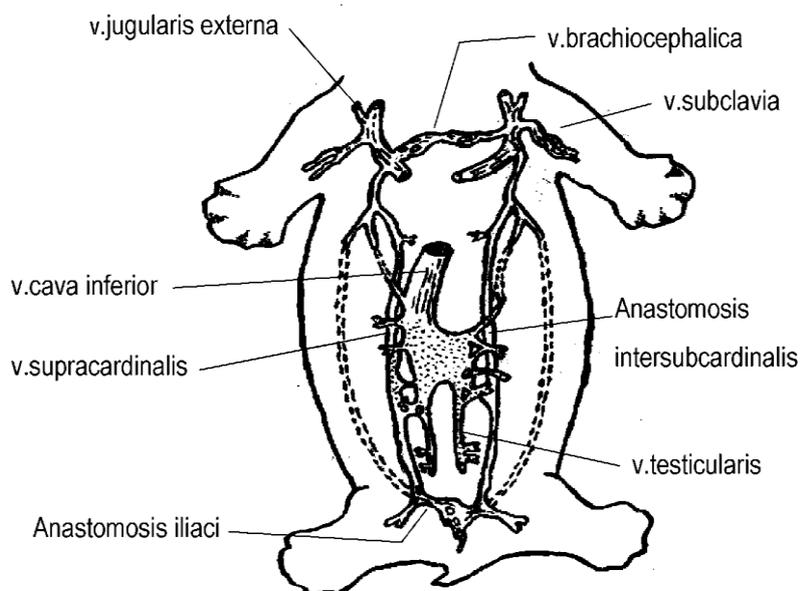


Рис. 9. Образование субкардинального синуса и превращение его в нижнюю полую вену.

Формирование ствола нижней полой вены заканчивается на 8-ой неделе эмбриогенеза.

Развитие лимфатической системы

Лимфатическая система закладывается независимо от кровеносной. Связь ее с венозной системой устанавливается вторично. На 6-ой неделе внутриутробного развития из мезодермы вблизи формирующихся крупных вен образуются щелевидные пространства, ограниченные мезенхимными клетками, которые в дальнейшем превратятся в эндотелиальные клетки.

Путем слияния щелевидных пространств формируется система каналов, которая разрастается и превращается в лимфатические мешки. Вблизи кровеносной системы образуется шесть лимфатических мешков: 2 яремных (около яремных вен), из них развиваются лимфатические сосуды головы и шеи, верхней конечности; 1 забрюшинный (у основания брыжейки), из него развиваются сосуды брыжейки, собирающие лимфу от кишки; 1-около надпочечников из него развивается млечная цистерна и 2 подвздошных (из них развиваются лимфатические сосуды таза и нижних конечностей). Из мешков формируются стволы и протоки, впадающие в вены в области шеи. Цепочка мешков, расположенных возле дорсальной стенки тела зародыша дает начало грудному лимфатическому протоку, который на 9-ой неделе внутриутробного развития открывается в левый яремный мешок.

Яремные мешки разрастаются по направлению к грудной полости и сливаются друг с другом в один ствол, который встречается с млечной цистерной. Вследствие этого образуется грудной лимфатический проток, соединяющий в одну систему подвздошные, забрюшинные и яремные мешки. Единая система лимфатических сосудов соединяется с венами только в области яремных мешков, у места слияния яремной и подключичной вен на обеих сторонах тела зародыша.

Первоначальное симметричное строение лимфатической системы нарушается за счет развития грудного протока. Поэтому с левой стороны в области лево-

го венозного угла создаются благоприятные условия для тока лимфы и крови. С правой стороны, вследствие близости к венозной половине сердца сильнее ощущается повышение давления в верхней полой вене, которое препятствует свободному присоединению струи лимфы к струе венозной крови.

На 3-ем месяце внутриутробного развития развиваются лимфатические узлы из мезенхимы возле формирующихся сплетений кровеносных и лимфатических сосудов. Клеточное скопление мезенхимы впячивается в просвет прилежащего лимфатического сосуда. Просвет сосуда в дальнейшем превращается в краевой синус узла. Промежуточные синусы развиваются на основе разветвленного лимфатического сплетения, между сосудами которого вырастают тяжи соединительной ткани. С 19-ой недели внутриутробного развития в лимфатическом узле отмечается граница между корковым и мозговым веществом.

II. АРТЕРИАЛЬНАЯ СИСТЕМА

Артериальная система человека начинается с аорты.

Аорта, aorta – самый большой непарный артериальный сосуд организма, который является началом большого круга кровообращения. В аорте различают 3 (три) отдела: *восходящая часть аорты, дуга аорты и нисходящая часть аорты*.

Восходящая часть аорты (*pars ascendens aortae*) выходит из левого желудочка и в начальном отделе имеет расширение – **луковицу аорты (*bulbus aortae*)**. Далее она располагается позади легочного ствола, поднимается вверх и на уровне соединения II правого реберного хряща с грудиной переходит в дугу аорты. Ветви восходящей части аорты кровоснабжают сердце:

1) **правая венечная артерия, *a.coronaria dextra***, отходит от луковицы аорты позади правого полулунного клапана, уходит под ушко предсердия, ложится в венечную борозду и анастомозирует с огибающей ветвью левой венечной артерии (*r.curcumflexus*). Ветвью правой венечной артерии является задняя межжелудочковая ветвь (*r.interventricularis posterior*);

2) **левая венечная артерия, *a.coronaria sinistra***, отходит от луковицы аорты позади левого полулунного клапана, затем располагаясь между началом легочного ствола и ушком левого предсердия, делится на две ветви – переднюю межжелудочковую (*r.interventricularis anterior*) и огибающую (*r.circumflexus*). Передняя межжелудочковая ветвь следует по одноименной борозде до верхушки сердца, где анастомозирует с задней межжелудочковой ветвью правой венечной артерии. Ветви правой и левой венечных артерий, соединяясь между собой, формируют в сердце два артериальных кольца: *поперечное*, расположенное в венечной борозде, и *продольное* – расположенное в передней и задней межжелудочковых бороздах.

1. Артерии головы и шеи

Дуга аорты (*arcus aortae*) поворачивается влево и назад от II правого реберного хряща к левой стороне тела IV грудного позвонка, где переходит в нис-

ходящую часть аорты. Ветви дуги аорты: *плечеголовной ствол*, *левая общая сонная артерия* и *левая подключичная артерия*. От вогнутой части дуги аорты отходят ветви к вилочковой железе, к трахее, бронхам.

1. **Плечеголовной ствол** (*truncus brachiocephalicus*) отходит от дуги аорты на уровне II правого реберного хряща, направляется кверху и вправо и на уровне правого грудиноключичного сустава делится на две конечные ветви – правую общую сонную и правую подключичную артерии (*a.carotis communis dextra*, *a.subclavia dextra*).

2 . **Общая сонная артерия** (*a.carotis communis*), парная. В области шеи ветвей не отдает. *Правая общая сонная артерия*, *a.carotis communis dextra*, является ветвью плечеголовного ствола, а *левая общая сонная артерия*, *a.carotis communis sinistra*, отходит от самой дуги аорты, поэтому последняя длиннее правой на 2,5см.

На уровне верхнего края щитовидного хряща каждая общая сонная артерия делится на наружную и внутреннюю сонные артерии. Это место называется *бифуркацией аорты*, в области которой располагается *сонный (клубочек)*, *glomus caroticum* (небольшое тело длиной 2,5мм и толщиной 1,5мм, содержащее густую капиллярную сеть и много нервных окончаний (хеморецепторов).

Наружная сонная артерия (*a.carotis externa*) является одной из конечных ветвей общей сонной артерии (рис. 10). Она отходит от общей сонной артерии в области сонного треугольника шеи и располагается медиальнее внутренней сонной артерии. На своем пути наружная сонная артерия отдаёт ветви: *передние, задние, медиальные и конечные*.

Передние ветви наружной сонной артерии:

1) *верхняя щитовидная артерия*, *a.thyroidea superior*, отходит от наружной сонной артерии у её начала, направляется к верхнему полюсу доли щитовидной железы. Кровоснабжает щитовидную железу, мышцы и слизистую оболочку гортани, грудиноключично-сосцевидную мышцу;

1. **A. carotis externa:**
2. a. auricularis posterior
3. a. temporalis superficialis
4. a. occipitalis
5. **A. maxillaris-pars mandibularis:**
6. a. auricularis profundus et a. tympanica anterior
7. a. meningea media
8. a. alveolaris inferior

A. maxillaris-pars pterygoidea:

9. aa. temporales profundae
10. rr. pterygoidei
11. a. masseterica
12. a. buccalis
13. aa. alveolaris superior posterior
- A. maxillaris-pars pterygopalatina:**
14. a. infraorbitalis
15. a. sphenopalatina et rr. septales posterior

16. a. palatina descendens
17. a. canalis pterygoidei
18. a. alveolaris anterior superior

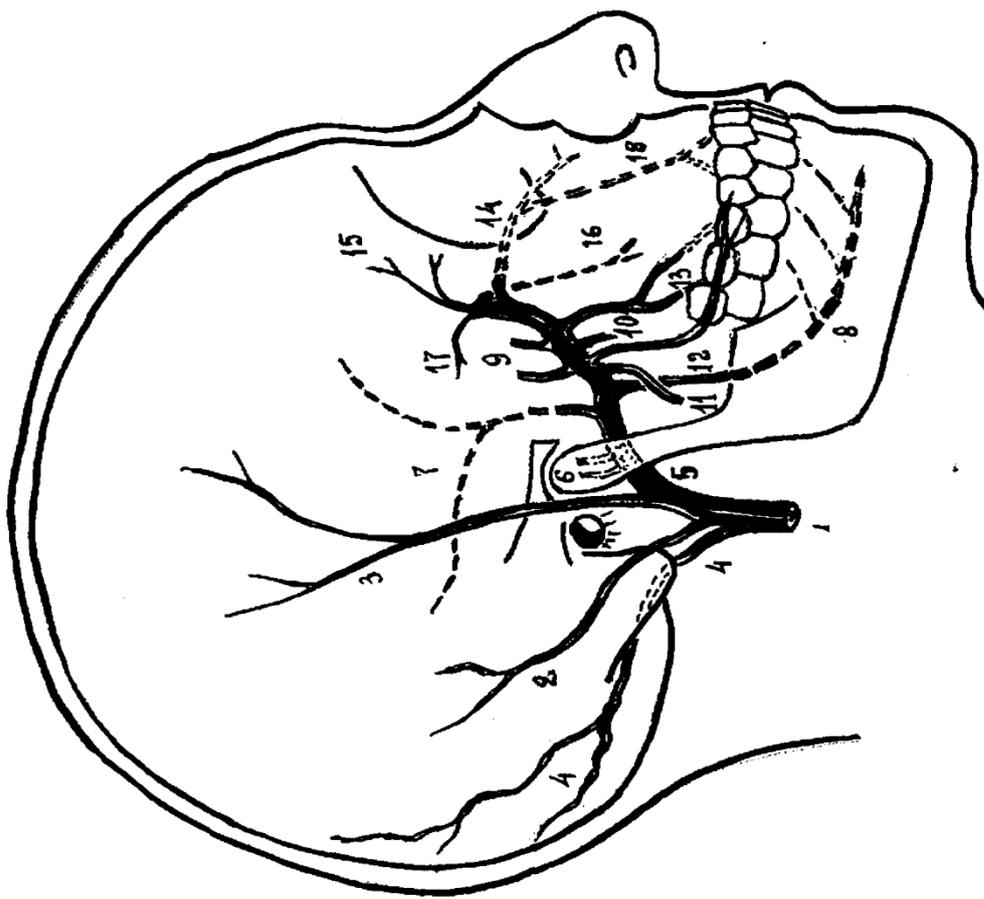


Рис. 10. Наружная сонная артерия. Основные ветви a. maxillaris.

2) **язычная артерия, *a.lingualis***, ответвляется от наружной сонной артерии на уровне большого рога подъязычной кости, идет в область поднижнечелюстного треугольника и направляется в толщу мышц языка. Кровоснабжает мышцы, слизистую оболочку и сосочки языка;

3) **лицевая артерия, *a.facialis***, отходит от наружной сонной артерии на уровне угла нижней челюсти. Кровоснабжает в области поднижнечелюстного треугольника поднижнечелюстную слюнную железу, мягкое небо, небную миндалину, мышцы дна полости рта, на лице верхнюю и нижнюю губу, затем доходит до медиального угла глаза под названием угловой артерии (*a.angularis*), где анастомозирует с дорзальной артерией носа (*a.dorsalis nasi*), являющейся ветвью глазной артерии (из системы внутренней сонной артерии).

Задние ветви наружной сонной артерии:

1) **затылочная артерия, *a.occipitalis***, выходит между грудиноключично-сосцевидной и трапециевидной мышцами на заднюю поверхность головы и разветвляется в коже затылка. Кровоснабжает грудиноключично-сосцевидную и трапециевидную мышцы, ушную раковину, сосцевидный отросток и мышцы задней области шеи;

2) **задняя ушная артерия, *a.auricularis posterior***, отходит от наружной сонной артерии над верхним краем заднего брюшка двубрюшной мышцы. Кровоснабжает область сосцевидного отростка, кожу затылка и ушной раковины. Отдает шилососцевидную артерию (*a.stylomastoidea*) которая проходит через одноименное отверстие в лицевой канал, где кровоснабжает слизистую оболочку барабанной полости и ячейки сосцевидного отростка.

Медиальные ветви наружной сонной артерии:

1) **восходящая глоточная артерия, *a.pharyngea ascendens***, отходит от наружной сонной артерии у её начала, поднимается к боковой стенке глотки. Кровоснабжает мышцы глотки, глубокие мышцы шеи и нижнюю стенку барабанной полости.

Конечные ветви наружной сонной артерии:

В толще околоушной слюнной железы наружная сонная артерия отдает свои конечные ветви:

1) **поверхностная височная артерия, *a.temporalis superficialis***, является продолжением ствола наружной сонной артерии, проходит вверх впереди ушной раковины. Область кровоснабжения обширная: это лобная и теменная области надчерепной мышцы, околоушная слюнная железа, мимические мышцы щечной и подглазничной области, ушная раковина и наружный слуховой проход, височная мышца и круговая мышца глаза;

2) **верхнечелюстная артерия, *a.maxillaris***, самая крупная ветвь наружной сонной артерии, начальная часть ее прикрыта ветвью нижней челюсти. Соответственно топографии в ней выделяют три отдела: **челюстной, крыловидный, крыловидно-небный**.

От челюстного отдела *a.maxillaris* отходят:

1) **глубокая ушная артерия, *a.auricularis profunda*** – к височно-нижнечелюстному суставу, наружному слуховому проходу, барабанной перепонке;

2) **передняя барабанная артерия, *a.tympanica anterior***, которая через каменисто-барабанную щель височной кости следует к слизистой оболочке барабанной полости;

3) **нижняя альвеолярная артерия, *a.alveolaris inferior***, которая идет по каналу нижней челюсти. У входа в канал отдает челюстно-подъязычную ветвь (*r.mylohyoideus*) – к одноименной мышце. Затем, в канале кровоснабжает зубы нижней челюсти. Далее выходит в подбородочное отверстие нижней челюсти и заканчивается подбородочной артерией (*a.mentalis*) кровоснабжающей мимические мышцы и кожу подбородка;

4) **средняя менингеальная артерия, *a.meningea media***, которая проникает в полость черепа через остистое отверстие и кровоснабжает твердую мозговую оболочку средней черепной ямки.

В пределах второго, крыловидного, отдела от верхнечелюстной артерии отходят ветви, питающие жевательные мышцы (*a.masseterica, rr.pterygoidei*), а также

к щечной мышце (*a.buccalis*), через альвеолярные отверстия в бугре верхней челюсти, проникает задняя верхняя альвеолярная артерия, (*a.alveolaris superior posterior*), которая питает слизистую оболочку верхнечелюстной пазухи, а также задние верхние зубы и десну.

От третьего, крыловидно-небного отдела, отходят ветви верхнечелюстной артерии:

1) **подглазничная артерия, *a.infraorbitalis***, проходит в глазницу через нижнюю глазничную щель, где отдает ветви к нижним прямой и косой мышцам глаза, затем в подглазничном канале отдает передние верхние альвеолярные артерии, (*a.alveolaris anterior superior*) к зубам верхней челюсти, затем выходит на лицо через подглазничное отверстие и кровоснабжает мимические мышцы нижнего века, верхней губы, области носа и кожу соответствующих участков;

2) **нисходящая небная артерия, *a.palatina descendens***, которая проходит через большой небный канал и кровоснабжает твердое и мягкое небо;

3) **клиновидно-небная артерия, *a.sphenopalatina***, проходит через одноименное отверстие в полость носа и кровоснабжает слизистую полости носа.

Внутренняя сонная артерия (*a.carotis interna*) кровоснабжает мозг и орган зрения. Относительно топографии внутренняя сонная артерия имеет несколько отделов: шейный, каменистый, пещеристый, мозговой.

Шейная часть, pars cervicalis, располагается латерально от наружной сонной артерии и продолжается до наружного отверстия сонного канала – ветвей не дает .

Каменистая часть pars petrosa, находится в сонном канале и отдает тонкие сонно-барабанные артерии (*aa.caroticotympanicae*), затем по выходу из канала ложится в сонную борозду по бокам турецкого седла и переходит в пещеристую часть.

Пещеристая часть, pars cavernosa, проходит через пещеристую пазуху твердой мозговой оболочки – ветвей не дает .

Мозговая часть, *pars cerebialis*, на уровне зрительного канала делает изгиб, где отдает глазную артерию, затем прободает твердую мозговую оболочку и на

основании мозга делится на свои конечные ветви – переднюю и среднюю мозговые артерии.

Ветви внутренней сонной артерии:

1. Глазная артерия (*a.ophtalmica*) вступает через зрительный канал в глазницу, где отдает следующие ветви (рис. 11):

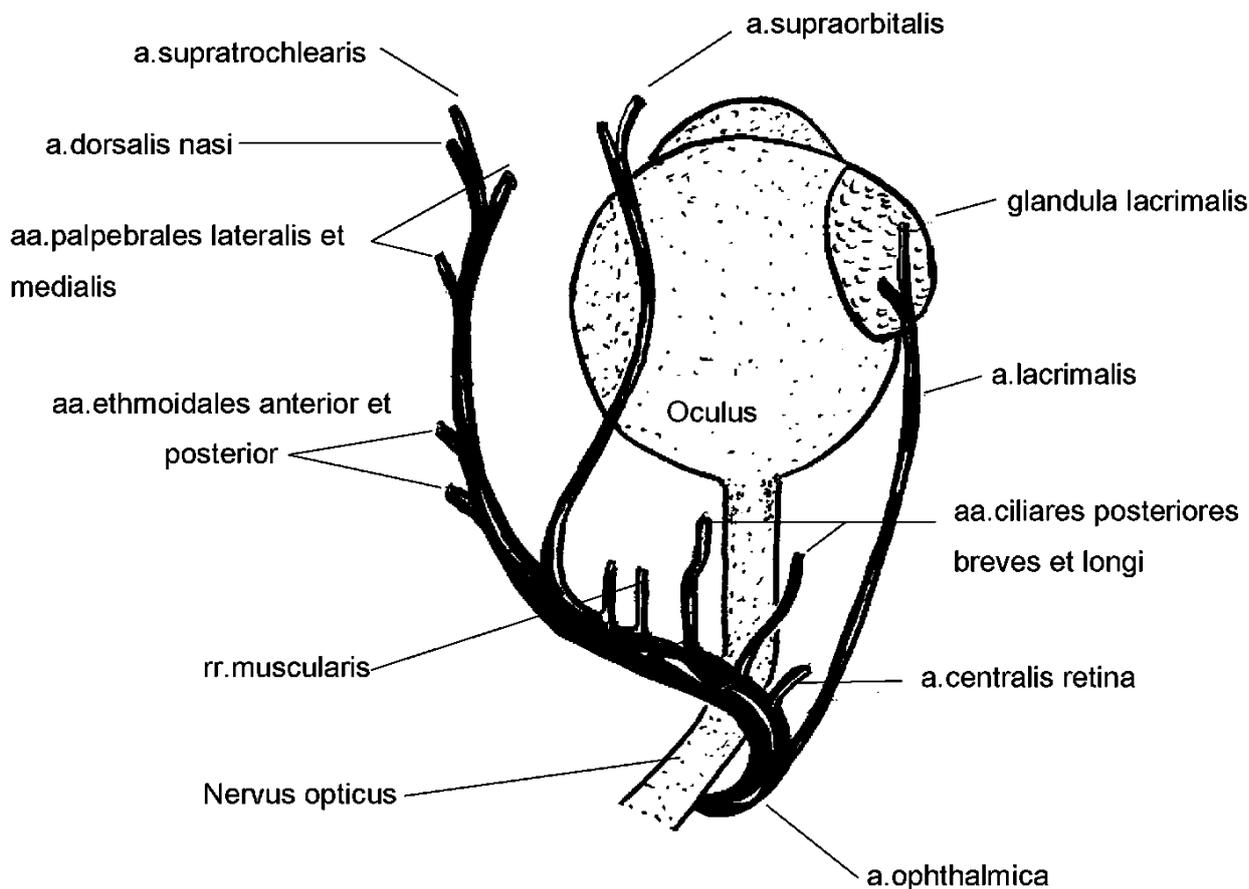


Рис. 11. Ветви глазной артерии.

а) слезная артерия, *a.lacrimalis* к слезной железе и векам;

б) длинные и короткие задние ресничные артерии, *aa. ciliares posteriores longae et breves* к оболочкам глазного яблока;

в) центральная артерия сетчатки, *a.centralis retinae*, проходящей в толще зрительного нерва к сетчатке;

г) мышечные артерии, *aa.musculares* к верхней прямой и косой мышцам глазного яблока;

д) **задняя и передняя решетчатые артерии, *aa.ethmoidalis posteriores et anteriores*** к слизистой оболочке ячеек решетчатой кости;

е) **надблоковая артерия, *a.supratrochlearis***, выходит из глазницы через лобное отверстие и разветвляется в мышцах и коже лба и анастомозирует с лобной ветвью от поверхностной височной артерии;

ж) **медиальные артерии век, *aa.palpebrales mediales***, которые у медиального угла глаза анастомозируют с латеральными артериями век от слезной артерии, образуя две дуги: дугу верхнего и дугу нижнего век, *arcus palpebralis superior et arcus palpebralis inferior*;

з) **дорсальная артерия носа *a.dorsalis nasi***, которая анастомозирует с угловой артерией, *a.angularis* (ветви лицевой артерии).

2. **Передняя мозговая артерия (*a.cerebri anterior*)** отходит от внутренней сонной артерии на основании мозга, сближается с одноименной артерией противоположной стороны, с которой соединяется короткой непарной передней соединительной артерией (*a.communicans anterior*). Передняя мозговая артерия ложится в борозду мозолистого тела полушария большого мозга, затем, огибая мозолистое тело направляется к затылочной доле, кровоснабжая медиальную поверхности лобной, теменной и затылочной долей, а также обонятельные луковицы, обонятельные тракты и полосатое тело.

3. **Средняя мозговая артерия (*a.cerebri media*)** является самой крупной ветвью внутренней сонной артерии, которая вступает в латеральную борозду большого мозга, затем прилегая к островку продолжается, разветвляясь на верхнебоковой поверхности полушария большого мозга. Кровоснабжает височную и теменную доли, островок, базальные ядра.

4. **Задняя соединительная артерия (*a.communicans posterior*)** отходит от конца внутренней сонной артерии, до разветвления ее на переднюю и среднюю мозговые артерии, затем направляется в сторону моста и впадает в заднюю мозговую артерию (ветвь базилярной артерии).

5. **Передняя ворсинчатая артерия (*a.chorioidea anterior*)** которая проникает в нижний рог бокового желудочка, а затем в 3-й желудочек. Своими ворсинчатыми ветвями участвует в формировании их сосудистых сплетений (*plexus*

chorioideus). Отдает многочисленные ветви, которые кровоснабжают зрительный тракт, латеральное и медиальное коленчатые тела, внутреннюю капсулу, базальные ядра, ядра гипоталамуса и красное ядро.

6. **Подключичная артерия (*a.subclavia*)** является третьей ветвью дуги аорты (слева) и конечной ветвью плечевого ствола (справа). Левая подключичная артерия на 4 см длиннее правой. Из грудной полости *a.subclavia* выходит через верхнюю апертуру, огибает купол плевры, проникает в межлестничный промежуток между передней и средней лестничными мышцами (рис. 12). Затем проходит под ключицей, перегибается через I ребро и располагается в одноименной

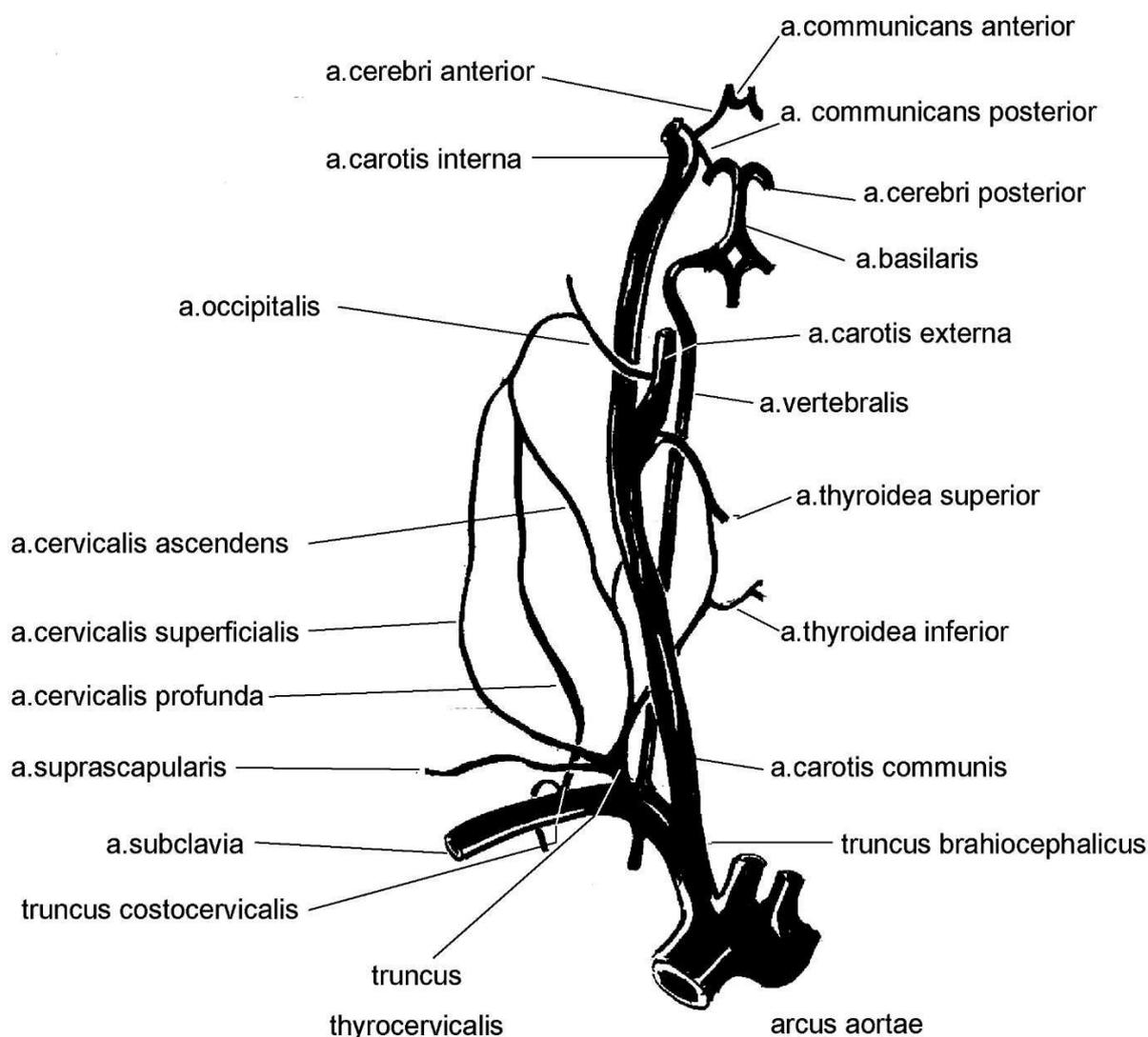


Рис. 12. Схема анастомозов ветвей наружной и внутренней сонных и подключичной артерий.

борозде ребра. Ниже латерального края этого ребра артерия проникает в подмышечную полость, где продолжается, называясь подмышечной артерией (*a.axillaris*). У подключичной артерии условно выделяют три отдела: *первый отдел* – от начала подключичной артерии до межлестничного промежутка; *второй отдел* – в межлестничном промежутке и *третий отдел* – от межлестничного промежутка до входа в подмышечную полость.

В первом отделе от подключичной артерии отходят: позвоночная и внутренняя грудная артерии, щитошейный ствол, во втором отделе – реберно-шейный ствол, а в третьем – поперечная артерия шеи.

Ветви подключичной артерии:

1. Позвоночная артерия (*a.vertebralis*) – наиболее крупная ветвь подключичной артерии, отходит на уровне VII шейного позвонка, между передней лестничной мышцей и длинной мышцей шеи. Топографически различают 4 отдела:

а) *предпозвоночная часть, pars prevertebralis*, – здесь позвоночная артерия направляется к шестому шейному позвонку и входит в отверстия поперечных отростков, где проходит до второго шейного позвонка;

б) *шейная часть, pars cervicalis*, отклоняется латерально и проникает в отверстие поперечного отростка атланта;

в) *атлантовая часть, pars atlantis*, прободает атлантозатылочную мембрану и твердую мозговую оболочку спинного мозга и проникает через большое затылочное отверстие в полость черепа;

г) *внутричерепная часть, pars intracranialis*, позади моста головного мозга соединяется с аналогичной артерией противоположной стороны, образуя *базиллярную артерию, a.basilaris*.

От шейного отдела позвоночной артерии отходят спинномозговые ветви, *rr.spinales* к спинному мозгу и мышечные ветви, *rr.musculares* к глубоким мышцам шеи.

Все остальные ветви отходят от внутричерепной ее части:

1) *передняя и задняя менингеальная ветви, rr.meningeales anteriores et posteriores*;

2) **задняя спинномозговая артерия, *a.spinalis posterior***, огибает продолговатый мозг и спускается вниз по задней срединной борозде спинного мозга, анастомозируя с одноименной артерией противоположной стороны;

3) **передняя спинномозговая артерия, *a.spinalis anterior***, соединяется с одноименной артерией противоположной стороны в непарный сосуд, образуя малый артериальный круг (Захарченко) и направляется вниз в глубине передней срединной щели спинного мозга;

4) **задняя нижняя мозжечковая артерия, *a.cerebelli inferior posterior***, обогнув продолговатый мозг, разветвляется в задненижних отделах мозжечка.

Обе позвоночные артерии соединяются и образуют базилярную артерию (*a.basilaris*) – непарный сосуд, располагается в базилярной борозде моста. На уровне переднего края моста делится на две конечные ветви – *задние правую и левую мозговые артерии (*a.a.cerebri posteriores dextra et sinistra*)*. От ствола *a.basilaris* отходят:

1) **передние нижние мозжечковые артерии, *aa.cerebelli inferiores anteriores***, разветвляются на нижней поверхности мозжечка;

2) **артерия лабиринта, *a.labirynti*** – проникает через внутренний слуховой проход к внутреннему уху;

3) **артерии моста, *aa.pontis***, питающие мост;

4) **среднемозговые артерии, *aa.mesencephali***, питающие средний мозг;

5) **верхняя мозжечковая артерия, *a.cerebelli superiores***, разветвляется в верхних отделах мозжечка;

б) **задняя мозговая артерия, *a.cerebri posterior***, парная, является конечной ветвью *a.basilaris*, огибает ножку мозга, разветвляется на нижней поверхности височной и затылочной долей головного мозга. В заднюю мозговую артерию впадает *a.communicans posterior* (от внутренней сонной артерии), в результате на основании мозга образуется артериальное кольцо, *circulus arteriosus cerebri* (Виллизиев круг). Он располагается над турецким седлом, окружая зрительный перекрест, серый бугор и сосцевидные тела. В образовании круга принимает участие: передняя соединительная артерия, передние мозговые артерии, задние мозговые артерии, задние соединительные артерии (рис. 13).

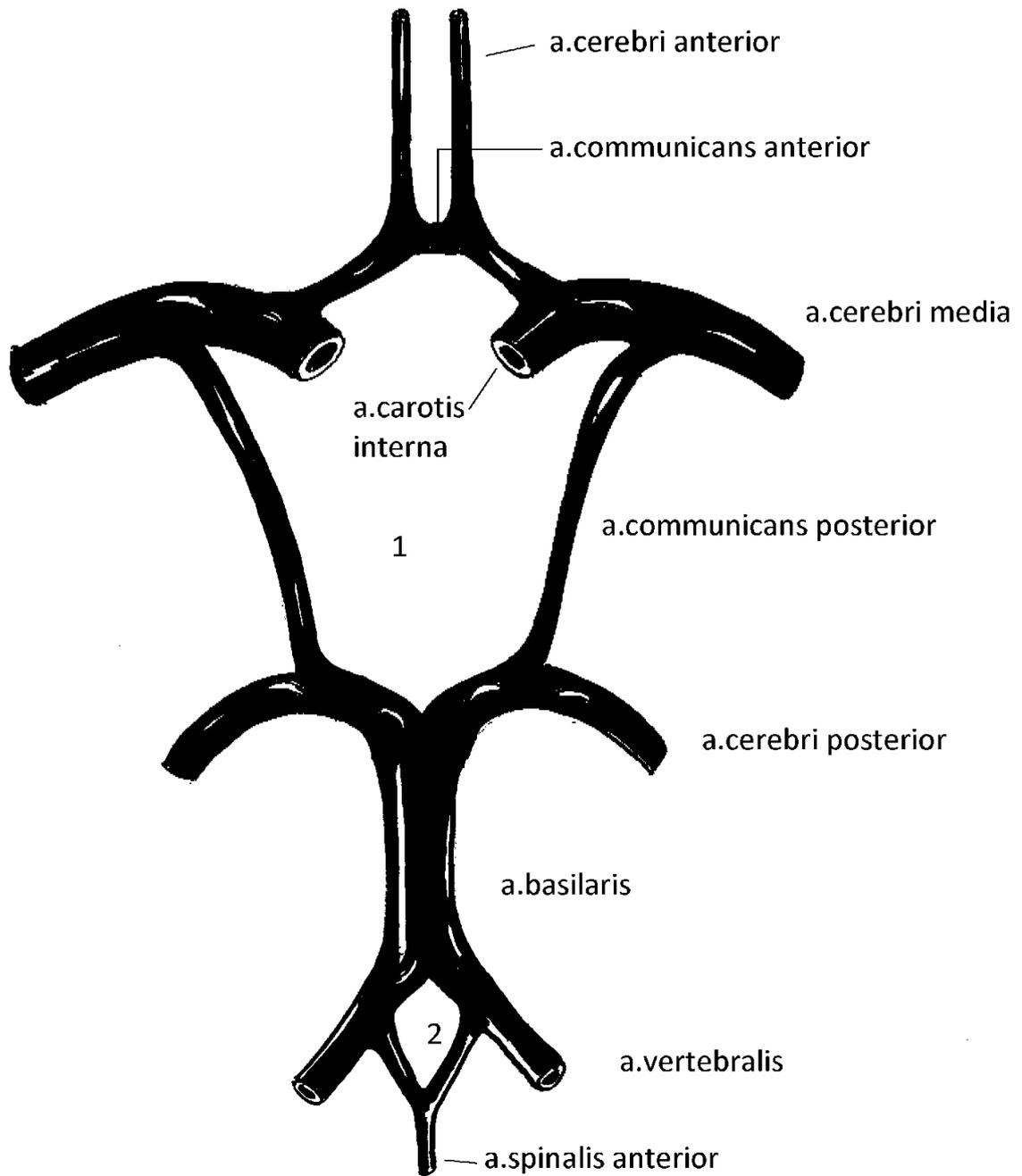


Рис. 13. Артерии головного мозга; вид снизу.
 1 – Circulus arteriosus cerebri major – Виллизиев круг (Willisii)
 2 – Circulus arteriosus cerebri minor – круг Захарченко (Sacharchenco)

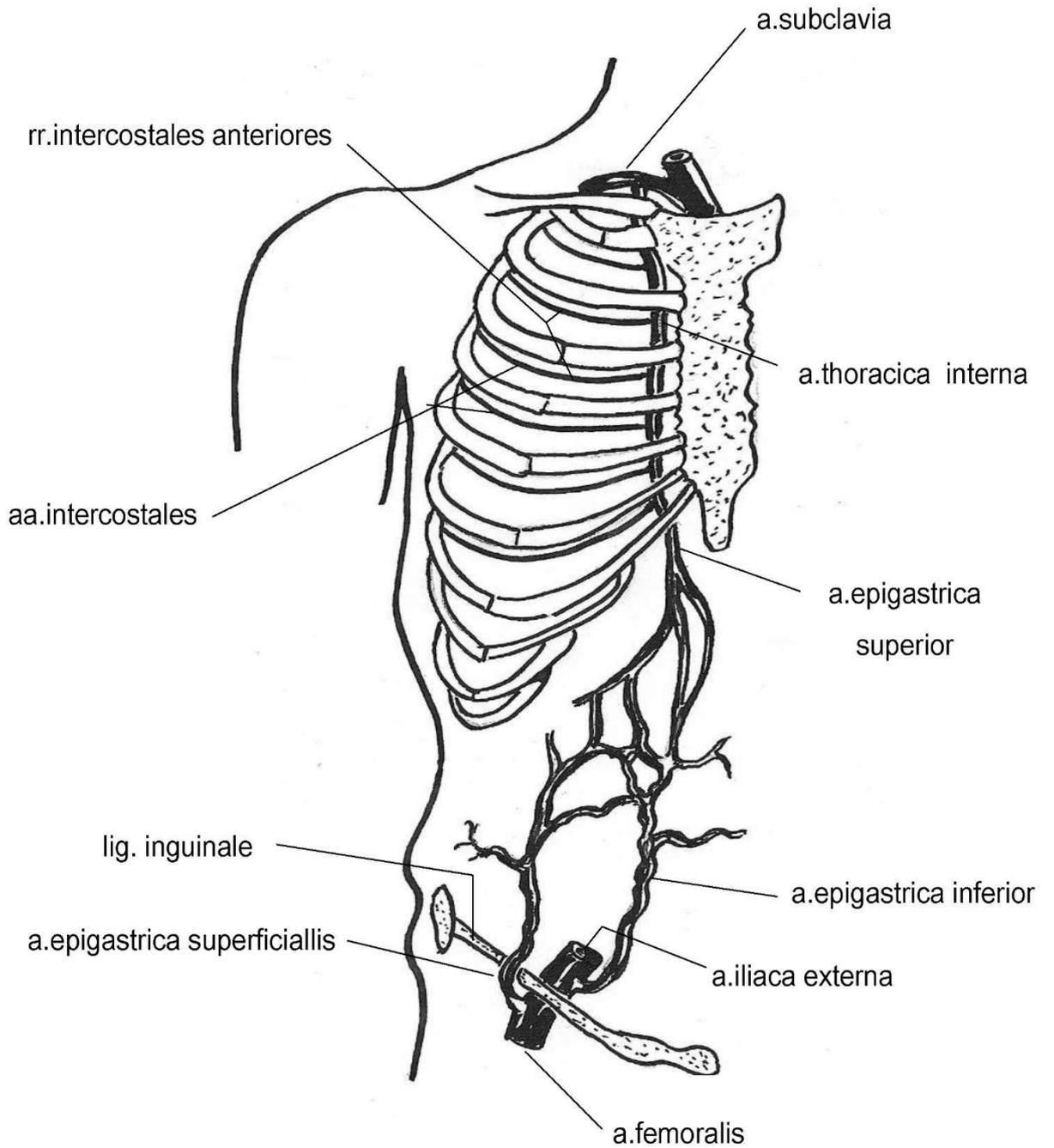


Рис. 14. Основные артерии грудной и брюшной стенки.

2. Внутренняя грудная артерия (*a.thoracica interna*) отходит от подключичной артерии напротив позвоночной артерии, затем спускается вниз по передней грудной стенке прилегая сзади к хрящам I-VII ребер. У нижнего края хряща 7-го ребра распадается на две конечные артерии – *мышечно-диафрагмальную* и *верхнюю надчревную* (*aa.musculo-phrenica et epigastrica superior*) (рис. 14).

От внутренней грудной артерии отходят:

1) **медиастинальные ветви, *aa.mediastinalis***, к плевре и жировой клетчатке средостения;

2) **тимусные ветви, *rr. thymici***, к вилочковой железе;

3) **бронхиальные ветви, *rr.bronchiales***, к нижнему отделу трахеи и главным бронхам;

4) **перикардально-диафрагмальная артерия, *a.pericardiacophrenica***, начинается от уровня первого ребра и спускается вместе с диафрагмальным нервом по боковой поверхности перикарда до диафрагмы где анастомозирует с другими артериями диафрагмы;

5) **грудинные ветви, *rr.sternalis***;

6) **прободающие ветви, *rr.perforantes***, прободают верхние 5 межреберных промежутков и кровоснабжают большую грудную мышцу и молочную железу;

7) **передние межреберные ветви, *rr.intercostales anteriores***, к межреберным мышцам 1-4 промежутков;

8) **мышечно-диафрагмальная артерия, *a.musculophrenica***, направляется вниз и латерально к диафрагме, также кровоснабжает межреберные мышцы нижних пяти межреберных промежутков;

9) **верхняя надчревная артерия, *a.epigastrica superior***, вступает во влагалище прямой мышцы живота и на уровне пупка анастомозирует с нижней надчревной артерией, *a.epigastrica inferior* (ветвь наружной подвздошной артерии).

3. Щитошейный ствол (*truncus thyrocervicalis*) отходит от подключичной артерии у медиального края передней лестничной мышцы. Ствол короткий 1,5 см в длину, отдает 4 ветви:

1) **нижняя щитовидная артерия, *a.thyroidea inferior***, направляется вверх к щитовидной железе и анастомозирует с верхней щитовидной артерией, *a.thyroidea superior*, (от наружной сонной артерии). Также кровоснабжает все органы шеи (пищевод, глотку, трахею, гортань) ;

2) **восходящая шейная артерия, *a.cervicalis ascendens***, кровоснабжает глубокие мышцы шеи и оболочки спинного мозга шейного отдела;

3) **надлопаточная артерия, *a.suprascapularis***, которая через отверстие лопатки проникает в надостную и подостную ямки к лежащим там мышцам и к акромиону лопатки где анастомозирует с артерией, огибающей лопатку, *a.circumflexa scapulae* (ветвь подлопаточной артерии);

4) **поверхностная шейная артерия, *a.cervicalis superficialis***, пройдя лопаточно-ключичный треугольник разветвляется в трапецевидной, ромбовидной и верхней задней зубчатой мышцах.

4. Реберно-шейный ствол (*truncus costocervicalis*) отходит от подключичной артерии в межлестничном промежутке и сразу делится на две ветви:

1) **глубокая шейная артерия, *a.cervicalis profunda***, кровоснабжает полуостистые мышцы головы и шеи;

2) **наивысшая межреберная артерия, *a.intercostalis suprema***, уходит вниз и разветвляется в первых двух межреберных промежутках.

5. Поперечная артерия шеи (*a.transversa colli*), начавшись у латерального края передней лестничной мышцы доходит до медиального конца ости лопатки и делится на поверхностную ветвь, *a.superficialis*, идущую к мышцам спины, и глубокую ветвь – дорзальную артерию лопатки, *a.dorsalis scapulae*, которая проходит по медиальному краю лопатки вниз к мышцам и к коже спины. Обе эти ветви анастомозируют с ветвями затылочной артерии (от наружной сонной артерии), задними межреберными артериями (от грудной части аорты), с подлопаточной артерией (от подмышечной артерии) и надлопаточной артерией (от щитошейного ствола), образуя густую артериальную сеть в области плечевого пояса и плечевого сустава. (табл. 2)

2. Артерии верхней конечности

Подмышечная артерия, *a.axillaris*, является прямым продолжением подключичной артерии начавшись от наружного края первого ребра. Проходит в глубине подмышечной полости и у нижнего края сухожилия широчайшей мышцы спины подмышечная артерия переходит в плечевую артерию, *a.brachialis* (рис. 15). Соответственно топографии передней стенки подмышечной полости *a.axillaris*

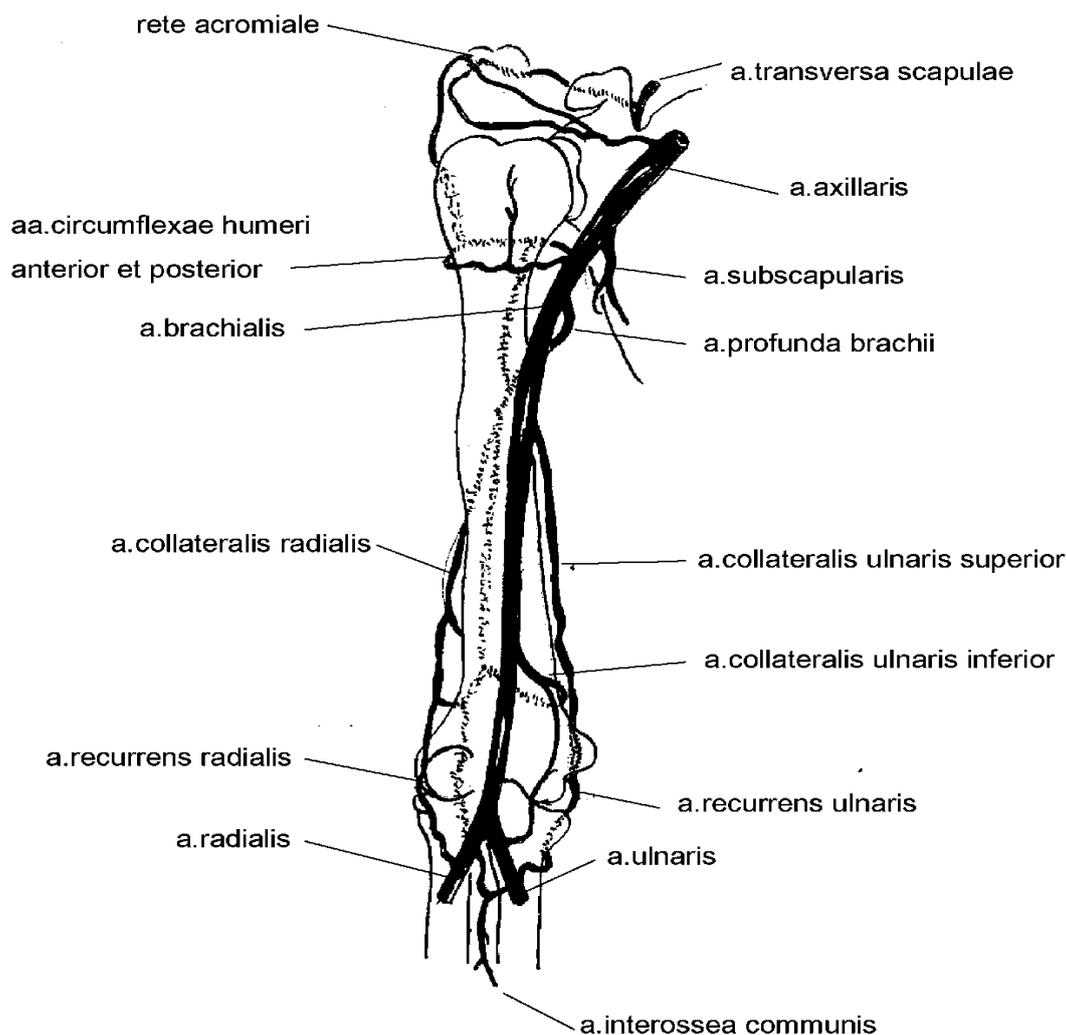


Рис. 15. Анастомозы ветвей *aa.subclavia*, *axillaris*, *brachialis*, *ulnaris*, *radialis*.

условно подразделяется на три отдела: *ключично-грудной*, *грудной* и *подгрудной*.

В первом треугольнике подмышечная артерия отдает:

1) **верхняя грудная артерия** *a.thoracica superior*, к первому и второму межреберному промежуткам;

2) **грудноакромиальная артерия**, *a.thoracoacromialis*, отходит над верхним краем малой грудной мышцы и кровоснабжает капсулу плечевого сустава, акромион лопатки, ключицу и подключичную мышцу, дельтовидную и большую грудную мышцы и соответствующие участки кожи груди.

На уровне грудного треугольника от нее отходит:

3) **латеральная грудная артерия**, *a.thoracica lateralis*, которая распространяется в передней зубчатой мышце и молочной железе.

В подгрудном треугольнике отходит:

4) **подлопаточная артерия**, *a.subscapularis* – самая крупная артерия, которая делится на две ветви: – **грудоспинная артерия**, *a.thoracodorsalis*, идущая вдоль латерального края лопатки. Она кровоснабжает переднюю зубчатую, большую и малую круглые мышцы и широчайшую мышцу спины. Вторая ветвь – **артерия, огибающая лопатку**, *a.circumflexa scapulae*, проходит назад через трехстороннее отверстие к подостной мышце и к соседним мышцам;

5) **передняя артерия, огибающая плечевую кость**, *a.circumflexa humeri anterior*, проходит впереди шейки плечевой кости к плечевому суставу и дельтовидной мышце;

6) **задняя артерия, огибающая плечевую кость**, *a.circumflexa humeri posterior*, – более крупная и вместе с подмышечным нервом проходит через четырехстороннее отверстие к дельтовидной мышце где анастомозирует с передней артерией вокруг шейки плечевой кости, участвует в кровоснабжении плечевого сустава.

Плечевая артерия (*a.brachialis*) является продолжением подмышечной артерии. Начинается у нижнего края большой грудной мышцы, располагается в медиальной борозде плеча, затем в локтевой ямке, где делится на **лучевую** и **локтевую артерии**.

От плечевой артерии отходят:

1) **глубокая артерия плеча**, *a.profunda brachii*, которая отделяется на уровне верхней трети плеча, идет вместе с лучевым нервом в плечемышечном

канале (*canalis humero-muscularis seu canalis radialis*). От *a.profunda brachii*, отходит средняя коллатеральная артерия, *a.collateralis media*, которая анастомозирует в области локтевого сустава с возвратной межкостной артерией, *a.interossea recurrens*, и лучевая коллатеральная артерия, *a.collateralis radialis*, которая анастомозирует с лучевой возвратной артерией, *a.recurrens radialis*;

2) **верхняя локтевая коллатеральная артерия, *a.collateralis ulnaris superior***, сопровождая локтевой нерв, анастомозирует с задней ветвью локтевой возвратной артерии (*ramus posterior a.recurrens ulnaris*);

3) **нижняя локтевая коллатеральная артерия, *a.collateralis ulnaris inferior***, начинается выше медиального надмыщелка плечевой кости идет по передней поверхности плечевой мышцы и анастомозирует с передней ветвью возвратной локтевой артерии, (*ramus anterior a.recurrens ulnaris*).

Все возвратные артерии и коллатеральные артерии участвуют в формировании *локтевой артериальной сети*, которая кровоснабжает локтевой сустав, все прилежащие мышцы и кожу в области сустава.

Лучевая артерия (*a.radialis*) продолжает направление плечевой артерии, лежит в лучевой борозде предплечья, обогнув шиловидный отросток лучевой кости переходит на тыл кисти, затем через 1-й межкостный промежуток проникает на ладонь.

Лучевая артерия на своем протяжении отдает следующие ветви:

1) **лучевая возвратная артерия, *a.recurrens radialis***, которая направляется латерально и вверх, и анастомозирует с лучевой коллатеральной артерией, *a.collateralis radialis* (от *a.profunda brachii*);

2) **поверхностная ладонная ветвь, *r.palmaris superficialis***, которая в толще возвышения большого пальца анастомозирует с концевым отделом локтевой артерии, образуя поверхностную ладонную дугу;

3) **ладонная запястная ветвь, *r.carpeus palmaris***, которая анастомозирует с одноименной ветвью противоположной стороны, участвует в формировании ладонной сети запястья, *rete carpi palmaris*. Концевой отдел лучевой артерии образует *глубокую ладонную дугу, *arcus palmaris profundus**, которая анастомозирует с глубокой ладонной ветвью (*ramus palmaris profundus*) от

локтевой артерии. От глубокой ладонной дуги отходят ладонные пястные артерии, aa.metacarpeae palmares. Они кровоснабжают межкостные мышцы и впадают в общие ладонные пальцевые артерии (ветви поверхностной ладонной дуги). Aa.metacarpeae palmares, у своего начала отдают прободающие ветви, rr.perforantes, анастомозирующие с тыльными пястными артериями, aa.metacarpeae dorsales от тыльной сети запястья (rete carpi dorsalis);

4) **тыльная запястная ветвь, r.carpeus dorsalis**, которая также анастомозируя с одноименной ветвью противоположной стороны формирует тыльную сеть запястья, rete carpi dorsale. От этой сети отходят 3-4 тыльные пястные артерии, aa.metacarpeae dorsales, которые делятся на две тыльные пальцевые артерии, aa.digitales dorsales, кровоснабжающие тыльные поверхности второго и четвертого пальцев. На тыле кисти от a.radialis отходит первая тыльная пястная артерия, a.metacarpea dorsalis, которая отдает ветви к лучевой стороне первого пальца и смежным сторонам первого и второго пальцев, затем проникнув на ладонь через первый межпястный промежуток отдает артерию большого пальца кисти, a.princeps pollicis, которая кровоснабжает ладонную сторону большого пальца и лучевую сторону указательного пальца.

Локтевая артерия (a.ulnaris) из локтевой ямки уходит под круглый пронатор, затем в сопровождении локтевого нерва по локтевой борозде предплечья заходит под удерживатель сгибателей, затем проникает на ладонь, где образуя *поверхностную ладонную дугу, arcus palmaris superficialis*, анастомозирует с поверхностной ладонной ветвью (ramus palmaris superficialis) от лучевой артерии.

Ветви локтевой артерии:

1) **локтевая возвратная артерия, a.recurrens ulnares**, отходит от начала локтевой артерии и делится на переднюю и заднюю ветви (rr. anterior et posterior). Ramus anterior анастомозирует с нижней локтевой коллатеральной артерией (a.collateralis ulnaris inferior), а ramus posterior – с верхней коллатеральной локтевой артерией (a.collateralis ulnaris superior) –ветвями плечевой артерии;

2) **общая межкостная артерия, a.interossea communis**, короткий ствол, который на межкостной мембране делится на переднюю и заднюю межкостные артерии. Передняя межкостная артерия, a.interossea anterior идет по

передней поверхности межкостной мембраны до квадратного пронатора отдает ветвь к ладонной сети запястья, прободает мембрану и участвует в формировании тыльной сети запястья. Задняя межкостная артерия *a.interossea posterior*, сразу прободает межкостную мембрану и отдает возвратную межкостную артерию, *a.interossea recurrens*, которая выйдя из-под локтевой мышцы анастомозирует со средней коллатеральной артерией (*a.collateralis media*), из глубокой артерии плеча, участвуя в формировании локтевой суставной сети. Задняя межкостная артерия конечными ветвями анастомозирует с передней межкостной артерией и с тыльными ветвями запястья от локтевой и лучевой артерий и участвует в формировании тыльной сети запястья, *rete carpi dorsalis*;

3) **ладонная запястная ветвь, *r.carpeus palmaris***, отходит на уровне шиловидного отростка локтевой кости и вместе с поверхностной ладонной ветвью от лучевой артерии и ветвью от передней межкостной артерии участвует в формировании ладонной сети запястья, *rete carpi palmaris* и кровоснабжает лучезапястный сустав;

4) **глубокая ладонная ветвь, *r.palmaris profundus***, отходит на уровне гороховидной кости, кровоснабжает мышцы и кожу возвышения мизинца, затем соединяется с концевым отделом лучевой артерии образуя глубокую ладонную дугу (*arcus palmaris profundus*).

Как было вышесказано, концевой отдел локтевой артерии анастомозирует с поверхностной ладонной ветвью (*r.palmaris superficialis*) из лучевой артерии, формируя поверхностную ладонную дугу (*arcus palmaris superficialis*). От этой дуги отходят общие ладонные пальцевые артерии, *aa.digitales palmares communes*, а от них – собственные пальцевые артерии, *aa.digitales palmares propriae*, – к смежным сторонам соседних пальцев.

Артерии верхней конечности образуют анастомозы в системе ветвей (*a.subclavia*, *a.axillaris*, *a.brachialis*):

1. В окружности плечевого сустава: *a.suprascapularis* (из *a.subclavia*) сообщается с *a.circumflexa scapulae* (из *a.axillaris*) – в области над и подостной ямки. Далее, *a.suprascapularis* анастомозирует с *a.thoracoacromialis* – на акромионе

лопатки, образуя rete acromiale; a.a.circumflexae humeri anterior et posterior соединяются между собой в области хирургической шейки плечевой кости.

2. В окружности локтевого сустава – rete articulare cubiti образуется за счет анастомозов (aa.collaterales radialis, media; ulnaris superior et inferior) из a.brachialis с aa.recurrentes (radialis, interossea, ulnaris) из aa.radialis et ulnaris.

3. На кисти – rete carpi dorsale образуется анастомозами между: aa.interossee palmaris et dorsalis и rami carpei dorsales из aa.ulnaris et radialis. Rete carpi palmaris образуется путем соединений a.interossea anterior с rami carpei palmaris. Arcus palmaris superficialis образуется соединением a.ulnaris с ramus palmaris superficialis (из a.radialis); arcus palmaris profundus – соединением a.radialis с ramus palmaris profundus (из a.ulnaris). Эти две ладонные дуги расположены на горизонтальной плоскости, также на сагитальной плоскости образуются три короткие дуги между aa.metacarpeae palmares, из arcus palmaris profundus и aa.metacarpeae dorsales, из rete carpi dorsalis, что способствует непрерывному кровообращению в кисти при ее сжатом состоянии. (табл. 1)

3. Артерии полостей тела

Ветви грудной части аорты.

Различают *париетальные* и *висцеральные* ветви грудной аорты.

1. Париетальные ветви :

1) *верхние диафрагмальные артерии, aa.phrenicae superiores*, начинаются от аорты выше диафрагмы, идут к поясничной ее части и покрывающей ее плевре;

2) *задние межреберные артерии, aa.intercostales posteriores*, в количестве 10 сосудов, идут с III-VII межреберных промежутках, кровоснабжают межреберные мышцы, ребра, кожу груди. Также отдают ветви к мышцам и коже спины, к спинному мозгу и к его оболочкам, к молочной железе и т.д. Задняя межреберная артерия, располагается под нижним краем 12-го ребра и называется подреберной артерией (a.subcostalis).

2. Висцеральные ветви:

1) *бронхиальные ветви, rr.bronchiales* (2-3), идут к трахее, бронхам и легким.

2) *пищеводные ветви, rr. esophageales* (1-5), отходят от аорты на уровне от 4 до 8 грудных позвонков, идут к стенке пищевода и анастомозируют с левой желудочной артерией (от чревного ствола);

3) *перикардialные ветви, rr.pericardiaci*, следуют к заднему отделу перикарда;

4) *медиастинальные ветви, rr.mediastinales*, кровоснабжают соединительную и жировую ткань заднего средостения и расположенные в ней лимфатические узлы.

Ветви брюшной части аорты также делятся на париетальные и висцеральные.

Париетальные ветви брюшной аорты:

1) *нижняя диафрагмальная артерия, a.phrenica inferior*, отходит от аорты в аортальном отверстии диафрагмы выше чревного ствола. На пути к диафрагме отдает несколько верхних надпочечниковых артерий, aa.suprarenales superiores;

2) *поясничные артерии, aa.lumbales* (4 пары) отходят от задней стенки аорты и направляются к мышцам живота, также отдают ветви к мышцам и коже спины и к спинному мозгу.

Висцеральные ветви брюшной аорты. Среди висцеральных ветвей выделяют *непарные* и *парные ветви*.

Непарные висцеральные ветви брюшной аорты:

Чревный ствол, truncus coeliacus – короткий сосуд длиной (1,5-2 см), начинается на уровне седьмого грудного позвонка и сразу же делится на 3 ветви:

а) *левая желудочная артерия, a.gastrica sinistra*, (рис. 16) идет вверх и влево, в сторону кардиальной части желудка, затем ложится вдоль малой кривизны желудка, где анастомозирует с правой желудочной артерией (a.gastrica dextra). Артерия a.gastrica sinistra отдает пищеводные ветви, rr.esophageales, к брюшной части пищевода, которые анастомозируют с aa.esophageales thoracicae от грудной части аорты. Ветви a.gastrica sinistra ложатся на переднюю и заднюю

поверхности желудка и анастомозируют с ветвями артерий следующих по большой кривизне;

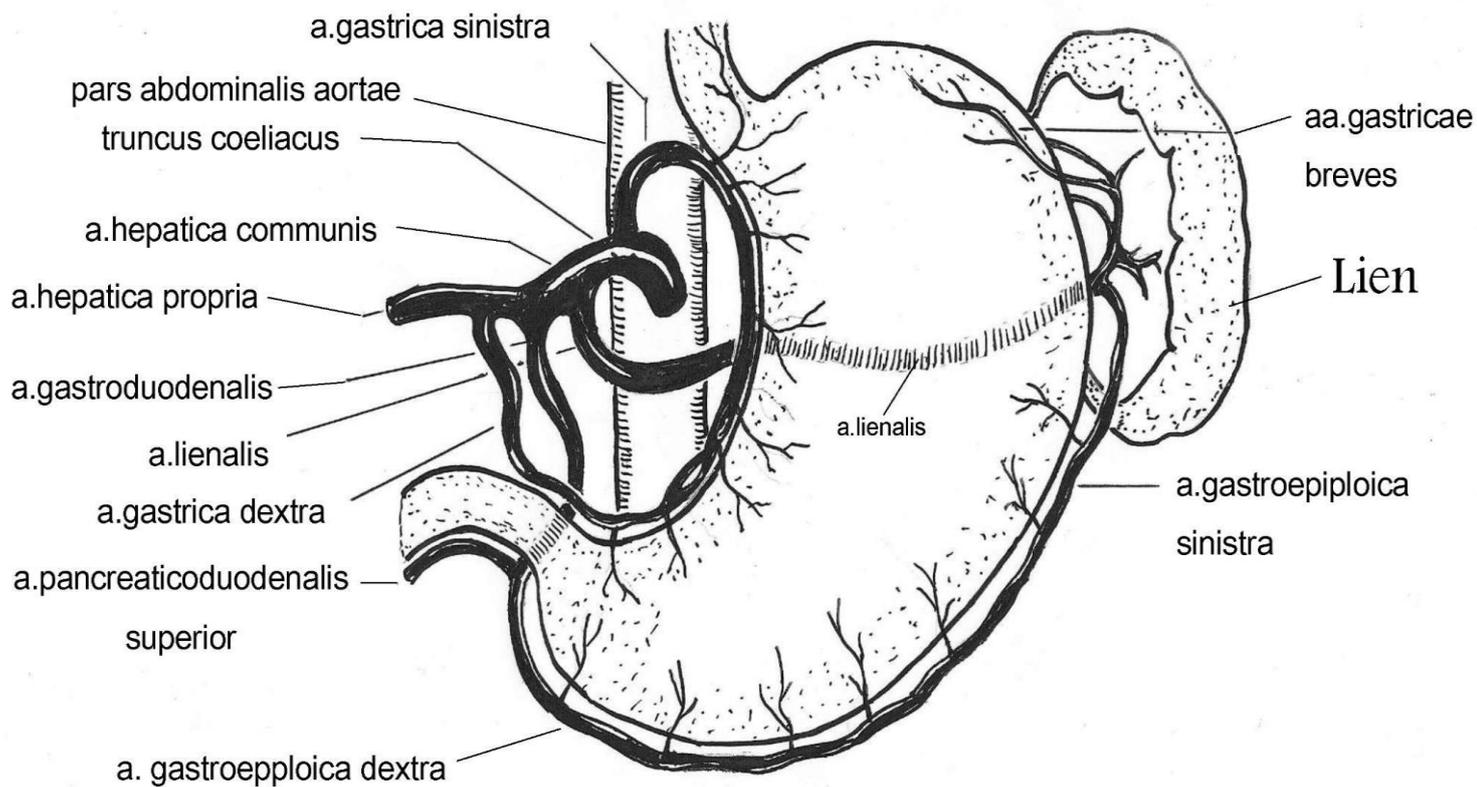


Рис. 16. Артерии желудка.

б) **общая печеночная артерия, *a.hepatica communis***, направляется от чревного ствола вправо и делится на две артерии: **собственную печеночную и желудочно-двенадцатиперстную артерии**.

Собственная печеночная артерия, *a.hepatica propria*, подходит к воротам печени в толще печеночно-12-перстной связки и делится на левую и правую ветви. От правой ветви отходит **желчно-пузырная артерия, *a.cystica*** к желчному пузырю. От самой *a.hepatica propria* отходит тонкая **правая желудочная артерия *a.gastrica dextra***, которая по малой кривизне желудка направляясь на лево анастомозирует с левой желудочной артерией (*a.gastrica sinistra*) от чревного ствола. Другая ветвь – **желудочно-12-перстная артерия, *a.gastroduodenalis***, делится на правую желудочно-сальниковую, *a.gastroepiploica dextra* и верхние панкреатодуоденальные артерии, *aa.pancreaticoduodenales superiores*. Последние идут к двенадцатиперстной кишке и к головке поджелудочной железы. *A. gastroepiploica dextra* идет по большой кривизне желудка, анастомозирует с одноименной левой артерией, отдавая многочисленные ветви к желудку и большому сальнику;

в) **селезеночная артерия, *a.lienalis***, наиболее крупная из ветвей чревного ствола, идет по верхнему краю поджелудочной железы и направляется к воротам селезенки, отдавая ко дну желудка короткие желудочные артерии, *aa.gastricae breves* и поджелудочной железе, *rr.pancreatici*. У ворот селезенки от селезеночной артерии отходит левая желудочно-сальниковая артерия, *a.gastroeploica sinistra*, которая уходит вдоль большой кривизны желудка вправо и анастомозирует с правой *a.gastroepiploica dextra*, отдавая ветви к желудку и большому сальнику.

2. Верхняя брыжеечная артерия, *a.mesenterica superior*, отходит от брюшной аорты на уровне седьмого грудного позвонка, затем входит в корень брыжейки тонкой кишки, где отдает следующие ветви:

а) **нижние поджелудочно-12-ти перстные артерии *aa.pancreaticoduodenales inferiores***, которые отходят у начала верхней брыжеечной артерии и в области головки поджелудочной железы и 12-ти

перстной кишки анастомозируют с верхними поджелудочно-12-ти перстными артериями (ветвями гастродуоденальной артерии);

б) **тощекишечные и подвздошно-кишечные артерии, *aa.jejunales et aa.ileales***, в количестве 12-18 отходят на протяжении ствола верхней брыжеечной артерии, образуя многочисленные дугообразные анастомозы-аркады, обеспечивающие постоянный приток крови в кишке при ее перистальтике;

в) **подвздошно-ободочная артерия, *a.ileocolica***, следует вниз и вправо к слепой кишке, отдает ветви к слепой кишке, слепому отростку и восходящей ободочной кишке;

г) **правая ободочная артерия, *a.colica dextra***, направляется вправо к восходящей ободочной кишке и анастомозирует ветвями подвздошно-ободочной и средней ободочной артерии;

д) **средняя ободочная артерия, *a.colica media***, следует к поперечно-ободочной кишке и анастомозирует с ветвями правой ободочной и левой ободочной артерий, кровоснабжает поперечно-ободочную кишку и верхний отдел восходящей ободочной кишки.

3. Нижняя брыжеечная артерия, *a.mesenterica inferior*, начинается от брюшной аорты на уровне III поясничного позвонка. Ветвями нижней брыжеечной артерии являются:

а) **левая ободочная артерия, *a.colica sinistra***, питает нисходящую ободочную и левый отдел поперечно-ободочной кишок и анастомозирует с ветвью средней ободочной артерии (*a.colica media*), образуя длинную дугу (*arcus Riolani*);

б) **сигмовидные артерии, *aa.sigmoideae* (2-3)**, которые направляются к сигмовидной кишке;

в) **верхняя прямокишечная артерия, *a.rectalis superior***, – конечная ветвь нижней брыжеечной артерии спускается вниз в малый таз, где анастомозирует с ветвями средней прямокишечной артерии (*a.rectalis media*) – ветвью внутренней подвздошной артерии (*a. iliaca interna*), и кровоснабжает верхний и средний отделы прямой кишки.

Парные висцеральные ветви брюшной аорты:

1) *средняя надпочечниковая артерия, a.suprarenalis media*, ОТХОДИТ ОТ

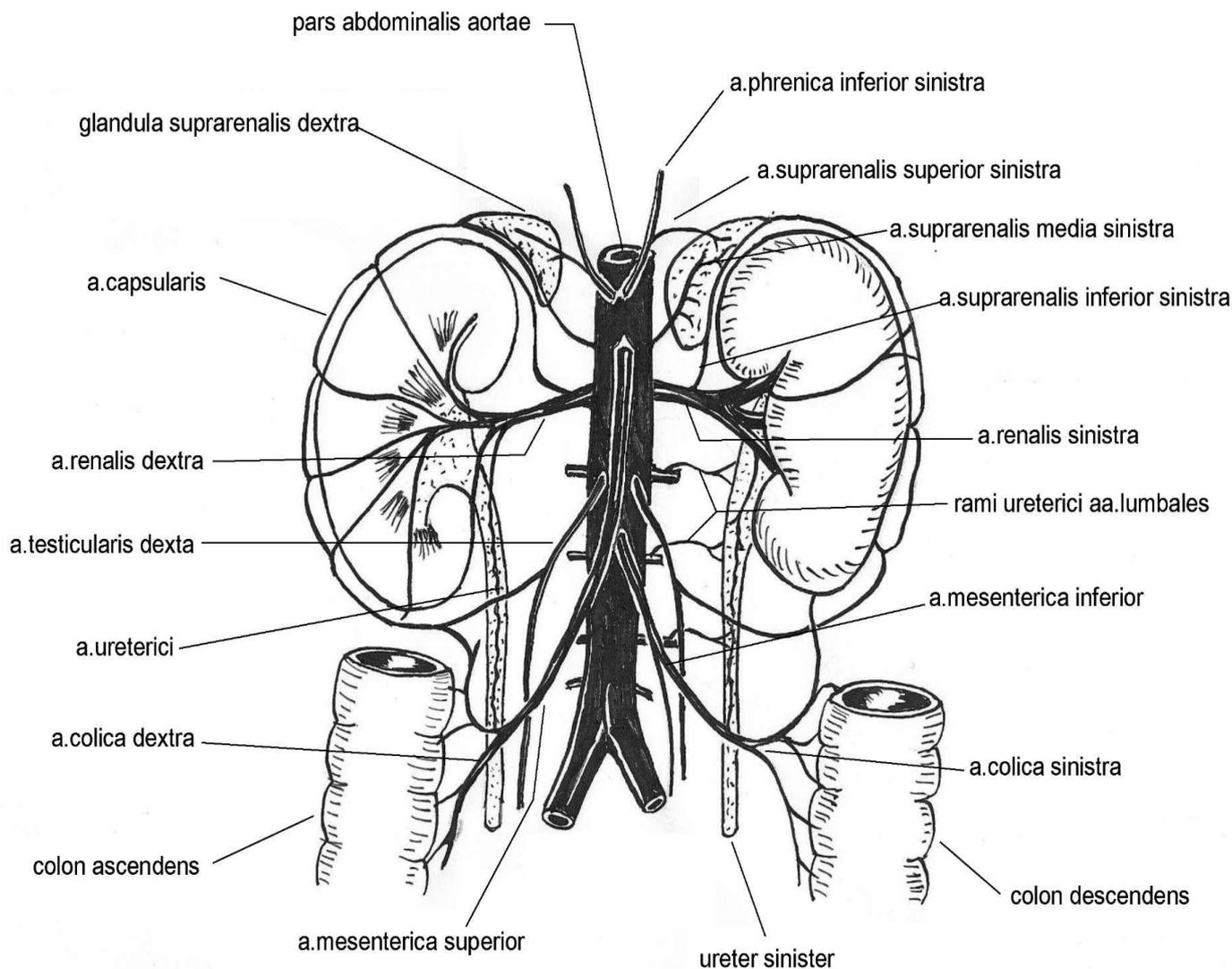


Рис. 17. Анастомозы артерий в области почек.

аорты на уровне I-II поясничного позвонка и направляется к воротам надпочечника, анастомозирует с верхними надпочечниковыми артериями (aa.suprarenales superiores) из нижней диафрагмальной артерии и с нижней надпочечниковой артерией (a.suprarenalis inferior) из почечной артерии (рис. 17);

2) *почечная артерия, a.renalis*, отходит от аорты на уровне II поясничного позвонка и направляется к воротам почки, отдает ветви к мочеточнику (r.r.ureterici) и нижнюю надпочечниковую артерию (a.suprarenalis inferior). Яичниковая артерия, a.testicularis (a.ovarica), – тонкий длинный сосуд отходит под

острым углом ниже почечной артерии (правая яичковая (яичниковая) артерия может быть ветвью правой почечной артерии).

У мужчин *a.testicularis* идет через паховый канал в составе семенного канатика к яичку. У женщин *a.ovarica* идет в толще связки подвешивающий яичник и достигает яичника и анастомозирует с яичниковой ветвью маточной артерии (*a.uterina*).

На уровне тела IV поясничного позвонка брюшная часть аорты делится на две общие подвздошные артерии, образуя бифуркацию аорты (*bifurcation aortica*), а сама продолжается в тонкий сосуд – срединную крестцовую артерию (*a.sacralis mediana*), уходящую по тазовой поверхности крестца в малый таз.

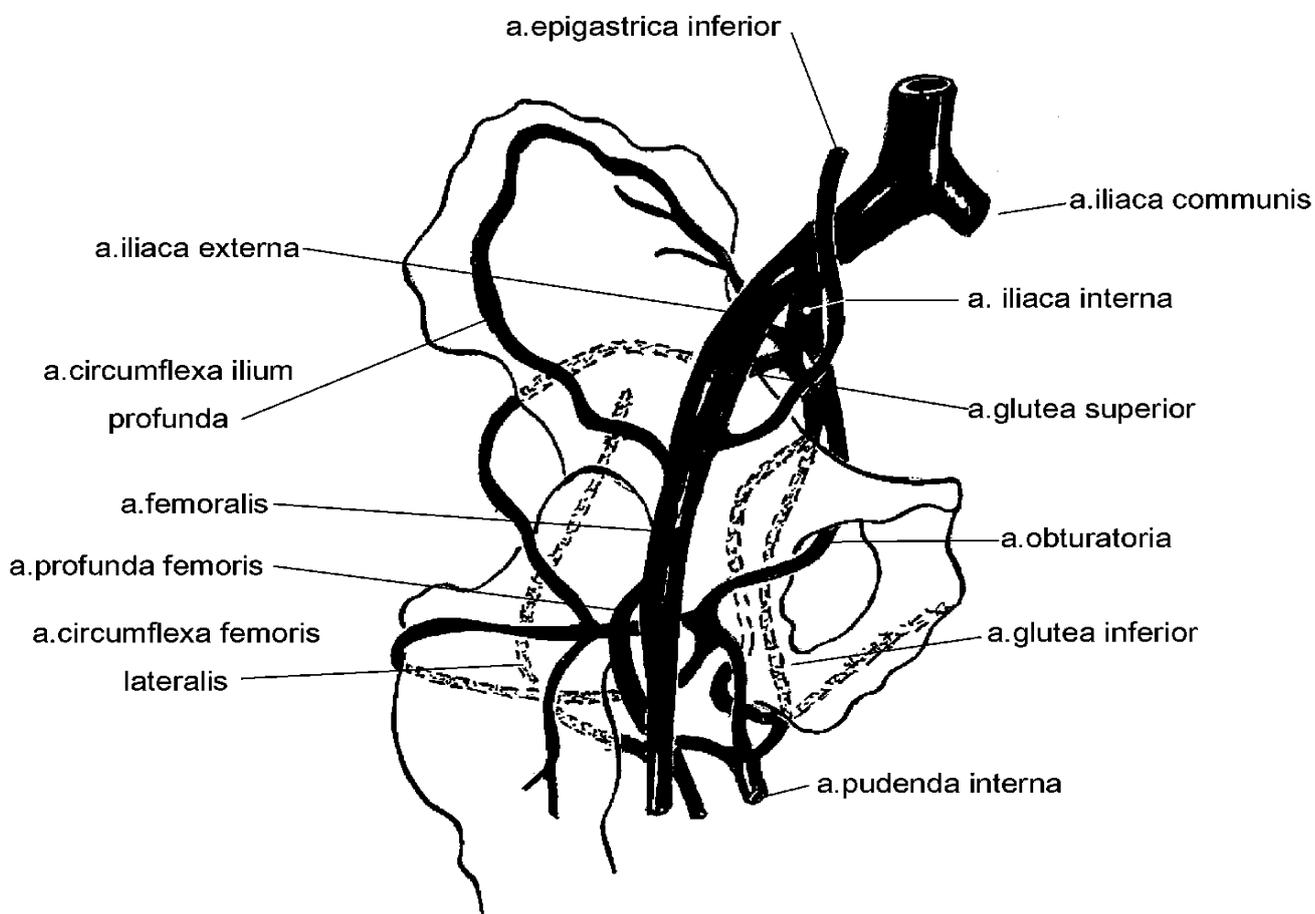


Рис. 18. Анастомозы ветвей *aa. iliaca interna, iliaca externa et femoralis*.

Общая подвздошная артерия, *a. iliaca communis*, (рис. 18) является конечной ветвью брюшной аорты следует в сторону малого таза и на уровне крестцово-подвздошного сустава делится на *внутреннюю* и *наружную подвздошные артерии*.

Внутренняя подвздошная артерия, *a. iliaca interna*, спускается по медиальному краю большой поясничной мышцы в полость малого таза и у верхнего края большого седалишного отверстия делится на задние и передние стволы, которые кровоснабжают стенки и органы таза (рис. 19).

Ветвями внутренней подвздошной артерии являются:

1) **подвздошно-поясничная артерия, *a. iliolumbalis***, идет позади большой поясничной мышцы и отдает ветви последней и квадратной мышце поясницы, в

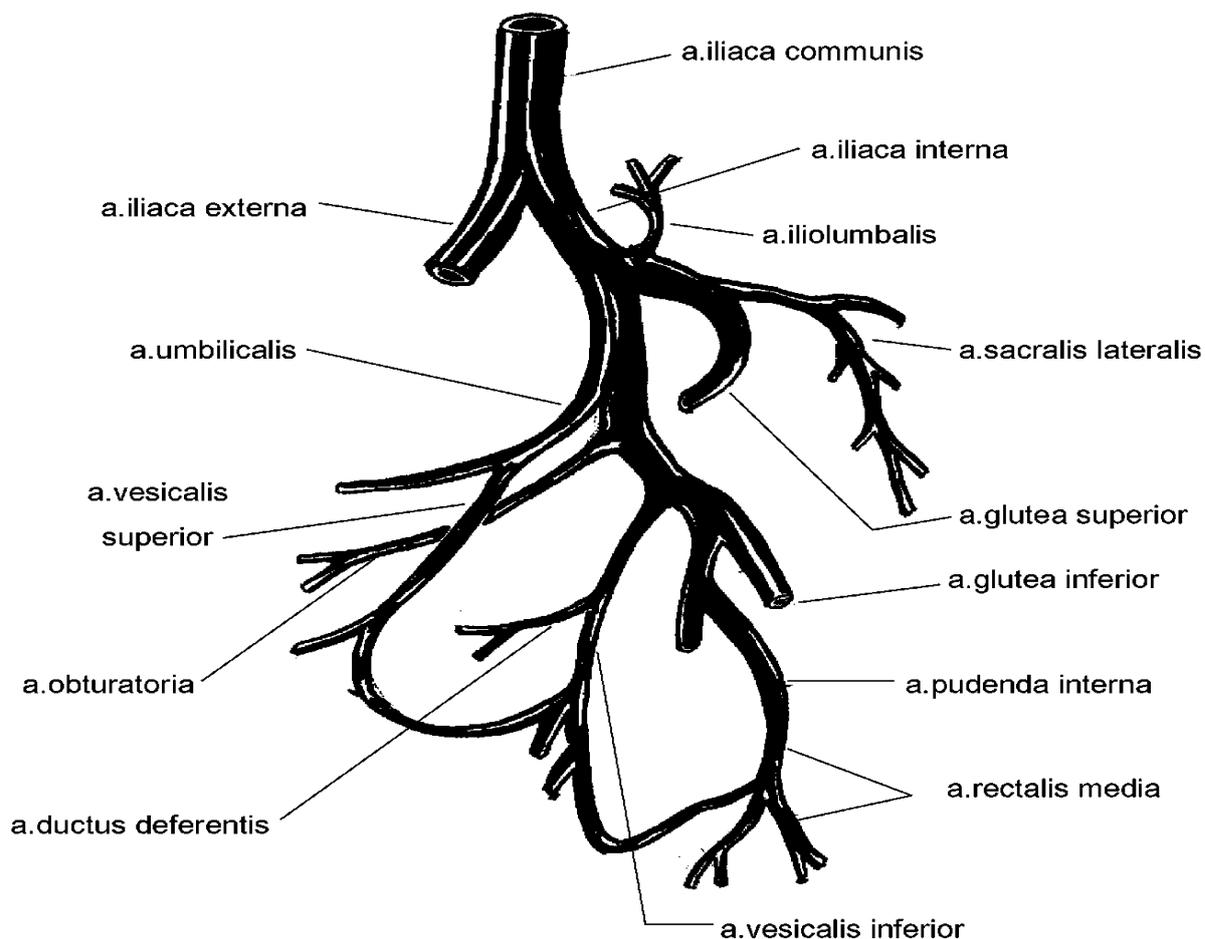


Рис. 19. Ветви *a. iliaca interna*.

крестцовый канал к подвздошной мышце и анастомозирует с глубокой артерией огибающей подвздошную кость (*a.circumflexa ilium profunde*) от наружной подвздошной артерии;

2) **латеральные крестцовые артерии, *aa.sacrales laterales*** (верхняя и нижняя), направляются к мышцам крестцовой области и к крестцу, а их спинномозговые ветви, *rr.spinales* проникают через передние крестцовые отверстия к оболочкам спинного мозга;

3) **верхняя ягодичная артерия, *a.glutea superior***, выходит из таза на заднюю поверхность через надгрушевидное отверстие и ее ветви кровоснабжают среднюю и малую ягодичные мышцы и рядом расположенные мышцы таза, также участвует в кровоснабжении тазобедренного сустава и анастомозирует с ветвями латеральной артерии, огибающей бедренную кость *rr.circumflexa femoris laterals* (от глубокой артерии бедра);

4) **пупочная артерия, *a.umbilicalis***, направляется вперед и вверх, поднимается по задней поверхности передней стенки живота к пупку. От начальной функционирующей части артерии отходят верхние мочепузырные артерии, *aa.vesicales superiores*, которые кровоснабжают верхний отдел мочевого пузыря, нижний отдел мочеточника, также семявыносящий проток;

5) **нижняя мочепузырная артерия, *a.vesicalis inferior***, у мужчин отдает ветви к семенным пузырькам и предстательной железе, а у женщин – к влагалищу;

6) **маточная артерия, *a.uterina***, имеет извитой ход, проходя между листками широкой связки матки достигает шейки матки, где отдает ветви к влагалищу, к трубе матки, и к яичнику, яичниковые ветви *rr.ovaricis* маточной артерии анастомозируют с яичниковой артерией (*a.ovarica*) от брюшной аорты;

7) **средняя прямокишечная артерия, *a.rectalis media***, направляется к ампуле прямой кишки и анастомозирует с ветвями верхней и нижней прямокишечных артерий и участвует в кровоснабжении, у мужчин – семенных пузырьков, простаты, у женщин – стенки влагалища;

8) **внутренняя половая артерия, *a.pudenda interna***, выходит из полости таза через подгрушевидное отверстие, а затем через малое седалищное отверстие

идет в седалищно-прямокишечную ямку, где отдает нижнюю прямокишечную артерию, *a.rectalis interior*, затем промежностную артерию, *a.perinealis* и ряд других сосудов кровоснабжающих стенки мочеиспускательного канала, полового члена у мужчин, стенки влагалища и половые губы – у женщин;

9) **запирательная артерия, *a.obturatoria***, выходит вместе с одноименным нервом, через запирательный канал на медиальную поверхность бедра, где отдает ветви к наружной запирательной и приводящим мышцам бедра, к коже наружных половых органов, к тазобедренному суставу, вертлужной впадине, и головке бедра. В полости таза *a.obturatoria* отдает лобковую ветвь, *r.pubicus*, которая анастомозирует с запирательной ветвью (*r.obturatorius*); из нижней надчревной артерии. В 30% случаях этот анастомоз развит и утолщен, что приводит к повреждению и кровотечению при грыжесечении (*corona mortis*) (рис. 20);

10) **нижняя ягодичная артерия, *a.glutea inferior***, направляется вместе с

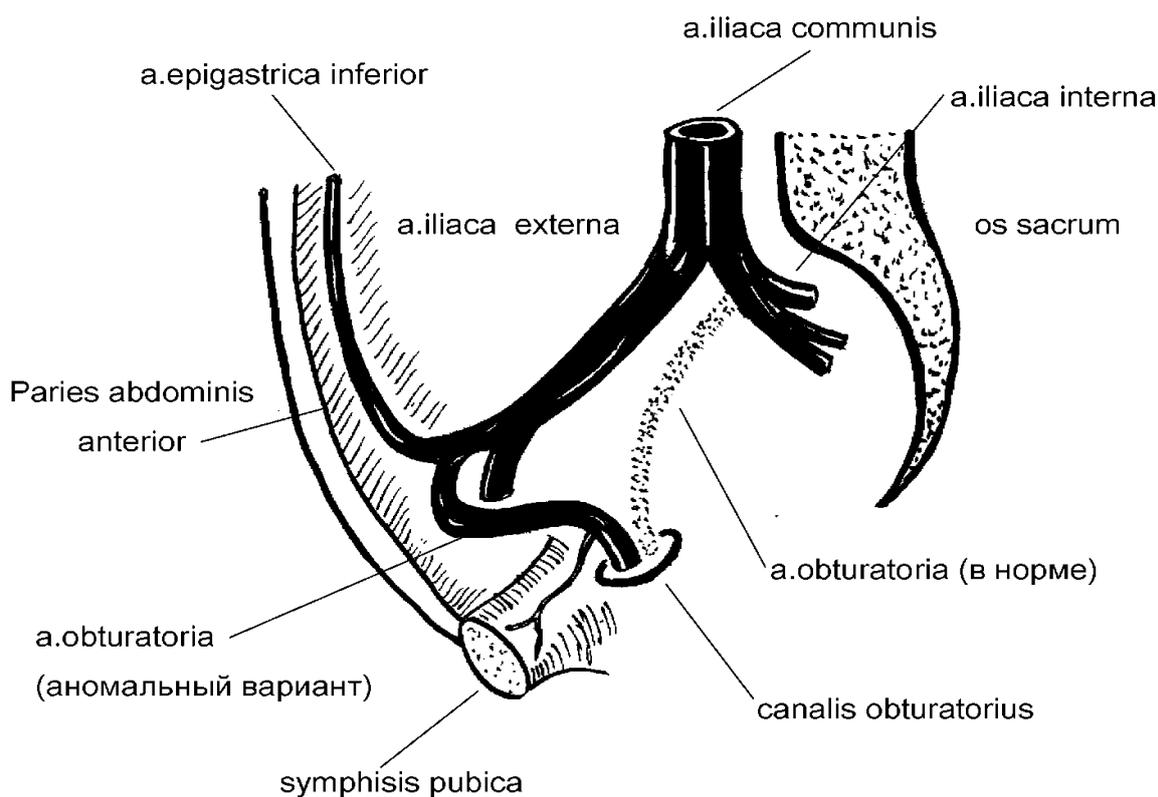


Рис. 20. Corona mortis.

внутренней половой артерией и седалищным нервом через подгрушевидное отверстие к большой ягодичной мышце.

Наружная подвздошная артерия (*a.iliaca externa*) является продолжением общей подвздошной артерии, выйдя через сосудистую лауну на бедро в область бедренного треугольника называется бедренной артерией. От *a.iliaca externa* отходят:

1) **нижняя надчревная артерия, *a.epigastrica inferior***, которая поднимается по передней стенке живота, забрюшинно к прямой мышце живота, также кровоснабжает лобковую кость и ее надкостницу, у мужчин – оболочки семенного канатика и яичка, у женщин – круглую связку матки и кожу наружных половых органов;

2) **глубокая артерия, огибающая подвздошную кость, *a.circumflexa ilium profunda***, направляется вдоль гребня подвздошной кости кзади, отдает ветви к мышцам таза, анастомозирует с ветвями подвздошно-поясничной артерии брюшной аорты (*a.iliolumbale*) и бедренной артерии.

Анастомозы системы *a.iliaca interna* с ветвями аорты *a.iliaca externa* и *a.femoralis*:

- 1) *iliolumbalis* анастомозирует с *a.lumbalis IV* и *a.circumflexa ilium profunda*;
- 2) *a.sacralis lateralis* – с *a.sacralis mediana*;
- 3) *a. obturatoria* – с *a.epigastrica inferior*, с *a.glutea inferior* и с *a.circumflexa femoris medialis*;
- 4) *a.glutea superior* – с *a.glutea inferior* и с *a.a.circumflexae femoris*;
- 5) *a.glutea inferior* – с *a.a.circumflexae femoris*;
- 6) *a.uterina* – с *a.ovarica*;
- 7) *ductus deferentis* – с *a.testicularis*;
- 8) *a.rectalis media* – с *mesenterica inferior* и с *a.pudenda interna*;
- 9) *a.pudenda interna* – с *a.glutea inferior*. (табл. 3)

4. Артерии нижней конечности

Бедренная артерия (*a.femoralis*) является продолжением наружной подвздошной артерии (*a.iliaca externa*), проходит под паховой связкой через сосудистую лауну, ложится в подвздошно-гребенчатой борозде. Далее проходит в бедренном треугольнике, (где можно прощупать пульс бедренной артерии). Затем *a.femoralis* входит в приводящий канал и выходит в подколенной ямке, где называется подколенная артерия.

Ветви бедренной артерии:

1) **поверхностная надчревная артерия *a.epigastrica superficialis***, направляется вверх на переднюю стенку живота, где кровоснабжает нижний отдел апоневроза – наружной косой мышцы живота, подкожную клетчатку и кожу и анастомозирует с ветвями верхней надчревной артерии (из внутренней грудной артерии);

2) **поверхностная артерия, огибающая подвздошную кость, *a.circumflexa ilium superficialis***, идет в латеральном направлении параллельно паховой связке к верхней подвздошной ости, анастомозирует с глубокой артерией, огибающей подвздошную кость (*a.circumflexa ilium profunda*) и с восходящей ветвью латеральной артерии, окружающей бедренную кость (*a.circumflexa femoris lateralis*);

3) **наружные половые артерии, *aa.pudendae externae*** (2-3), выходят через подкожную щель (*hiatis saphenus*) и направляется к мошонке у мужчин и к большой половой губе – у женщин ;

4) **глубокая артерия бедра, *a.profunda femoris***, крупная артерия кровоснабжает область тазобедренного сустава и бедро. От *a.profunda femoris* отходят медиальная и латеральная артерии, огибающие бедренную кость и прободающие артерии. Медиальная артерия огибающая бедренную кость, *a.circumflexa femoris medialis*, идет медиально, огибает шейку бедра кровоснабжает подвздошно-поясничную, гребенчатую, наружную запирающую, грушевидную и квадратную мышцы бедра и анастомозирует с ветвями запирающей артерии (от внутренней подвздошной артерии) и латеральной

артерией, огибающую бедренную кость. Латеральная артерия, огибающая бедренную кость, *a.circumflexa femoris lateralis*, своей восходящей ветвью кровоснабжает большую ягодичную мышцу и напрягатель широкой фасции, анастомозирует с ветвями ягодичных артерий. Нисходящая ветвь – кровоснабжает мышцы бедра (портняжную, и четырехглавую), затем следует до коленного сустава и анастомозирует с ветвями подколенной артерии. Прободающие артерии, *aa.perforantes* (первая, вторая, третья), кровоснабжают мышцы задней поверхности бедра (двуглавую, полусухожильную, полуперепончатую), анастомозируют с ветвями подколенной артерии (*a.poplitea*);

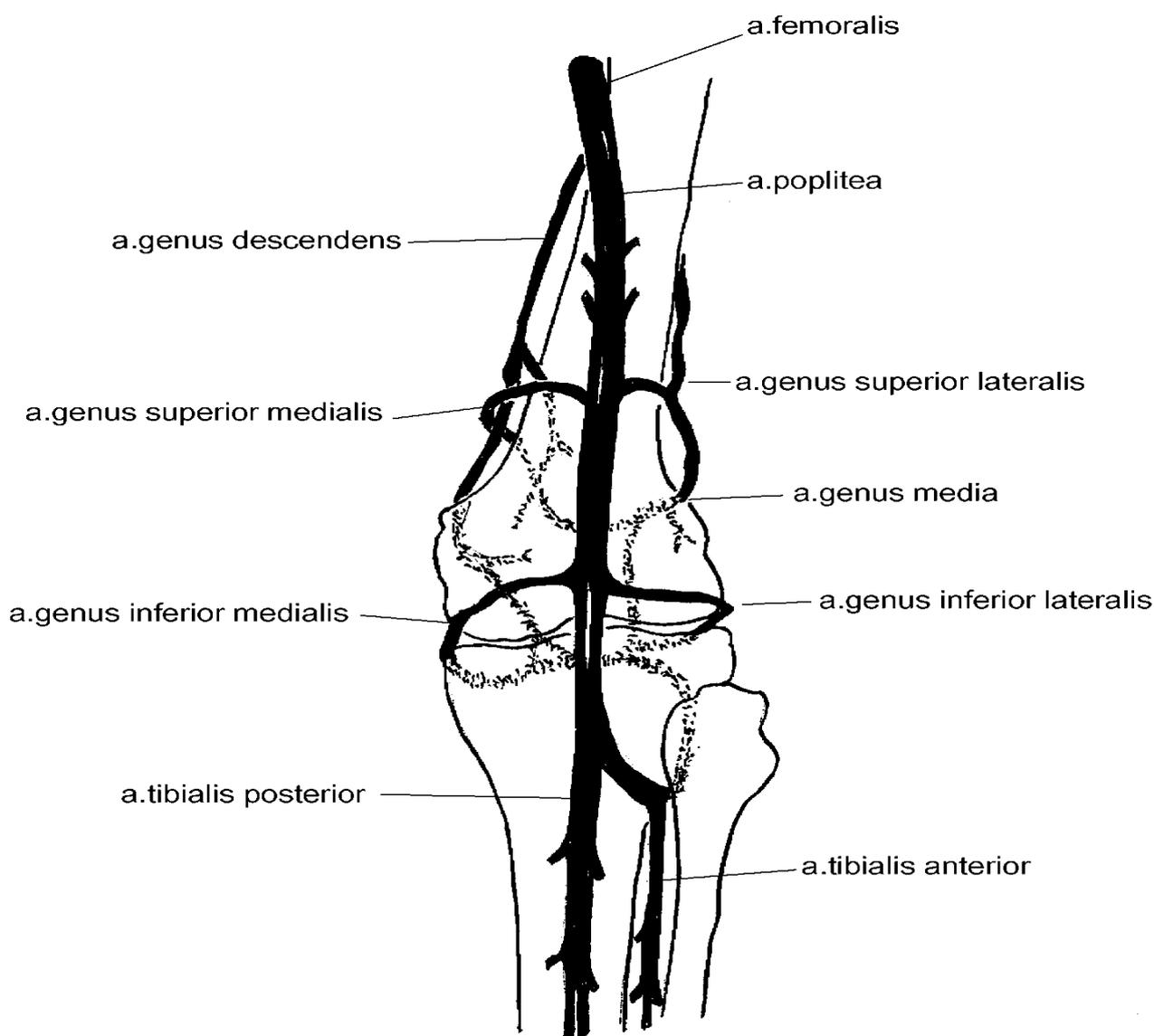


Рис. 21. Анастомозы артерий в области коленного сустава.

5) **нисходящая коленная артерия, *a.genus descendens***, отходит от бедренной артерии в приводящем канале, спускается к коленному суставу, где принимает участие в формировании коленной суставной сети.

Подколенная артерия, *a.poplitea*, является продолжением бедренной артерии. На уровне нижнего края подколенной мышцы, она делится на свои конечные ветви – *переднюю* и *заднюю большеберцовые артерии*.

Ветви подколенной артерии (рис. 21):

1) **латеральная верхняя коленная артерия, *a.genus superior lateralis***, огибает латеральный мышцелок бедренной кости и участвует в образовании коленной суставной сети, анастомозируя с другими коленными артериями;

2) **медиальная верхняя коленная артерия, *a.genus superior medialis***, огибает медиальный мышцелок бедренной кости и также участвует в формировании коленной суставной сети;

3) **средняя коленная артерия, *a.genus media***, проходит в полость сустава и кровоснабжает крестообразные связки, мениски и синовиальные складки капсулы;

4) **латеральная нижняя коленная артерия, *a.genus inferior laterals***, отходит от подколенной артерии в латеральном направлении, огибает латеральный мышцелок большеберцовой кости, участвует в формировании коленной суставной сети;

5) **медиальная нижняя коленная артерия, *a.genus inferior medialis***, огибает медиальный мышцелок большеберцовой кости и, как и все остальные ветви подколенной артерии, участвует в образовании коленной суставной сети (*rete articularis genus*).

Передняя большеберцовая артерия (*a.tibialis anterior*), отходит от подколенной артерии в подколенной ямке, входит в голеноподколенный канал и сразу же покидает его через отверстие в верхнем отделе межкостной перепонки голени. Затем спускается по передней поверхности мембраны вниз и продолжается на стопу, под названием *тыльной артерии стопы (*a.dorsalis pedis*)*.

Ветви передней большеберцовой артерии:

1) **задняя большеберцовая возвратная артерия, *a.recurrens tibialis posterior***, отходит в пределах подколенной ямки, анастомозирует с медиальной нижней коленной артерией, участвует в образовании коленной суставной сети (rete articulare genus);

2) **передняя большеберцовая возвратная артерия, *a.recurrens tibialis anterior***, берет начало от *a.tibialis anterior* по выходе ее на переднюю поверхность голени, идет вверх и анастомозирует с артериями, образующими коленную суставную сеть;

3) **латеральная передняя лодыжковая артерия, *a.malleolaris anterior lateralis***, начинается выше латеральной лодыжки, участвует в образовании латеральной лодыжковой сети (rete malleolare laterale), анастомозирует с латеральными лодыжковыми ветвями (*rr.malliolares laterales*) от малоберцовой артерии;

4) **медиальная передняя лодыжковая артерия, *a.malleolaris anterior medialis***, отходит от передней большеберцовой артерии на уровне предыдущей, участвует в образовании медиальной лодыжковой сети (rete malleolare mediale);

5) **тыльная артерия стопы *a.dorsalis pedis***, является продолжением передней большеберцовой артерии, идет к первому межкостному промежутку, где делится на концевые ветви:

а) **первую тыльную плюсневую артерию (*a.metatarsae dorsalis I*)**, от которой отходят три тыльные пальцевые артерии (*aa. diditales dorsales*) к обеим сторонам тыльной поверхности большого пальца и медиальной стороне II пальца;

б) **глубокую подошвенную ветвь (*r.plantarum profundus*)**, которая проходит через первый межплюсневый промежуток на подошву и анастомозирует с подошвенной дугой. *Arteria dorsalis pedis* отдает также:

в) **латеральную и медиальную предплюсневые артерии (*aa.tarsae lateralis et medialis*)** к латеральному и медиальному краям стопы;

г) **дугообразную артерию (*a.arciata*)**, расположенную на уровне плюсневофаланговых суставов и анастомозирующую с латеральной плюсневой артерией. От дугообразной артерии в сторону пальцев отходят I-IV тыльные плюсневые артерии, *aa.metatarsae dorsales I-IV*, каждая из которых у начала

межпальцевого промежутка делится на две тыльные пальцевые артерии (aa.digitales dorsales), направляющиеся к тыльным сторонам соседних пальцев. От каждой из тыльных пальцевых артерий, через межплюсневые промежутки, отходят прободающие ветви (rr.perforantes) к подошвенным плюсневым артериям.

Задняя большеберцовая артерия (*a.tibialis posterior*) служит продолжением подколенной артерии, проходит в голеноподколенном канале, затем отклоняясь на медиальную сторону, направляется к медиальной лодыжке.

Позади медиальной лодыжки, в отдельном фиброзном канале под удерживателем сухожилий сгибателей переходит на подошву.

Ветви задней большеберцовой артерии:

1) **ветвь, огибающая малоберцовую кость, *r.circumflexus fibulae***, направляется к голове малоберцовой кости, анастомозирует с коленными артериями;

2) **малоберцовая артерия, *a.peronea***, следует латерально и вниз, проникает в нижний мышечно-малоберцовый канал. Проходя по задней поверхности межкостной перепонки голени, кровоснабжает трехглавую мышцу голени, длинную и короткую малоберцовые мышцы и позади латеральной лодыжки делится на свои конечные ветви: латеральные лодыжковые ветви, rr.melleolares laterals и пяточные ветви rr.calcanei, участвующие в образовании пяточной сети (rete calcaneum);

3) **медиальная подошвенная артерия, *a.plantaris medialis***, – одна из концевых артерий задней большеберцовой артерии, ложится в медиальную борозду подошвы и анастомозирует с первой тыльной плюсневой артерией (a.metatarsa dorsalis I);

4) **латеральная подошвенная артерия, *a.plantaris lateralis***, ложится в латеральную борозду подошвы и проходит в ней до основания V плюсневой кости, изгибается в медиальном направлении и образует подошвенную дугу (arcus plantaris). Дуга располагается на уровне основания плюсневых костей и заканчивается у латерального края I плюсневой кости анастомозом с глубокой подошвенной ветвью тыльной артерии стопы, а также с медиальной подошвенной артерией. От arcus plantaris отходят четыре подошвенные плюсневые артерии,

aa.metatarsa plantares I-IV. В эти артерии в межкостных промежутках впадают прободающие ветви тыльных плюсневых артерий. Каждая подошвенная плюсневая артерия в свою очередь отдает прободающие ветви (rr.perforantes) к тыльным плюсневым артериям, затем продолжаются в общие подошвенные пальцевые артерии (aa.digitales plantaris communes). На уровне основных фаланг каждая общая подошвенная пальцевая артерия (кроме первой) делится на две собственные подошвенные пальцевые артерии, aa.digitales plantares propriae. Первая общая подошвенная пальцевая артерия разветвляется на три собственные подошвенные пальцевые артерии, к двум сторонам большого пальца и к медиальной стороне II пальца; aa.digitales plantares propriae II, III, IV кровоснабжают обращенные друг к другу стороны II, III, IV, V пальцев.

На подошвенной поверхности стопы в результате анастомозирования артерий имеются две артериальные дуги. Одна из них – *подошвенная дуга*, *arcus plantaris*, лежит в горизонтальной плоскости, ее образуют a.plantaris medialis – обе из задней большеберцовой артерии (a.tibialis posterior). *Вторая дуга* расположена в сагитальной плоскости, ее формирует анастомоз между подошвенной дугой (arcus plantaris) и глубокой подошвенной ветвью (r.plantaris profundus) тыльной артерии стопы (a.dorsalis pedis), что обеспечивает прохождение крови к пальцам в любом положении стопы.

Итак, на голени, как на предплечье, имеются три крупных артериальных ствола: a.tibialis anterior питает мышцы передней области голени, две другие (a.tibialis posterior et a.peronea) разветвляются в задней латеральной группах мышц. Тыл стопы кровоснабжается продолжением a.tibialis anterior – a.dorsalis pedis; подошва получает кровь из ветвей a.tibialis posterior.

В системе a.poplitea и ее ветвей имеются следующие анастомозы:

1) *rete articulare genus*, в состав которой входят: a.genus descendens, a.a.genus superiores, aa.genus inferiores, aa.recurrentes tibialis;

2) *rete malleolare laterale*, которая образуется следующими артериями: rami malleolares laterales, ramus perforans (из a.peronea), a.tarsae lateralis;

3) *rete malleolare mediale*, она состоит из rami malleolares mediales et aa.tarsae mediales;

4) *rete calcaneum*, ее образуют *rami calcanei*;

5) *rete dorsalis pedis*, образованная веточками из *a.dorsalis pedis*, *a.tarsae lateralis et arcuata*;

6) *подошвенная дуга* – *arcus plantaris* представляет соединение *a.plantaris lateralis* (из *a.tibialis posterior*) и *ramus plantaris profundus* (из *a.dorsalis pedis*).

(табл. 4)

Таблица 1

Основные анастомозы артерий верхней конечности

1. Анастомозы ветвей *a. subclavia* и *a. axillaris* в области плечевого пояса и боковой стенки грудной полости:

Из ***a. subclavia***

a. suprascapularis (из *truncus thyrocervicalis*)

a. transversa colli

Из ***a. axillaris***

анастомозируют с *a. circumflexa scapulae* (из *a. subscapularis*)

a. intercostalis suprema (из *truncus costocervicalis*)

rr. intercostales (из *a. thoracica interna*)

a. thoracica superior

a. thoracica lateralis

анастомозируют с *a. thoracodorsalis* (из *a. subscapularis*)

2. Анастомозы *a. subclavia* и *a. axillaris* с грудной частью аорты на боковой стенке грудной полости:

Из ***a. subclavia***

a. transversa colli (её нисходящая ветвь)

rr. intercostales anteriores (из *a. thoracica interna*)

aa. spinales anteriores et posteriores (из *aa. vertebrales*)

Из ***a. axillaris***

a. thoracica superior

a. thoracica lateralis

a. thoracodorsalis (из *a. subscapulari*)

Из ***aorta thoracicae***

анастомозируют с ветвями *aa. intercostales*

табл.1(продолжение)

3. Анастомозы a.axillaris и a.brachialis в области плечевого сустава:

Из a.axillaris

ветви a.circumflexa humeri posterior

анастомозирует

ветви a.circumflexa humeri anterior

с ветвями a.profunda brachii

Из a.brachialis

4. Анастомозы aa.brachialis, radialis и ulnaris в области локтевого сустава (rete articulare cubiti):

Из a.brachialis

a.collateralis radialis }
a.collateralis media }

анастомозируют (из a.profunda brachii) с

Из aa.radialis et ulnaris

a.recurrens radialis

a.interossea recurrens (из a.interossea posterior)

a.collateralis ulnaris superior

a.collateralis ulnaris inferior

анастомозируют

с a.recurrens ulnaris anterior, posterior

5. Анастомозы aa.radialis и ulnaris (помимо их мышечных ветвей) в области кисти (rete carpi dorsale et palmare, arcus palmaris superficialis et profundus)

Из a.radialis

r.carpeus dorsalis

r.carpeus palmaris

r.palmaris superficialis

r.palmaris profundus

анастомозируют

анастомозируют

Из a.ulnaris

r.carpeus dorsalis

r.carpeus palmaris

r.palmaris superficialis

r.palmaris profundus

Таблица 3

Основные анастомозы артерий грудной и брюшной полостей (включая таз)

I. Анастомозы грудной и брюшной частей аорты:

Pars thoracica aortae		Из aorta abdominalis	
rr.oesophageales	анастомозируют	c	a.gastrica sinistra (из truncus coeliacus)
aa.intercostales posteriores	—	c	rr.dorsales
(rr.dorsales et rr.spinales)		c	rr.spinales } (из aa.lumbales)
aa.phrenicae superiores	анастомозируют	c	aa.phrenicae inferiores

Особое место занимают парные анастомозы между aa.epigastricae superiores et inferiores обеих сторон, сообщающие грудную и брюшную части аорты. Окольный путь тока крови из грудной части аорты в брюшную в данном случае будет составлен следующими артериями: aa.subclavia, thoracica interna, epigastrica superior, epigastrica inferior, iliaca externa, iliaca communis.

II. Анастомозы между собственными ветвями аорты в брюшной полости:

1. Анастомозы truncus coeliacus и a.mesenterica superior внутри поджелудочной железы.

Из truncus coeliacus

Из a.mesenterica superior

a.pancreaticoduodenalis superior (из a.gastroduodenalis) анастомозирует с a.pancreaticoduodenalis inferior

табл.3 (продолжение)

2. Анастомозы *a.mesenterica superior* и *a.mesenterica inferior* в брыжейке поперечной ободочной кишки:

Из <i>a.mesenterica superior</i>	Из <i>a.mesenterica inferior</i>
<i>ramus sinister a.colica media</i>	<i>ramus ascendens a.colica sinistra</i>
анастомозирует	с
и образует <i>arcus Riolani</i>	

3. Анастомозы *a.renalis* и *a.phrenica inferior* в области надпочечника:

Из <i>a.renalis</i>	Из <i>a.phrenica inferior</i>
<i>aa.supragenales inferiores</i>	<i>aa.supragenales superiores</i>
анастомозируют	с

4. Анастомозы *a.renalis* и *a.lumbales* между собой посредством своих веточек в окологпочечной клетчатке.
 5. Анастомозы *aa.lumbales* посредством *rami spinales* между собой и с собственными артериями спинного мозга; посредством *rami dorsales* они анастомозируют также между собой и аналогичными им ветвями грудной части аорты на спине.

III. Анастомозы ветвей *aorta abdominalis* и *a.iliaca interna*

Из <i>aorta abdominalis</i>	Из <i>iliaca interna</i>
<i>a.rectalis (haemorrhoidalis) superior</i>	с <i>aa.rectales (haemorrhoidales) media et inferiores</i>
(из <i>a.mesenterica inferior</i>)	
<i>aa.testicularae</i>	с <i>aa.deferentiales</i>
<i>aa.ovaricae</i>	с <i>aa.uterinae</i>
<i>aa.lumbales (нижние пары)</i>	с <i>aa.iliolumbales</i>
	анастомозирует

Таблица 4

Основные анастомозы артерий таза и нижних конечностей

1. Анастомозы *a. iliaca externa* и *a. iliaca interna* в тазу:

Из <i>a. iliaca externa</i>		Из <i>iliaca interna</i>	
<i>a. circumflexa ilium profunda</i>	анастомозирует	с	<i>a. iliolumbalis</i>
<i>ramus obturatorius (из a. epigastrica inferior)</i>	анастомозирует	с	<i>ramus pubicus (из a. obturatoria)</i>

2. Анастомозы *a. iliaca interna* и *a. femoralis* в области тазобедренного сустава:

Из <i>a. iliaca interna</i>		Из <i>a. profunda femoralis</i>	
<i>a. glutea superior</i>	анастомозирует	с	<i>a. circumflexa femoris lateralis</i> <i>a. circumflexa femoris medialis</i>
<i>a. glutea inferior</i>			
<i>a. obturatoria</i>	анастомозирует	с	<i>a. circumflexa femoris medialis</i>
<i>a. pudenda interna</i>			

табл.4(продолжение)

3. Анастомозы *a.femoralis* и *a.poplitea* в задней области бедра:

Из *a.femoralis*

rr.perforantes (из *a.profunda femoris*)

a.genus descendens

анастомозируют с *aa. genus superiores et inferiores mediales et laterales*

Из *a.poplitea*

4. Анастомозы *a.poplitea* и *aa.tibialis anterior et posterior* (главным образом посредством *a.recurrens tibialis anterior*, участвующей в образовании *rete articulare genu*).

5. Анастомозы *a.tibialis anterior* и *a.tibialis posterior* в нижней трети голени, в области голеностопного сустава и на стопе:

Из *a.tibialis anterior*

a.malleolaris anterior medialis

a.malleolaris anterior lateralis

a.tarsae lateralis

ramus plantaris

profundus

(из *a.dorsalis pedis*)

Из *a.tibialis posterior*

с *a.malleolaris posterior medialis*

с *a.malleolaris posterior lateralis*

с *ramus perforantes* (из *a.peronea*)

с *ramus plantaris lateralis*

III. ВЕНОЗНАЯ СИСТЕМА

1. Морфофункциональные особенности строения венозной системы

Кровь после того, как с большой скоростью (в аорте - 40 см в секунду) протекает по артериальному дереву и далее, все с меньшей скоростью, - по ветвлениям мелких артерий внутри органов и, наконец, совсем медленно (0,8 мм в секунду) продвигаясь по руслу кровеносных капилляров, направляется в вены и по венам течет к сердцу.

Кровеносные капилляры вливаются в тончайшие венулы, а дальше в мелкие вены, которые соединяясь, образуют более крупные вены. Вначале, вены складываются в сплетения, которые находятся рядом со сплетениями мелких артерий внутренних органов. Затем, вены выходят из органов, и сливаясь направляются к сердцу.

Большой круг кровообращения заканчивается верхней и нижней полыми венами и венечным синусом сердца, а малый – впадением в левое предсердие четырех легочных вен.

Анатомия вен характеризуется рядом особенностей, которые объясняются условиями тока крови по венам.

По форме вены отличаются от артерий. Если артерии всегда сохраняют правильную цилиндрическую форму, то вены находятся в суженом, или расширенном состоянии, а в местах, где находятся клапаны, стенки вен образуют многочисленные выпячивания. Четкообразная форма вен особенно отчетливо обнаруживается при переполнении их кровью.

Особенности формы вен зависят от того, что стенки тоньше, чем стенки артерий, это связано с более низким давлением крови в венах. В стенках вен гладкомышечных и эластических волокон мало и они развиты в различных венах неодинаково. Особенно варьирует количество мышечных и эластических волокон в венах в зависимости от того – направляется ли ток крови вниз или снизу вверх. Например, вены собирающие кровь с головы, совсем не содержат гладкомышечных волокон, а эластические волокна в незначительном количестве, а стенки

брыжеечных вен отличаются сильно развитой гладкой мускулатурой. Вены верхних конечностей содержат один слой круговых мышечных волокон и эластические волокна. Вены нижних конечностей имеют два слоя мышечных волокон (кольцевой и продольный), но очень мало эластических волокон.

Малое содержание эластических волокон в стенках вен является причиной спадения их стенок, - при отсутствии в них тока крови или при перерезке. Количество вен больше, чем артерий. Многие артерии мелкого и среднего калибра сопровождаются двумя венами.

Очень часто вены, разветвляясь, вновь соединяются друг с другом, образуя многочисленные анастомозы. Во многих местах имеются богато развитые венозные сплетения. Так, в малом тазу мужчин и женщин находятся обширные сплетения вен. В позвоночном канале между твердой мозговой оболочкой и надкостницей расположены сплетения широких тонкостенных вен. Значение сплетений заключается в том, что при наполнении кровью они заполняют те свободные пространства, которые появляются в определенных условиях (при уменьшении размеров органа, изменении их наполнения и т. д.).

Благодаря спирально расположенным мышечным пучкам, емкость вен до 18 раз превышает таковую артерий. Еще со времен А. Галлера – (крупнейшего анатома и физиолога XVIII-го столетия) считалось, что общая вместимость вен в 2 раза больше, чем вместимость артерий. Венозная емкостная система играет большую роль в поддержании должного объема крови на уровне, необходимом для эффективного наполнения обеих желудочков.

В последнее время, насчитывают до 648 названий вен. Топографически, они распределены на конечностях и в области шеи на поверхностные и глубокие, а в грудной, брюшной и тазовой полостях - на париетальные (пристеночные) и висцеральные (внутренностные).

Очень важной особенностью вен являются клапаны. Они находятся в просвете большинства вен, кроме вен мозга и притоков воротной вены. Клапаны вен - это полулунной формы дубликатура внутренней оболочки вен, в основе которых находятся коллагеновые и эластические волокна, а в основание их проникают и гладкомышечные волокна. Клапаны покрыты эндотелием, располагаются попарно

друг против друга или чередуясь на передней и задней стенках вены. Нередко они находятся там, где в вены впадают их притоки.

Клапаны не мешают току крови к сердцу. Наоборот, при затруднении тока, кровь проникает в синус клапана, т.е. в карман между клапаном и стенкой вен, клапан растягивается и преграждает крови обратный путь, тогда вены внешне приобретают неравномерный, четкообразный вид.

Различают клапаны – у с т ь е в ы е, залегающие в местах впадения притоков в более крупную вену и – п р и с т е н о ч н ы е, препятствующие обратному току крови. В.Н. Понамаренко (1964), ввел понятие «клапанного аппарата», в который входит кроме основания клапана и его створок, целиком весь синусный фрагмент вены. Число клапанов в венах возрастает по мере приближения к периферии конечностей (в задней большеберцовой вене насчитывают до 20 клапанов), также, в области интенсивного кровотока в венах и в местах со значительной мышечной активностью. Так как движение значительной массы крови в венах происходит против сил тяжести, вследствие вертикального положения тела человека, поэтому клапаны наблюдаются в венах диаметров до 0,01 – 0,02 мм.

Клапаны отсутствуют – в верхней и нижней полых венах, в системе воротной вены, в венах головного мозга, в подключичных и внутричерепных венах.

Таким образом, функции клапанов вен заключаются в следующем:

- 1 – благодаря клапанам кровь в венах движется в одном направлении;*
- 2 – клапаны обуславливают равномерное и плавное изменение кровяного давления в венах;*
- 3 - венозные клапаны защищают микроциркуляторное русло от переполнения кровью.*

Кровь движется по венам так же за счет силы постоянного давления, которое зависит от толчка кровяного столба со стороны сердца и крупных артерий. Однако сила этого толчка расходуется на преодоление сопротивления току крови в артериях и, особенно в капиллярах, в связи, с чем движению крови по венам способствует ряд вспомогательных факторов. Таким фактором является отрицательное давление предсердий сердца при диастоле. Камеры сердца присасывают кровь с периферии венозного русла. Это доказывается снижением давления крови

в венах в направлении от периферии к сердцу. В крупных венах шеи и грудной полости (яремная, подключичная, верхняя и нижняя полая) давление даже отрицательное. При ранениях этих вен воздух врывается в ее просвет, и происходит воздушная эмболия, являющаяся опасным осложнением при операциях.

На крупные вены полостей туловища присасывающее действие оказывают отрицательное давление грудной полости и дыхательные движения мышц грудной клетки и диафрагмы.

Большое значение для движения крови в периферических венах конечностей, головы и туловища имеют сокращения мышц, между которыми проходят глубокие вены. Сокращаясь, мышцы сдавливают вены и выжимают кровь в центростремительном направлении. При расслаблении мышц стенки вен расправляются и присасывают кровь из более мелких периферических вен. Току крови по венам способствует и то, что вены в местах сгибания конечностей (в подколенной ямке, паховом сгибе, подмышечной и локтевой ямках) сращены с фасциями, которые натягивают стенки вен при движениях.

Кровь не только течет в венах, но и резервируется (депонируется) в отдельных участках русла. В кровообращении участвует около 70 см^3 венозной крови на 1 кг массы тела, а еще $20 - 30 \text{ см}^3$ на 1 кг массы тела находятся в резерве – в венозных депо. Таковыми являются, вены селезенки, где сохраняется около 200 мл крови. В венах воротной системы – 500 мл крови. К венозным депо крови, также относятся сплетения вен стенки желудка и кишечника, сплетения вен кожи, вены скелетных мышц и т.д. В мелких венах нижних конечностей может скапливаться до 1800 мл крови. Следовательно, депо крови представляют собой своеобразные приспособления (баро- и хеморецепторы) в регуляции кровообращения, чутко реагирующие на изменения гомеостаза. По чувствительным нервам в центральные отделы нервной системы поступают сигналы о состоянии сосудов в тот или другой момент деятельности органа, свидетельствующие о высоте кровяного давления в них, об изменении химического состава крови. По двигательным нервам к мышечным стенкам сосудов направляются импульсы, вызывающие сужение просвета сосуда. В целом, таких рецепторов на единицу площади, в венозной системе значительно больше, чем в артериальной. В совокупности они представляют

огромное рефлексогенное поле, обеспечивающее правильное распределение крови, обмен веществ и другие процессы жизнедеятельности организма соответственно его потребностям.

Классификация вен

Неоднократно предпринимались попытки классифицировать внутри и внеорганные вены. Одна из последних классификаций вен принадлежит В.В.Куприянову (1978 г.):

- *Магистральные вены (вены печени, почек, легких, головного мозга).*
- *Сплетеневидные вены (вены стенки желудка, кишечника, скелетных мышц) обуславливают густоту вен в органах, создают впечатление губки.*
- *Аркадные вены (вены брыжейки) создают межсистемные анастомозы, имеют значение в перераспределении крови.*
- *Кавернозноподобные венозные блоки (вены пещеристых и губчатых тел наружных половых органов, стенок почечной лоханки и мочеточника) отличаются тонкими стенками, большим диаметром и обладают регуляторными устройствами, влияют на гемодинамику.*
- *Спиральные вены, выражены в стенке матки, способны быстро закрываться при отторжении слизистой оболочки матки при родах и менструациях.*
- *Дроссельные вены (вены надпочечника) имеют приспособления как, манжетки или мышечные муфты, которые способны перекрывать ток крови при необходимости.*
- *Ворсинчатые вены (сосудистые сплетения желудочков мозга и цилиарных отростков глазного яблока) способны продуцировать жидкость.*
- *Водоворотные вены, встречаются в сосудистой оболочке глазного яблока.*
- *Группа вен безмышечного типа (диплоические, синусоидные и варикозные вены) отражают конструкцию органов, выполняют депонирующую функцию.*

Вены человека подразделяются топографически (по областям) на:

- *вены конечностей (глубокие и поверхностные),*
- *вены области головы (внечерепные и внутричерепные),*
- *вены области шеи (глубокие и поверхностные),*

- вены грудной полости (верхняя полая, непарная и полунепарная),
- вены брюшной и тазовой полостей (нижняя полая и воротная).

В организме человека все эти вены составляют систему трех крупных вен (верхней полой, **v.cava superiores**, нижней полой, **v.cava inferiores**, и воротной, **v.portae**).

Систему верхней полой вены, v.cava superiores – составляют вены головы и шеи, вены верхних конечностей, вены грудной полости, которые объединяются в три крупные вены – **левую и правую плечеголовые вены и непарную вену**.

Систему нижней полой вены, v.cava inferiores – составляют вены органов и стенок малого таза и нижних конечностей, которые собираются - в **левую и правую общие подвздошные вены, вены стенок и парных органов брюшной полости**.

Систему воротной вены, v. portae – составляют вены **непарных органов брюшной полости**, которые пройдя через печень, в итоге, впадают четырьмя печеночными венами в нижнюю полую вену.

Вены этих трех систем формируют продольные венозные тракты и окольные анастомозы между системами вен, играющие важную роль для организма. Например:

- венозные тракты передней брюшной стенки,
- венозные тракты на задней стенке туловища,
- венозные тракты позвоночного столба,
- венозные тракты кишечника.

Эти венозные тракты формируют кава-кавальные и портокавальные анастомозы.

Кава-кавальные анастомозы:

- на передней брюшной стенке - между верхней эпигастральной веной **v.epigastrica superior** (приток внутренней грудной вены) из системы верхней полой вены и нижней эпигастральной веной **v.epigastrica inferior** (приток наружной подвздошной вены) из системы нижней полой вены.

- *на задней стенке туловища* - между поясничными венами vv.lumbales dextrae et sinistrae (система нижней полой вены) и непарными и полунепарными венами vv. azygos et hemiazygos (система верхней полой вены).

- *в позвоночном канале* – между rr. spinales, притоки задних межреберных вен (система верхней полой вены) и rr. spinales, притоки поясничных вен (система нижней полой вены).

Порто-кавальные анастомозы:

- *на стенке пищевода* - между грудными венами пищевода vv.esophageales, притоки v. azygos (система верхней полой вены) и v. gastrica sinistra, приток воротной вены;

- *на стенке прямой кишки* - между верхней веной v.rectalis superior, приток нижней брыжеечной вены (система воротной вены) vv.rectalis media et inferior, притоки внутренней подвздошной и внутренней полой вен (система нижней полой вены);

- *на стенке мезоперитонеальных отделов толстой кишки* - между венами восходящей и нисходящей отделов толстой кишки vv. colica dextra et sinistra притоками верхней и нижней брыжеечных вен (система воротной вены) и поясничными венами vv.lumbales (система нижней полой вены);

- *в толще круглой связки печени* - между околопупочными венами vv. paraumbilicales, оттекающими как в воротную вену, так и в верхнюю и нижнюю полые вены через верхнюю и нижнюю эпигастральные вены.

Особого внимания заслуживают **вены и их анастомозы в области головы и шеи**. Различают: *внечерепные, черепные и внутричерепные вены головы и глубокие, поверхностные вены шеи*.

Внечерепные вены головы, в основном оттекают в систему наружной яремной вены. Крупными притоками внутренней яремной вены из внечерепных вен являются – **лицевая и позадичелюстная вены**, которые образуют **анастомозы с пещеристым синусом** расположенным вокруг внутренней сонной артерии на основании мозга.

- **лицевая вена**, v.facialis, через *носоресничные вены*, затем *глазничные вены* впадают в пещеристый синус, sinus cavernosus. (Угловая вена, v.angularis, являю-

щаяся притоком лицевой вены **а н а с т о м о з и р у е т** на медиальном углу глаза с задней носовой веной, *v.dorsalis nasi* – притоком верхней глазничной вены).

- **позадичелюстная вена**, *v.retromandibularis*, при посредстве *крыловидного венозного сплетения*, *sinus venosus pterygoideus*, через рваное отверстие, **анастомозирует** с венами пещеристого синуса, *sinus cavernosus*.

Эти анастомозы играют важную роль при нарушении оттока венозной крови из полости черепа, а с другой стороны, они создают угрозу распространения инфекции в полость черепа.

К черепным (внутрикостным) венам головы относятся – *диплоические вены*, *vv.diploicae*, это тонкостенные безклапанные широкие вены берут начало в губчатом веществе костей свода черепа. Наиболее крупные из этих вен следующие: *лобная диплоическая вена*, *v.diploica frontalis*, впадает в верхний сагитальный синус; *передняя височная диплоическая вена*, *v.diploica temporalis anterior* впадает в клиновидно-теменной синус; *задняя височная диплоическая вена*, *v.diploica temporalis posterior*, впадает в сосцевидную эмиссарную вену, и *затылочная диплоическая вена*, *v.diploica occipitalis*, впадает в поперечный синус. В полости черепа они сообщаются с менингеальными венами и синусами твердой оболочки головного мозга, а через эмиссарные вены – с венами кожных покровов черепа (рис. 22).

Эмиссарные вены, *vv.emissariae*, это вены выходящие из отверстий (венозные выпускники) костей крыши черепа, функционирующими при кровенаполнении синусов, уменьшая застой в полости черепа. Выделяются: *теменная эмиссарная вена*, *v.emissaria parietalis*, которая проходит через теменное отверстие одноименной кости и соединяет верхний сагитальный синус с наружными венами головы; *сосцевидная эмиссарная вена*, *v.emissaria mastoidea*, располагается в канале сосцевидного отростка височной кости и соединяется с притоками затылочной вены; *мышелковая эмиссарная вена*, *v.emissaria condylaris*, проникает через мышелковый канал затылочной кости и соединяется с венами наружного позвоночного сплетения.

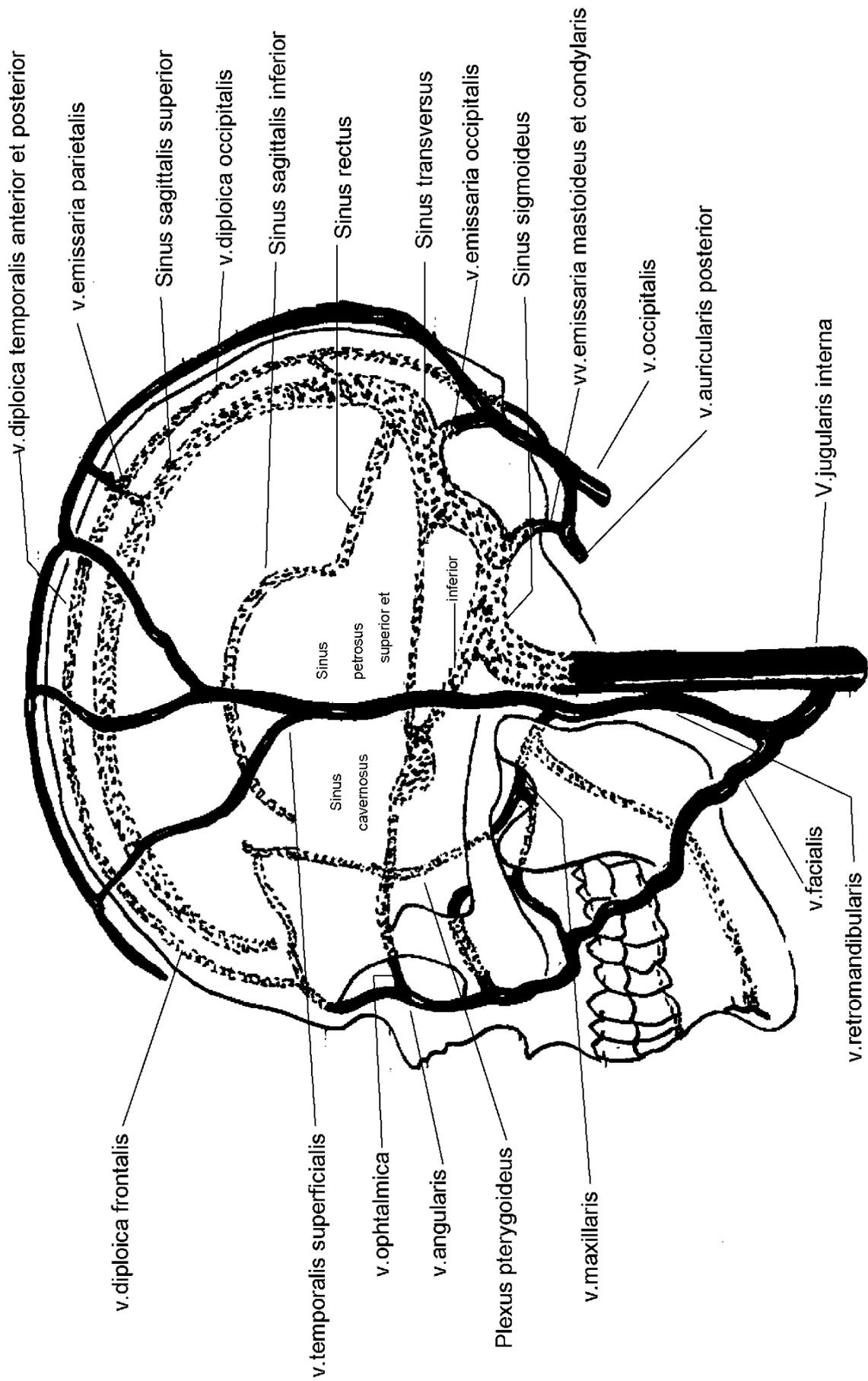


Рис. 22. Сообщения синусов твёрдой мозговой оболочки с vv.diploicae и венами наружных покровов головы и шеи.

Вены лабиринта, *vv.labyrinthi*, выходят через внутренний слуховой проход и впадают в нижний каменистый синус.

Верхняя и нижняя глазничные вены, *vv. ophthalmicae superior et inferior*, бесклапанные. Верхняя глазничная вена, *v. ophthalmica superior*, более крупная и в неё впадают вены носа, лба, верхнего века, решетчатой кости, слезной железы, оболочек глазного яблока и большинства его мышц. *V. ophthalmica superior* в области медиального угла глаза анастомозирует с лицевой веной, *v.facialis* (*v.angularis* с *v.dorsalis nasi*). *V. ophthalmica inferior*, формируется из вен нижнего века, соседних мышц глаза и впадает в верхнюю глазную вену, которая выходит из глазницы через верхнюю глазничную щель и впадает в пещеристый синус.

К внутричерепным венам относятся вены твердой мозговой оболочки, *vv.durae matrisi*. Венозные сети твердой мозговой оболочки находятся между диплоическими венами с одной стороны и венами головного мозга с другой, и составляют среднюю сосудистую сеть, впадают в крыловидно-теменную пазуху. В твердой мозговой оболочке имеются три сосудистые сети: 1- наружная – капиллярная, 2- средняя – артерио-венозная, 3- внутренняя – капиллярная. Венам твердой мозговой оболочки, *vv.durae matrisi* - принадлежит определенная роль в компенсации нарушения мозгового кровотока.

У человека основным путем оттока венозной крови из мозга являются венозные пазухи (синусы) твердой мозговой оболочки. В синусы также стекает венозная кровь от глаза, внутреннего уха и костей черепа, которые рассматриваются как внутричерепные притоки внутренней яремной вены. Это - вены костей черепа (диплоические вены), *v.diploicae*; верхние и нижние глазничные вены, *vv. ophthalmicae superior et inferior*, лабиринтные вены, *vv.labyrinthi*, вены твердой мозговой оболочки, *vv.durae matrisi*.

Функция синусов заключается не только в отведении венозной крови из полости черепа и регуляции кровотока, но и в обеспечении взаимодействия тока крови с циркуляцией и оттока ликвора. Также синусы являются своеобразным буфером для защиты от ударов и ушибов мозга.

2. Вены головы и шеи

Основным венозным сосудом для головы и шеи является **внутренняя яремная вена**, *v.jugularis interna*, в которую собирается венозная кровь по внутричерепным и внечерепным притокам от синусов твердой мозговой оболочки, от головного мозга, от костей и покровов черепа, из тканей и большинства органов шеи. Основными внутричерепными притоками *v.jugularis interna*, являются вены головного мозга и синусы твердой оболочки мозга.

Вены головного мозга, расположенные в мозговом веществе и на поверхности мозга, впадают в пазухи (синусы) твердой мозговой оболочки. Различают поверхностные и глубокие мозговые вены. К поверхностным венам относятся - *верхние, поверхностная средняя и нижние мозговые вены, vv. cerebri superiores, v. cerebri media superficialis, vv. cerebri inferiores*, которые собирают венозную кровь от коры больших полушарий мозга. К группе поверхностных верхних (восходящих) вен относятся вены, расположенные в прецентральных и постцентральных извилинах, которые впадают в верхний сагитальный синус. Поверхностная средняя мозговая вена, лежащая в латеральной борозде, впадает в верхний каменистый или пещеристый синус. В поверхностные нижние мозговые (нисходящие) вены впадают передние и задние височные и нижние затылочные притоки. Все они впадают в поперечный или верхний каменистый синусы. Вены медиальной поверхности полушарий большого мозга впадают в верхний сагитальный синус, *sinus sagittalis superior* и в базальную вену, *v.basalis*, являющейся притоком большой мозговой вены *v. cerebri magna* (галенова вена).

По глубоким венам кровь оттекает из сосудистых сплетений боковых и 3-го желудочков мозга от подкорковых образований (ядер и белого вещества), а также гиппокампа и прозрачной перегородки во *внутренние вены мозга, vv.cerebri internaе*. Правая и левая внутренние мозговые вены позади шишковидного тела (эпифиз) сливаются друг с другом, образуя **большую мозговую вену, *v.cerebri magna***, впадающую в передний конец прямого синуса, *sinus rectus*. В большую мозговую вену также впадают вены мозолистого тела, базальные вены, внутренние затылочные вены и верхняя срединная вена мозжечка.

Вены мозжечка чрезвычайно вариабельны, число их колеблется от 6 до 20. Вены верхней и нижней поверхностей мозжечка, боковых поверхностей ножек мозга, крыши среднего мозга и моста объединяются в вены клочка, которые впадают в верхний каменистый синус, *sinus petrosus superior*.

Синусы твердой мозговой оболочки, *sinus venosi durales*, являются своеобразными сосудами, стенки которых образованы расщеплением самой твердой оболочки мозга, выстланным изнутри эндотелием (рис. 23). Стенки синусов состоят из прочной фиброзной ткани с примесью эластических волокон туго натянутых в костную основу, просвет их при разрезе - зияет. Синусы клапанов не имеют. К ним относятся: верхний (*sinus sagittalis superior*) и нижний сагиттальный синусы (*sinus sagittalis inferior*), прямой синус (*sinus rectus*), верхний (*sinus petrosus superior*) и нижний каменистый синусы (*sinus petrosus inferior*), затылочный (*sinus occipitalis*), поперечный (*sinus transversus*) и сигмовидный синусы (*sinus sigmoideus*), пещеристый синус (*sinus cavernosus*), которые отводят венозную кровь во внутреннюю яремную вену, *v.jugularis interna*.

Венозная кровь из синусов – *sinus sagittalis superior et inferior, sinus rectus, sinus occipitalis* от места слияния синусов, *confluens sinuum* (сток синусов) оттекает в поперечную пазуху, *sinus transversus* и переходит в сигмовидную пазуху, *sinus sigmoideus*, которая достигает яремного отверстия, где находится верхняя луковица внутренней яремной вены, *bulbus v.jugularis superior*. Венозная кровь из синусов - *sinus cavernosus, sinus petrosus superior et inferior* оттекает в *bulbus v.jugularis superior*. (табл. 5)

На поверхности головы находятся **вены лица, височной области и затылка**.

Передняя лицевая вена (*v.facialis anterior*) соответствует лицевой артерии. Она собирает кровь от лицевой части головы. В нее впадают мелкие вены – лобные, надглазничные, носовые, вены век, миндалин, щек, губ и подбородочной области. **Позадинижнечелюстная вена**, (*v.retromandibularis*) образуется в результате слияния мелких височных вен, имеющих анастомозы с лобными и затылочными венами. Она проходит в толще околоушной железы позади ветви нижней челюсти. В нее впадают мелкие вены ушной раковины, нижнечелюстного сустава,

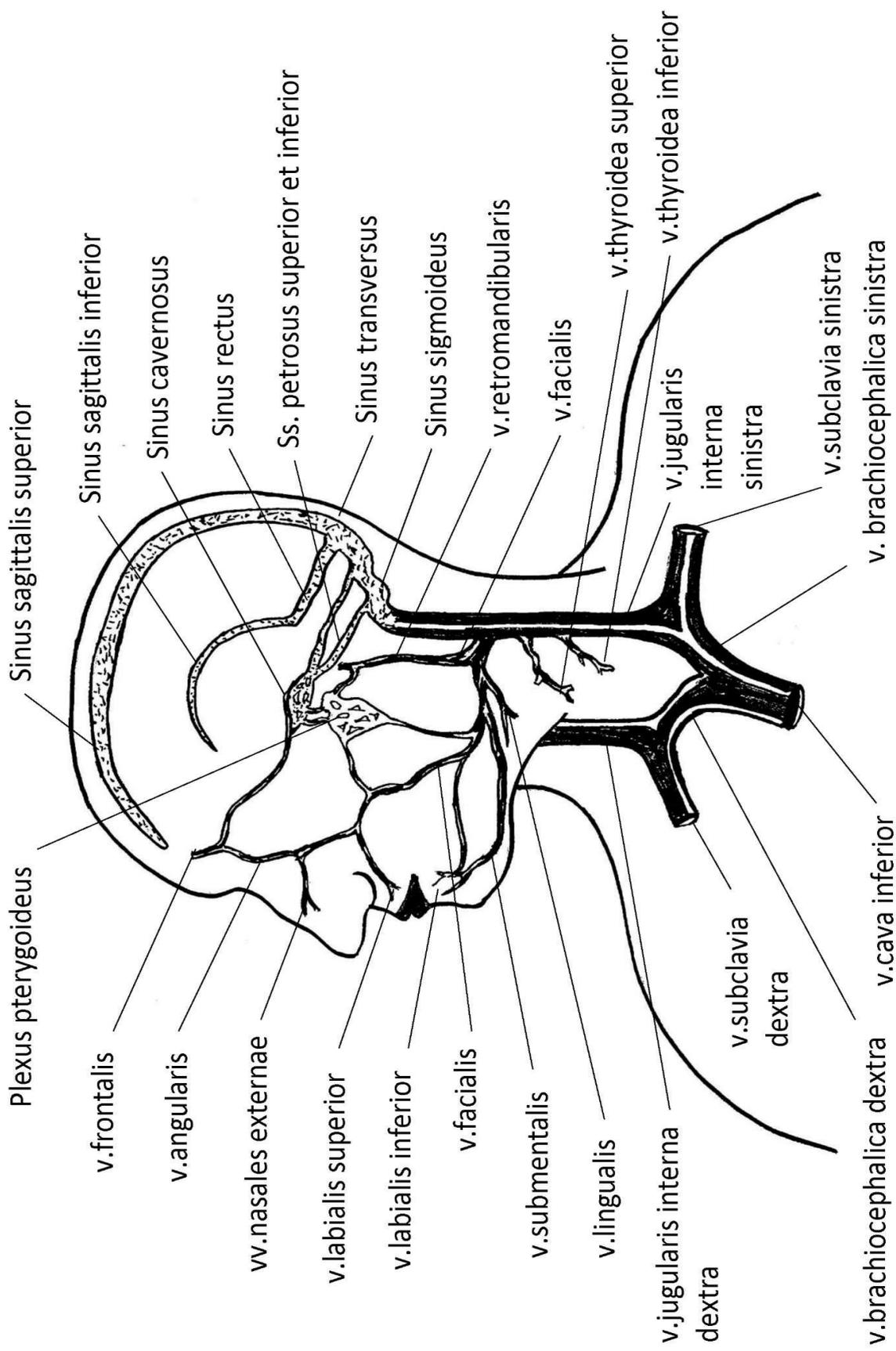


Рис. 23. Вены головы и шеи.

среднего уха, околоушной железы, поперечные вены лица. Затем, ниже угла нижней челюсти она сливается с лицевой веной (*v. facialis*), образуя общий ствол, куда вливается короткий проток от крыловидного венозного сплетения, расположенного между жевательными мышцами. В крыловидное сплетение (*plexus pterygoideus*) вливается венозная кровь от жевательных мышц, от стенок носовой полости, от твердой мозговой оболочки.

Таким образом, венозная кровь из этих областей стекает во внутреннюю яремную вену (*v. jugularis interna*) по ее в н е ч е р е п н ы м притокам. К ним относятся – *глочные вены, vv. pharyngeae, язычная вена, v. lingualis, верхняя щитовидная вена, v. thyroidea, лицевая вена, v. facialis, позадинижнечелюстная вена, v. retromandibularis.*

Внутренняя яремная вена, *v. jugularis interna*, самая крупная вена на шее, начинается верхним луковичным расширением, *bulbus v. jugularis superior* в яремной ямке височной кости и направляется почти вертикально вниз, вдоль боковой стенки глотки в общем сосудисто-нервном пучке шеи. В нижней части шеи она имеет нижнее луковичное расширение, *bulbus v. jugularis inferior*, затем сливается с подключичной веной, *v. subclavia*, образуя **плечеголовную вену, *v. brachiocephalica***, соответствующей стороны.

В области шеи, поверхностно, располагаются **наружная и передняя яремные вены** (рис. 24).

Наружная яремная вена, *v. jugularis externa* образуется ниже ушной раковины слиянием задних вен ушной раковины, поверхностных затылочных вен и анастомоза задней лицевой вены. Направляясь вертикально вниз по наружной поверхности грудино-ключично-сосцевидной мышцы, она принимает мелкие вены шеи – поперечную шейную, *v. transversa colli*, надлопаточную, *v. suprascapularis*, переднюю яремную, *v. jugularis anterior* и вливается в венозный угол, *angulus venosus*, образованный внутренней яремной и подключичной венами.

Передняя яремная вена, *v. jugularis anterior* начинается в подбородочной области, идет вниз по средней линии шеи и впадает в наружную яремную вену. Правая и левая передние яремные вены соединяются между собой яремной

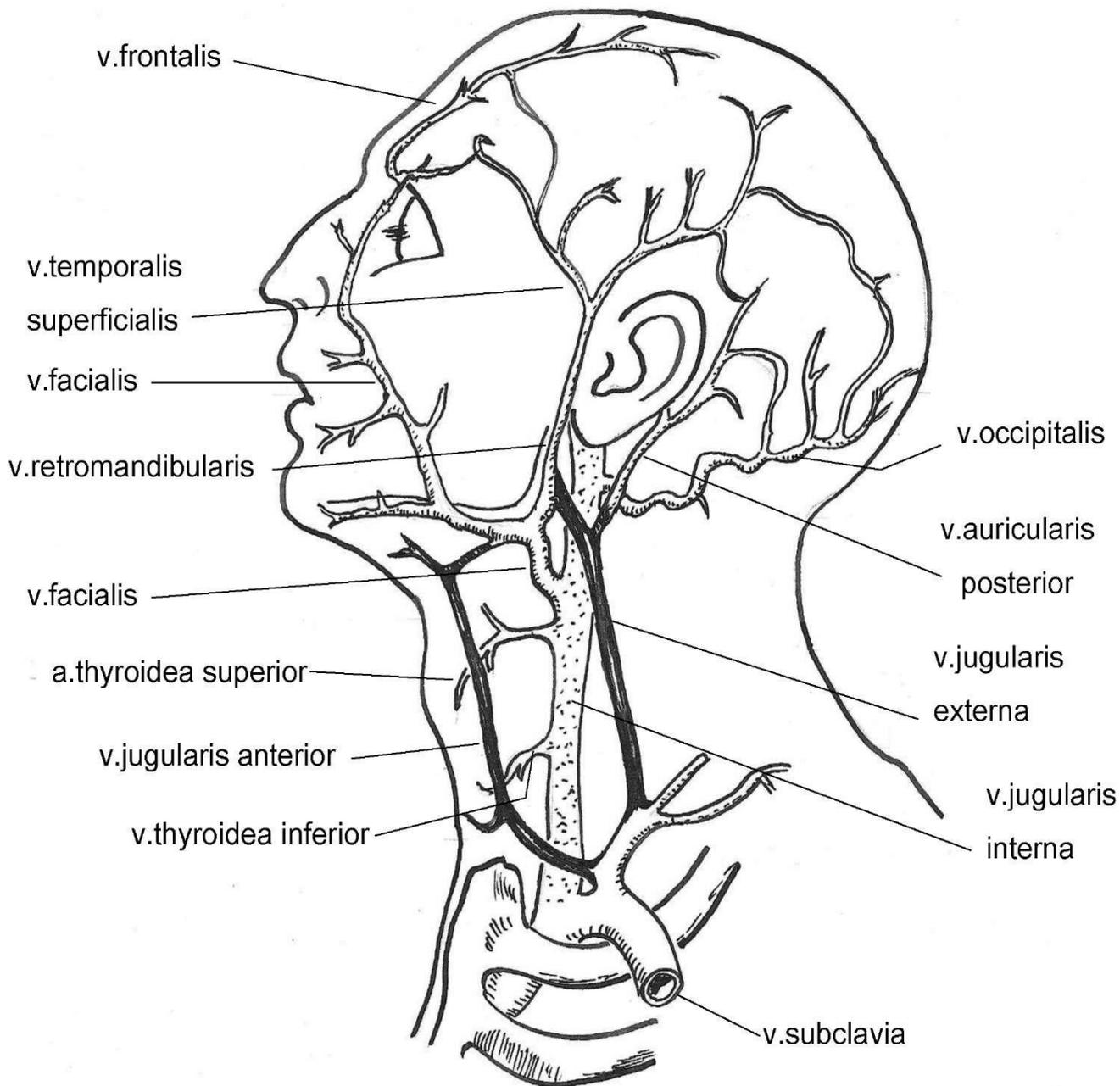


Рис. 24. Вены головы и шеи.

венозной дугой, *arcus venosus juguli* которая проходит над верхним краем рукоятки грудины.

3. Вены верхней конечности

На верхней конечности имеются поверхностные (подкожные) вены и глубокие вены. **Подкожные вены** проходят независимо от расположения артерий (рис. 25):

1 – головная вена, *v.cephalica* (латеральная подкожная вена верхней конечности) берет начало на тыле руки от сети мелких подкожных вен, проходит на

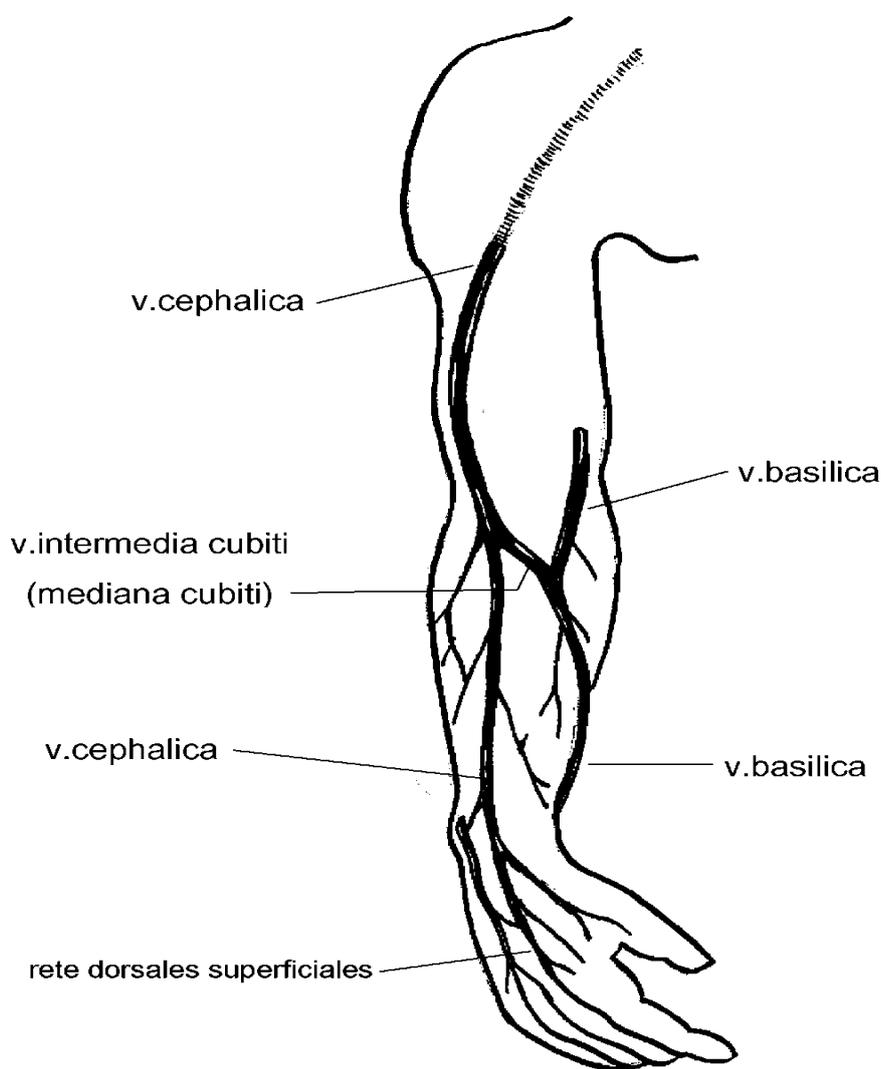


Рис. 25. Поверхностные (подкожные) вены верхней конечности.

тыльной поверхности нижней части предплечья, затем переходит на его переднюю поверхность и по лучевому краю поднимается вверх до локтевого сгиба. Далее *v.cephalica* идет вдоль латерального края двуглавой мышцы по борозде плеча, затем по борозде между дельтовидной и большой грудной мышцами доходит до подключичной ямки и прободая фасцию впадает в подкрыльцовую вену, *v.axillaris*.

2 – основная вена, *v. basilica* (медиальная подкожная вена верхней конечности) предплечья, начинается на локтевой стороне тыльной поверхности кисти, затем переходит на переднюю сторону предплечья и поднимается до локтевого сгиба. На плече она ложится на борозду, проходящую вдоль медиального края двуглавой мышцы. Около середины плеча *v. basilica* впадает в плечевую вену, *v.brachialis*.

3 – срединная локтевая (медицинская) вена, *v.mediana cubiti*, в области локтевого сгиба, как анастомоз, соединяет *v.cephalica* с *v. basilica* и с глубокими венами верхней конечности.

Глубокие вены сопровождают одноименные артерии, причем, каждая из артерий сопровождается двумя венами. Началом глубокой венозной системы руки являются двойные вены пальцев. Они сливаются в двойные вены пясти, которые образуют двойные венозные дуги – глубокие и поверхностные, сопровождающие артериальные дуги. Из венозных дуг образуются две **лучевые**, *vv.radiales* и две **локтевые**, *vv.ulnares* вены, сопровождающие одноименные артерии. В локтевом сгибе четыре глубокие вены предплечья сливаются в две **плечевые вены**, *vv.brachiales*, которые следуют дальше, сопровождая плечевую артерию в медиальной борозде плеча. У нижнего края подкрыльцовой впадины обе плечевые вены сливаются и образуют одну **подкрыльцовую вену**, *v.axillaris*. У наружного края 1-го ребра подкрыльцовая вена переходит в **подключичную вену**, *v.subclavia*, которая проходит у нижнего края подключичной мышцы, перегибается через 1-ое ребро впереди передней лестничной мышцы и позади грудиноключично-сосцевидной мышцы сливается с внутренней яремной веной, *v.jugularis interna* – образуется **плечеголовная вена**, *v.brachiocephalica*. Правая и левая плечеголовные вены отличаются друг от друга длиной и своим положением. Правая

плечеголовная вена, *v.brachiocephalica dextra* короче левой, она располагается позади хряща 1-го ребра. Левая плечеголовная вена, *v.brachiocephalica sinistra* вдвое длиннее правой. Она проходит позади рукоятки грудины. Плечеголовые вены относятся к бесклапанным венам, являются корнями верхней полой вены, *v.cava superior*.

В плечеголовную вену впадает позвоночная вена, *v.vertebrales*, которая проходит в канале поперечных отростков шейных позвонков. Снизу к ней подходит внутренняя грудная вена, *v.thoracica interna*, принимающая на своем пути передние межреберные вены, *vv.intercostales anteriores*, верхние вены диафрагмы, *vv.phrenicae superiores* и вены грудины, *vv. sternales*. Сверху подходят – нижние вены щитовидной железы, *vv.thyroideae inferiores* и глубокие шейные вены, *vv.cervicales profundae*.

Внутренняя грудная вена, *v.thoracica interna*, парная, их корнями являются верхние надчревные и мышечно-диафрагмальные вены, *vv. epigastricae inferiores et vv. musculophrenicae*. *V.thoracica interna*, принимает передние межреберные вены, *vv. intercostales anteriores*, которые анастомозируют с задними межреберными венами, *vv. intercostales posteriores*.

Наивысшие межреберные вены, *vv. intercostales suprema* в количестве 3-4, собирающие кровь с верхних межреберных промежутков впадают непосредственно в *vv.brachiocephalicae* соответствующей стороны.

Позвоночная вена, *v.vertebrales*, парная, проходит через поперечные отверстия шейных позвонков к плечеголовной вене, *v.brachiocephalica*, принимая на своем пути вены внутренних позвоночных сплетений. От наружных позвоночных сплетений начинается **глубокая шейная вена**, *v.cervicalis profunda*, а также собирает кровь от мышц затылочной области и впадает в *v. brachiocephalica*, недалеко от устья позвоночной вены.

Нижние щитовидные вены, *vv.thyroideae inferiores* (3-4), оттекают в плечеголовную вену от непарного щитовидного сплетения (*plexus thyroideus impar*). От стенки гортани отводит венозную кровь **нижняя гортанная вена**, *v.laringea inferior*, которая анастомозирует с верхней и средними щитовидными венами.

4. Вены грудной полости

Непарная вена, *v. azygos* берет начало в брюшной полости в виде правой восходящей поясничной вены, *v. lumbalis ascendens* которая входит в грудную полость между ножками диафрагмы правой стороны. В грудной полости непарная вена направляется вверх по правой стороне тел позвонков. На своем пути *v. azygos* принимает в себя все правые задние межреберные вены (*vv. intercostales superior dextra*, *vv. intercostales posteriores*), вены пищевода (*vv. esophageales*), бронхиальные вены (*vv. bronchiales*), перикардальные вены (*vv. pericardicae*), медиа-стенальные вены (*vv. mediastinales*), и полунепарную вену, *v. hemiazygos*. Дойдя до уровня 3-го грудного позвонка, она перегибается через корень правого легкого и впадает в **верхнюю полую вену**, *v. cava superior*.

Полунепарная вена, *v. hemiazygos* начинается в брюшной полости левой восходящей поясничной веной, которая проходит между ножками диафрагмы левой стороны. В грудной полости она лежит слева от тел позвонков, позади грудной аорты. Затем, поднимается до уровня 5 – 6 го позвонка, где в нее впадает идущая сверху вниз **добавочная полунепарная вена**, *v. hemiazygos accessoria*. В эти две вены вливаются все левые задние межреберные вены, *vv. intervertebrales posteriores*. На уровне 4 – 5 грудных позвонков полунепарная вена огибает позвоночный столб спереди и направляется на его правую сторону, где впадает в *v. azygos*. Добавочная полунепарная вена принимает 6-7 верхних задних межреберных вен (*vv. intercostales posteriores*) и часть пищеводных и средостенных вен (*vv. esophageales et mediastinales*). В полунепарную вену, кроме добавочной полунепарной вены впадают только 4-5 нижних левых задних межреберных вен (*vv. intercostales posteriores inferiores sinister*).

Верхняя полая вена, *v. cava superior* – длиной около 6 см, является одной из крупных вен человеческого тела. Образуясь от слияния двух плечевоголовных вен на уровне прикрепления хряща 1-го правого ребра к рукоятке грудины, идет вниз по правому краю грудины. На своем пути принимает только одну *v. azygos*, которая несет венозную кровь почти от всех органов и стенок грудной полости.

Таким образом, *v. cava superior* собирает кровь от головы, шеи, верхних конечностей, от стенок туловища и части органов грудной полости и впадает в правое предсердие.

5. Вены нижней конечности

Вены нижней конечности, тоже делятся поверхностные (подкожные) и глубокие. Как и на верхней конечности и на туловище, подкожные вены нижней конечности не сопровождают артерии. Все подкожные вены имеют значение в тер-

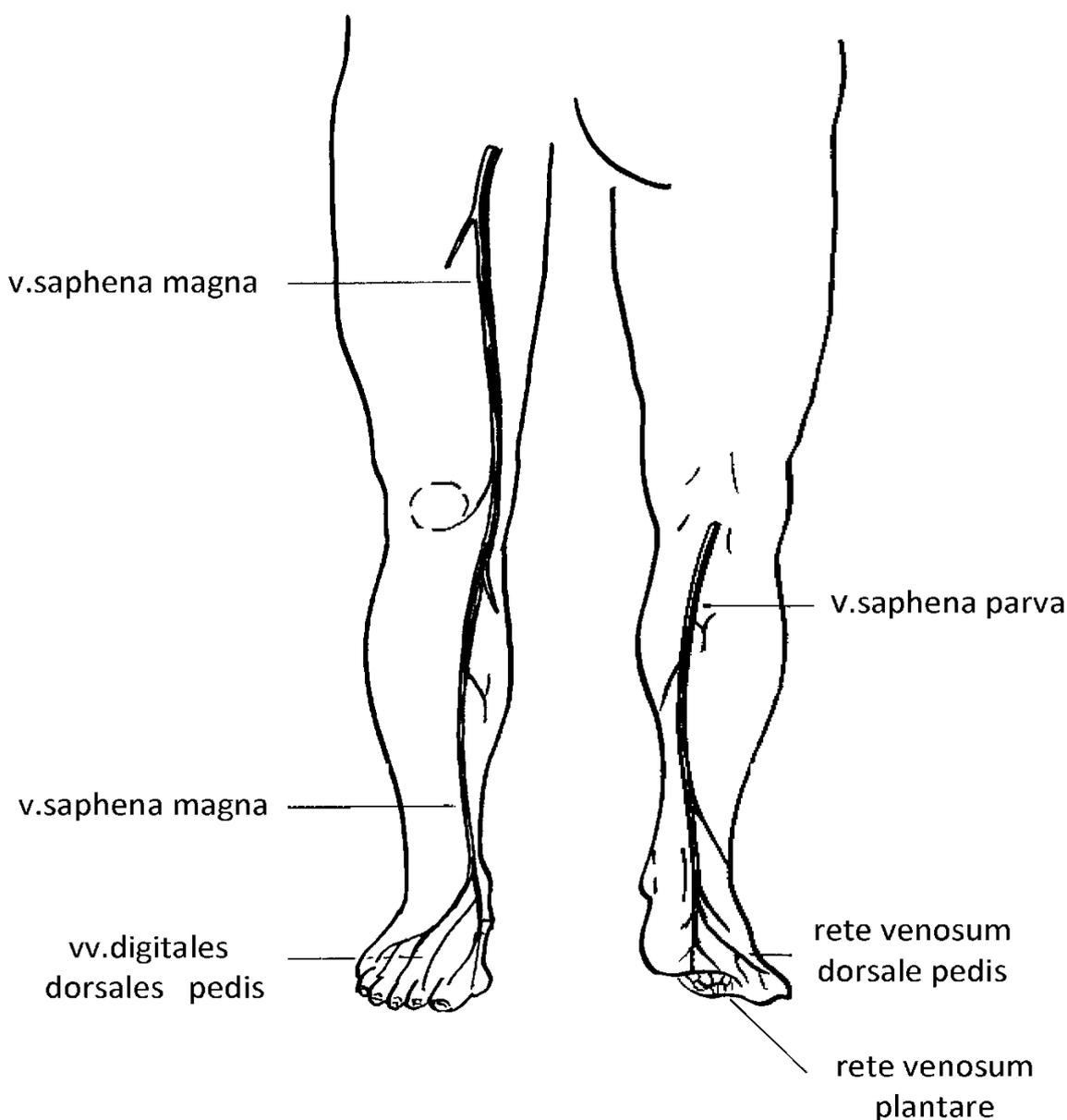


Рис. 26. Поверхностные (подкожные) вены нижних конечностей.

морегуляции организма (рис. 26).

Большая подкожная вена нижней конечности, *v.saphena magna* – самая крупная и длинная из подкожных вен человека. Она начинается из венозного сплетения на тыле стопы со стороны большого пальца, проходит впереди медиальной лодыжки и по медиальной стороне голени направляется вверх. В области коленного сустава она огибает медиальный надмыщелок бедренной кости. Затем выходит на медиальную, далее на переднюю сторону бедра и проходит к овальной ямке в бедренном треугольнике, перегнувшись через серповидный край ямки и прободая широкую фасцию бедра, впадает в бедренную вену, *v.femoralis*. На своем пути большая подкожная вена имеет многочисленные анастомозы с глубокими венами. В нее впадают много мелких подкожных вен с соответствующих поверхностей голени и бедра, в связи с чем калибр вены в верхних ее отделах увеличивается. На всем протяжении голени вена сопровождается одноименным кожным нервом.

Малая подкожная вена нижней конечности, *v.saphena parva* берет начало также из венозного сплетения на тыле стопы, но с латеральной стороны. Позади латеральной лодыжки она выходит на заднюю поверхность голени, где по поверхности пяточного сухожилия направляется вверх до подколенной ямки. Здесь она прободает фасцию, проходит между головками икроножной мышцы и впадает в подколенную вену, *v.poplitea*. Малая подкожная вена имеет значительные анастомозы с глубокими венами голени.

Глубокие вены нижней конечности парные, как и на верхней конечности, сопровождают одноименные артерии. (табл. 8)

Парные вены пальцев, сливаясь, образуют подошвенные вены плюсны и венозную подошвенную дугу, из которых образуются парные подошвенные вены (латеральные и медиальные) *vv. plantares mediales et laterales* которые далее сливаются и образуют **задние большеберцовые вены, *vv.tibiales posteriores***. На тыле стопы из мелких тыльных плюсневых вен образуются **передние большеберцовые вены, *vv.tibiales anteriores***.

Передние и задние большеберцовые вены проходят вверх, сопровождают одноименные артерии, до нижнего угла подколенной ямы, где, сливаясь, образуют одну - **подколенную вену, *v. poplitea***.

Подколенная вена, *v. poplitea* – крупный сосуд, который в подколенной ямке располагается, впереди бедренного нерва и позади подколенной артерии. Направляясь вверх, подколенная вена вступает в бедренно-подколенный канал и получает название - **бедренной вены, *v. femoralis***.

Бедренная вена, *v. femoralis* собирает кровь от всей нижней конечности. На бедре в нее впадают глубокие вены бедра, образующиеся из двойных прободающих вен, внутренних и наружных окружающих бедренную кость. В конечный отдел бедренной вены впадают небольшие вены передней брюшной стенки, наружных половых органов и мошонки, кожи паховой области. Самой крупной веной, впадающей в бедренную вену, является большая подкожная вена, *v. saphena magna* нижней конечности. Бедренная вена на всем протяжении сопровождает бедренную артерию и располагаясь медиально от нее проникает в сосудистую лакуну, *lacuna vasorum*.

6. Вены брюшной полости и таза

Непосредственным продолжением бедренной вены в сосудистой лакуне, является **наружная подвздошная вена, *v. iliaca externa*** (рис.27). Она выходя из-под паховой связки направляется в полость таза. На уровне крестцово-подвздошного сочленения сливается с **внутренней подвздошной веной, *v. iliaca interna***. В области сосудистой лакуны в нее впадает нижняя надчревная вена, *v. epigastrica inferior*.

Внутренняя подвздошная вена, *v. iliaca interna* располагается позади одноименной артерии в малом тазу в виде короткого и толстого ствола, в который впадают вены от стенок и органов таза. Пристеночными венами являются верхние и нижние ягодичные, *vv. gluteae superiores et inferiores*, запирательные, *v. obturatoriae*, подвздошно-поясничная вена, *v. iliolumbalis*. Внутренностные вены

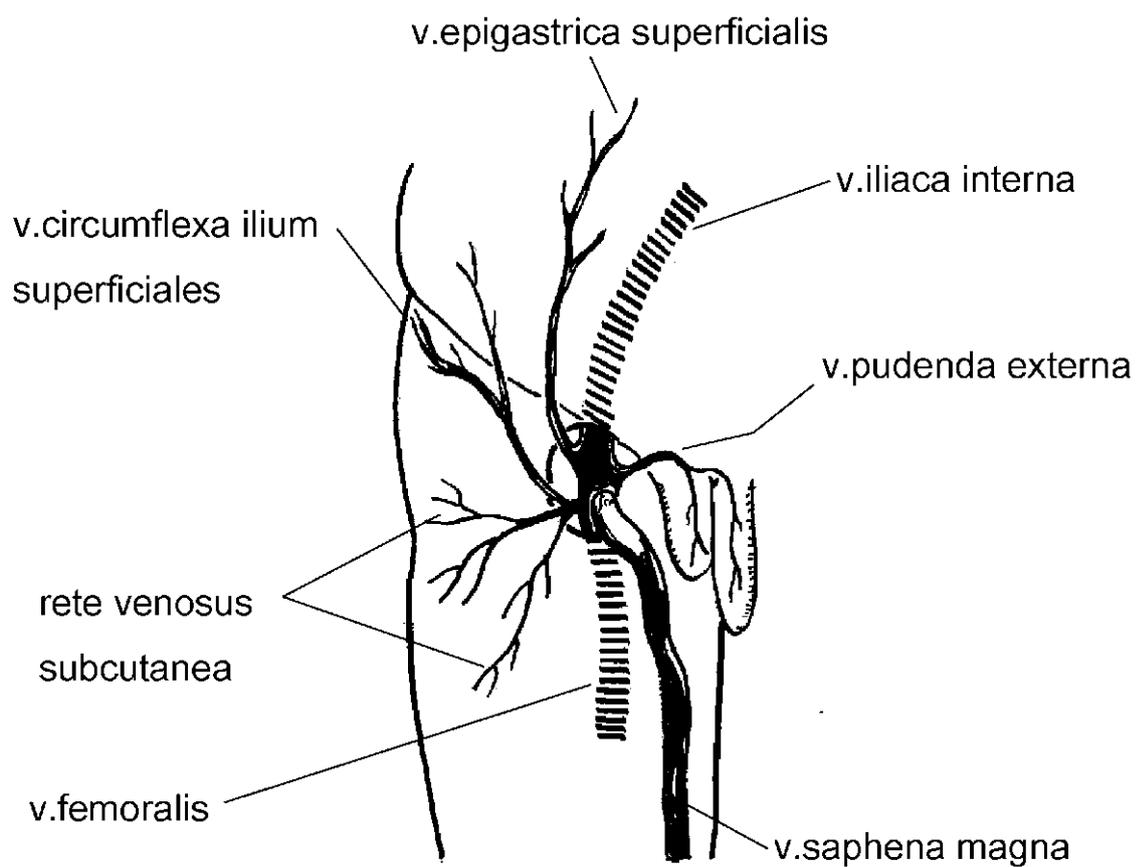


Рис. 27. Подкожные вены бедра и передней стенки живота.

отводят кровь от венозных сплетений внутренних органов малого таза. На задней и боковой поверхностях прямой кишки лежит **прямокишечное венозное сплетение**, *plexus venosus rectalis* от которого венозная кровь оттекает в различные магистрали: 1- по верхней прямокишечной вене (*v.rectalis superior*) – в нижнюю брыжеечную вену (*v.mesenterica inferior*), входящую в систему воротной вены (*v.portae*), 2 – по средней прямокишечной вене (*v.rectalis media*) – во внутреннюю подвздошную вену (*v.iliacae internae*), 3- по нижней прямокишечной вене (*v.rectalis inferior*) - во внутреннюю срамную вену (*v.pudendae internae*), входящую в систему нижней полой вены (*v. cavae inferiores*).

У женщин по боковым стенкам матки и влагалища расположено венозное **маточно-влагалищное сплетение**, *plexus venosus uterovaginalis*. Маточные вены, исходящие из этого сплетения, впадают во внутреннюю подвздошную вену, *v. iliaca interna*.

На задней и боковых поверхностях мочевого пузыря располагается венозное **пузырное венозное сплетение**, *plexus venosus vesicalis* из которого образуются пузырьные вены, оттекающие во внутреннюю подвздошную вену.

От наружных половых органов и мочеиспускательного канала венозная кровь собирается в **срамное венозное сплетение**, *plexus venosus pudenda* из которого по внутренним срамным венам кровь оттекает во внутреннюю подвздошную вену.

Внутренняя и наружная подвздошные вены, сливаясь вместе на уровне крестцово-подвздошного сочленения соответствующей стороны, образуют **общую подвздошную вену**, *v.iliaca communis*. Правая общая подвздошная вена короче левой. На границе между 4 и 5 поясничными позвонками справа обе вены сливаются в один ствол, образуя **нижнюю полую вену**, *v. cava inferior*.

Нижняя полая вена, *v. cava inferior* – самый крупный венозный ствол тела человека, не имеет клапанов (рис. 28). Она располагается в забрюшинном пространстве справа от брюшной аорты по правой поверхности поясничных позвонков до уровня поджелудочной железы. Отсюда нижняя полая вена несколько отклоняется вправо, идет позади печени, где залегает в своей борозде, срастаясь с паренхимой печени. Проходит через одноименное отверстие в диафрагме в

грудную полость и сразу же проникает в полость перикарда. Здесь она имеет про-

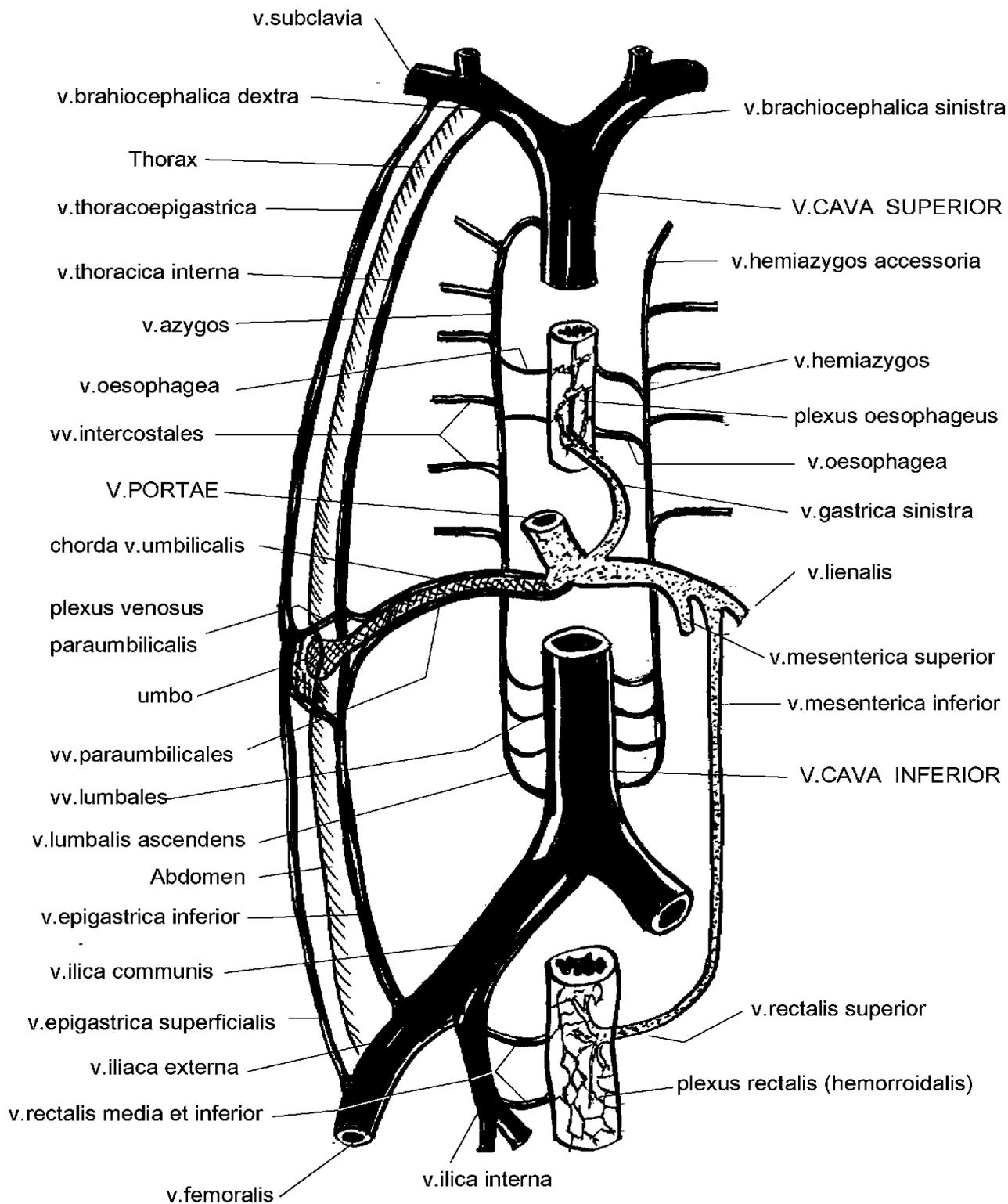


Рис. 28. Анастомозы между воротной, верхней и нижней полыми венами.

тяженность до 1-го см, затем впадает в правое предсердие.

Различают *париетальные* и *висцеральные* притоки нижней полой вены.

Пристеночные притоки: 1) три – четыре поясничные вены (*vv.lumbales*); 2) парные нижние диафрагмальные вены (*vv.phrenicae inferiores*). Поясничные вены, *vv.lumbales*, анастомозируются между собой при помощи восходящей поясничной вены, *v.lumbalis ascendens*, формируют непарную, *v.azygos* и полунепарную, *v.hemiazygos*, вены. Нижние диафрагмальные вены, *vv.phrenicae inferiores*, впадают в нижнюю полую вену после выхода из одноименной борозды печени.

Висцеральные притоки: 1) яичковая (яичниковая) вена, *v.testicularis(ovarica)*, парная, начинается многочисленными венами, оплетающие одноименную артерию и образуют лозовидное сплетение, *plexus pampiniformis*, проходящих в составе семенного канатика; 2) почечная вена, *v.renalis*, парная, идет горизонтально от ворот почки и на уровне I и II поясничных позвонков впадает в нижнюю полую вену. 3) надпочечниковая вена, *v.suprarenalis*, короткий бесклапанный сосуд, выходит из ворот надпочечника, затем левая впадает в левую почечную вену, а правая – в нижнюю полую вену; 4) печеночные вены, *vv.hepaticae*, их 3-4, расположены в паренхиме печени. Впадают в нижнюю полую вену в том месте, где она лежит в борозде печени. Одна из печеночных связана с венозной (аранциевой) связкой печени (*lig. venosum*) – заросшим венозным протоком, функционирующим у плода. (табл. 6)

Необходимо подчеркнуть значение анастомозов почечной вены, поскольку отток крови от почек имеет особое значение, тем более, что венозная система их широко сообщается с венами соседних органов (рис. 29).

Практически важно знать, по каким венам возможен отток крови из почек в случаях нарушения кровообращения в почечной вене.

В почечные вены впадают вены капсулы почек, анастомозирующие позади их с венозными сплетениями забрюшинной клетчатки, вены надпочечников, мочеточников и слева *v.testicularis sinistra*.

Сообщения вен жировой капсулы почки весьма обширны. Среди них различают пять основных групп:

1) анастомозы вен почечной капсулы с корнями почечной вены и веной мочеточника; 2) анастомозы с венами забрюшинной клетчатки в области *colon ascendens et colon descendens* – соединяют почечные вены с кишечными венами (портокавальные анастомозы); 3) анастомозы вен капсулы с венами надпочечни-

ка, с *v.testicularis sinistra* (у женщин – *v.ovarica sinistra*), в результате чего образуется венозная дуга по наружному краю почки; 4) анастомозы вен капсулы у нижнего полюса почки с *v.testicularis sinistra et v.ureterica*; последняя, сопровождая мочеточник, впадает в *v. renalis*, сообщаясь также с поясничными венами; 5) анастомозы, образованные венами почечной капсулы, расположенными вдоль *mm.psoas major et quadratus lumborum*.

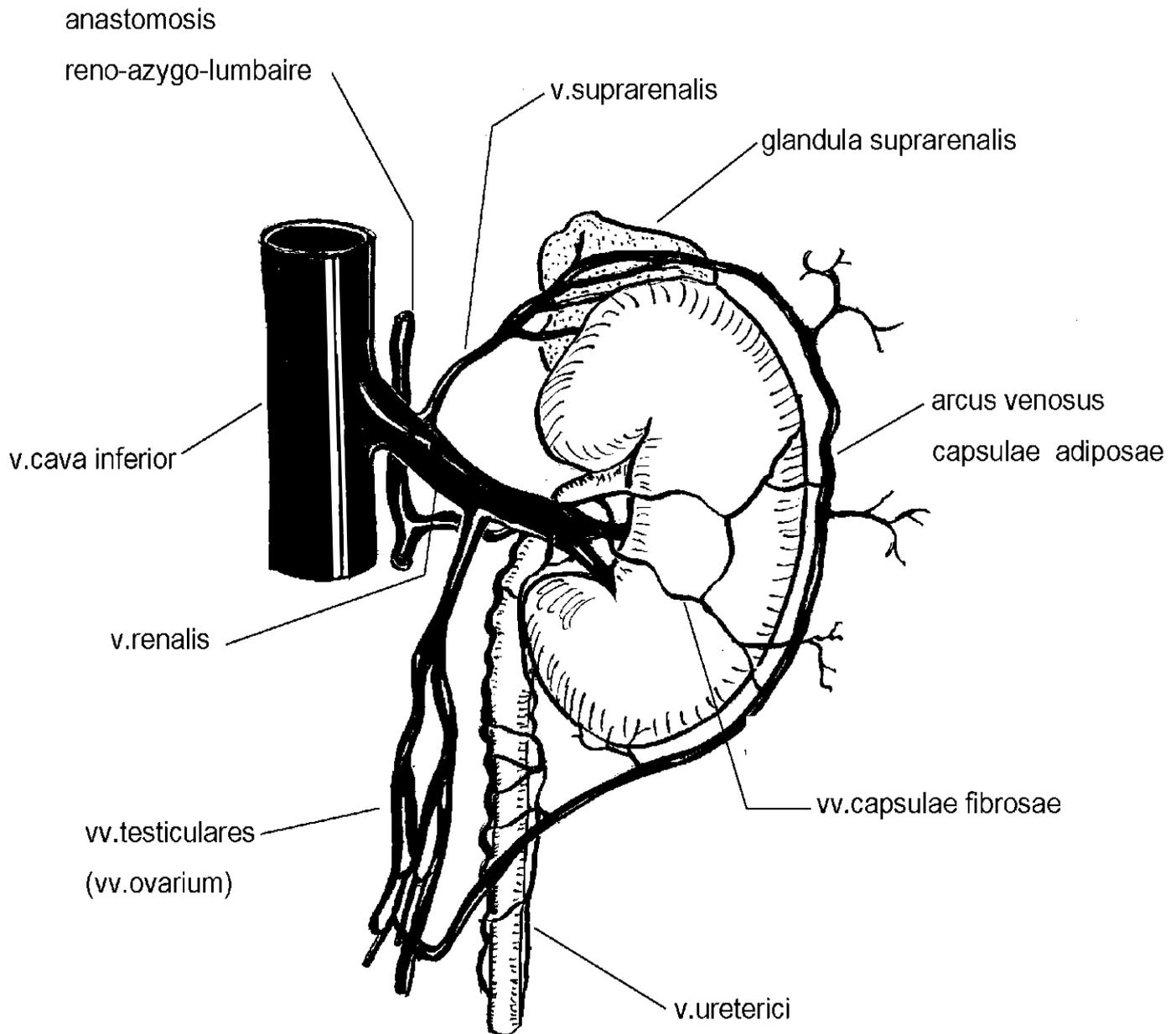


Рис. 29. Анастомозы почечной вены.

В зависимости от уровня нарушения кровотока в почечной вене вступают в действие те или иные ее окольные пути.

Так, при нарушении кровотока в самом устье почечной вены окольными путями будут служить вены мочеточника, *v.testicularis sinistra* (левая), у женщин - *v.ovarica* (левая), вена надпочечника и вены капсулы почки. Вены мочеточников в малом тазу анастомозируют с *plexus vesicalis*, сообщая почечные вены с системой подчревных вен.

Почти постоянно *v. renalis* анастомозирует с *vv. lumbales, azygos et hemiazygos*; образуется анастомоз «*reno-azygo-lumbaire*». Посредством его кровь из паренхимы почек имеет свободный отток в обе полые вены. Анастомозы почечных вен с венами забрюшинного пространства и тазовых органов сообщают их с венозными сплетениями позвоночника.

Почечные вены в известной мере, как видно, анастомозируя с венами воротной системы, принимают участие и в образовании порто-кавальных анастомозов.

Воротная вена, *v.portae*.

От всех непарных органов брюшной полости, кроме печени, венозная кровь собирается в непарную **воротную вену, *v.portae***.

Система воротной вены представляет своеобразный отдел венозной системы человека. Она служит путем оттока венозной крови от желудка, кишечника, поджелудочной железы и селезенки. Длина воротной вены всего 5см, залегает в толще печеночно-двенадцатиперстной связки, позади печеночной артерии и общего желчного протока. Она образуется из слияния больших вен брюшной полости – **верхней брыжеечной, селезеночной и нижней брыжеечной**.

Верхняя брыжеечная вена, *v. mesenterica superior* лежит в корне брыжейки тонкой кишки рядом с одноименной артерией. Её притоками являются вены тощей и подвздошной кишки, *vv. jejunales et ileales*, от восходящей и поперечно-ободочной кишки, *vv. colicae media et dextra*, от поджелудочной железы и двенадцатиперстной кишки, *vv. pancreaticoduodenales*, от желудка и большого сальника, правая желудочно-сальниковая вена, *v.gastroepiploica dextra*.

Нижняя брыжеечная вена, *v.mesenterica inferior*, также соответствует разветвлениям одноименной артерии. В нее впадают вены от венозного сплетения прямой кишки, *plexus venosus rectalis*, вены от сигмовидной, *vv. sigmoideae*, верхнего отдела прямой кишки, *v.rectalis superior* и нисходящей ободочной, *v.colica sinistra*. Нижняя брыжеечная вена часто сливается с селезеночной веной.

Селезеночная вена, *v. lienalis*, сопровождая одноименную артерию от ворот селезенки, идет слева направо позади поджелудочной железы. Она несет венозную кровь от селезенки, получает мелкие вены от желудка и более крупную левую желудочно-сальниковую вену, *v.gastroepiploica sinistra*. Вены от малой кривизны желудка по левой желудочной вене, *v.gastrica sinistra* и короткие желудочные вены, *vv.gastricae breves*, вены поджелудочной железы, *vv. pancreaticae*, затем впадает непосредственно в воротную вену.

При входе воротной вены в ворота печени она разделяется на две ветви – для правой и левой долей печени. В печеночных долях ветви воротной вены разветвляются до капилляров и, смешиваясь с артериальной кровью, проходят через синусоиды печени. В синусоидах кровь, тесно контактируя с печеночными клетками, обезвреживается от токсинов, затем очищенная кровь выносится по 3 – 4 печеночным венам, *vv.hepaticae*, в нижнюю полую вену. Таким образом, вся венозная кровь от непарных органов брюшной полости, благодаря системе воротной вены, проходит через печень, прежде чем попасть в общий кровоток. Впадая в правое предсердие, обе полые вены замыкают большой круг кровообращения. (табл. 7)

ОКОЛЬНЫЕ ПУТИ ОТТОКА ВЕНОЗНОЙ КРОВИ ИЗ ПОЛОСТИ ЧЕРЕПА

Анастомозы пазух твердой мозговой оболочки

1. Sinus cavernosus		
анастомозирует		
<p>с <i>plexus pterygoideus</i></p> <p>посредством <i>rete venosum foraminis ovalis</i> (по ходу нижнечелюстного нерва) <i>rete venosum foraminis laceri</i> <i>plexus venosus caroticus internus</i> <i>venae ophthalmicae superior et inferior</i></p>	<p>с <i>v. facialis</i></p> <p>посредством <i>vv. ophthalmicae superior et inferior</i></p>	<p>с <i>v. meningea media</i></p> <p>посредством <i>sinus sphenoparietalis</i></p>
2. Sinus sagittalis superior		
анастомозирует		
<p>с <i>vv. temporalis superficiales</i></p> <p>посредством <i>v. emmissaria parietalia</i></p>		<p>с <i>vv. sphenopalatinae</i> и ветвями <i>v. ophthalmica superior</i></p> <p>посредством вены, входящей через <i>foramen coecum</i> (у детей)</p>
3. Sinus transversus (sigmoideus)		
анастомозирует		
<p>с <i>v. occipitalis</i></p> <p>посредством <i>v. emmissarium mastoideum</i></p>		<p>с <i>plexus vertebrales</i></p> <p>посредством <i>v. emmissarium condyloideum</i></p>
<p>4. Анастомозы <i>sinus cavernosus dexter et sinister, sinus petrosus inferiores dexter et sinister</i> на скате образуют <i>plexus basilaris</i>. Это сплетение сообщается с <i>plexus venosi vertebrales interni</i>.</p>		
<p>5. Анастомозы <i>sinus petrosus inferiores dexter et sinister</i> с <i>rete venosum</i> подъязычного нерва, которая сообщается с внутренними венозными сплетениями позвоночника.</p>		

ОСНОВНЫЕ ТРИ ГРУППЫ АНАСТОМОЗОВ МЕЖДУ ВЕРХНЕЙ И НИЖНЕЙ ПОЛЫМИ ВЕНАМИ

(кава-кавальные анастомозы)

1. Анастомозы, образованные венами передней и боковой стенок грудной и брюшной полостей ¹		
В состав окольных путей этой группы входят следующие вены:		
Из системы <i>v. cava superior</i> <i>vv. brachiocephalicae</i> ↔ <i>vv. thoracicae</i> ↔ <i>vv. epigastricae superiores</i>	<i>анастомозируют</i>	Из системы <i>v. cava inferior</i> с <i>vv. epigastricae inferiores</i> → <i>vv. iliacae externae</i> ← <i>vv. Iliacae communes</i>
2. Анастомозы, образованные <i>vv. azygos et hemiazygos</i>		
В состав окольных путей этой группы входят следующие вены:		
Из системы <i>v. cava superior</i> <div style="display: flex; align-items: center; justify-content: center;"> <div style="margin-right: 10px;"> <i>v. azygos</i> <i>v. hemiazygos</i> </div> <div style="font-size: 2em;">}</div> </div>	<i>анастомозируют с</i>	Из системы <i>v. cava inferior</i> <div style="display: flex; align-items: center; justify-content: center;"> <div style="margin-right: 10px;">{</div> <div style="margin-right: 10px;"> <i>vv. lumbales</i> <i>vv. lumbales ascendentes</i> </div> </div>
3. Анастомозы, образованные венозными сплетениями позвоночника		
В состав окольных путей этой группы входят следующие вены:		
Из системы <i>v. cava superior</i> <i>vv. vertebrales</i> <i>vv. intercostales</i> <div style="text-align: center;">↓</div>		Из системы <i>v. cava inferior</i> <div style="text-align: center;"> <i>vv. lumbales</i> <div style="text-align: center;">↓</div> </div>
посредством своих ветвей (<i>rami dorsales et rami spinales</i>) <i>анастомозируют с plexus venosi vertebrales posteriors et anteriores externi et interni</i> ; последние <i>сообщают</i> собой верхнюю и нижнюю полые вены		
Все указанные выше вены, входящие в состав окольных путей, соединяющих собой системы полых вен, не имеют клапанов. Движение крови по ним одинаково возможно в обоих направлениях , т.е. из верхней полый вены в нижнюю и обратно.		

¹Стрелки показывают одинаково возможное направление тока крови из *v. cava superior* в *v. cava inferior* или наоборот.

ОСНОВНЫЕ ТРИ ГРУППЫ АНАСТОМОЗОВ МЕЖДУ ПОЛЫМИ ВЕНАМИ И СИСТЕМОЙ V. PORTAE

(порто-кавальные анастомозы)

1. Анастомозы <i>v. portae</i> с обеими полыми венами посредством <i>vv. paraumbilicales</i> .		
В состав этого окольного пути крови из воротной вены в системы <i>vv. cavae superior et inferior</i> входят последовательно следующие вены:		
<i>v. portae</i>		
<i>vv. paraumbilicales</i>		
<i>vv. epigastricae superiores</i> ↓ <i>vv. thoracicae internae</i> <i>vv. brachiocephalicae</i> ↓ <i>v. cava superior</i>		<i>vv. epigastricae inferiores</i> ↓ <i>vv. iliacae externae</i> <i>vv. iliacae communes</i> ↓ <i>v. cava inferior</i>
2. Анастомозы <i>v. portae</i> и <i>v. cava superior</i> в области <i>cardia</i> желудка и пищевода		
Из системы <i>v. portae</i>		Из системы <i>v. cava superior</i>
<i>v. coronaria ventriculi</i>	анастомозирует	с <i>vv. oesophageae (plexus venosus oesophageus)</i>
В состав этого окольного пути крови из <i>v. portae</i> в систему <i>v. cava superior</i> входят последовательно следующие вены:		
<i>v. portae</i> ↓ <i>v. coronaria ventriculi sinistra</i> ↓ <i>vv. oesophageae (plexus venosus oesophageus)</i> ↓ <i>v. azygos et v. hemiazygos</i> ↓ <i>v. cava superior</i>		
3. Анастомозы <i>v. portae</i> и <i>v. cava inferior</i> в области прямой кишки:		
Из системы <i>v. portae</i>		Из системы <i>v. cava inferior</i>
<i>v. rectalis (haemorroidalis) superior</i> (приток <i>v. mesenterica inferior</i>)	анастомозирует	<i>v. rectales (haemorroidalis) media et inferiores</i> (притоки <i>vv. iliacae internae et vv. pudendae</i>)
В состав этого окольного пути крови из <i>v. portae</i> в систему <i>v. cava inferior</i> входят последовательно следующие вены:		
<i>v. portae</i> ↓ <i>v. mesenterica inferior</i> <i>v. rectalis (haemorroidalis) superior</i> <i>v. rectales (haemorroidalis) media et inferiores</i> <i>vv. iliacae internae (vv. pudendae)</i> <i>vv. iliacae communes</i> ↓ <i>v. cava inferior</i>		

ОКОЛЬНЫЕ ПУТИ ОТТОКА КРОВИ ОТ КОНЕЧНОСТЕЙ

1. Анастомозы вен верхней конечности с венами туловища:	
Притоки <i>v. axillaris</i>	
<i>vv. thoracodorsales</i> <i>vv. thoracales supremae</i> <i>vv. thoracales laterales</i>	} <i>анастомозируют с</i>
	<i>vv. thoracoepigastricae,</i> <i>vv. thoracoabdominales</i> и с <i>plexus thoracica interna</i> – из системы полых вен
2. Анастомозы вен нижней конечности с наружными и внутренними венами таза:	
Притоки <i>v. femoralis</i> и <i>v. profunda femoris</i>	Притоки <i>v. iliaca interna</i>
<i>vv. circumflexae femoris</i> <i>medialis et lateralis</i> <i>vv. perforantes</i> <i>vv. pudendae externae</i> <i>vv. scrotales anteriores</i> (у женщин – <i>vv. labiales</i> <i>anteriores</i>)	} <i>анастомозируют с</i>
	{ <i>vv. obturatoriae</i> <i>vv. pudendae internae</i> <i>vv. gluteae superiores et inferiores</i>
3. Анастомозы вен нижней конечности с венами туловища:	
Притоки ягодичных вен анастомозируют с <i>vv. lumbales</i> в поясничной области. Вены паховой и срамной областей анастомозируют с <i>vv. epigastricae, vv. thoracoepigastricae et vv. thoracoabdominales.</i>	

IV. ЛИМФАТИЧЕСКАЯ СИСТЕМА

1. Функциональная анатомия лимфатической системы

Лимфатическая система является важной составной частью сосудистой системы. Совместно с венозной сетью лимфатическая система обеспечивает отток из тканей и органов воды, эмульсий жиров, коллоидных растворов белков, выведение продуктов клеточного метаболизма, токсинов, микробов, осуществляя защитную функцию всего организма.

Функции лимфатической системы:

- дренажная (20% тканевого фильтрата всасывается в лимфатическое русло, а 80% - в венозное);
- барьерная оттекающая от тканей лимфа проходит через биологические фильтры – лимфатические узлы, в них задерживаются и не попадают в кровоток некоторые проникшие в организм чужеродные бактерии, вредные вещества);
- резорбционная (вместе с лимфой из тканей выводятся коллоидные растворы белков, продукты обмена веществ, инородные частицы, микробы)
- лимфатические сосуды могут служить путями распространения раковых клеток.

В организме человека около 1500 мл лимфы, т.е. жидкости, которая содержится в просвете лимфатических капилляров, сосудов и синусов лимфатических узлов.

Лимфа – это прозрачная, слегка желтоватая жидкость с относительной плотностью 1,012-1,023, имеет щелочную реакцию (рН 7,4-9), которая меньше, чем крови. Лимфа сходна с плазмой крови, но отличается по химическому составу (главным образом по содержанию белков – содержит в 2 раза меньше белков). У человека лимфа грудного протока содержит 29-73г/л белков. Однако лимфа, оттекающая от разных органов и тканей, имеет состав в зависимости от особенностей их обмена веществ. Изменение состава лимфы зависит не только от

состояния организма, но и от функции органа, из которого она вытекает. Так, лимфа, оттекающая от печени, содержит больше белков (200г/л), чем лимфа конечностей (от 5 до 40г/л.). В лимфе лимфатических сосудов желез внутренней секреции содержатся гормоны. В лимфе содержатся лимфоциты, эритроцитов нет. Лимфа содержит фибриноген, поэтому она способна к свертыванию, образуя рыхлый осадок. В лимфе кишечных лимфатических сосудов содержится до 60% липидов. По составу минеральных веществ (хлорид натрия, карбонат натрия, ионы кальция, магния, железа) лимфа напоминает плазму крови. У человека число Т- и В- лимфоцитов в лимфе грудного протока составляет 54,2% и 25,9% соответственно. Лимфоциты постоянно циркулируют по кругу кровь - лимфатические узлы-лимфа-кровь. В течение суток этот путь большинство лимфоцитов совершает многократно. За сутки через грудной проток поступает в кровь $35,5 \times 10^9$ лимфоцитов. Источником лимфы является тканевая жидкость. Она образуется из крови в капиллярах и заполняет все межклеточные пространства. Вода и растворенные в плазме крови вещества из кровеносных капилляров фильтруются в ткани, а затем из тканей – в лимфатические капилляры. Фильтрация жидкости в кровеносном капилляре происходит только на артериальном его конце. Образование лимфы связано с переходом воды и растворенных в ней веществ из кровеносных капилляров в ткани, а затем из тканей в лимфатические капилляры. Механизмом фильтрации является разность гидростатического, онкотического и осмотического давления в крови и в тканевой жидкости. Если давление в капиллярах повышается, то происходит усиленное лимфообразование. Онкотическое давление крови выше, чем тканевой жидкости, так как белки крови удерживают воду. Поэтому более высокое онкотическое давление в капиллярах препятствует образованию лимфы. Повышение осмотического давления тканевой жидкости усиливает лимфообразование, когда в тканевую жидкость переходит значительное количество продуктов расщепления веществ с низкой молекулярной массой при усиленной работе органа.

У человека центральным коллектором лимфы является грудной проток (ductus thoracicus) (рис. 30). Это сравнительно толстый сосуд, тянущийся по задней брюшной стенке, затем в заднем средостении до шеи. Формируется в

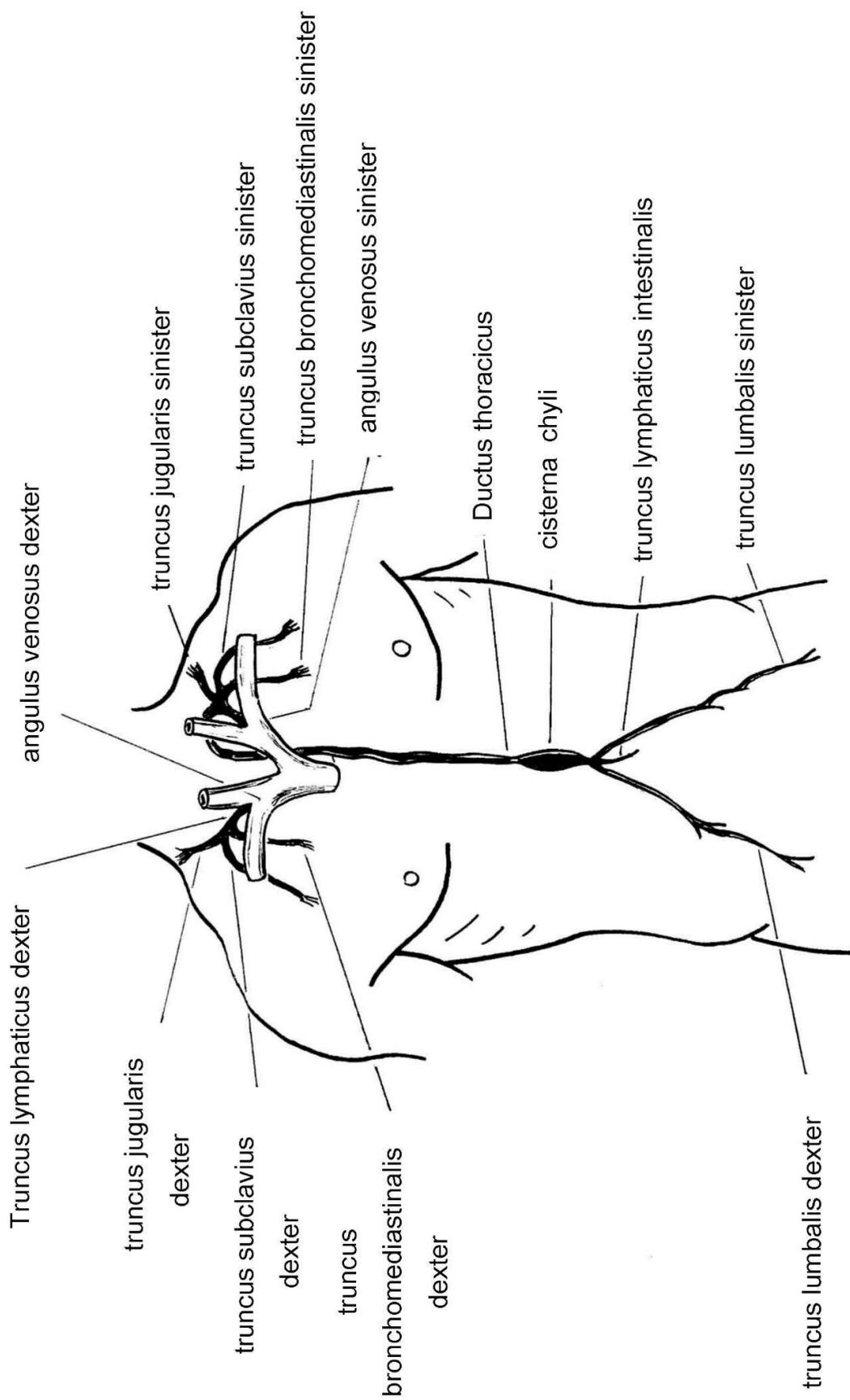


Рис. 30. Грудной проток и правый лимфатический проток.

забрюшинном пространстве на уровне 12 грудного-2 поясничного позвонков из правого и левого поясничных стволов и в 25% случаев - одного или трех кишечных стволов. Длина грудного протока – 30-40см. Диаметр протока – 3мм. Он имеет брюшную, грудную, шейную части. В брюшной части проток имеет расширение – млечную цистерну(*cisterna chily*). Диаметр цистерны – 7мм. Грудной проток проходит через *hiatus aorticus* диафрагмы, срастается с правой ножкой диафрагмы, что помогает продвижению лимфы при дыхательных движениях. В грудной полости проток направляется впереди позвоночного столба, в заднем средостении, располагается справа от грудной части аорты, позади пищевода, далее позади дуги аорты отклоняется влево на уровне от 5 до 3 грудных позвонков. На уровне 7 шейного позвонка шейная часть протока выходит на шею, образует дугу и вливается в левый венозный угол (*angulus venosus sinister*), образованный соединением левой внутренней яремной вены и левой подключичной вены. У места впадения проток имеет 2 клапана. В шейную часть протока вливаются 3 ствола: левый яремный ствол (*truncus jugularis sinister*), левый подключичный ствол (*truncus subclavius sinister*) левый бронхосредостенный ствол (*truncus bronchomediastinalis sinister*). За сутки через грудной проток проходит 5-6 литров лимфы (всего в организме человека до 1-2 литров лимфы). В грудной проток впадают многочисленные лимфатические сосуды, собирающие лимфу от нижних конечностей, таза, живота, левой половины груди, от сердца и левого легкого (кроме нижней доли), от левой верхней конечности, также левой половины головы и шеи.

Правый лимфатический проток (*ductus lymphaticus dexter*), формируется из сливающихся 3 стволов: правый яремный ствол (*truncus jugularis dexter*), правый подключичный ствол (*truncus subclavius dexter*) и правый бронхосредостенный ствол (*truncus bronchomediastinalis dexter*) (рис. 31).

Эти стволы собирают лимфу от правой половины головы, шеи, стенок и органов правой половины грудной полости и правой верхней конечности. Длина протока 10-12 мм, располагается в верхнем средостении и впадает в правый венозный угол (*ductus venosus dexter*). При отсутствии протока каждый ствол самостоятельно впадает в правую подключичную вену (*vena subclavia dextra*).

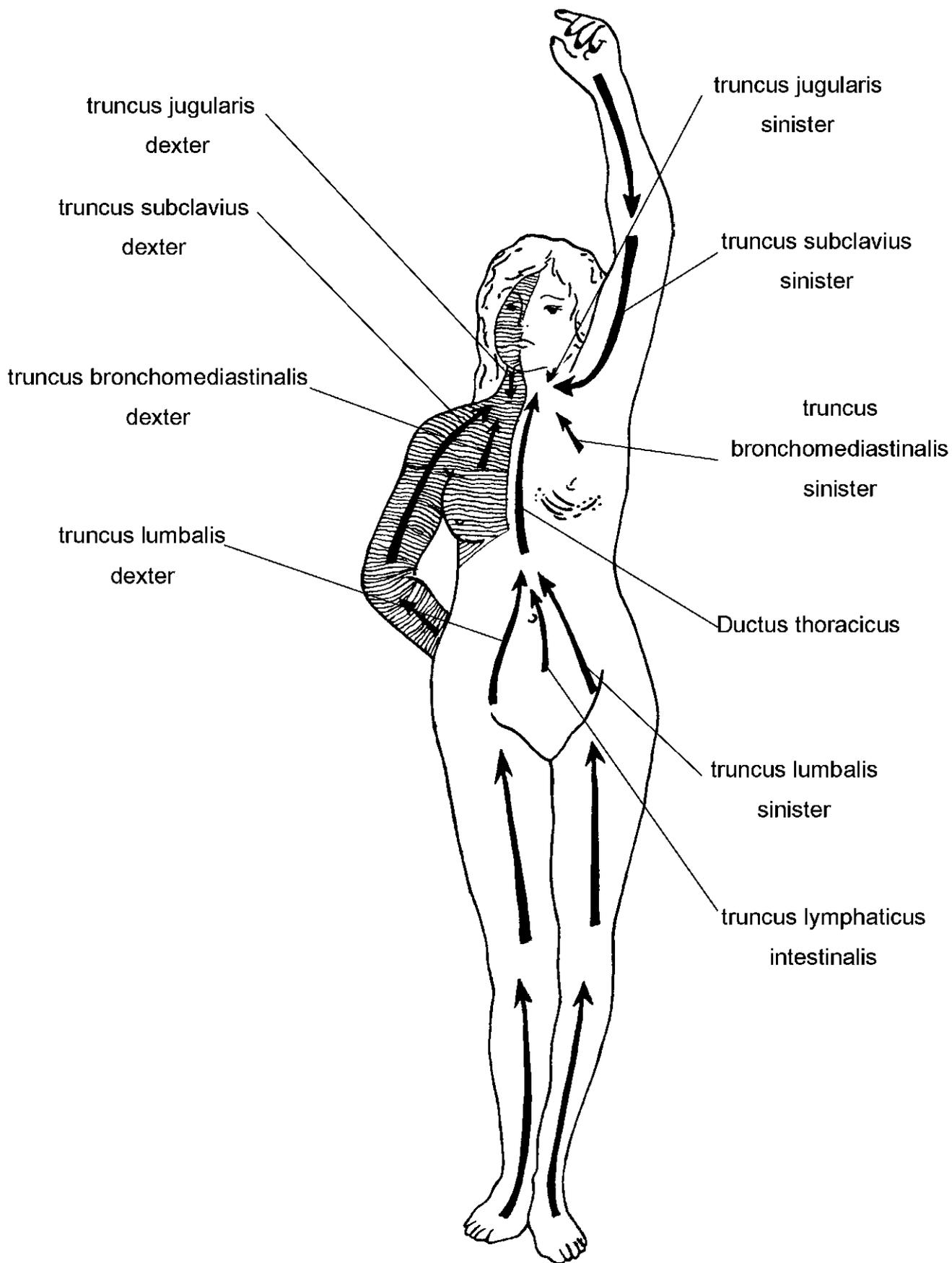


Рис. 31. Формирование грудного протока и правого лимфатического протока.

Продвижение лимфы по лимфатическим сосудам к протокам зависит от ритмической пульсации стенок самих протоков, от большого количества ионов кальция, которые активизируют сокращения гладкомышечных элементов стенки лимфатических сосудов. Лимфатическая система считается замкнутой, но сообщается с кровеносной системой в местах впадения грудного и правого лимфатического протоков.

Корнями лимфатической системы являются лимфатические капилляры. Лимфатических капилляров и сосудов нет в головном и спинном мозге, мозговых оболочках, костях, глазном яблоке, роговице, внутреннем ухе, гиалиновом хряще, эпидермисе, плаценте, селезенке. Их мало в мышцах, плотных соединительнотканых образованиях (связках, фасциях, сухожилиях). Диаметр лимфокапилляров 50-200 мкм, что в несколько раз превышает диаметр кровеносных капилляров (8-10 мкм). Эндотелиоциты лимфокапилляров в 4-5 раз превышают размеры эндотелиоцитов кровеносных капилляров. В лимфокапиллярах отсутствует базальная мембрана. Это считается решающим различием между лимфокапиллярами и кровеносными капиллярами. Лимфатические капилляры начинаются слепо, напоминая пальцы перчатки, имеют вид микротрубочки, с тонкой стенкой, состоящей из одного слоя эндотелиальных клеток, в которой щели между клетками могут расширяться, пропуская жидкость. Сливаясь, капилляры переходят в посткапилляры, отличающиеся от капилляров наличием клапанов. Переход посткапилляров в сосуды характеризуется присоединением к эндотелию стенки гладких мышечных клеток. Лимфатические капилляры образуют густые сети в подкожной клетчатке, в стенках внутренних органов, в серозных оболочках, в капсулах суставов. Архитектура сетей лимфокапилляров зависит от конструкции и функции органов. В старости лимфокапилляры расширяются, деформируются, на их стенках появляются варикозные вздутия, что указывает на изменение в них проницаемости. Лимфатические капилляры, сливаясь между собой, переходят в лимфатические сосуды. В отличие от кровеносных сосудов, по которым происходит приток крови к тканям и отток ее от тканей, лимфатические сосуды

служат лишь для оттока лимфы, т.е. возвращения в кровь поступившей в ткань жидкости. Оттекающая от тканей лимфа проходит через лимфатические узлы, где она очищается. В лимфатических узлах задерживаются бактерии и другие чужеродные частицы.

Лимфатические сосуды различаются по калибру и по толщине стенки. В зависимости от строения средней оболочки стенки сосуда делятся на мышечные и безмышечные. Мышечные лимфатические сосуды чаще встречаются в нижних конечностях и нижней половине тела. Отводящие лимфатические сосуды приносят лимфу из органов в регионарные лимфатические узлы. Собирающие и отводящие лимфатические сосуды, диаметр которых колеблется в пределах 0,3-1,0мм, снабжены клапанами, препятствующими ретроградному току лимфы. Лимфатические сосуды следуют вдоль кровеносных сосудов, чаще сопровождают вены, выполняя совместно с ними дренажные функции. Магистральные лимфатические сосуды конечностей оказываются в составе сосудисто-нервных пучков, покрытых общим фасциальным футляром. Лимфатические сосуды образуют внутри- и внеорганные сплетения. Стенка лимфатических сосудов утолщается по мере удаления их от корней. В стенке сосуда увеличивается количество гладких мышечных клеток и эластических волокон. Стенка становится трехслойной, в ней выделяются внутренняя, средняя и наружная оболочки, как и в стенке кровеносных сосудов. Наличие большого количества клапанов в стенке лимфатических сосудов определяет односторонний ток лимфы.

2. Лимфатические узлы

На пути следования отводящих лимфатических сосудов встречаются лимфатические узлы, принимающие лимфу из определенных органов или областей тела. Такие узлы называются регионарными (областными) узлами. Проходя через лимфатические узлы, лимфа обогащается лимфоцитами. Лимфатические сосуды прерываются в лимфатических узлах, проходя, как минимум, через один лимфатический узел. На пути лимфы могут быть до 10 узлов, где лимфа еще лучше очищается. Исключением являются лимфатические

сосуды пищевода, некоторые сосуды печени, желудка, которые минуя лимфатические узлы, впадают в грудной проток. Лимфатические сосуды служат лишь для оттока лимфы. По приносящим лимфатическим сосудам лимфа притекает к узлам, а по выносящим лимфатическим сосудам лимфа оттекает от узлов. Количество приносящих лимфатических сосудов больше, чем выносящих сосудов.

Функция лимфатических узлов:

- защитно-иммунная (выработка антител, активация В-лимфоцитов);
- продукция лимфоцитов;
- барьерно-фильтрационная (задержка и переработка антигенов). Лимфатические узлы являются биологическими фильтрами лимфы.

Лимфатические узлы располагаются вдоль кровеносных сосудов группами. Насчитывается около 150 групп лимфатических узлов. На конечностях поверхностные и глубокие узлы разделяет фасция. В полостях различают париетальные и висцеральные узлы. Лимфатические узлы относятся к периферическим органам иммунной системы имеют розовато-серый цвет. Форма узлов различна: овальная, округлая, бобовидная, сегментарная. Размеры узлов колеблются от 1x1x1 до 50x20x13мм. Размеры лимфатических узлов в значительной мере зависят от их локализации. Наиболее крупные узлы встречаются среди висцеральных узлов полостей (рис. 32).

Каждый узел, снаружи покрыт соединительнотканной капсулой (рис. 33). Внутри узла имеется соединительнотканная строма (каркас) и паренхима, которая представлена лимфоидной тканью. В паренхиме имеется система сообщающихся синусов, по которым лимфа течет через лимфатический узел. В просвете синусов находится мелкоячеистая сеть, образованная ретикулярными волокнами и лимфоцитами. Под капсулой находится подкапсульный (краевой) синус, от него в паренхиму узла отходят промежуточные (корковые, мозговые) синусы, которые в области ворот переходят в воротный синус. К каждому узлу лимфа поступает по приносящим сосудам, которые в количестве 3 – 4 подходят с выпуклой стороны

узла, прободают капсулу и впадают в краевой синус. Из воротного синуса выходят 1 – 2 выносящих лимфатических сосуда, которые покидают

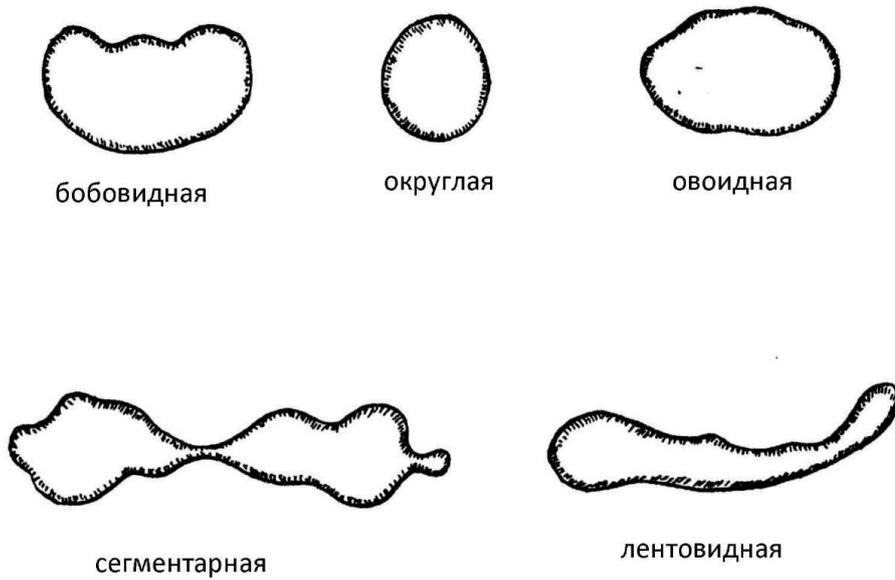


Рис. 32. Формы лимфатических узлов.

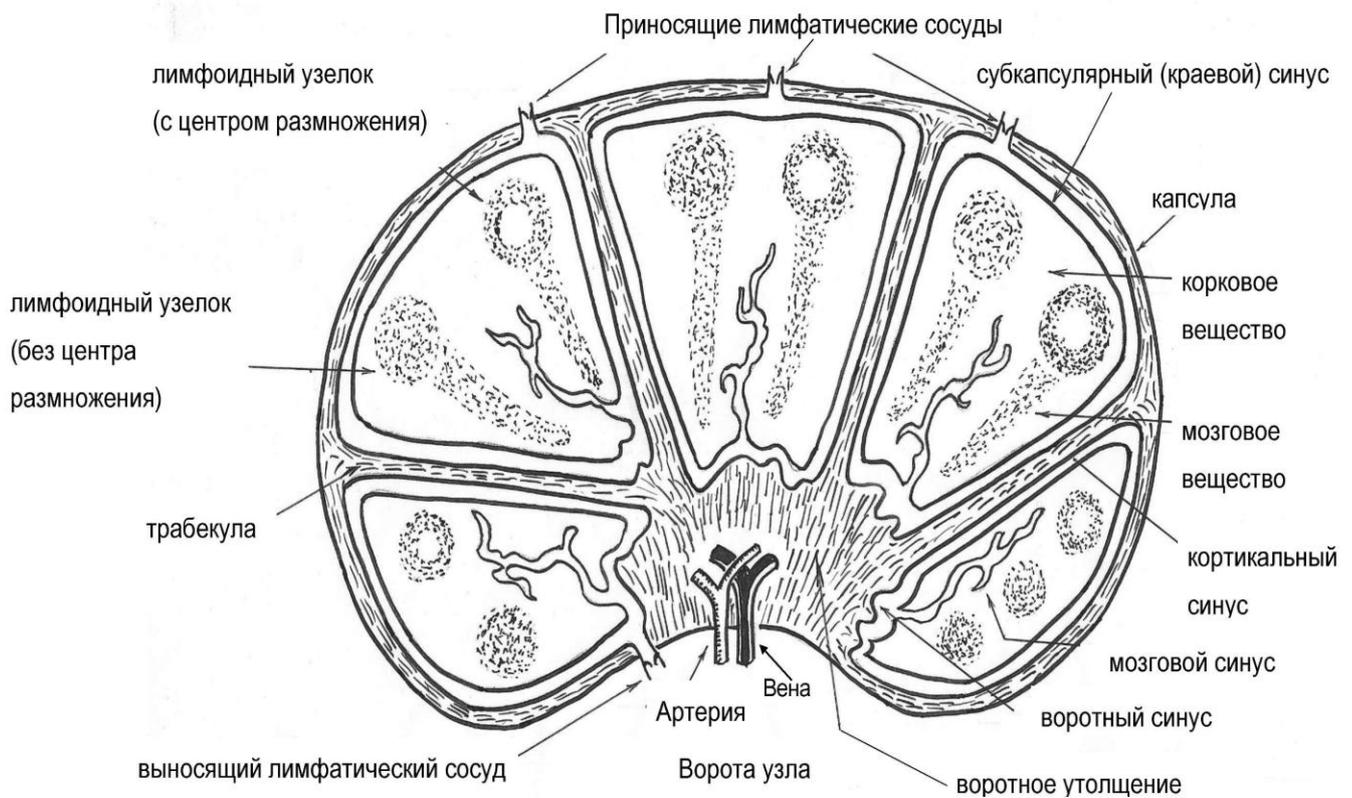


Рис. 33. Строение лимфатического узла.

лимфатический узел. При прохождении лимфы через синусы в петлях сети задерживаются инородные частицы (опухолевые клетки, пылевые частицы, микроорганизмы).

3. Лимфатические сосуды и узлы нижней конечности

Лимфа от нижних конечностей направляется в поясничные стволы (*truncus lumbalis*). На нижней конечности различают поверхностные и глубокие лимфатические сосуды (*vasa lymphaticum superficiale et profundum*), которые направляются к подколенным (*nodii lymphatici poplitealis*) и паховым лимфатическим узлам (*nodii lymphatici inguinales*). Поверхностные лимфатические сосуды делятся на медиальные, латеральные и задние. Медиальные лимфатические сосуды собирают лимфу от кожи 1-3 пальцев, медиального края стопы и голени и направляются по ходу большой подкожной вены к поверхностным паховым лимфатическим узлам. Латеральные лимфатические сосуды собирают лимфу от 4- 5 пальцев, латерального края стопы и голени и присоединяются к лимфатическим сосудам медиальной группы. Задние лимфатические сосуды собирают лимфу от кожи пяточной области и подошвы и направляются по ходу малой подкожной вены в поверхностные подколенные лимфатические узлы. Глубокие лимфатические сосуды собирают лимфу от мышц, сухожилий, капсул суставов, костей и идут вдоль бедренной артерии и вены, впадая в глубокие подколенные или паховые лимфатические узлы. Подколенные узлы расположены в подколенной ямке вокруг подколенной артерии и вены. Выносящие лимфатические сосуды от подколенных узлов идут в паховые лимфатические узлы, которые делятся на поверхностные и глубокие. В поверхностные паховые лимфатические узлы (*nodii lymphatici inguinales superficiales*), расположенные на поверхностной пластинке широкой фасции бедра в количестве 5-15 оттекает лимфа от нижней конечности, промежности, нижней половины передней брюшной стенки. Глубокие лимфатические узлы (*nodii lymphatici inguinales profundi*) в количестве 1-7 являются непостоянными узлами. Они находятся возле бедренных артерии и вены в подвздошно-гребенчатой

борозде. Один из крупных узлов (узел Пирогова) расположен в глубоком бедренном кольце, с медиальной стороны бедренной вены. Выносящие лимфатические сосуды от глубоких паховых лимфатических узлов через внутреннее кольцо бедренного канала направляются к наружным подвздошным лимфатическим узлам. Между поверхностными и глубокими паховыми лимфатическими узлами существуют многочисленные лимфатические анастомозы.

4. Лимфатические сосуды и узлы малого таза

Лимфатические узлы делятся на париетальные (*nodi lymphatici parietales*) и висцеральные (*nodi lymphatici viscerales*). К париетальным лимфатическим узлам относятся: наружные подвздошные (*nodi lymphatici iliaci externi*), внутренние подвздошные (*nodi lymphatici iliaci interni*), общие подвздошные (*nodi lymphatici iliaci communes*), и крестцовые узлы (*nodi lymphatici sacrales*). Они собирают лимфу от стенок таза, и выносящие лимфатические сосуды направляются в поясничные лимфатические узлы (*nodi lymphatici lumbales*). Висцеральные лимфатические узлы собирают лимфу от органов малого таза и отводят ее во внутренние подвздошные и крестцовые лимфоузлы (*nodi lymphatici iliaci interni et sacrales*). К висцеральным лимфатическим узлам относятся: околочепузырные (*nodi lymphatici paravesicales*), околочечные (*nodi lymphatici parauterini*), околочагищные (*nodi lymphatici paravaginales*), околочревокишечные (*nodi lymphatici pararectales*).

5. Лимфатические сосуды и узлы брюшной полости

Лимфатические узлы делятся на париетальные и висцеральные (*nodi lymphatici parietalis et visceralis*). Последние располагаются по ходу ветвей чревного ствола (*truncus coeliaci*), верхней и нижней брыжеечных артерий (*arteria mesenterica superior et inferior*). Верхние брыжеечные лимфатические узлы (*nodi lymphatici mesenterici superiores*) около 200, расположены в брыжейке тонкой

кишки, левые и правые желудочные (nodi lymphatici gastrici dextri et sinistri), печеночные - в области ворот печени (nodi lymphatici hepatici), чревные-вокруг чревного ствола (nodi lymphatici coeliaci). В эти лимфатические узлы оттекает лимфа от органов брюшной полости. К париетальным лимфоузлам относятся: нижние надчревные – лежат в толще передней брюшной стенки (nodi lymphatici epigastrici inferiores), нижние диафрагмальные (nodi lymphatici phrenici inferiores), поясничные узлы, около 50 (nodi lymphatici lumbales), которые располагаются по ходу брюшной части аорты и нижней полой вены. Они делятся на правые, левые и промежуточные узлы. Правые поясничные лимфатические узлы подразделяются на предкавальные, позадикавальные и латеральные кавальные. Левые поясничные лимфатические узлы делятся на латеральные аортальные, предаортальные, позадиаортальные. В поясничные лимфоузлы оттекает лимфа от органов и стенок брюшной полости, от органов и стенок полости малого таза. Выносящие лимфатические сосуды поясничных лимфатических узлов образуют правый и левый поясничные стволы (truncus lumbalis dexter et sinister), которые дают начало грудному лимфатическому протоку (ductus thoracicus).

Кишечник

Тонкая кишка имеет систему лимфатических сосудов, которые называются млечными сосудами. Они располагаются во всех оболочках стенки органа: в слизистой, подслизистой, мышечной, серозной. Различают лимфатические сосуды серозной оболочки, лимфатические, или млечные, или лимфососуды, начинающиеся на вершине ворсинки. Они расположены в слизистой оболочке и в подслизистой основе стенки кишки, далее продолжают в брыжейку кишки. В брыжейке тонкой кишки различают 3 группы лимфатических сосудов: правая группа – от подвздошной кишки, левая группа - от 2/3 тощей кишки, средняя группа - от 1/3 тощей кишки.

Млечные сосуды, проходя в брыжейке кишки прерываются в брыжеечных лимфатических узлах (nodi lymphatici mesenterici), которые расположены в 3 ряда: узлы 1 ряда - расположены вдоль брыжеечного края кишки (nodi lymphatici mesenterici paraintestinales), узлы 2 ряда - около корня брыжейки (nodi lymphatici

mesenterici media), узлы 3 ряда - в корне брыжейки (nodi lymphatici mesenterici centralia). Из брыжеечных лимфоузлов лимфа оттекает к поясничным узлам, от них в поясничные стволы (truncus lumbalis) и далее в грудной лимфатический проток (ductus thoracicus). Выносящие сосуды брыжеечных и других висцеральных узлов брюшной полости образуют кишечный ствол (truncus intestinales), который впадает в цистерну грудного лимфатического протока (cisterna chyli).

Толстая кишка. Лимфатические сосуды, выносящие лимфу от слепой кишки и червеобразного отростка впадают в слепокишечные (предслепокишечные и позадислепокишечные) лимфатические узлы (nodi lymphatici caecales). Лимфатические сосуды от илеоцекального угла впадают в подвздошно-ободочные лимфатические узлы (nodi lymphatici ileocolici). Лимфатические сосуды восходящей ободочной кишки впадают в правые ободочные лимфатические узлы (nodi lymphatici colici dextri). Лимфатические сосуды поперечной ободочной кишки направляются к брыжеечно-ободочным узлам (nodi lymphatici mesocolici). Выносящие лимфатические сосуды от слепокишечных, подвздошно-ободочных, правых ободочных и брыжеечно-ободочных узлов направляются к париетальным поясничным лимфатическим узлам и верхним брыжеечным узлам. От нисходящей ободочной кишки и сигмовидной кишки лимфатические сосуды направляются к левым ободочным узлам (nodi lymphatici colici sinistri) и сигмовидным узлам (nodi lymphatici sigmoidei). Выносящие лимфатические сосуды от этих узлов направляются к нижним брыжеечным узлам (nodi lymphatici mesenterici inferiores), из которых лимфа оттекает в поясничные лимфатические узлы (nodi lymphatici lumbales) (рис. 34).

6. Лимфатические сосуды и узлы грудной полости

Лимфатические узлы делятся на париетальные и висцеральные (nodi lymphatici parietalis et visceralis). К париетальным лимфоузлам относятся: межреберные (nodi lymphatici intercostales), окологрудинные (nodi lymphatici

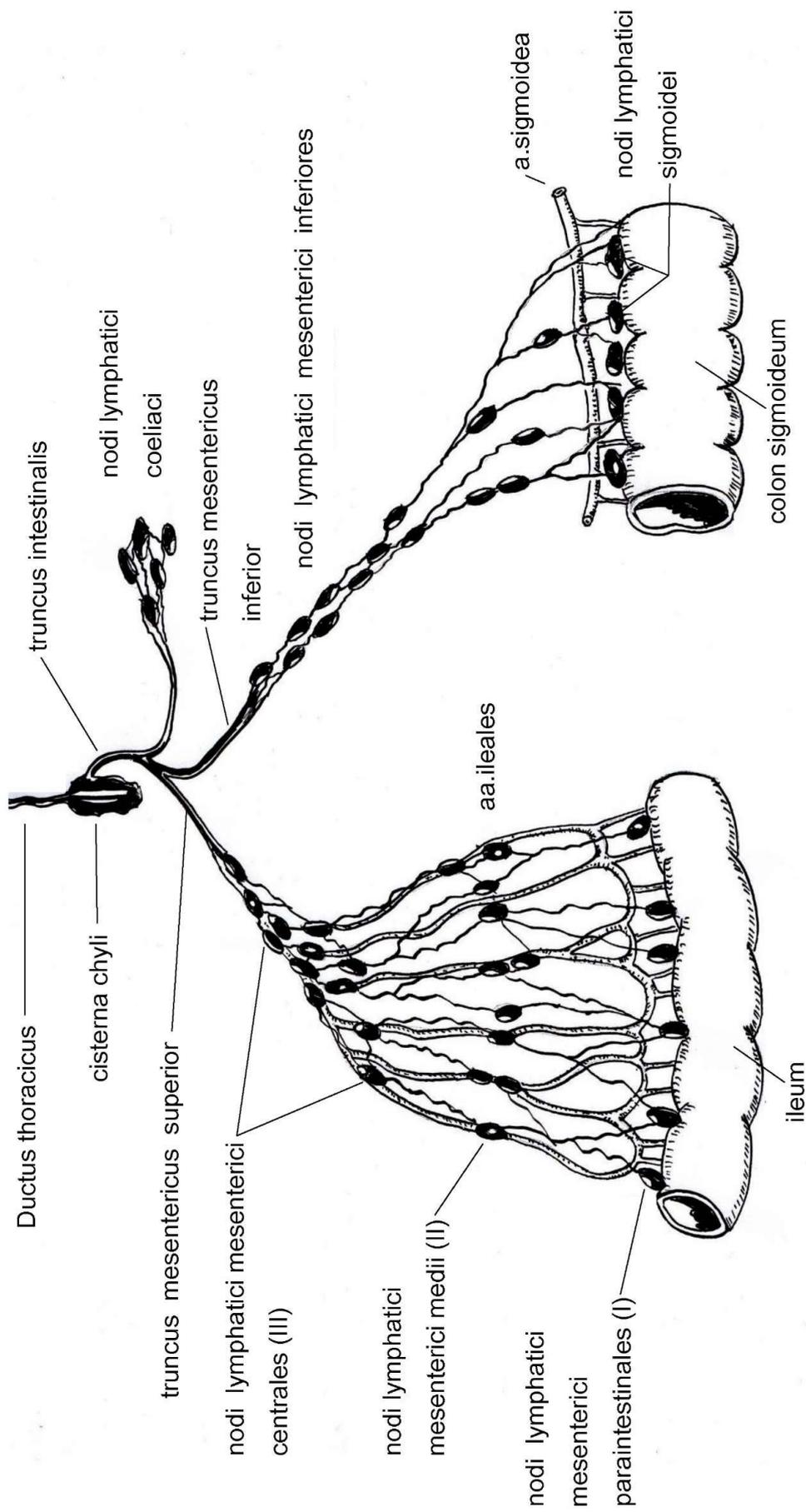


Рис. 34. Лимфатические сосуды и узлы тонкой и толстой кишок. Формирование truncus intestinalis.

parasternales), верхние диафрагмальные (nodi lymphatici phrenici superiores). Собирают лимфу от стенок грудной полости. Висцеральные: передние и задние средостенные (nodi lymphatici medistinales anteriores et posteriores), околотрахеальные (nodi lymphatici paratracheales), трахеобронхиальные (nodi lymphatici tracheobroncheales), бронхолегочные (nodi lymphatici bronchopulmonales), легочные (nodi lymphatici pulmonales) (рис. 35).

7. Лимфатические сосуды и узлы головы и шеи

Лимфа от этих частей тела оттекает в правый и левый яремные стволы (truncus lymphaticus jugularis dexter et sinister). На голове различают: затылочные (nodi lymphatici occipitales), сосцевидные (nodi lymphatici mastoidei), лицевые (nodi lymphatici faciales), околоушные (nodi lymphatici parotidei), подбородочные (nodi lymphatici submentales), и поднижнечелюстные лимфатические узлы (nodi lymphatici submandibulares). Каждая группа принимает лимфатические сосуды из ближайшей области и отводит лимфу к шейным узлам. На шее лимфатические узлы подразделяются на поверхностные и глубокие. Поверхностные лимфатические узлы (рис. 36, 37) располагаются по ходу передней яремной и наружной яремной вен, на трапециевидной мышце. Различаем: поверхностные шейные: передние - ниже подъязычной кости (nodi lymphatici cervicales anteriores), латеральные – вдоль наружной яремной вены (nodi lymphatici laterals). Их выносящие лимфатические сосуды направляются к латеральным глубоким шейным лимфатическим узлам. Глубокие лимфатические узлы располагаются по ходу внутренней яремной вены, добавочного нерва и поперечной артерии шеи. Они сосредоточены в передней и латеральной областях шеи. Поэтому они делятся на передние и латеральные. К передним глубоким шейным лимфатическим узлам относятся: предгортанные лимфатические узлы (nodi lymphatici prelaryngeales), щитовидные (nodi lymphatici thyroidei), предтрахеальные (nodi lymphatici pretracheales), паратрахеальные (nodi lymphatici paratracheales). К латеральным глубоким шейным лимфатическим узлам относятся: яремно-двубрюшный узел (nodus jugulodigastricus), яремно-лопаточно-подъязычный узел (nodus jugulo-

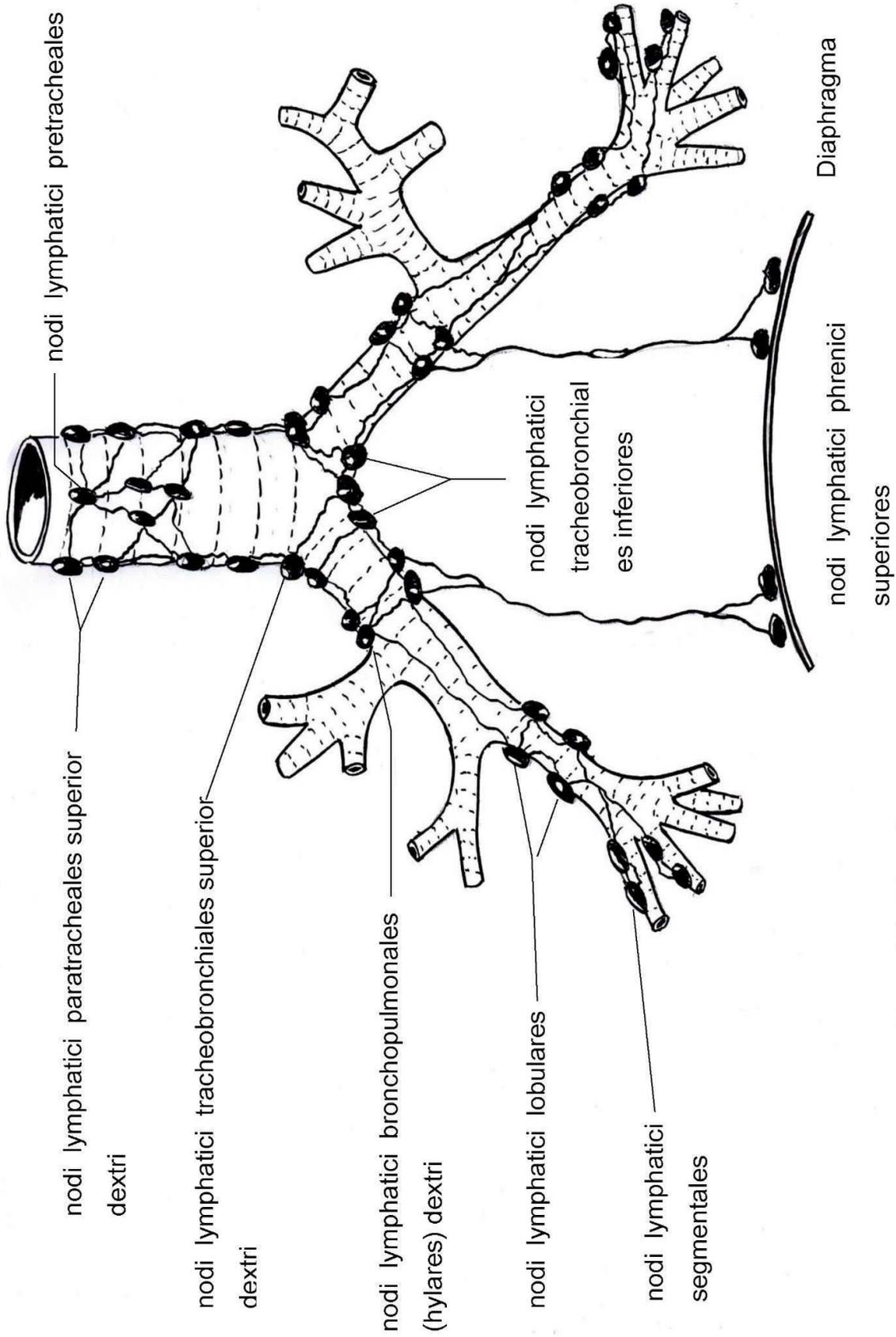


Рис. 35. Лимфатические узлы грудной полости.

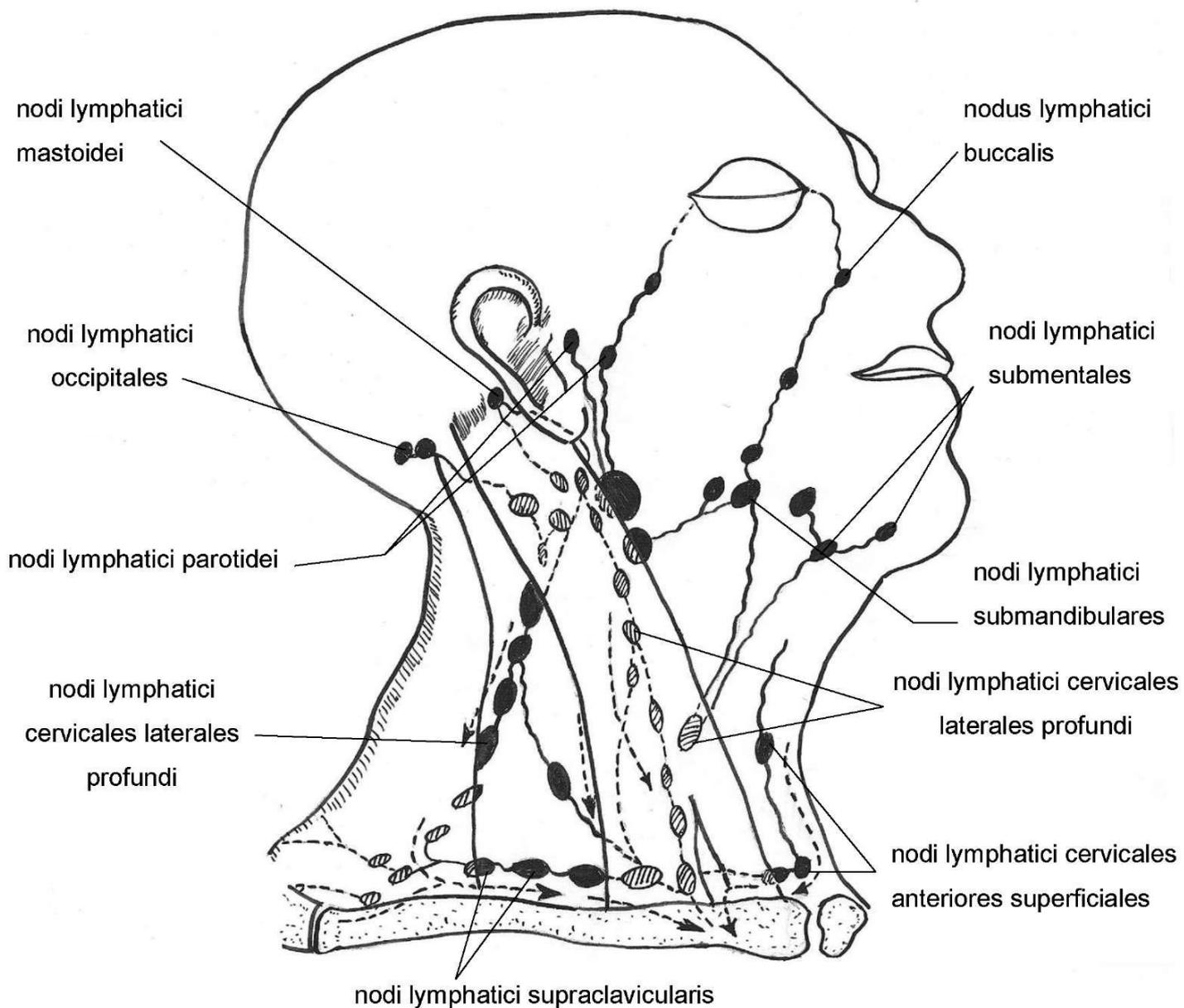


Рис. 36. Поверхностные лимфатические сосуды, лимфатические узлы головы и шеи.
 (стрелками показано направление тока лимфы)

omohyoideus). Выносящие лимфатические сосуды шейных узлов образуют на каждой стороне шеи яремный ствол (*truncus jugularis*), который впадает в венозный угол, образованный внутренней яремной веной и подключичной веной.

8. Лимфатические сосуды и узлы верхней конечности

Лимфа от верхней конечности направляется в подключичный ствол (*truncus subclavius*). Поверхностные лимфатические сосуды отводят лимфу по ходу головной вены (от 1 пальца) к поверхностным подмышечным лимфатическим узлам (*nodi lymphatici axillares superficiales*), а от 5 пальца (по ходу основной вены) – к поверхностным локтевым лимфатическим узлам (*nodi lymphatici cubitales superficiales*). Глубокие лимфатические сосуды отводят лимфу в глубокие лимфатические узлы (*nodi lymphatici axillares profundi et nodi lymphatici cubitales profundi*). Регионарными лимфоузлами являются: локтевые поверхностные и глубокие. Они залегают в локтевой ямке и принимают лимфу от кисти и предплечья. Далее лимфа оттекает в подмышечные лимфатические узлы. Подмышечные лимфатические узлы расположены в одноименной ямке и делятся на поверхностные (в подкожной клетчатке) и глубокие (около артерий и вен). Подмышечные лимфатические узлы делятся на: медиальные (*nodi lymphatici axillares medialis*), латеральные, (*nodi lymphatici axillares lateralis*), задние (*nodi lymphatici posteriors*), нижние (*nodi lymphatici axillares inferiores*), центральные (*nodi lymphatici axillares centralis*), вершечные (*nodi lymphatici apicalis*). В них оттекает лимфа от верхней конечности, молочной железы, а также из поверхностных лимфатических сосудов грудной полости (рис. 38).

ЗАКОНОМЕРНОСТИ РАСПРЕДЕЛЕНИЯ ЛИМФАТИЧЕСКИХ СОСУДОВ И УЗЛОВ

1. Лимфатическая система дополняет венозную благодаря большому числу лимфатических сосудов. В лимфатической системе лимфа течёт медленнее, чем в артериях.

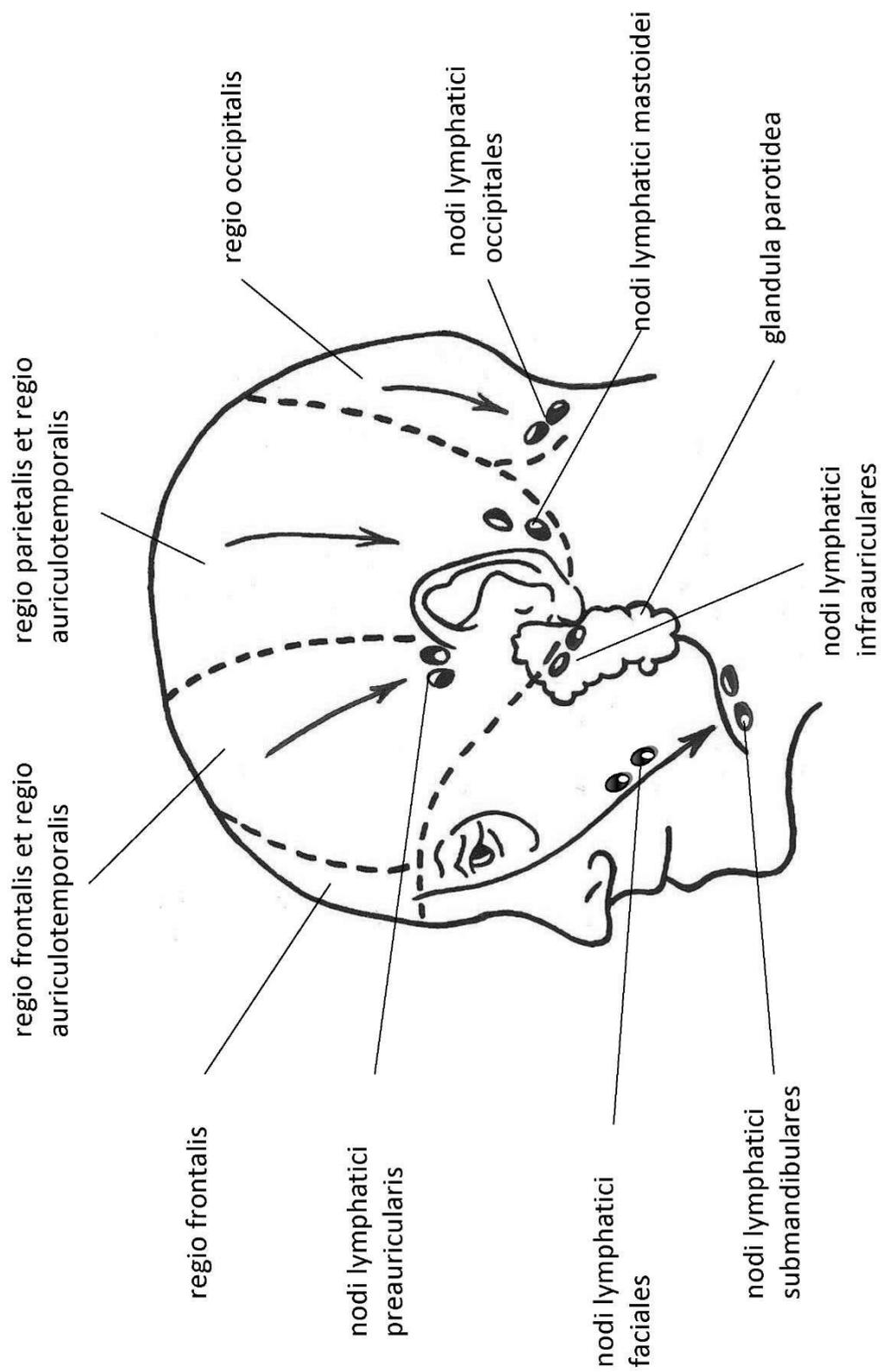


Рис. 37. Пути оттока лимфы от мозгового отдела головы.

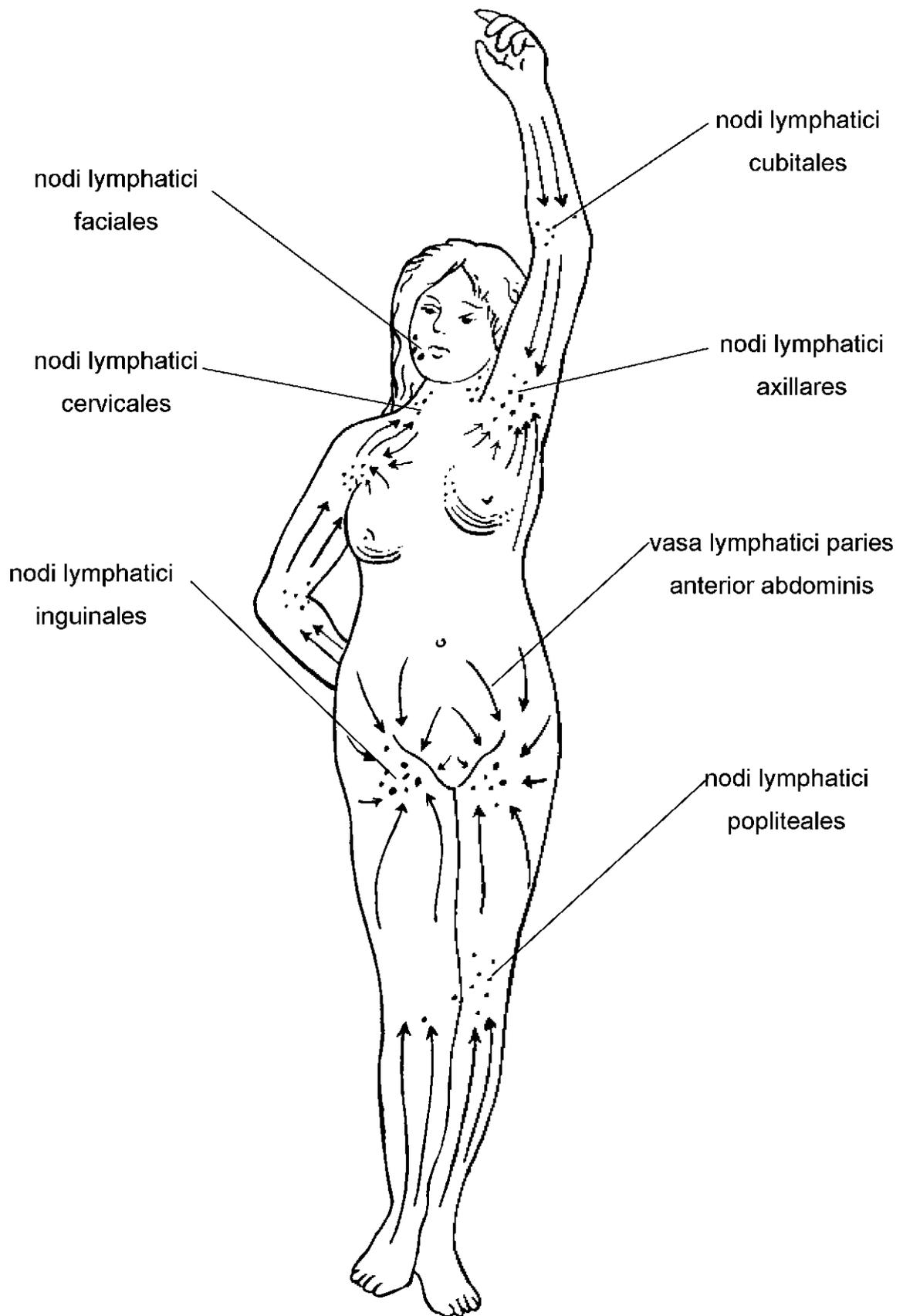


Рис. 38. Пути оттока лимфы от областей тела.

2. Лимфатические сосуды туловища делятся на поверхностные и глубокие. Поверхностные сосуды сопровождают поверхностные нервы и поверхностные вены. Глубокие лимфатические сосуды идут в сосудисто-нервных пучках.

3. Лимфатические сосуды идут по кратчайшему пути от места возникновения до регионарных лимфатических узлов.

4. Лимфатические сосуды туловища идут параллельно костям.

5. Лимфатические сосуды сохраняют симметричное строение.

6. Лимфатические узлы делятся на париетальные и висцеральные.

7. Лимфатические узлы на конечностях располагаются на сгибаемых поверхностях.

8. Висцеральные лимфатические узлы располагаются около ворот органов.

9. Лимфатические узлы располагаются по принципу двусторонней симметрии.

ЛИТЕРАТУРА

1. Анатомия человека. В 2 томах. Т.2 под ред. акад. РАМН, проф. Сапина М.Р. изд. 3-е, –М.: Медицина, 2010.
2. Валькович Э.И. Общая и медицинская эмбриология – СПб,: Фолиант, 2003.
3. Карлсон Б. Основы эмбриологии по Пэттену. Том 2. М.: Мир, 1993.
4. Козлов В.И., Кривский И.Л. Анатомия лимфоидной системы и путей оттока лимфы. Учебное пособие – М.: изд-во РУДН, 2003.
5. Колесников Л.Л. Чукбар А.В. Развитие, возрастные изменения и аномалии органов человека. М.: Медицина XXI, 2004.
6. Международная анатомическая терминологии под ред. Л.Л. Колесникова. – М.: Медицина, 2003.
7. Синельников Р.Д. Атлас анатомии человека. В 4-х томах, Т.3. – СПб, 2014.
8. Самусев Р.П., Липченко В.Я. Атлас анатомии человека. М., ОНИКС, 2010.