

Сердечно-сосудистая система

Кровеносная система

- сердце
- к. сосуды

Лимфатическая система

- л. капилляры
- л.сосуды
- л.СТВОЛЫ
- л.протоки (грудной, правый лимф-ий)

Ангиокардиология – учение о сердечно-сосудистой системе.

Анатомически кровеносные сосуды делятся на артерии, артериолы, прекапилляры, капилляры, посткапилляры, венулы, вены.

***АРТЕРИИ** – сосуды, несущие кровь от сердца.*

Артерии – **О**т сердца (гласные)

Вены – **К** **С**ердцу (согласные)

Это трубки, стенки которых состоят из 3-х оболочек:

- наружная соединительнотканная (**адвенциция**);*
- средняя гладкомышечная (**медия**);*
- внутренняя эндотелиальная (**интима**)*

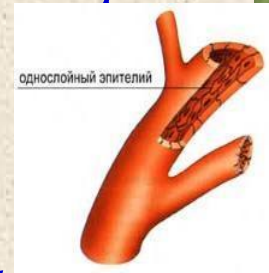


!!!Стенка артерии имеет эластические мембраны (между внутренней и средней оболочками, между наружной и средней), придают добавочную прочность, упругость и обеспечивают их постоянное зияние).



*Самые тонкие артериальные сосуды – артериолы. Они переходят в прекапилляры, а последние в капилляры. **КАПИЛЛЯРЫ** – это микроскопические сосуды, которые находятся в тканях и соединяют артериолы с венулами (через пре- и посткапилляры).*

Прекапилляры отходят от артериол, у начала которых находятся гладкомышечные прекапиллярные сфинктеры, регулирующие кровоток. В стенках прекапилляров лежат единичные миоциты. От прекапилляров начинаются истинные капилляры, которые вливаются в посткапилляры, по мере слияния которых образуются венулы (самые мелкие венозные сосуды).



Артерии – От сердца (гласные)

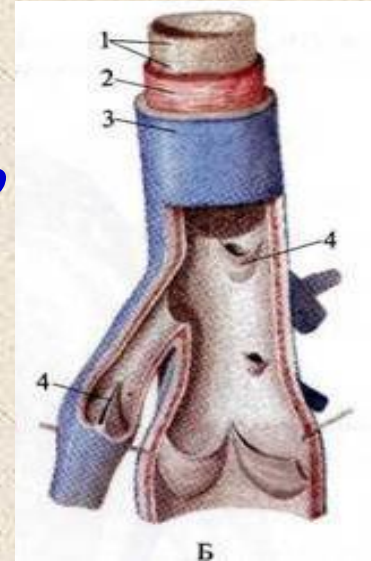
Вены – К Сердцу (согласные)

***ВЕНЫ** - это трубки, стенки которых состоят из 3-х оболочек. Эластические и мышечные элементы в венах развиты меньше, чем в артериях, поэтому стенки вен более податливы и могут спадаться.*



Вены имеют клапаны – полулунные складки внутренней оболочки. (например: вены конечностей, туловища, шеи).

- !!! Не имеют клапанов только**
- обе полые вены;
 - вены головы;
 - почечные вены;
 - воротная и легочные вены.



*Разветвления артерий и вен могут соединяться между собой соустьями – **анастомозами**.*

*Анастомоз (греч. *anastomos* - снабжаю устьем) - соустье, всякий третий сосуд, который соединяет два других.*

*Сосуды, обеспечивающие окольный ток крови в обход основного пути, называются **коллатеральными (окольными)**.*

*Коллатераль (лат. *collateralis* - боковой) - боковой сосуд, осуществляющий окольный ток крови.*

Функционально различают кровеносные сосуды:

1. Магистральные - это наиболее крупные артерии, в которых оказывается небольшое сопротивление кровотоку.

2. Резистивные (сосуды сопротивления) – мелкие артерии и артериолы, которые могут изменять кровоснабжение тканей и органов, т.к. могут сужаться и расширяться имея хорошо развитую мышечную оболочку, изменяя тем самым кровоснабжение органа и ткани.

!!! Артериолы И.М.Сеченов назвал «кранами кровеносной системы».

3. Истинные капилляры (обменные сосуды) – сосуды, стенки которых обладают высокой проницаемостью, благодаря чему происходит обмен веществ между кровью и тканями.

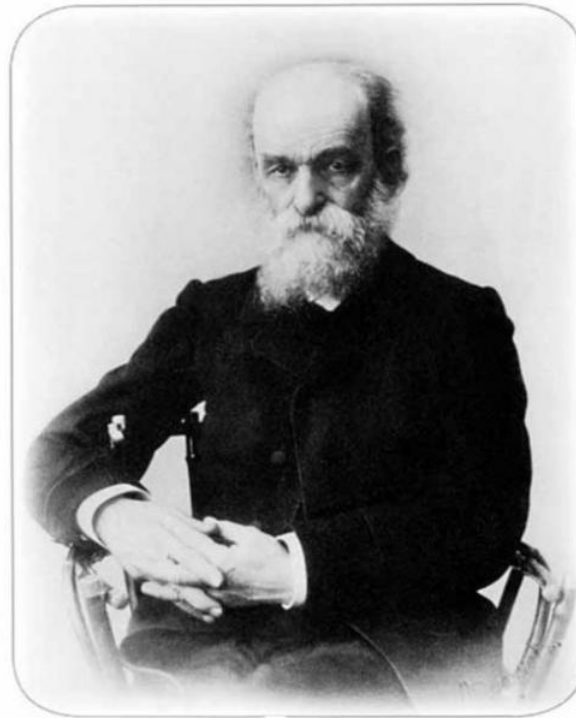
4. Емкостные сосуды – венозные сосуды, имеющие 70-80% всей крови (вены, венулы).

5. Шунтирующие сосуды – артериоло-венулярные анастомозы, обеспечивающие прямую связь между артериолами и венулами в обход капиллярного русла.

Закономерности движения крови по сосудам:

- разность давления в артериальном и венозном концах сосудистого русла (в аорте кровяное давление составляет 130-140 мм рт.ст., в крупных артериях БКК 120-130 мм рт.ст. , в мелких артериях и артериолах 60-70 мм рт.ст., в мелких венах 10-20 мм рт.ст., в крупных венах может быть отрицательным, т. е. на 2-5 мм рт.ст. ниже атмосферного);*
- сокращение камер сердца;*
- работа клапанного аппарата сердца;*
- присасывающее действие грудной клетки;*
- сокращение мышечного слоя сосудов;*
- работа клапанного аппарата вен;*
- работа рядом расположенных с сосудами активных органов*

Топография артерий в теле человека подчиняется определенным закономерностям, которые были сформулированы выдающимся отечественным анатомом Петром Францевичем Лесгафтом (1837-1909).



1) Артерии идут соответственно скелету, составляющему основу организма. Так, вдоль позвоночного столба идет аорта, вдоль ребер - межреберные артерии. В проксимальных отделах конечностей, имеющих одну кость (плечевую, бедренную), находится по одному главному сосуду (плечевая, бедренная артерии), в средних отделах, имеющих две кости (предплечье, голень), идут по две главных артерии (лучевая и локтевая, большая и малая берцовые); наконец, в дистальных отделах - кисти и стопе, имеющих лучевое строение, артерии идут соответственно каждому пальцевому лучу.

2) В соответствии с делением организма на тело ("сому"), образующее стенки грудной и брюшной полостей, и внутренности артерии делятся на париетальные - к стенкам полостей тела и висцеральные - к внутренностям этих полостей. Например, париетальные и висцеральные ветви нисходящей части аорты.

- 3) *Артерии направляются к органам по кратчайшему пути. Так, на конечностях они идут по более короткой их сгибательной поверхности, а не по более длинной разгибательной; первыми ветвями аорты являются венечные артерии, кровоснабжающие рядом лежащее сердце.*
- 4) *Главные артериальные стволы в теле человека располагаются в глубоких хорошо защищенных местах, а артерии конечностей - на сгибательных и медиальных поверхностях.*

5) Чем дальше от тела удаляются артерии вместе с дистальными частями конечностей, тем поверхностнее располагаются артерии.

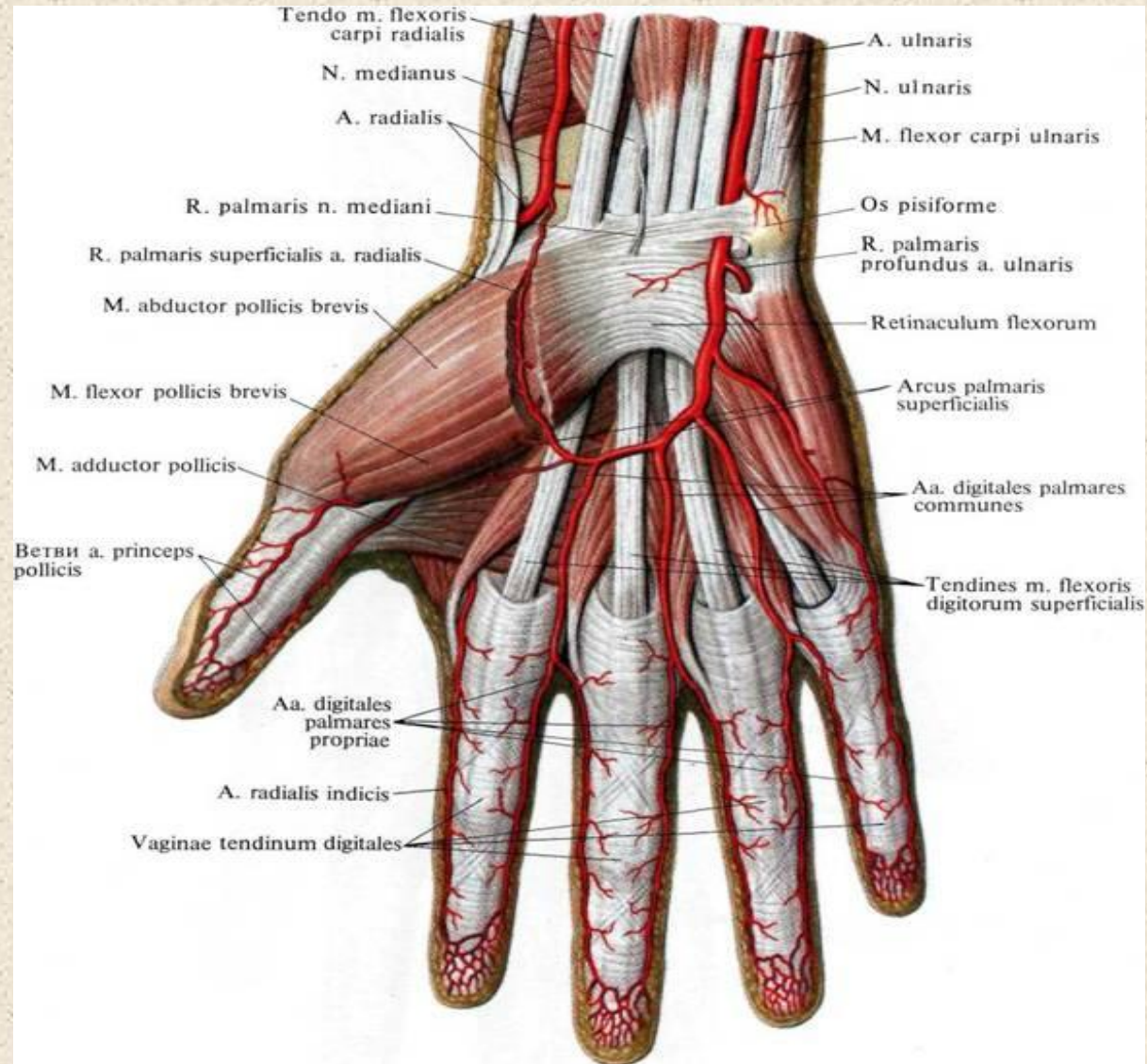
6) Количество артерий, входящих в орган, и их диаметр зависят не только от величины органа, но и от его функциональной активности.

7) Артерии подходят к органам с внутренней вогнутой их стороны, обращенной к источнику кровоснабжения и называемой воротами.

8) В органы дольчатого строения (легкие, печень, почки) артерии входят в центре органа и расходятся к периферии соответственно долям, сегментам и долькам органа. В полых трубчатых органах (кишечник, матка, маточные трубы) питающие артерии подходят с одной стороны трубки, а их ветви имеют кольцеобразное или продольное направление.

9) Артериальные сосуды конечностей в своих периферических отделах соединяются между собой, образуя **артериальные дуги** (по две дуги на кисти и стопе).

Поверхностная ладонная дуга



*10) В подвижных местах конечностей вокруг суставов артерии образуют **суставные артериальные сети**, обеспечивающие непрерывное кровоснабжение сустава при движениях. Это возможно благодаря наличию многочисленных анастомозов и коллатералей.*

Топография вен в теле человека подчиняется также определенным закономерностям:

- 1) Вены идут соответственно скелету. Так, вдоль позвоночника идет нижняя полая вена, вдоль ребер - межреберные вены, вдоль костей конечностей - вены аналогичного наименования: плечевые, лучевые, локтевые, бедренные и т.д.*
- 2) Соответственно делению организма на тело ("сому") и внутренности вены делятся на пристеночные - от стенок полостей забирают кровь и внутренностные - от их содержимого, т.е. от внутренностей.*

3) Вены идут по кратчайшему расстоянию, т.е. приблизительно по прямой линии, соединяющей место происхождения данной вены с местом впадения ее.

4) В венах кровь течет в большей части тела (туловище и конечности) против направления силы тяжести и поэтому медленнее, чем в артериях. Баланс ее в сердце достигается тем, что венозное русло в своей массе значительно шире, чем артериальное. Большая ширина венозного русла по сравнению с артериальным обеспечивается большим калибром вен, большим их числом, парным сопровождением артерий, наличием вен, не сопровождающих артерии, большим числом анастомозов и большей густотой венозной сети, образованием венозных сплетений и синусов, наличием воротной вены в печени.

5) Глубокие вены, сопровождающие артерии в двойном количестве, т.е. попарно (вены-спутницы), встречаются преимущественно там, где наиболее затруднен венозный отток, т.е. на конечностях. Одиночными глубокими венами являются: внутренняя яремная, подключичная, подмышечная, подвздошные (общая, наружная, внутренняя), бедренная, подколенная и некоторые другие вены.

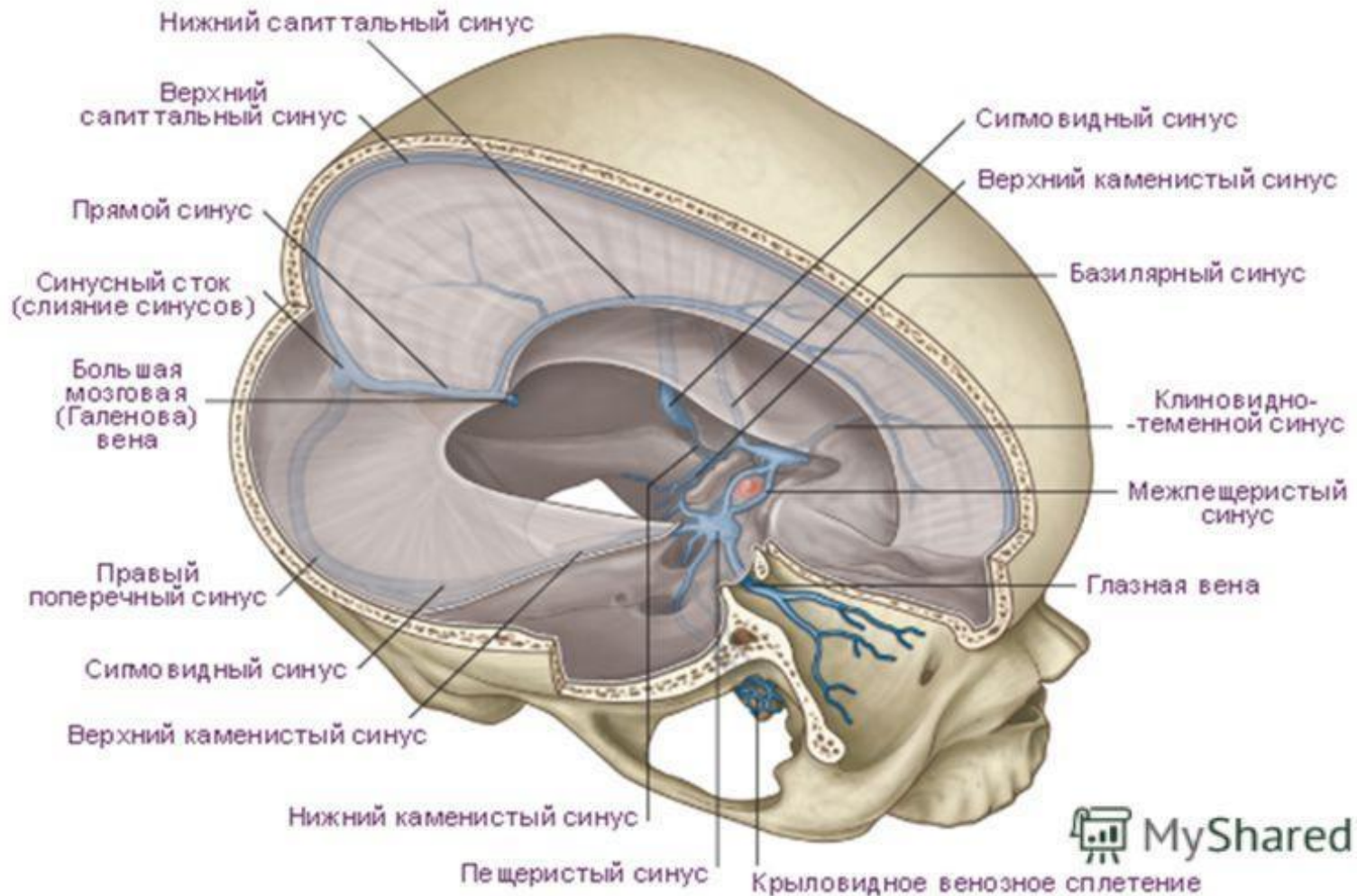
6) Поверхностные вены, лежащие подкожно, сопровождают подкожные нервы. Значительная часть поверхностных вен образует подкожные венозные сети, не имеющие отношения ни к нервам, ни к артериям.

7) Глубокие вены идут вместе с другими частями сосудистой системы - артериями и лимфатическими сосудами, а также нервами, участвуя в образовании сосудисто-нервных пучков.

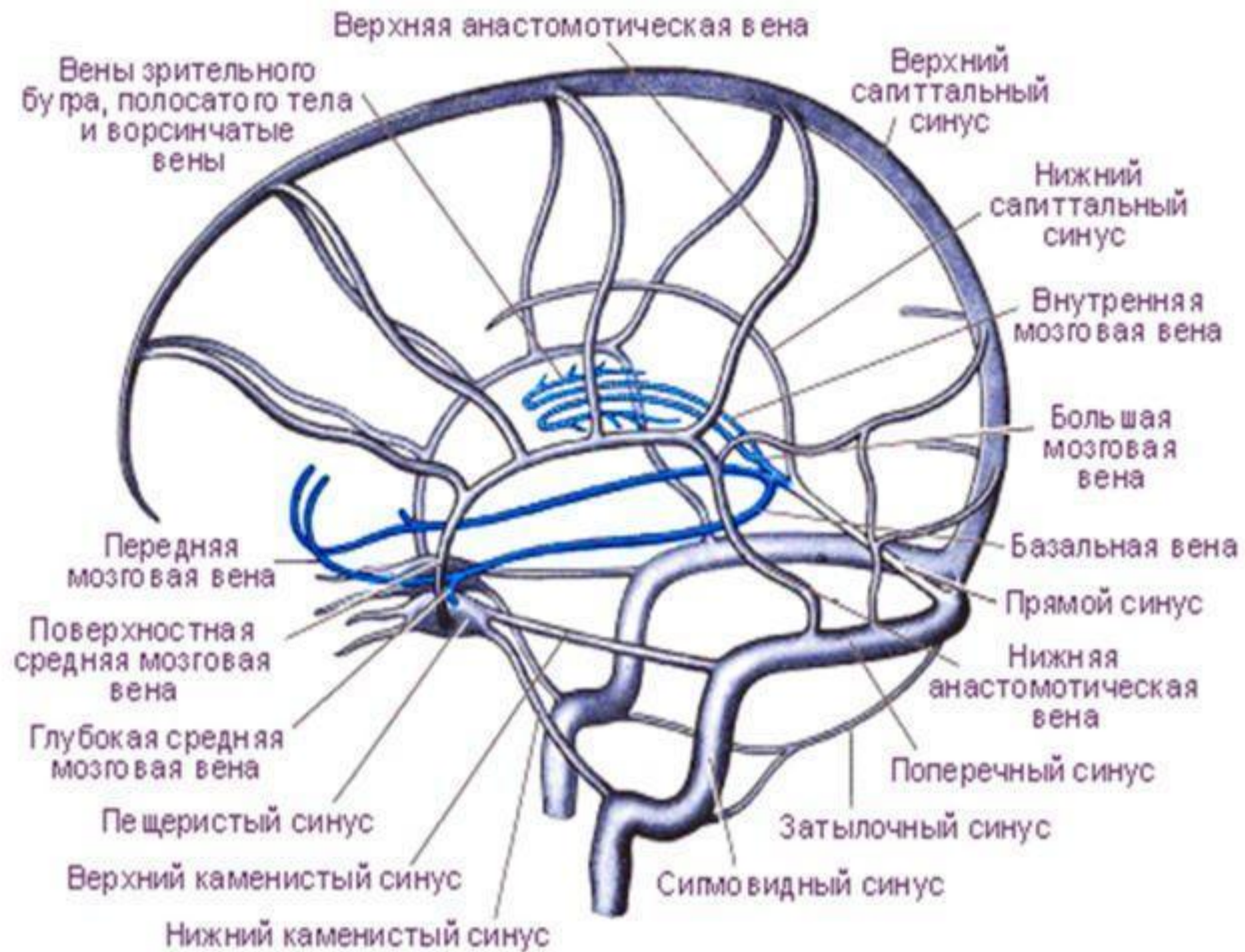
8) Венозные сплетения встречаются главным образом на внутренних органах, меняющих свой объем, но расположенных в полостях с неподатливыми стенками, и обеспечивают отток венозной крови при увеличении органов и сдавливании их стенками. Этим объясняется обилие венозных сплетений вокруг органов малого таза (мочевой пузырь, матка, прямая кишка), в позвоночном канале, где постоянно колеблется, давление спинномозговой жидкости, и в других аналогичных местах.

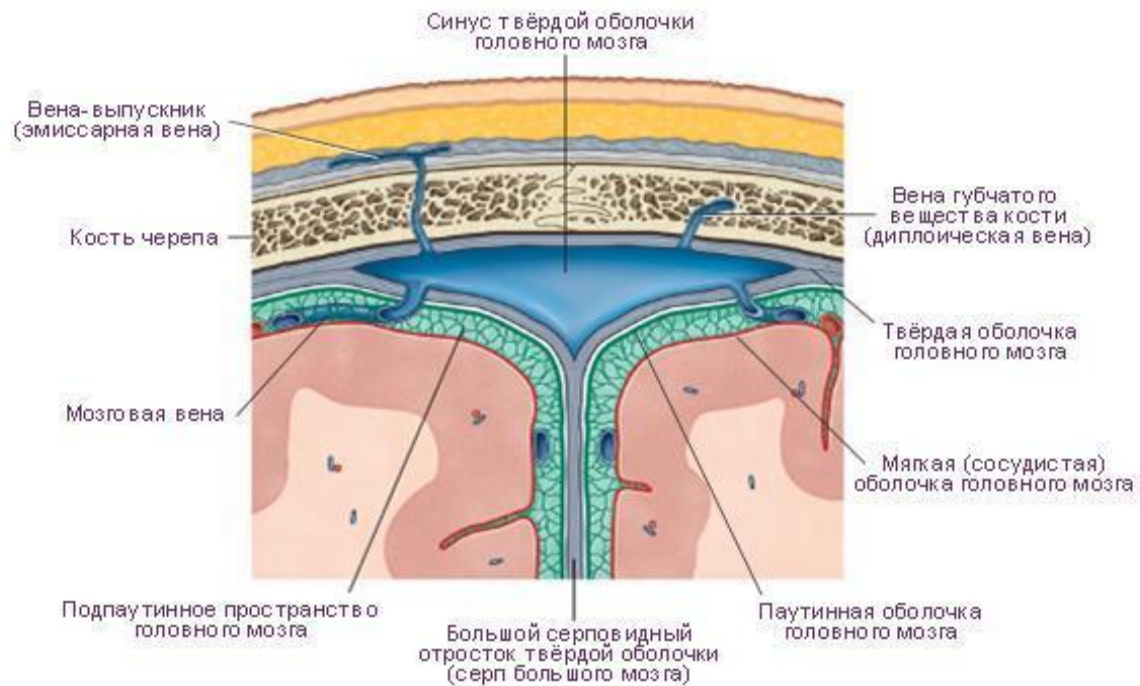
9) В полости черепа, где малейшее затруднение венозного оттока отражается на функции головного мозга, имеются, кроме вен, специальные приспособления - венозные синусы с неподатливыми стенками, образованными твердой мозговой оболочкой. Эти синусы обеспечивают беспрепятственный ток крови из полости черепа во внечерепные вены.

Венозная система головного мозга



Венозная система головного мозга (продолжение)

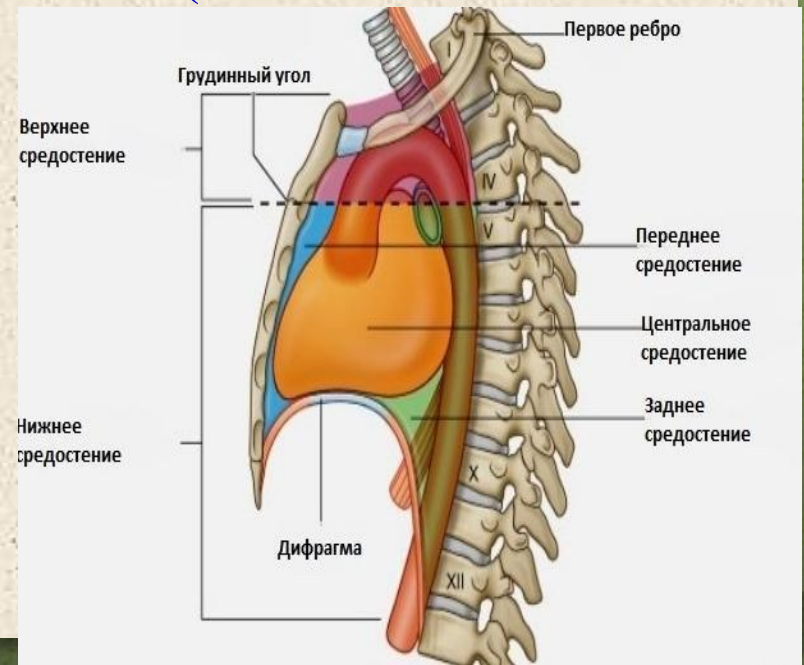




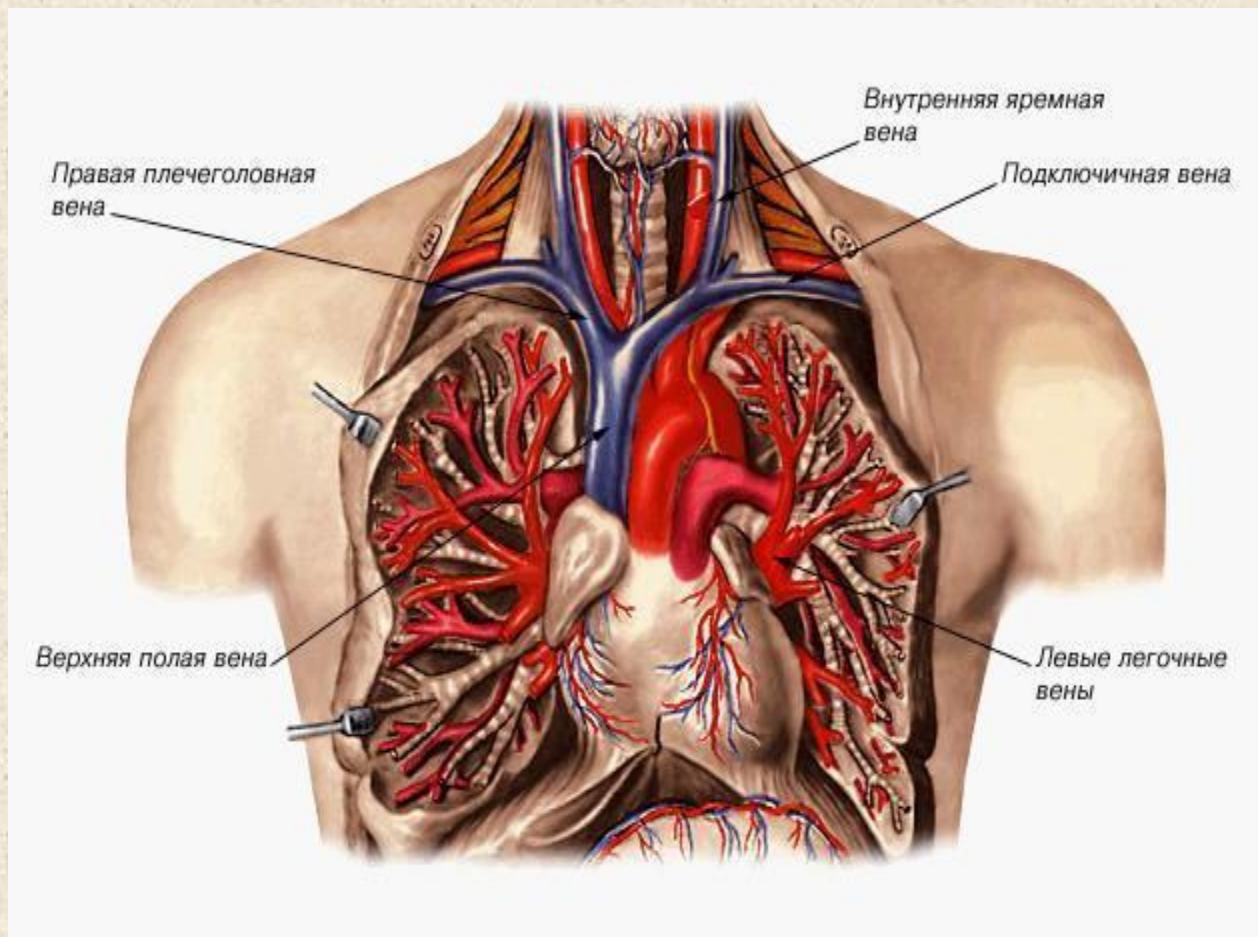
10) Венозные анастомозы встречаются чаще и развиты лучше, чем артериальные. Например, поверхностные вены соединяются с глубокими с помощью прободающих (перфорантных) вен, которые выполняют роль анастомозов. Соседние вены также связаны между собой многочисленными анастомозами, образующими в совокупности венозные сплетения, которые хорошо выражены на поверхности или в стенках некоторых внутренних полых органов. Притоки одной крупной (магистральной) вены соединяются между собой внутрисистемными венозными анастомозами. Между притоками различных крупных вен (верхняя и нижняя полые вены, воротная вена) имеются межсистемные венозные анастомозы (каво-кавальные, портокавальные, портокаво-кавальные), являющиеся коллатеральными путями оттока венозной крови в обход основных вен.

Верхняя полая вена (*vena cava superior*) — непарный толстый, бесклапанный сосуд длиной 5-8 см., диаметром около 2,5 см. Находится в переднем средостении справа от восходящей аорты. По верхней полой вене в правое предсердие оттекает кровь из верхней половины тела:

от головы, шеи, верхних конечностей и грудной клетки (за исключением сердца).



Верхняя полая вена образуется путем слияния правой и левой плечеголовных вен, а затем принимает непарную вену.



Вены пищевода

Щитовидная нижняя вена

Правая плечеголовная вена

Полая верхняя вена
Получает кровь из вен, откачивающих ее из головы, шеи, верхних конечностей, двух верхних третей пищевода и возвращающих кровь к сердцу

Непарная вена
Находится напротив задней стенки грудной полости, получает кровь из вен пищевода и вен грудной и брюшной стенок

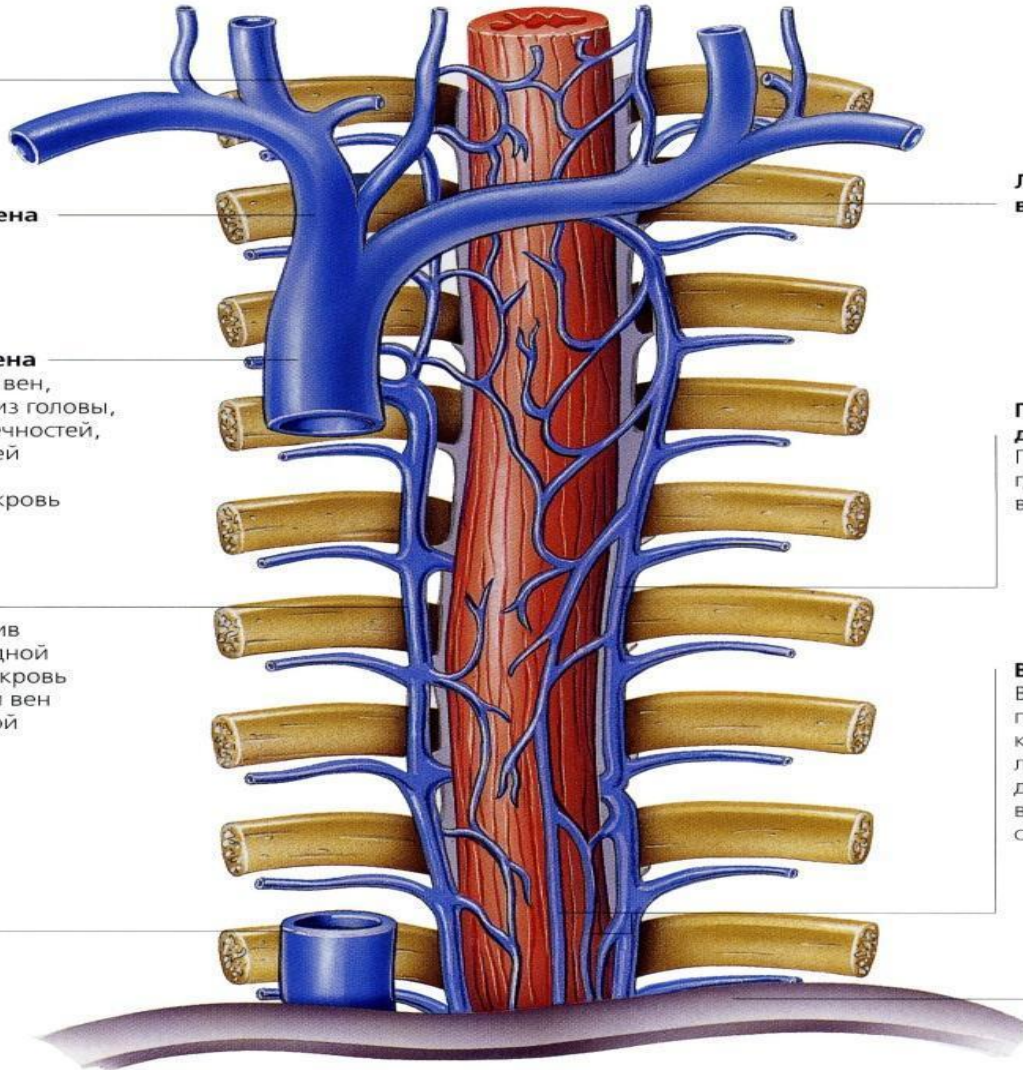
Полая нижняя вена (срез)

Левая плечеголовная вена

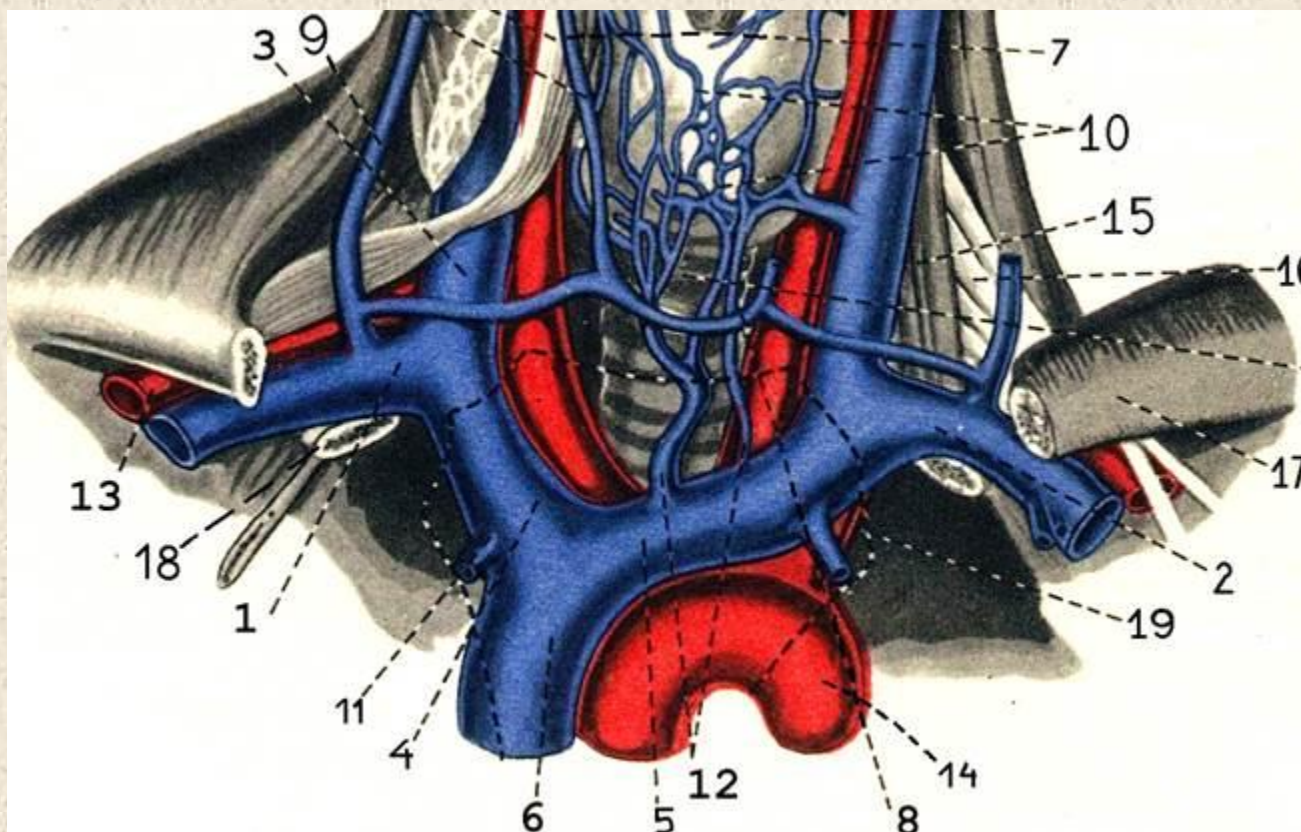
Полунепарная добавочная вена
Проходит там же, где и непарная вена

Вены пищеводные
Вены, перекачивающие кровь в желудочную левую вену ниже диафрагмы; это часть воротной венозной системы

Диафрагма



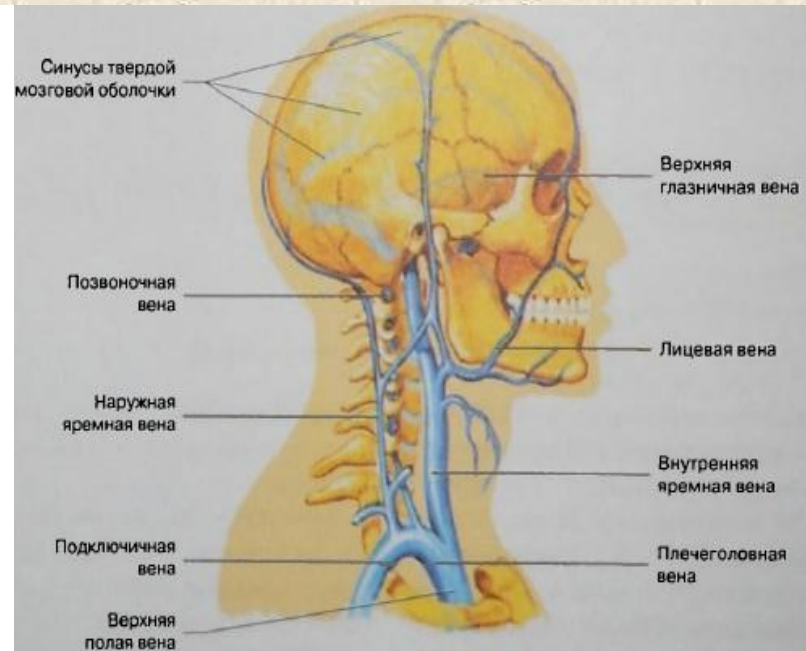
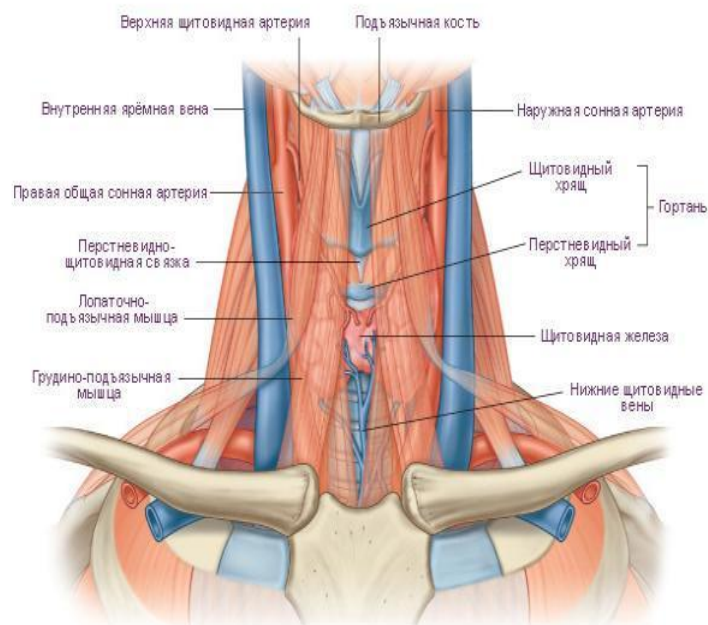
Каждая плечеголовная вена есть результат слияния внутренней яремной и подключичной вен своей стороны.



1. Правая подключичная вена

2. Левая подключичная вена

Основным венозным сосудом, собирающим кровь из вен головы и шеи, является внутренняя яремная вена.



Внутренняя яремная начинается от яремного отверстия черепа, проходит на шее рядом с общей сонной артерией и блуждающим нервом и сливается с подключичной веной в плечеголовную вену.

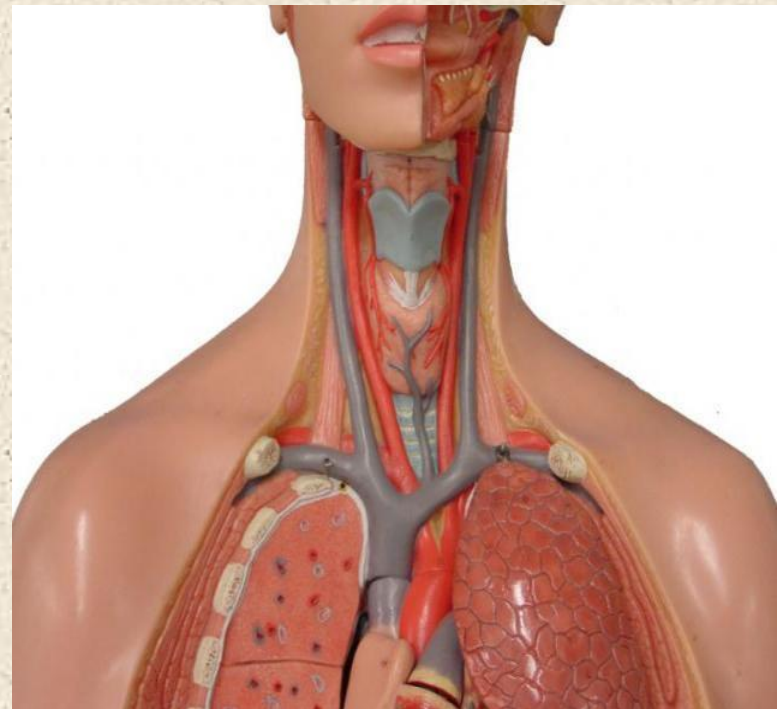
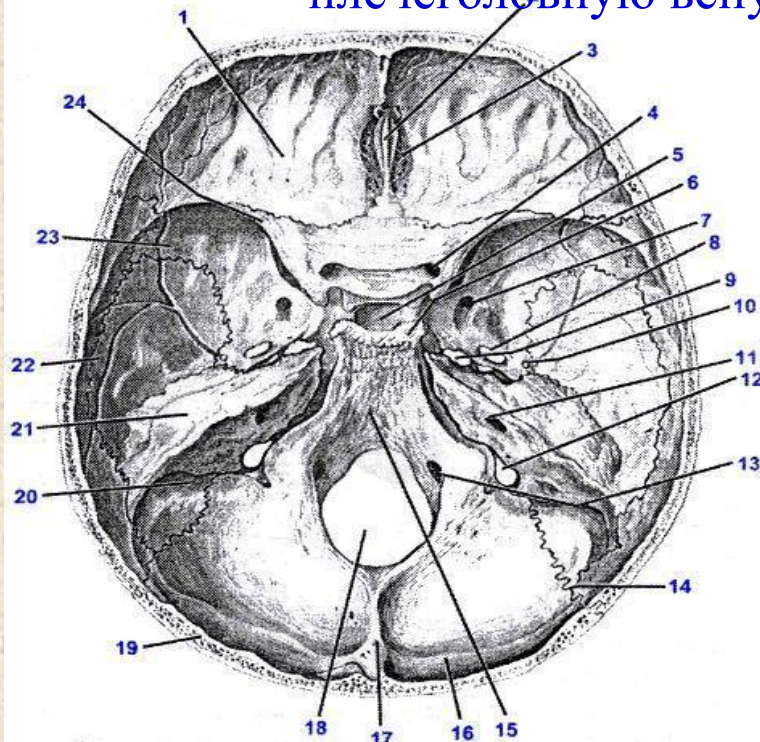


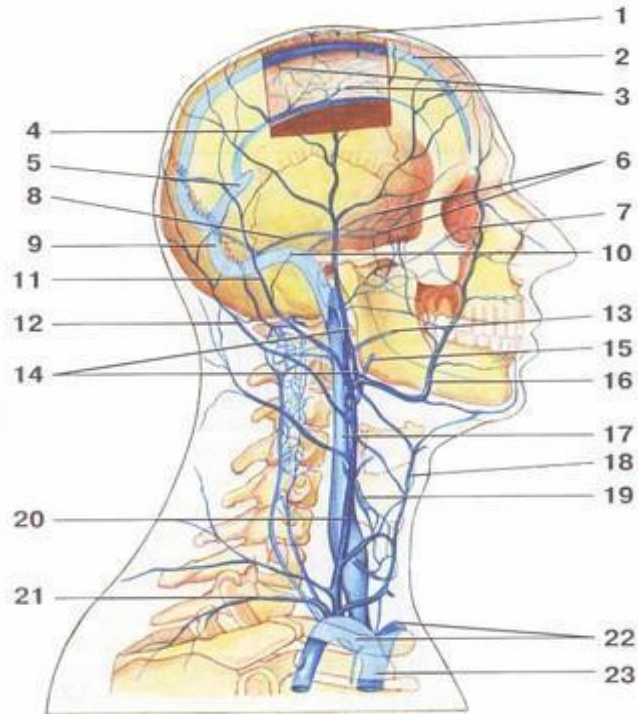
Рис. 148. Внутреннее основание черепа:

- 1 – глазничная часть лобной кости; 2 – петушиный гребень;
- 3 – решетчатая пластинка; 4 – зрительный канал; 5 – гипофизарная ямка; 6 – спинка седла; 7 – круглое отверстие; 8 – овальное отверстие; 9 – рваное отверстие; 10 – остистое отверстие; 11 – внутреннее слуховое отверстие; 12 – яремное отверстие; 13 – подъязычный канал;
- 14 – ламбдовидный шов; 15 – скат; 16 – борозда поперечного синуса; 17 – внутренний затылочный выступ; 18 – большое (затылочное) отверстие; 19 – затылочная чешуя; 20 – борозда сигмовидного синуса; 21 – пирамида (каменистая часть) височной кости; 22 – чешуйчатая часть височной кости; 23 – большое крыло клиновидной кости; 24 – малое крыло клиновидной кости

Наружная яремная вена, начинается позади ушной раковины на уровне угла нижней челюсти, направляется вниз по передней поверхности грудино-ключично-сосцевидной мышцы до ключицы и впадает в угол слияния подключичной и внутренней яремной вен.

В наружную яремную вену впадают: задняя ушная, затылочная, подлопаточная, передняя яремная и поперечные вены шеи.

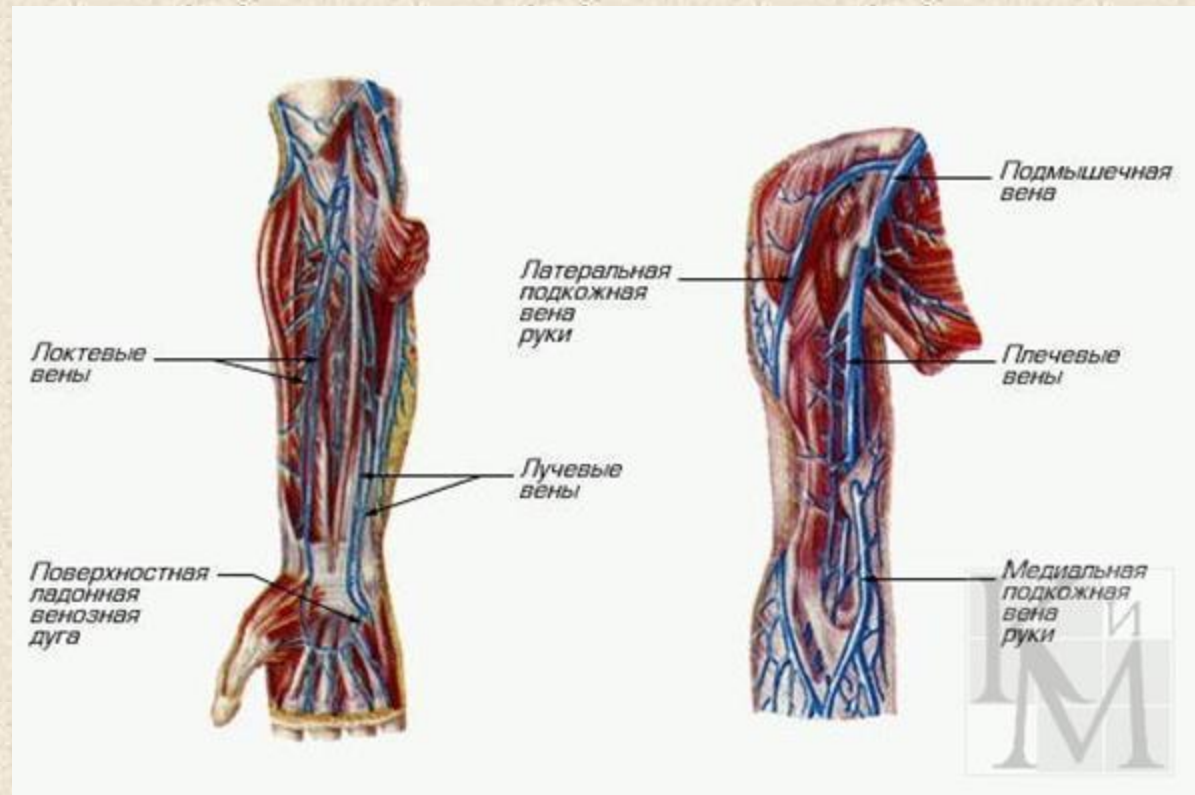
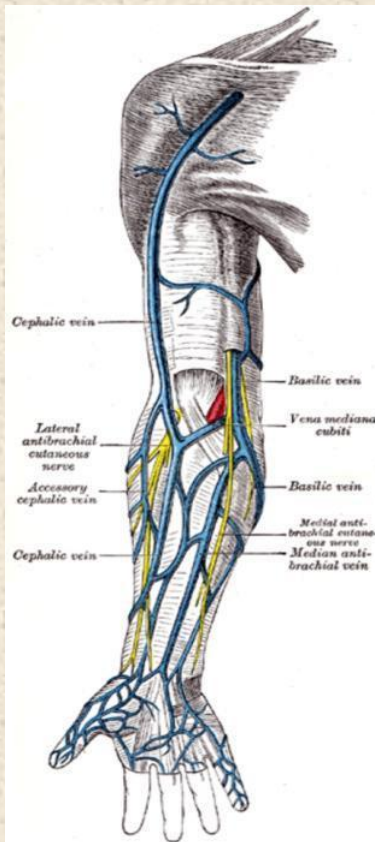
Вены головы и шеи



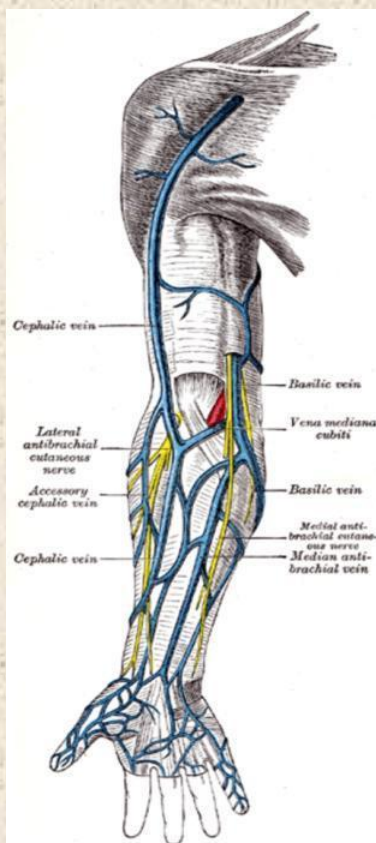
1 — диплоические вены;
 2 — верхняя сагиттальная пазуха;
 3 — вены мозга;
 4 — нижняя сагиттальная пазуха;
 5 — прямая пазуха;
 6 — пещеристая пазуха;
 7 — глазная вена;
 8 — верхняя кавернозная пазуха;
 9 — поперечная пазуха;
 10 — сигмовидная пазуха;
 11 — задняя ушная вена;
 12 — затылочная вена;

13 — глоточная вена;
 14 — замыкательная вена;
 15 — язычная вена;
 16 — лицевая вена;
 17 — внутренняя яремная вена;
 18 — передняя яремная вена;
 19 — верхняя щитовидная вена;
 20 — наружная яремная вена;
 21 — надплечевая вена;
 22 — плечеголовные вены;
 23 — верхняя полая вена

Подключичная вена собирает кровь от всех отделов верхней конечности. Вены верхней конечности делятся на поверхностные и глубокие. Поверхностные вены собирают кровь из кожи и подкожной клетчатки.

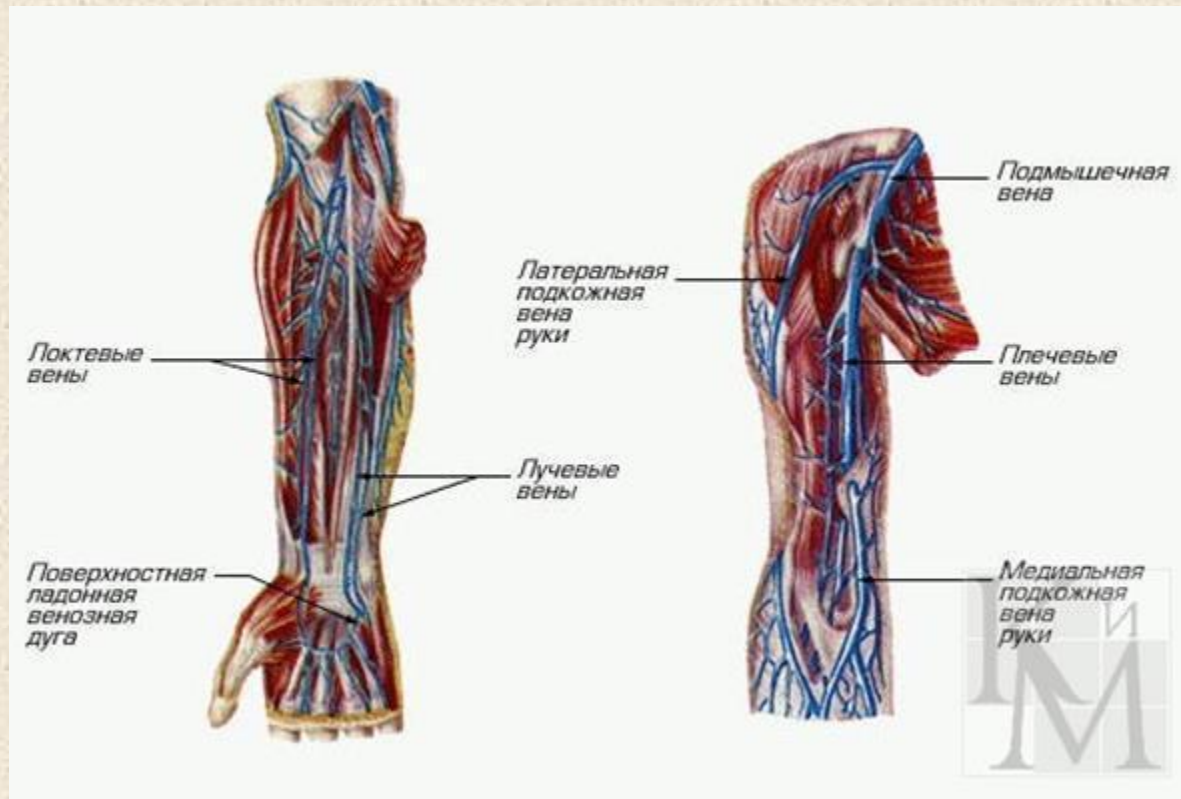


Наиболее крупными поверхностными венами являются латеральная и медиальная подкожные вены руки. В области локтевой ямки между ними имеется анастомоз – **промежуточная (срединная) вена локтя**, служащая местом для внутривенных манипуляций.

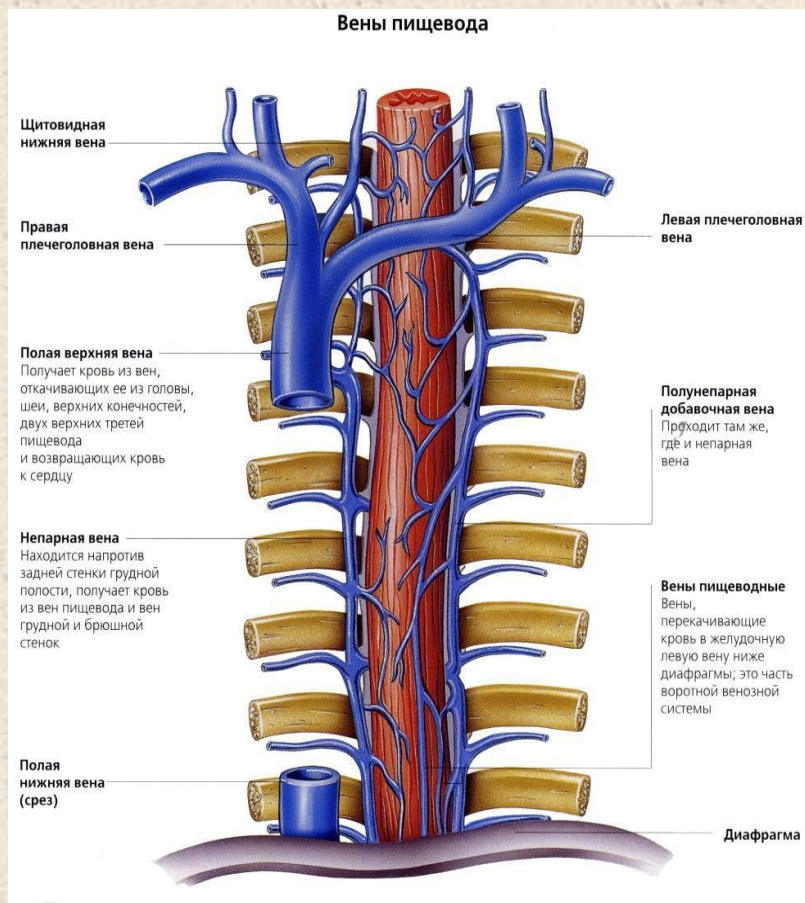


Глубокие вены верхней конечности по две сопровождают одноименные артерии.

Пальцевые вены → впадают в венозные дуги → локтевые(2) и лучевые(2) вены → плечевые вены (2) → подмышечная вена → Подключичная вена



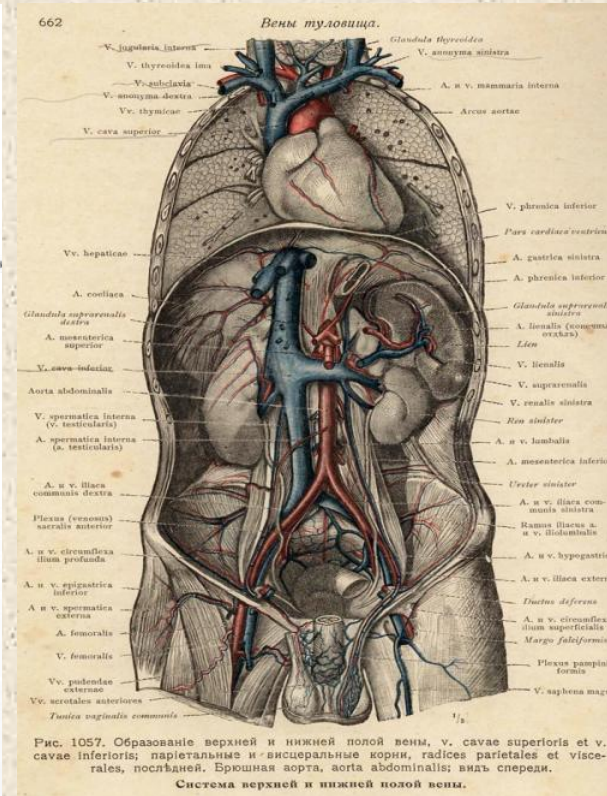
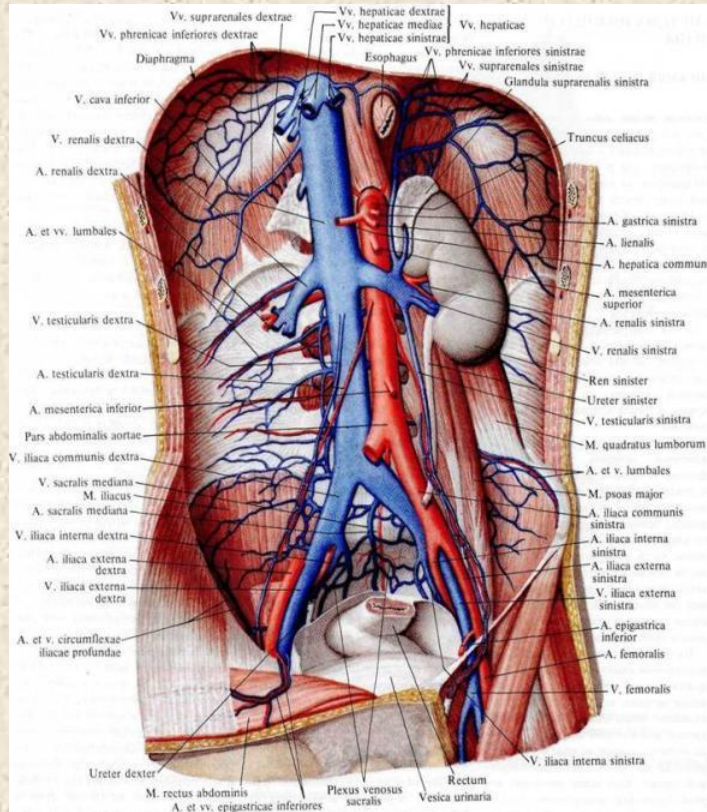
Венозная кровь от стенок и органов грудной клетки (за исключением сердца) оттекает в непарную и полунепарную вены.



Нижняя полая вена (vena cava inferior) – самая крупная вена, длиной около 20 см., диаметром 3,5 см. Находится на задней стенке живота справа от брюшной аорты. На уровне IV-V поясничных позвонков образуется путем слияния левой и правой общих подвздошных вен. Каждая общая подвздошная вена образуется в свою очередь из брюшной полости в грудную проходит через одноименное отверстие диафрагмы и впадает в правое предсердие.

По нижней полой вене оттекает кровь в правое предсердие от вен нижней половины тела: от живота, таза и нижних конечностей.

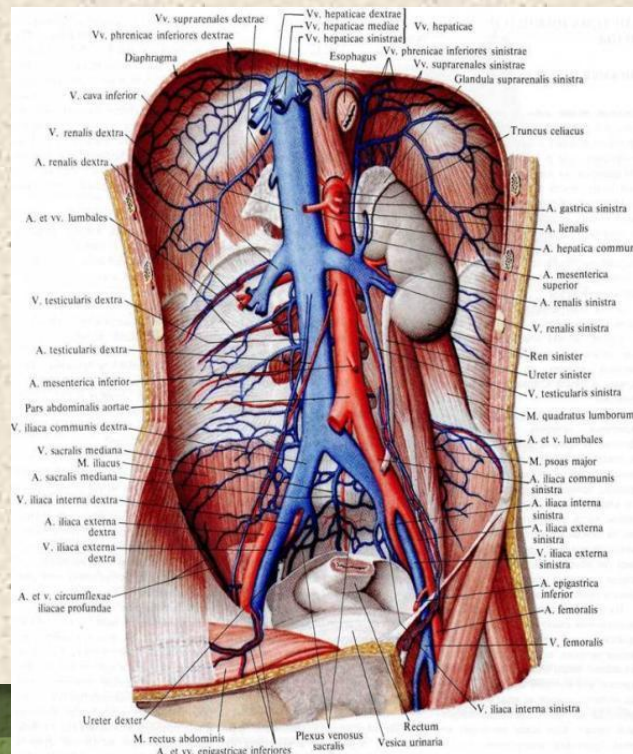
Система нижней полой вены



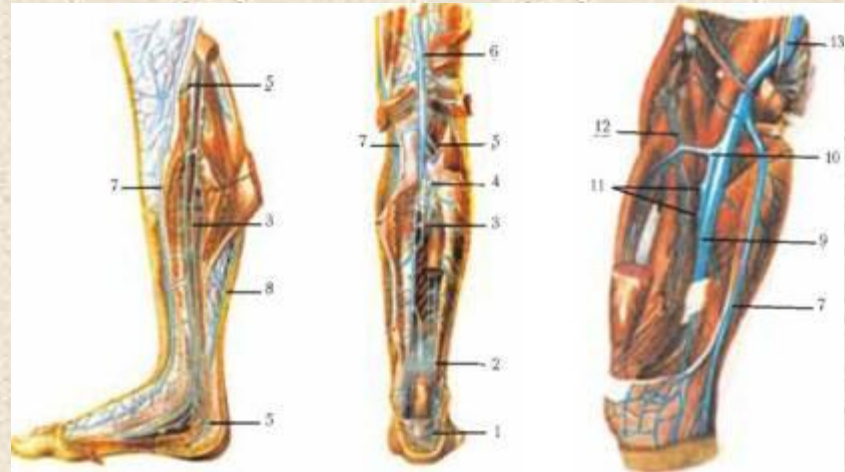
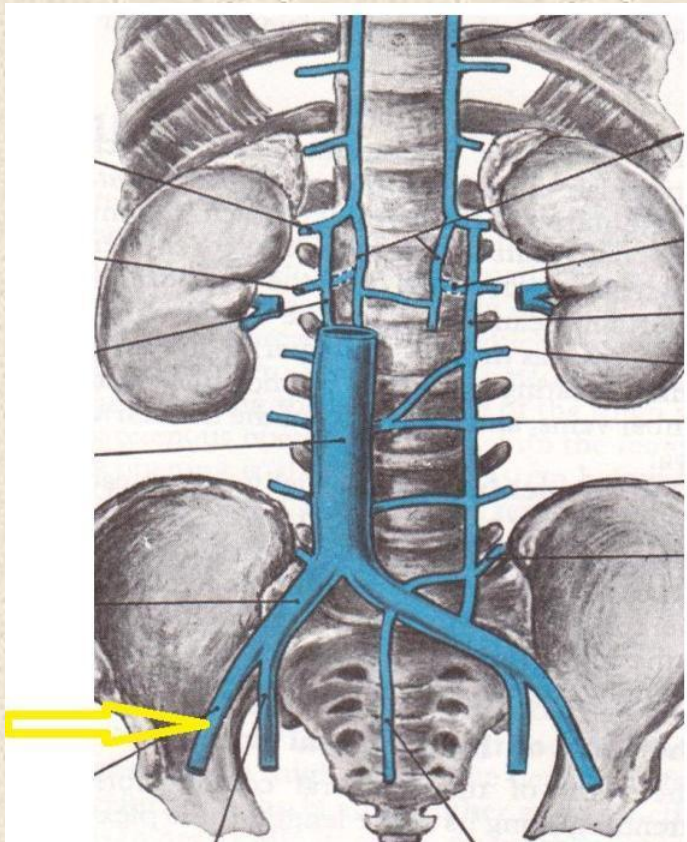
Вены живота делятся на пристеночные (поясничные, диафрагмальные) и внутренностные.

Внутренностные вены парных органов (почки, надпочечники, половые железы).

Внутренностные вены непарных органов в нижнюю полую вену не впадают. Кровь из них оттекает через воротную вену в печень, из печени по печеночным венам поступает в нижнюю полую вену.

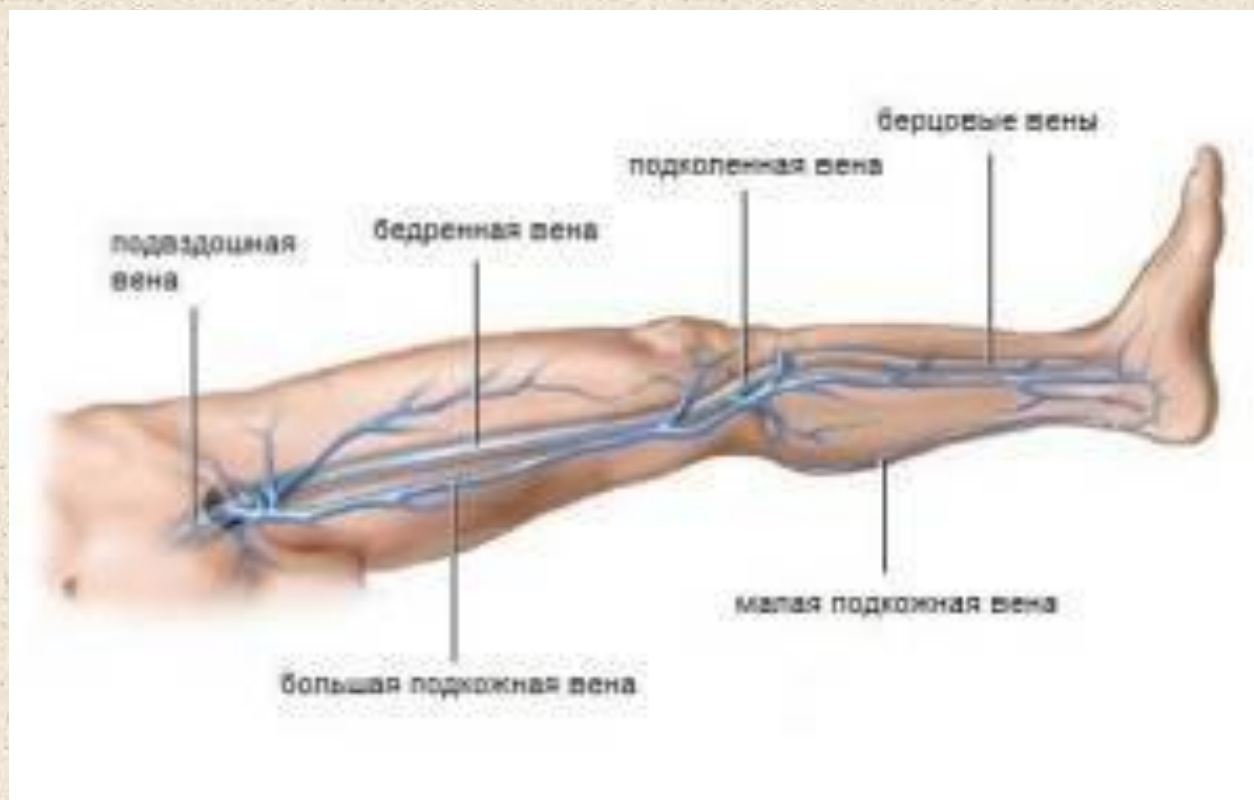


Наружная подвздошная принимает кровь из бедренной вены.
Вены нижних конечностей , подразделяются на поверхностные и глубокие, анастомозирующие друг с другом.



Поверхностные вены – это подкожные вены. (Большая подкожная вена ноги – самая длинная подкожная вена.)

Глубокие вены ноги сопровождают попарно одноименные артерии.



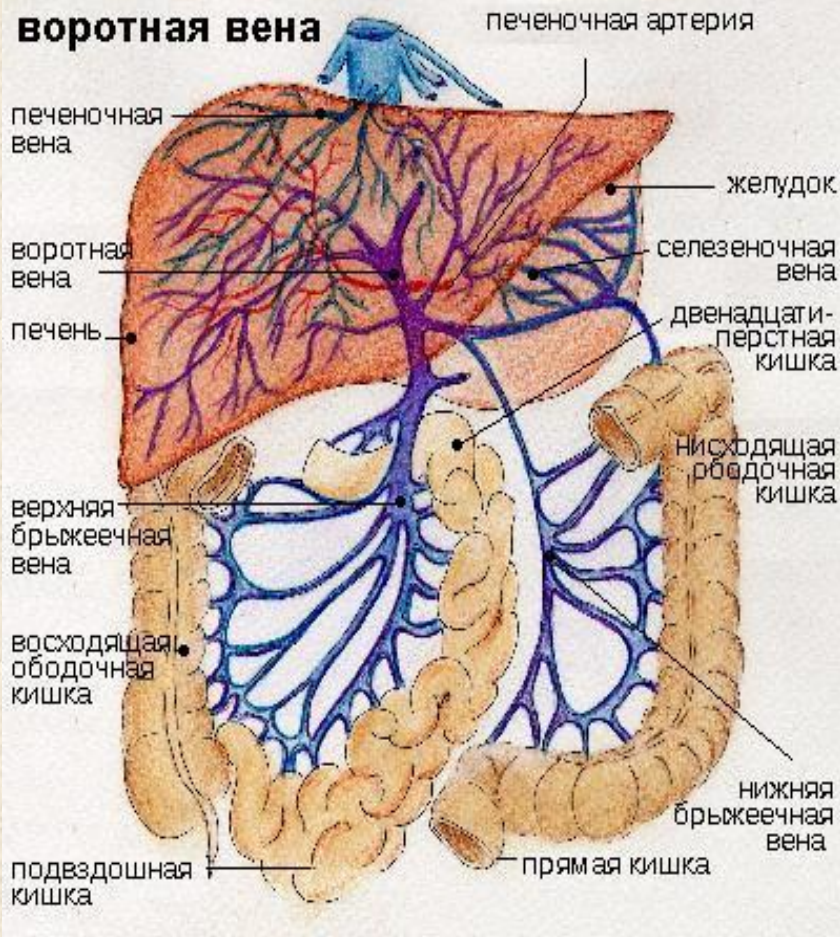
Вены нижней конечности (схема)

Поверхностные и глубокие вены нижней конечности имеют хорошо развитый клапанный аппарат и обильно анастомозируют друг с другом.

Воротная вена печени (vena portae hepatis) собирает кровь от всех непарных органов брюшной полости, за исключением печени:

- 1) от всего желудочно-кишечного тракта, где происходит всасывание питательных веществ, которые поступают по воротной вене в печень для обезвреживания и отложения гликогена;
- 2) от поджелудочной железы, откуда поступает инсулин, регулирующий обмен веществ;
- 3) от селезенки, откуда поступают продукты распада эритроцитов, используемые в печени для выработки желчи.

Длина воротной вены – 5-6 см., диаметр 1,5-2 см.. Залегает в толще малого сальника рядом с печеночной артерией и общим желчным протоком.



Между венами, входящими в систему верхней полой и нижней полой вен, а также между ними и протоками воротной вены в разных местах тела имеются анастомозы, носящие название *каво-кавальные и портокавальные*.

Благодаря анастомозам обеспечивается окольный отток крови: при затруднении оттока крови по одному сосуду данной области усиливается ее отток по другим венозным сосудам.

Кроме того, при патологии через межсистемные венозные анастомозы могут распространяться инфекция, клетки злокачественных опухолей, частицы тромбов и т.д.