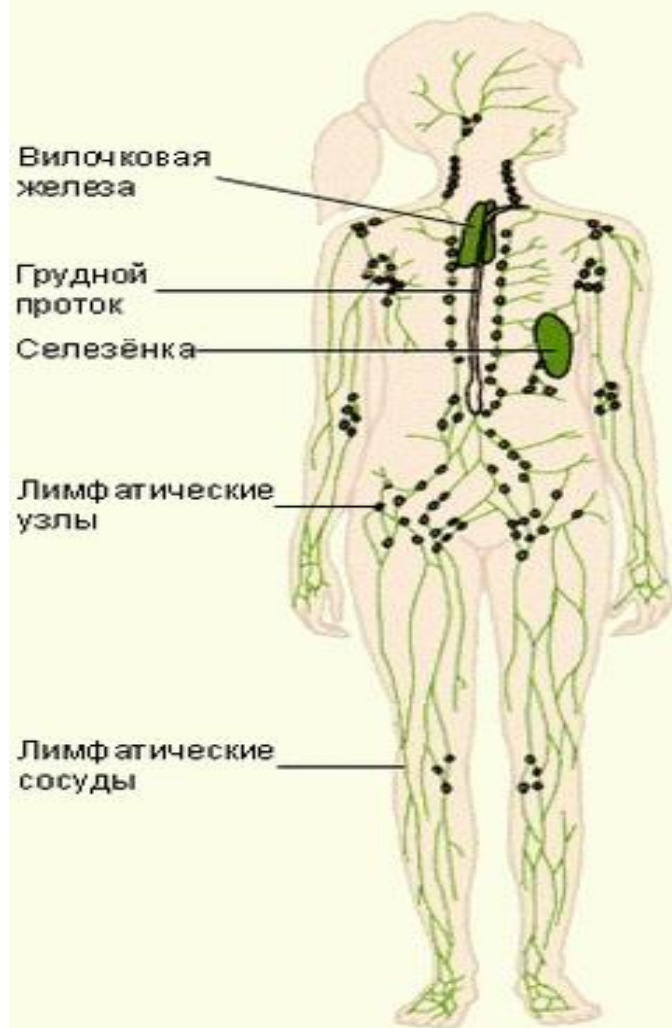
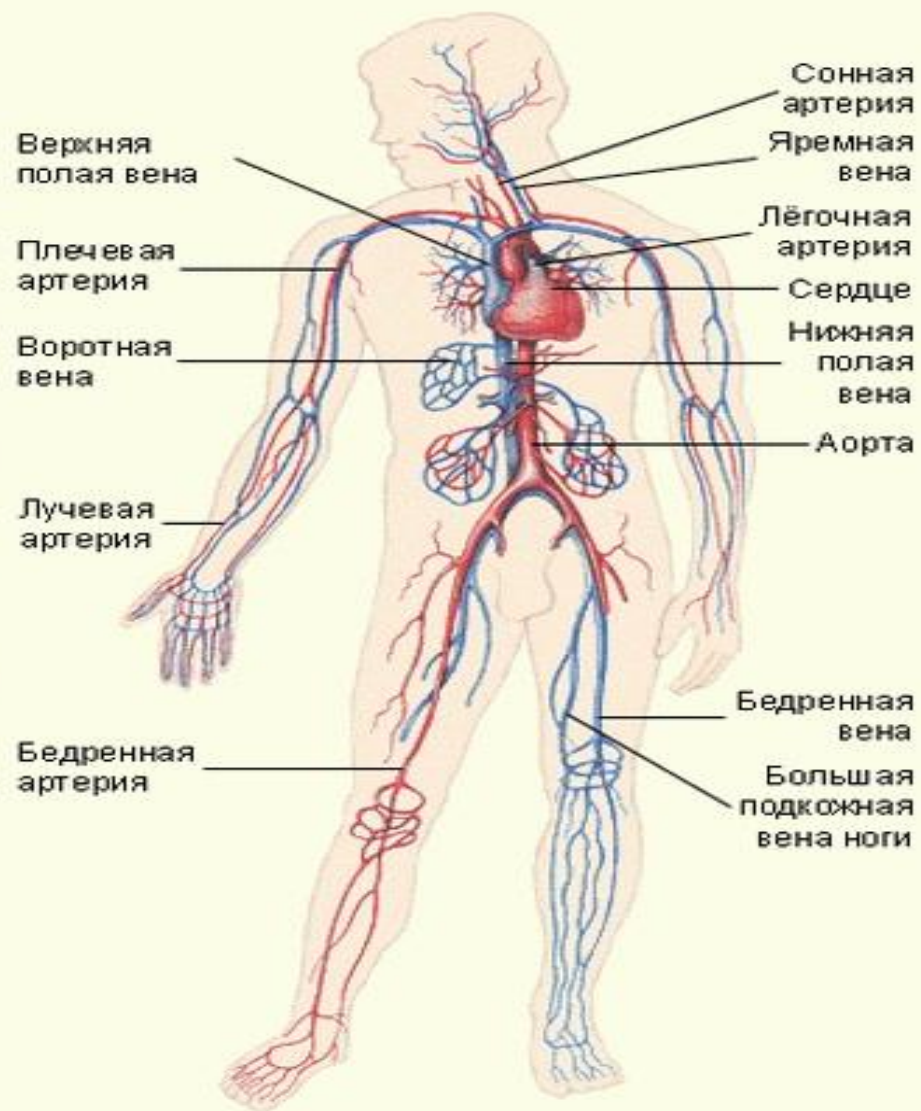


ЛИМФАТИЧЕСКАЯ СИСТЕМА

Лимфатическая система



Кровеносная система



Лимфатическая

система

-

Лимфатическая система является составной частью сосудистой и представляет как бы добавочное русло венозной системы, в тесной связи с которой она развивается и с которой имеет сходные черты строения (наличие клапанов, направление тока лимфы от тканей к сердцу).

Ее основная функция - проведение лимфы от тканей в венозное русло (транспортная, резорбционная и дренажная функции), а также образование лимфоидных элементов (лимфопоз), участвующих в иммунологических реакциях, и обезвреживание попадающих в организм инородных частиц, бактерий и т. п. (барьерная роль). По лимфатическим путям распространяются и клетки злокачественных опухолей (рак); для определения этих путей требуется глубокое знание анатомии лимфатической системы.

Соответственно отмеченным функциям **лимфатическая система имеет в своем составе:**

I. Пути, проводящие лимфу: лимфокапиллярные сосуды, лимфатические (лимфоносные, по В.В. Куприянову) сосуды, стволы и протоки.

II. Места развития лимфоцитов:

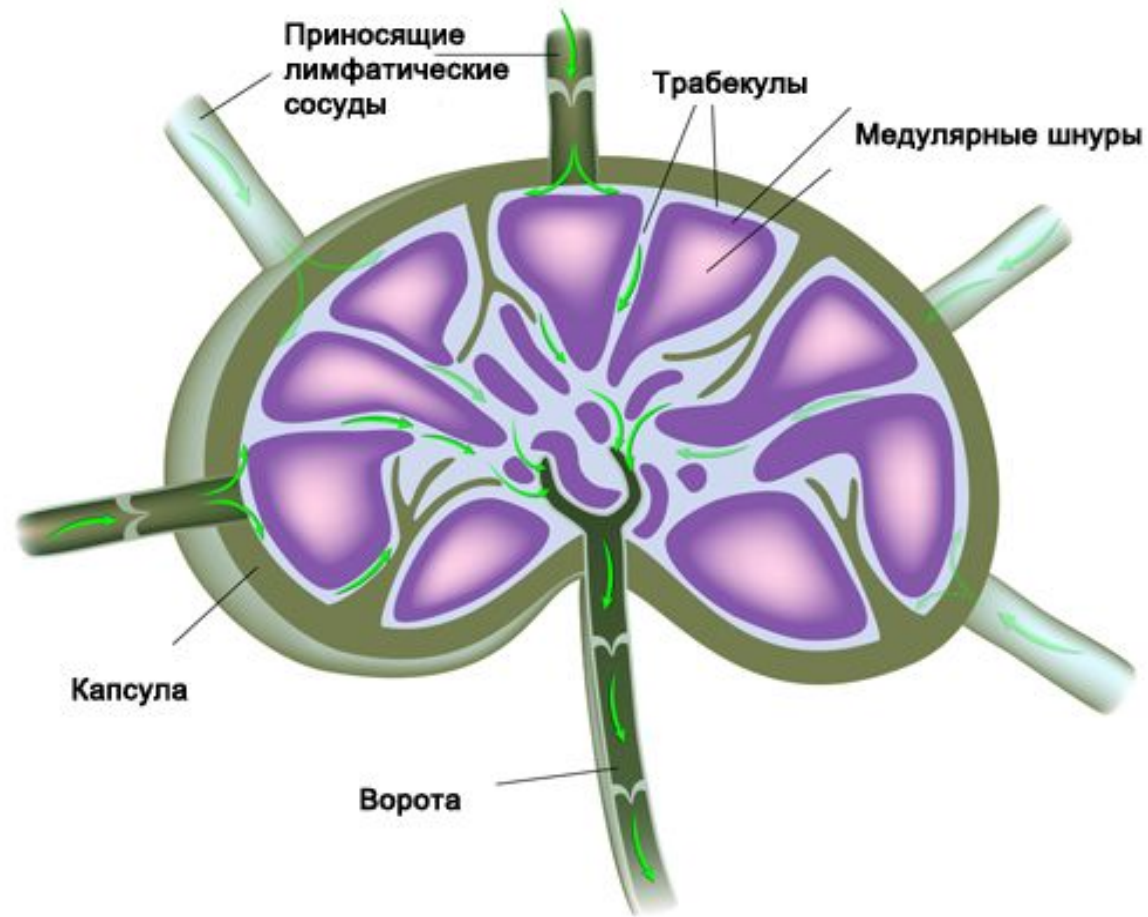
- 1) костный мозг и вилочковая железа;
- 2) лимфоидные образования в слизистых оболочках:
 - а) одиночные лимфатические узелки, *folliculi lymphatici solitarii*;
 - б) собранные в группы *folliculi lymphatici aggregati*;
 - в) образования лимфоидной ткани в форме миндалин, *tonsillae*;
- 3) скопления лимфоидной ткани в червеобразном отростке;
- 4) пульпа селезенки;
- 5) лимфатические узлы, *nodi lymphatici*.

Все эти образования одновременно выполняют и барьерную роль. Наличие лимфатических узлов отличает лимфатическую систему от венозной. Другим отличием от последней является то, что венозные капилляры сообщаются с артериальными, тогда как лимфатическая система представляет систему трубок, замкнутую на одном конце (периферическом) и открывающуюся другим концом (центральным) в венозное русло.

Лимфатическая система анатомически состоит из следующих частей:

1. Замкнутый конец лимфатического русла начинается сетью лимфокапиллярных сосудов, пронизывающих ткани органов в виде лимфокапиллярной сети.
2. Лимфокапиллярные сосуды переходят во внутриорганные сплетения мелких лимфатических сосудов.
3. Последние выходят из органов в виде более крупных отводящих лимфатических сосудов, прерывающихся на своем дальнейшем пути лимфатическими узлами.
4. Крупные лимфатические сосуды вливаются в лимфатические стволы и далее в главные лимфатические протоки тела - правый и грудной лимфатические протоки, которые впадают в крупные вены шеи.

Лимфатический узел в разрезе



Лимфокапиллярные сосуды осуществляют:

- 1) всасывание, резорбцию из тканей коллоидных растворов белковых веществ, не всасывающихся в кровеносные капилляры;
- 2) дополнительный к венам дренаж тканей, т. е. всасывание воды и растворенных в ней кристаллоидов;
- 3) удаление из тканей в патологических условиях инородных частиц и т.п.

Соответственно этому лимфокапиллярные сосуды представляют систему эндотелиальных трубок, пронизывающих почти все органы, кроме мозга, паренхимы селезенки, эпителиального покрова кожи, хрящей, роговицы, хрусталика глаза, плаценты и гипофиза.

Архитектура начальных лимфатических сетей различна. Направление петель последних соответствует направлению и положению пучков соединительной ткани, мышечных волокон, желез и других структурных элементов органа.

Лимфокапиллярные сосуды составляют одно из звеньев микроциркуляторного русла. Лимфокапиллярный сосуд переходит в начальный, или собирающий, лимфатический сосуд (В.В. Куприянов), который затем переходит в отводящий лимфатический сосуд.

Иммунная

система

-

Иммунная система - комплекс анатомических структур, обеспечивающих защиту организма от различных инфекционных агентов и продуктов их жизнедеятельности, а также тканей и веществ, обладающих чужеродными антигенными свойствами.

Иммунная система распознает множество разнообразных возбудителей, от вирусов до паразитических червей, и отличает их от биомолекул собственных клеток. Распознавание возбудителей усложняется их адаптацией и эволюционным развитием новых методов успешного инфицирования организма-хозяина.

Конечной целью иммунной системы является уничтожение чужеродного агента, которым может оказаться болезнетворный микроорганизм, инородное тело, ядовитое вещество или переродившаяся клетка самого организма. Этим достигается биологическая индивидуальность организма.

В иммунной системе развитых организмов существует множество способов обнаружения и удаления чужеродных агентов, этот процесс называется иммунным ответом. Все формы иммунного ответа можно разделить на приобретённые и врождённые реакции. Основное различие между ними в том, что приобретённый иммунитет высокоспецифичен по отношению к конкретному типу антигенов и позволяет быстрее и эффективнее уничтожать их при повторном столкновении. Антигенами называют вызывающие специфические реакции организма молекулы, воспринимаемые, как чужеродные агенты. Например, у перенёсших ветрянку (корь, дифтерию) людей часто возникает пожизненный иммунитет к этим заболеваниям. В случае аутоиммунных реакций антигеном может служить молекула, произведенная самим организмом.

Строение иммунной системы

Иммунная система человека включает в себя:

1. Центральные лимфоидные органы:

- вилочковая железа (тимус);
- костный мозг;
- эмбриональная печень;
- лимфоидные образования толстой кишки;
- лимфоидные образования червеобразного отростка.

2. Периферические лимфоидные органы:

- лимфатические узлы;
- селезенка.

3. Имунокомпетентные клетки:

- лимфоциты;
- моноциты;
- полинуклеарные лейкоциты;
- белые отростчатые эпидермоциты кожи (клетки Лангерганса);
- др.

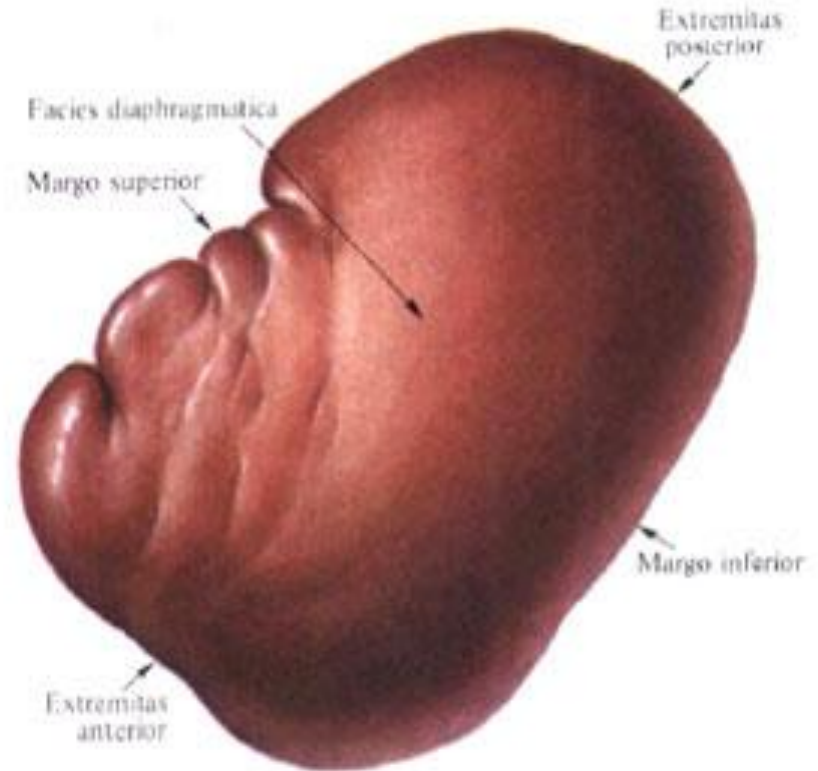
Суммарная масса органов и клеток иммунной системы достигает у взрослого человека 1 кг.

В центральных органах иммунной системы происходит созревание иммунокомпетентных клеток. В периферических органах происходит размножение и дифференцировка антигенов - реактивных клеток. Что касается иммунокомпетентных клеток, то большинство из них постоянно циркулирует, перемещаясь из сосудистого русла в какой-либо отдел иммунной системы и обратно. Все клетки иммунной системы постоянно взаимодействуют друг с другом, вступая в непосредственный контакт или выделяя в окружающую среду вещества - иммуноглобулины и цитокины. Цитокины, образуемые лимфоцитами, получили название лимфокинов, а образуемые макрофагами и моноцитами - монокинов.

Сочетание взаимодействия клеток иммунной системы и выделяемых ими иммуноглобулинов и цитокинов обеспечивает сложный механизм иммунной охраны внутренней среды организма.

Селезенка, lien
(греч. **splen**),
представляет
собой богато
васкуляризованны
й лимфоидный
орган.

Селезенка, splen, вид сверху



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.

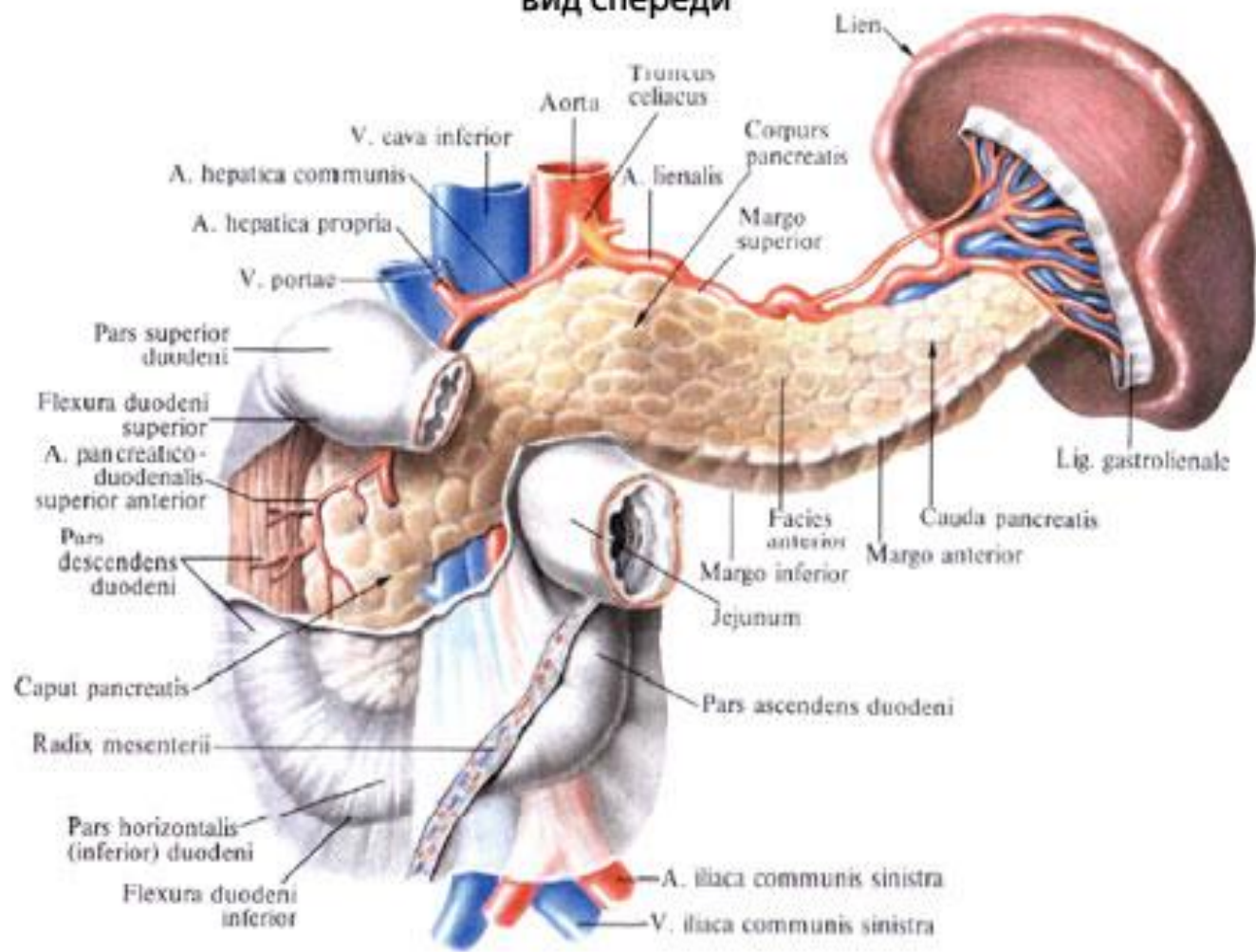
Величина селезенки благодаря богатству сосудами может довольно значительно изменяться у одного и того же человека в зависимости от большего или меньшего наполнения сосудов кровью. В среднем длина селезенки равняется 12 см, ширина 8 см, толщина 3-4 см, масса около 170 г (100-200 г). Во время пищеварения наблюдается увеличение селезенки.

Цвет селезенки на поверхности темно-красный с фиолетовым оттенком. По форме селезенку сравнивают с кофейным зерном.

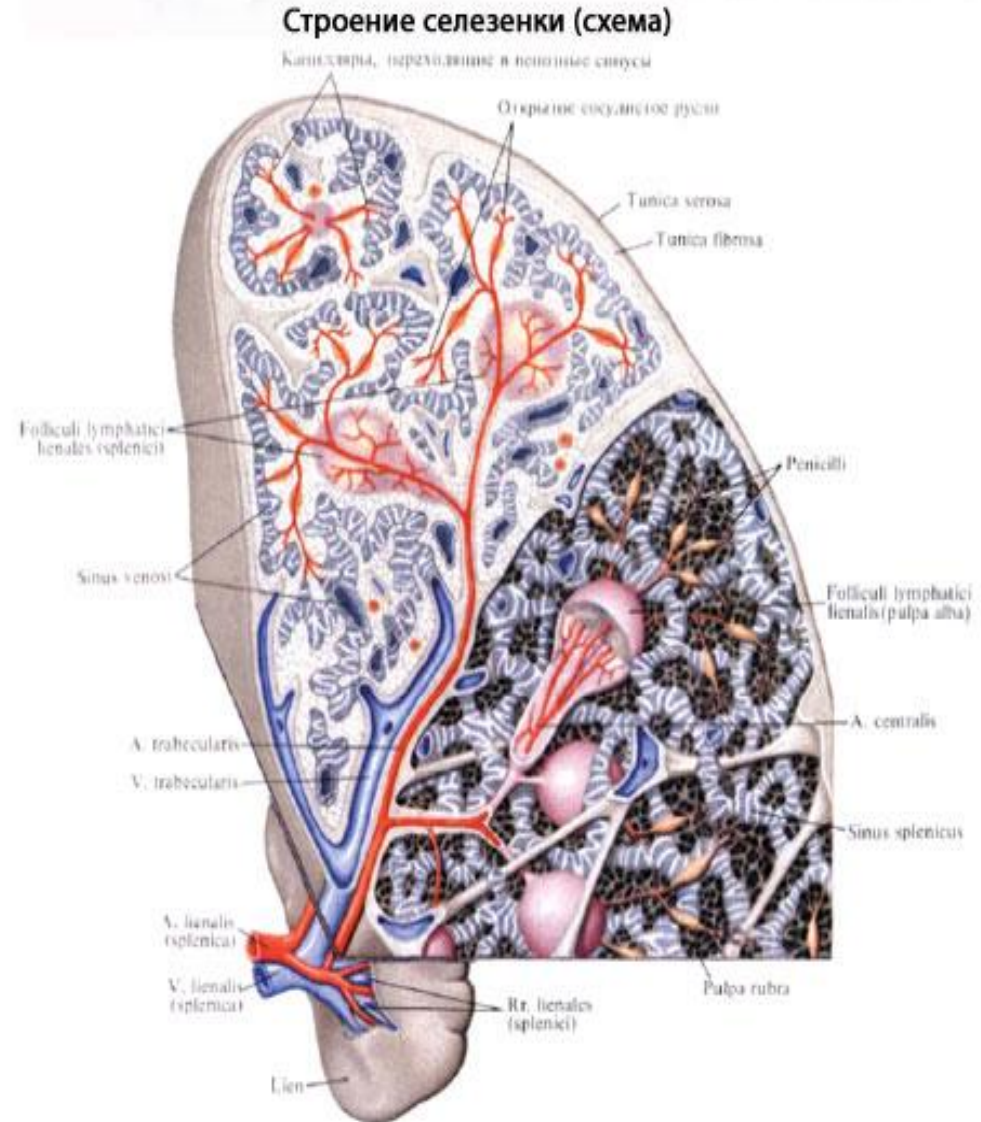
В селезенке различают две поверхности (*facies diaphragmatica* и *facies visceralis*), два края (верхний и нижний) и два конца (передний и задний). Наиболее обширная и обращенная в латеральную сторону *facies diaphragmatica* выпукла, она прилежит к диафрагме.

На висцеральной вогнутой поверхности, на участке прилежащем к желудку (*facies gastrica*), имеется продольная борозда, *hilus lienis* - 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. phrenicocolicum*; это - *facies colica*.

Поджелудочная железа, pancreas, 12-перстная кишка и селезенка;
вид спереди



Строение. Кроме серозного покрова, селезенка обладает собственной соединительнотканной капсулой, tunica fibrosa, с примесью эластических и неисчерченных мышечных волокон.



Капсула продолжается в толщу органа в виде перекладин, образуя остов селезенки, разделяющей ее на отдельные участки. Здесь между трабекулами находится пульпа селезенки, *pulpa lienis*. Пульпа имеет темно-красный цвет. На свежесделанном разрезе в пульпе видны более светло окрашенные узелки - *folliculi lymphatici lienales*. 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.

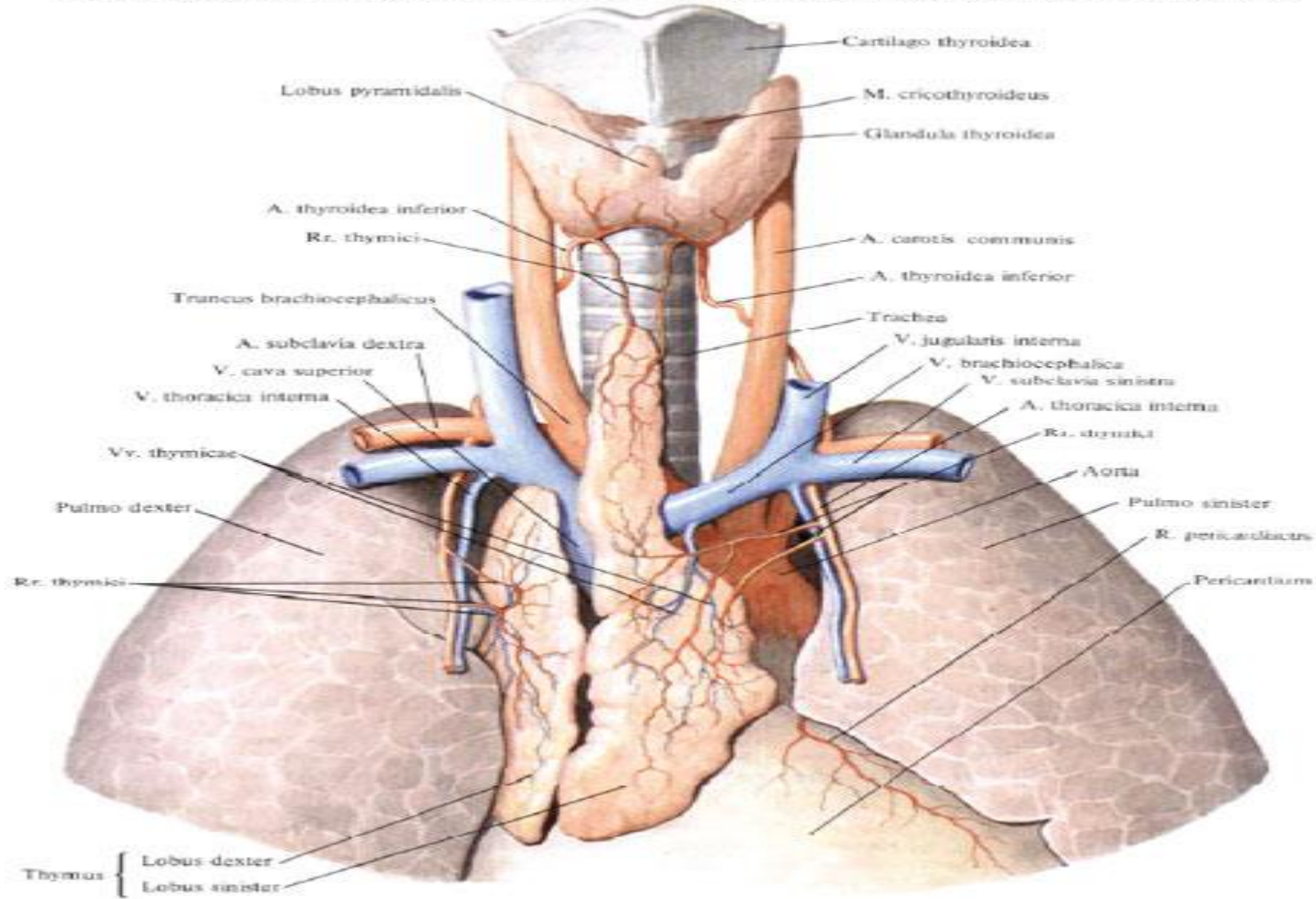
Сосуды и нервы. Сравнительно с величиной органа селезеночная артерия отличается крупным диаметром. Близ ворот она распадается на 6-8 ветвей, входящих каждая отдельно в толщу органа, где они дают мелкие веточки, группирующиеся в виде кисточек, penicilli. Артериальные капилляры переходят в венозные синусы, стенки которых образованы эндотелиальным синцитием с многочисленными щелями, через которые кровяные элементы и попадают в венозные синусы. Начинающиеся отсюда венозные стволы в отличие от артериальных образуют между собой многочисленные анастомозы.

Тимус (вилочковая железа) -

Вилочковая железа, thymus, расположена в верхнепередней части грудной полости позади рукоятки и части тела грудины.

Тимус состоит из двух долей: lobus dexter и lobus sinister, соединенных друг с другом посредством рыхлой соединительной ткани. Верхние, более узкие, концы долей обычно выходят за пределы грудной полости, выступая над верхним краем рукоятки грудины и иногда достигая щитовидной железы. Расширяясь книзу, вилочковая железа ложится впереди больших сосудов, сердца и части перикарда.

Щитовидная железа, glandula thyroidea, и
вилочковая железа, thymus, ребенка первого года жизни; вид спереди



Величина железы изменяется с возрастом. У новорожденного масса ее примерно 12 г и продолжает расти после рождения до наступления половой зрелости, достигая 35-40 г, после чего (14-15 лет) начинается процесс инволюции, вследствие которого масса у 25-летних понижается до 25 г, к 60 годам - менее 15 г, к 70 - около 6 г. Атрофии подвергаются главным образом латеральные участки железы и отчасти нижние, так что железа, поскольку она сохраняется у взрослого, принимает более удлиненную форму. При инволюции элементы железы в значительной степени замещаются жировой тканью с сохранением общих очертаний железы.

Строение. Вилочковая железа покрыта капсулой, которая отдает внутрь железы междольковые перегородки, разделяя ее на дольки. Каждая долька состоит из коркового и мозгового вещества. Корковое вещество образовано сетью эпителиальных клеток, в петлях которой лежат лимфоциты вилочковой железы (тимоциты). В мозговом веществе эпителиальные клетки уплощаются и ороговевают, образуя так называемые тельца вилочковой железы. Развитие. Вилочковая железа развивается в виде выроста в области 3-го глоточного кармана и представляет собой производное так называемой прехордальной пластинки; все производные ее по многим свойствам сходны с эпидермисом кожи. Лимфоциты развиваются из стволовых клеток крови, поступающих сюда по кровеносным сосудам.

Функция. Лимфоциты (Т-лимфоциты) приобретают в вилочковой железе свойства, обеспечивающие защитные реакции против клеток, которые в силу различных повреждений становятся организму чужеродными. Ранняя потеря функций вилочковой железы влечет за собой неполноценность иммунологической системы.

Эпителиальные клетки долек вырабатывают гормон, который регулирует превращение лимфоцитов в самой вилочковой железе. Иногда в зрелом возрасте наблюдается особое нарушение иммунологических процессов, связанное с патологией вилочковой железы и других лимфоидных органов (*status thymico-lymphaticus*), что может быть причиной внезапной смерти при даче наркоза во время операции. Вилочковая железа является центральным органом иммунной системы.

Сосуды и нервы. Артерии к железе отходят от a. thoracica interna, truncus brachiocephalicus и a. subclavia; вены впадают в v. brachiocephalica sinistra, а также в v. thoracica interna. Многочисленные лимфатические сосуды сопровождают кровеносные стволы и оканчиваются в ближайших лимфатических узлах средостения. Иннервация от truncus sympathicus и п. vagus, а также от шейных спинномозговых нервов.