

### 131. Особенности кровообращения у плода.

**Кислород и питательные вещества** доставляются плоду из крови матери при помощи плаценты — **плацентарное**

**кровообращение.** Оно происходит следующим образом. Обогащенная кислородом и питательными веществами артериальная кровь поступает из плаценты матери в пупочную вену, которая входит в тело плода в области пупка и направляется вверх к печени, ложась в ее левую продольную борозду. На уровне ворот печени *v. umbilicalis* делится на две ветви, из которых одна тотчас впадает в воротную вену, а другая, называемая **ductus venosus**, проходит по нижней поверхности печени до ее заднего края, где впадает в ствол нижней полой вены.

**Тот факт, что** одна из ветвей пупочной вены доставляет печени через воротную вену чистую артериальную кровь, обуславливает относительно большую величину печени; последнее обстоятельство связано с необходимой для развивающегося организма функцией кроветворения печени, которая преобладает у плода и уменьшается после рождения. Пройдя через печень, кровь по печеночным венам вливается в нижнюю полую вену.

**Таким образом,** вся кровь из *v. umbilicalis* или непосредственно (через **ductus venosus**), или опосредованно (через печень) попадает в нижнюю полую вену, где примешивается к венозной крови, оттекающей по *vena cava inferior* от нижней половины тела плода.

**Смешанная (артериальная и венозная) кровь** по нижней полой вене течет в правое предсердие. Из правого предсердия она направляется заслонкой нижней полой вены, **valvula venae cavae inferioris**, через **foramen ovale** (расположенно в перегородке предсердий) в левое предсердие. Из левого предсердия смешанная кровь попадает в левый желудочек, затем в аорту, минуя не функционирующий еще легочный круг кровообращения.

**В правое предсердие** впадают, кроме нижней полой вены, еще верхняя полая вена и венозный (вечный) синус сердца. Венозная кровь, поступающая в верхнюю полую вену от верхней половины тела, далее попадает в правый желудочек, а из последнего в легочный ствол. Однако, вследствие того что легкие еще не функционируют как дыхательный орган, только незначительная часть крови поступает в паренхиму легких и оттуда по легочным венам в левое предсердие. Большая часть крови из легочного ствола по **ductus arteriosus** переходит в нисходящую аорту и оттуда к внутренностям и нижним конечностям. Таким образом, несмотря на то что вообще по сосудам плода течет смешанная

кровь (за исключением *v. umbilicalis* и **ductus venosus** до его впадения в нижнюю полую вену), качество ее ниже места впадения **ductus arteriosus** значительно ухудшается. Следовательно, верхняя часть тела (голова) получает кровь, более богатую кислородом и питательными веществами. Нижняя же половина тела питается хуже, чем верхняя, и отстает в своем развитии. Этим объясняются относительно малые размеры таза и нижних конечностей новорожденного.

### 132. Аномалии развития сердца и крупных сосудов.

Существует множество классификаций врожденных пороков.

ВПС условно делят на 2 группы:

1. Красные (бледные, с лево-правым сбросом крови, без смешивания артериальной и венозной крови). Включают 4 группы:

- С обогащением малого круга кровообращения (открытый артериальный проток, **дефект межпредсердной перегородки**, **дефект межжелудочковой перегородки**, АВ-коммуникация и т. д.).

- С обеднением малого круга кровообращения (изолированный пульмональный стеноз и т. д.).

- С обеднением большого круга кровообращения (изолированный аортальный стеноз, **коарктация аорты** и т. д.)

- Без существенного нарушения системной гемодинамики (диспозиции сердца — **декстро-**, **синисто-**, мезокардии; дистопии сердца — шейная, грудная, брюшная).

2. Синие (с право-левым сбросом крови, со смешиванием артериальной и венозной крови). Включают 2 группы:

- С обогащением малого круга кровообращения (полная **транспозиция магистральных сосудов**, комплекс Эйзенменгера и т. д.).

- С обеднением малого круга кровообращения (**тетрада Фалло**, **аномалия Эбштейна** и т. д.). Аномалии сосудов

- При не зарастании артериального протока и овального отверстия формируются пороки сердца с нарушением кровообращения.

- Аномалии верхней полой вены без нарушения гемодинамики: добавочная, левая верхняя полая вена; атрезия основной вены при сохранении добавочной.

- Пороки развития верхней полой вены, сопровождающиеся нарушением кровообращения: добавочная вена, вливающая кровь в левое предсердие (удвоение и дистопия); атрезия правой вены при сохранившейся левой с впадением ее в левое предсердие.

- Выход аорты и легочного ствола из левого желудочка — редкий порок сердца. Может сочетаться со стенозом легочного ствола, дефектом межжелудочковой перегородки. Выход аорты и легочного ствола из правого желудочка — в изолированном виде не встречается. Выделяют 4 группы:

- Группа I — двойной выход сосудов из правого желудочка с субпульмональным дефектом межжелудочковой перегородки.

- Группа II — двойной выход сосудов из правого желудочка с субаортальным дефектом межжелудочковой перегородки.

- Группа III — двойной выход сосудов из правого желудочка с субаортальным дефектом межжелудочковой перегородки и стенозом легочного ствола.

- Группа IV — двойной выход сосудов из правого желудочка без дефекта межжелудочковой перегородки.

- Парапозиция аорты и легочного ствола (син.: параллельное положение аорты и легочного ствола) — аорта отходит от левого желудочка, легочный ствол — от правого, но сосуды не перекрещиваются, а располагаются параллельно друг другу, как при транспозиции.

- Ствол артериальный общий — сохранен первичный эмбриональный артериальный ствол, в результате чего из сердца выходит один сосуд, располагающийся над дефектом в межжелудочковой перегородке. В некоторых случаях дефект столь велик, что имеет место общий желудочек. Иногда наблюдается и межпредсердный дефект. Выделяют 3 формы:

- Ствол артериальный общий истинный — в его устье имеется 1 клапан с 3 полулунными заслонками, легочные сосуды отходят от ствола до образования дуги аорты.

- Ствол артериальный общий ложный — начало легочных артерий из бронхиальных артерий или нисходящей части аорты.

- Смешанная форма — 1 легочная артерия начинается от общего артериального ствола, другие — от бронхиальной артерии и от нисходящей части аорты.

- Транспозиция аорты и легочного ствола (син.: транспозиция магистральных сосудов) — отхождение аорты от правого желудочка, легочного ствола — от левого. При отсутствии обходных шунтов (дефектов перегородок, открытого артериального протока) порок несовместим с жизнью.

### 133. Принципы структурной организации лимфатических узлов.

**Функции лимфатических узлов:**

1) кроветворная функция заключается в антигензависимой дифференцировке лимфоцитов;

2) барьерно-защитная функция - неспецифическая защита от антигенов заключается в фагоцитозе их из лимфы многочисленными макрофагами и "береговыми" клетками; специфическая защитная функция заключается в осуществлении специфических иммунных реакций;

3) дренажная функция, лимфоузлы собирают лимфу из приносящих сосудов, идущих от тканей. При нарушении этой функции наблюдается периферический отек;

4) функция депонирования лимфы, в норме определенное количество лимфы задерживается в лимфоузле и выключается из лимфотока;

5) обменная функция - участие в обмене веществ - белков, жиров, углеводов и других веществ.

#### Строение лимфоузлов

1) капсула, содержащая рыхлую волокнистую неоформленную соединительную ткань с большим количеством коллагеновых волокон. В капсуле встречаются гладкие миоциты, способствующие активному продвижению лимфы;

2) трабекулы, отходящие от капсулы, анастомозируя друг с другом, они образуют каркас лимфоузла;

3) ретикулярная ткань, заполняющая все пространство между капсулой и трабекулами;

4) в лимфоузле различают две зоны: периферическую - корковое вещество, и центральную - мозговое вещество;

5) между корковым и мозговым веществом - паракортикальная зона или глубокая кора;

6) синусы - совокупность лимфососудов, по которым движется лимфа.

**Классификация** лимфатических узлов осуществляется по областям тела и по соотношению коркового и мозгового веществ, влияющему на их форму. Лимфатические узлы также подразделяются на висцеральные, соматические, париетальные и смешанные в зависимости от области лимфосброса.

*В висцеральные узлы* собирается лимфа от внутренних органов, о чем свидетельствует их название: трахеобронхиальные, мезентериальные и др.

*В соматические узлы*, к которым относятся, например, подколенные и локтевые лимфатические узлы, поступает лимфа от опорно-двигательного аппарата. От стенок полостей лимфа направляется в париетальные лимфатические узлы.

*Смешанными* называются узлы, в которые собирается лимфа от внутренних органов и от элементов сомы (глубокие шейные лимфатические узлы).

**134. Грудной лимфатический проток: строение, топография, место впадения в венозное русло.**

**Грудной проток**, ductus thoracicus, формируется в брюшной полости, в забрюшинной клетчатке, на уровне XII грудного II поясничного позвонков в результате слияния правого и левого поясничных лимфатических стволов, trunci lumbales dexter et sinister. В грудной проток впадают выносящие лимфатические сосуды. Длина грудного протока 30-40 см.

**Брюшная часть**, pars abdominalis, грудного протока - это его начальная часть. Она имеет расширение - цистерну грудного протока, cisterna chyli (млечная цистерна). Стенка начального отдела (цистерны) грудного протока обычно сращена с правой ножкой диафрагмы, которая при дыхательных движениях сжимает грудной проток и способствует проталкиванию лимфы. Из брюшной полости грудной проток через аортальное отверстие диафрагмы проходит в грудную полость, в заднее средостение, где располагается позади пищевода.

**Грудная часть**, pars thoracica, самая длинная. Она простирается от аортального отверстия диафрагмы до верхней апертуры грудной клетки.

**Шейная часть**, pars cervicalis открывается в левой венозный угол или в конечный отдел образующих его вен, а в ряде случаев тремя - четырьмя стволиками впадает в вены шеи.

В устье грудного протока имеется парный клапан, образованный внутренней его оболочкой, препятствующий забрасыванию крови из вены. На протяжении грудного протока насчитывается 7-9 клапанов, препятствующих обратному току лимфы. **Стенка грудного протока**, помимо внутренней оболочки, tunica interna, и наружной оболочки, tunica externa, содержит хорошо выраженную среднюю (мышечную) оболочку, tunica media, способную активно проталкивать лимфу по протоку от его начала к устью.

Примерно в трети случаев встречается удвоение нижней половины грудного протока: рядом с его основным стволом располагается добавочный грудной проток. Иногда обнаруживаются местные расщепления (удвоения) грудного протока.

**135. Правый лимфатический проток, его формирование, топография, место впадения в венозное русло.**

**Правый лимфатический проток**, ductus lymphaticus dexter, представляет собой короткий сосуд длиной 10-12 мм, в который впадают правые подключичный и яремный стволы, а также правый бронхостредостенный ствол. Правый лимфатический проток, имеющий одно устье, встречается редко. Чаще он имеет 2-3 и более стволиков (Д.А. Жданов). Правый лимфатический проток **впадает** в угол,

образованный слиянием правых внутренней яремной и подключичной вен, или в конечный отдел внутренней яремной вены, или, очень редко, в подключичную вену. При отсутствии правого лимфатического протока выносящие лимфатические сосуды лимфатических узлов заднего средостения и трахеобронхиальных узлов (правый бронхостредостенный ствол), правые яремные и подключичные стволы впадают непосредственно в правый венозный угол, во внутреннюю яремную или подключичную вену у места их слияния друг с другом.

**136. Лимфатическая система верхней конечности. Пути оттока лимфы от пальцев кисти.**

На верхней конечности имеются **поверхностные** и **глубокие** лимфатические сосуды, направляющиеся к локтевым и подмышечным лимфатическим узлам. Поверхностные лимфатические сосуды располагаются возле подкожных вен верхней конечности и образуют 3 группы: **латеральную, медиальную и среднюю**. Лимфатические сосуды **латеральной группы** формируются в коже и подкожной основе 1-3 пальцев, латерального края кисти, предплечья и плеча, следуя вдоль латеральной подкожной вены и впадают в подмышечные лимфатические узлы. Лимфатические сосуды **медиальной группы** образуются в коже и подкожной основе 4-5х пальцев и частично 3ий палец, медиальной стороны кисти, предплечья и плеча. В области локтя сосуды медиальной группы переходят на переднемедиальную поверхность конечности и направляются к локтевым и подмышечным лимфатическим узлам. Лимфатические сосуды **средней группы** следуют от передней (ладонной) поверхности запястья и предплечья, затем вдоль промежуточной вены предплечья направляются в сторону локтя, где часть из них присоединяется к латеральной группе, а часть к медиальной.

**Глубокие лимфатические сосуды**, отводящие лимфу от мышц, сухожилий, фасций, суставных капсул и связок, надкостницы, нервов, сопровождают крупные артерии и вены верхней конечности. Часть поверхностных и глубоких лимфатических сосудов конечности, следующих от кисти и предплечья, впадает в *локтевые лимфатические узлы (nodi lymphatici cubitales)*, которые располагаются в локтевой ямке, как поверхностно, на фасции, возле медиальной подкожной вены, так и в глубине под фасцией, возле глубокого сосудистого пучка. Выносящие лимфатические сосуды этих узлов направляются к подмышечным лимфатическим узлам, лежащим в подмышечной полости. *Подмышечные*

*лимфатические узлы (nodi lymphatici axillares)*, локализируются в жировой клетчатке подмышечной полости в виде шести самостоятельных групп один из которых прилежат к стенкам подмышечной полости, другие располагаются возле сосудисто-нервного пучка. К подмышечным узлам принадлежат латеральные лимфатические узлы, медиальные, или грудные, подлопаточные, или задние, нижние, центральные, лежащие между подмышечной вены и медиальной стенкой полости, а также верхушечный, который находится возле подмышечных артерий и вены под ключицей, выше малой грудной мышцы. В подмышечные узлы впадают поверхностный и глубокий лимфатические сосуды верхней конечности, передней, латеральной и задней стенок грудной полости и от молочной (грудной) железы. От молочной железы лимфатические сосуды направляются главным образом к медиальным (грудным) узлам, а также к центральным и верхушечным подмышечным лимфатическим узлам. Они следуют также к окологрудным и к латеральным шейным глубоким лимфатическим узлам. Выносящие лимфатические сосуды медиальной, латеральной, задней, нижней и центральной групп направляются к верхушечным, подмышечным лимфатическим узлам, лежащим на пути тока лимфы от верхней конечности вены нижней области шеи.

В передней стенке подмышечной полости, между большой и малой грудными мышцами, встречаются непостоянные *межгрудные лимфатические узлы, nodi lymphatici interpectoriales*. В эти узлы впадают лимфатические сосуды от прилежащих мышц латеральных и нижних подмышечных узлов, а также от молочной железы. Выносящие лимфатические сосуды межгрудных узлов направляются к верхушечным подмышечным лимфатическим узлам. Выносящие лимфатические сосуды верхушечных подмышечных лимфатических узлов в области грудиноключичного треугольника образуют один общий *подключичный ствол (truncus subclavius)* или 2-3 крупных сосуда, которые сопровождают подключичную вену и впадают в венозный угол в нижних отделах шеи или в подключичную вену справа, а слева – в шейную часть грудного протока.

**137. Селезенка, особенности ее строения и топографии. Кровоснабжение и иннервация селезенки, отток венозной крови от селезенки.**

**Селезенка**, *lien* представляет собой богато васкуляризованный лимфоидный орган. В селезенке кровеносная система входит в тесное соотношение с лимфоидной тканью, благодаря чему кровь здесь

обогащается свежим запасом развивающихся в селезенке лейкоцитов. Кроме того, проходящая через селезенку кровь освобождается благодаря фагоцитарной деятельности макрофагов селезенки от отживших красных кровяных телец ("кладбище" эритроцитов) и от попавших в кровяное русло болезнетворных микробов, взвешенных инородных частиц и т.п. В среднем длина селезенки равняется 12 см, ширина 8 см, толщина 3-4 см, масса около 170 г (100 - 200 г). Во время пищеварения наблюдается увеличение селезенки. Цвет селезенки на поверхности темно-красный с фиолетовым оттенком.

**По форме** селезенку сравнивают с кофейным зерном. Две поверхности (*facies diafragmatica* и *facies visceralis*), два края (верхний и нижний) и два конца (передний и задний). Наиболее обширная и обращенная в латеральную сторону *facies diafragmatica* выпуклая, она прилежит к диафрагме. На висцеральной вогнутой поверхности, на участке прилежащем к желудку (*facies gastrica*), имеется продольная борозда, *hilus lienalis* - ворота, через которые в селезенку входят сосуды и нервы. Кзади от *facies gastrica* находится продольно расположенный плоский участок, это - *facies renalis*, так как здесь селезенка соприкасается с левыми надпочечником и почкой. Близ заднего конца селезенки заметно место соприкосновения селезенки с *colon* и *lig. phrenicolicum*; это - *facies colica*.

**Топография селезенки.** Селезенка расположена в левом подреберье на уровне от IX до XI ребра. Брюшина, срастаясь с капсулой селезенки, покрывает ее со всех сторон, за исключением ворот.

**Строение.** Кроме серозного покрова, селезенка обладает собственной соединительнотканной капсулой, *tunica fibrosa*, с примесью эластических и неиннервированных мышечных волокон. Капсула продолжается в толщу органа в виде перекладок, образуя остов селезенки, разделяющей ее на отдельные участки. Здесь между трабекулами находится пульпа селезенки, *pulpa lienalis*. Пульпа имеет темно-красный цвет. На свежесделанном разрезе в пульпе видны более светло окрашенные узелки - *folliculi lymphatici lienalis*, они представляют собой лимфоидные образования круглой или овальной формы, около 0,36 мм в диаметре, сидящие на стенках артериальных веточек. Пульпа состоит из ретикулярной ткани, петли которой наполнены различными клеточными элементами, лимфоцитами и лейкоцитами, красными кровяными тельцами, в большинстве уже распадающимися, с зернышками пигмента.

**Функция.** В лимфоидной ткани селезенки содержатся лимфоциты, участвующие в иммунологических реакциях. В пульпе осуществляется гибель части форменных элементов крови, срок деятельности которых истек. Железо гемоглобина из разрушенных эритроцитов направляется по венам в печень, где служит материалом для синтеза желчных пигментов.

- *источник кровоснабжения:* а. *lienalis* (селезеночная артерия) из *tr. coeliacus*;
- *венозный отток:* в. *lienalis*, впадающая в в. *portae* (портальная, или воротная вена).
- *симпатическая иннервация* — *pl. lienalis* (из *pl. coeliacus*);
- *парасимпатическая иннервация* — *n. vagus*.

### 138. Принципы структурной организации микроциркуляторного русла лимфатической системы

Лимфатическая система (лат. *systema lymphaticum*) — часть сосудистой системы у позвоночных животных и человека, дополняющая сердечно-сосудистую систему. Она играет важную роль в обмене веществ и очищении клеток и тканей организма. В отличие от кровеносной системы, лимфатическая система млекопитающих незамкнутая и не имеет центрального насоса. Лимфа, циркулирующая в ней, движется медленно и под небольшим давлением.

В структуру лимфатической системы входят:

лимфатические капилляры  
лимфатические сосуды (*vasa lymphatica*) — сосуды, состоящие из слившихся лимфатических капилляров, по которым в организме происходит отток лимфы из тканей и органов в венозную систему (в крупные вены в нижних отделах шеи); часть лимфатической системы. лимфатические узлы (лимфоузлы) — периферический орган лимфатической системы, выполняющий функцию биологического фильтра, через который протекает лимфа, поступающая от органов и частей тела.

В теле человека выделяют много групп лимфоузлов, называемых регионарными.

лимфатические стволы и протоки

### Лимфообразование

В результате фильтрации плазмы в кровеносных капиллярах жидкость выходит в интерстициальное (межклеточное) пространство, где вода и электролиты частично связываются с коллоидными и волокнистыми структурами, а частично образуют водную фазу. Так образуется тканевая жидкость, часть которой реабсорбируется обратно в кровь, а часть — поступает в лимфатические капилляры, образуя лимфу. Таким образом, лимфа является пространством внутренней среды организма, образуемым из

интерстициальной жидкости. Образование и отток лимфы из межклеточного пространства подчинены силам гидростатического и онкотического давления и происходят ритмически.

### **139. Пути лимфоциркуляции. Система обеспечения лимфоциркуляции.**

Это составная часть сердечно-сосудистой системы, которая осуществляет проведение лимфы от органов и тканей в венозное русло и поддерживает баланс тканевой жидкости в организме.

**Лимфатическая система** – это капилляры, лимфатические сосуды, стволы и протоки. По пути следования лимфатических сосудов лежат лимфатические узлы.

**Лимфатические капилляры** – корни лимфатической системы. В них из тканей всасываются белки, вода, кристаллоиды, инородные частицы. Лимфатические капилляры имеются везде, кроме головного и спинного мозга, их оболочек, глазного яблока, внутреннего уха, эпителия кожи, и т. д.

Отличие от кровеносных капилляров:

- 1) не открываются в межклеточное пространство (имеют слепой конец);
- 2) их стенки тоньше и более проницаемы;
- 3) их диаметр намного больше.

Лимфатические сосуды образуются при слиянии капилляров и представляют собой цепочки лимфангионов.

**Лимфангион** – это структурная и функциональная единица лимфатических сосудов и лимфатической системы в целом. Лимфангион состоит из:

- 1) двух клапанов (проксимального и дистального), направляющих ток крови;
- 2) мышечной манжетки, обеспечивающей сокращение;
- 3) большого числа нервов (богатая иннервация).

Размеры: от 2-4 мм до 12-15 мм.

**Лимфатические стволы и протоки** – это крупные лимфатические сосуды. На их пути имеются лимфатические узлы, которые выполняют барьерно-фильтрационную и иммунную функции.

Существует 2 протока:

- 1) грудной лимфатический проток, впадает в левый венозный угол;
- 2) правый лимфатический проток, впадает в правый венозный угол.

**Лимфа** – бесцветная жидкость щелочной реакции. Содержит белок, много лимфоцитов.

### **Функции лимфы:**

1. Поддерживает постоянство состава и объема межклеточной жидкости.
2. Транспорт питательных веществ.
3. Переносит лимфоциты.
4. Является депо жидкости.

**Источник лимфы** – это тканевая

жидкость. В лимфатические капилляры она поступает двумя путями:

1. Межклеточный способ (в промежутке между клетками эндотелия).

2. Пиноцитоз. При этом мембрана клетки капилляра образует вокруг крупной молекулы кармашек, который отделяется и передвигается внутрь клетки.

Итак, лимфатическая система – это дренажная система. Скорость тока лимфы по сосудам – 5 мм/сек.

Основная сила, обеспечивающая перемещение лимфы, – это лимфангион (трубчатые лимфатические микросердца).

Помимо основных сил существуют второстепенные:

1. Непрерывное образование тканевой жидкости.
2. Сокращение мышц, активность органов.
3. Отрицательное давление в грудной полости.
4. Увеличение объема грудной клетки при вдохе, что обуславливает присасывание лимфы из лимфатических сосудов.

### **140. Строение и отличительные признаки ангио- и лимфомикроциркуляторного русла.**

Микроциркуляторное русло представляет сложный анатомо-физиологический комплекс, состоящий из 7 звеньев (5 кровеносных, лимфатического и интерстициального) и обеспечивающий основной жизненно важный процесс организма – обмен веществ.

Лимфомикроциркуляторное русло – это система лимфатических капилляров и сплетения лимфатических сосудов. Оно играет важную роль в обмене веществ и очищении клеток и тканей организма. В отличие от кровеносной системы, лимфатическая система млекопитающих незамкнута и не имеет центрального насоса. Лимфа, циркулирующая в ней, движется медленно и под небольшим давлением.