

# *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.***

**А**ртерии – **О**т сердца (гласные)

**В**ены – **К** **С**ердцу (согласные)

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

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

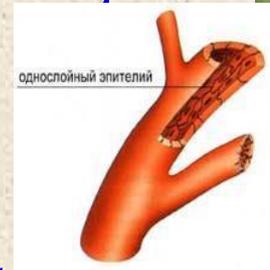


*!!!Стенка артерии имеет эластические мембраны (между внутренней и средней оболочками, между наружной и средней), придают добавочную прочность, упругость и обеспечивают их постоянное зияние).*



*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).*

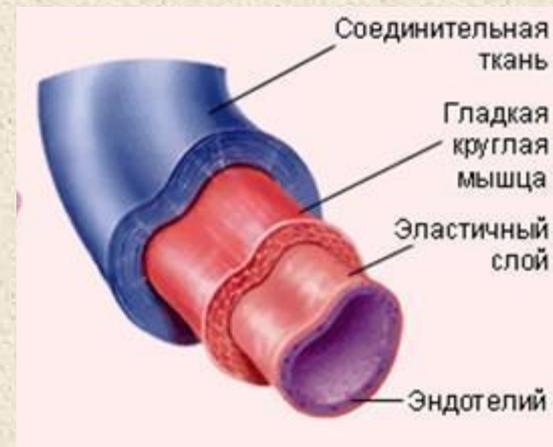
*Прекапилляры отходят от артериол, у начала которых находятся гладкомышечные прекапиллярные сфинктеры, регулирующие кровоток. В стенках прекапилляров лежат единичные миоциты. От прекапилляров начинаются истинные капилляры, которые вливаются в посткапилляры, по мере слияния которых образуются венулы (самые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



Артерии – От сердца (гласные)

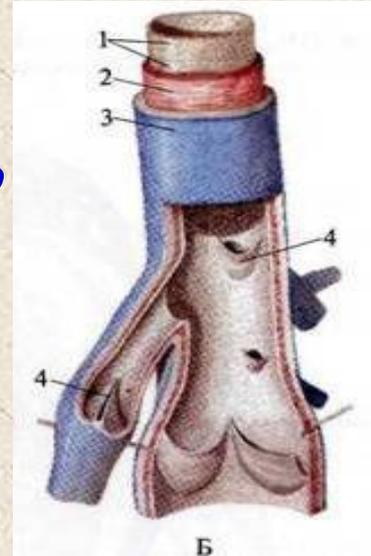
Вены – К Сердцу (согласные)

***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.

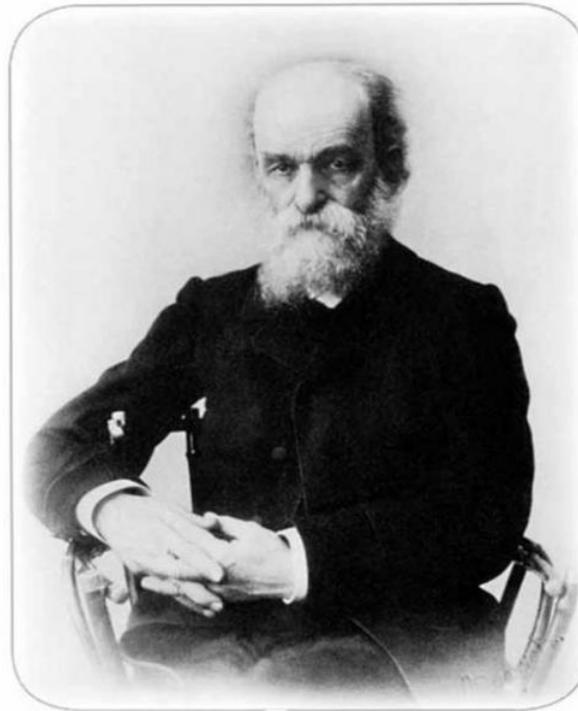
**4. Емкостные сосуды** – венозные сосуды, имеющие 70-80% всей крови (вены, венулы).

**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.

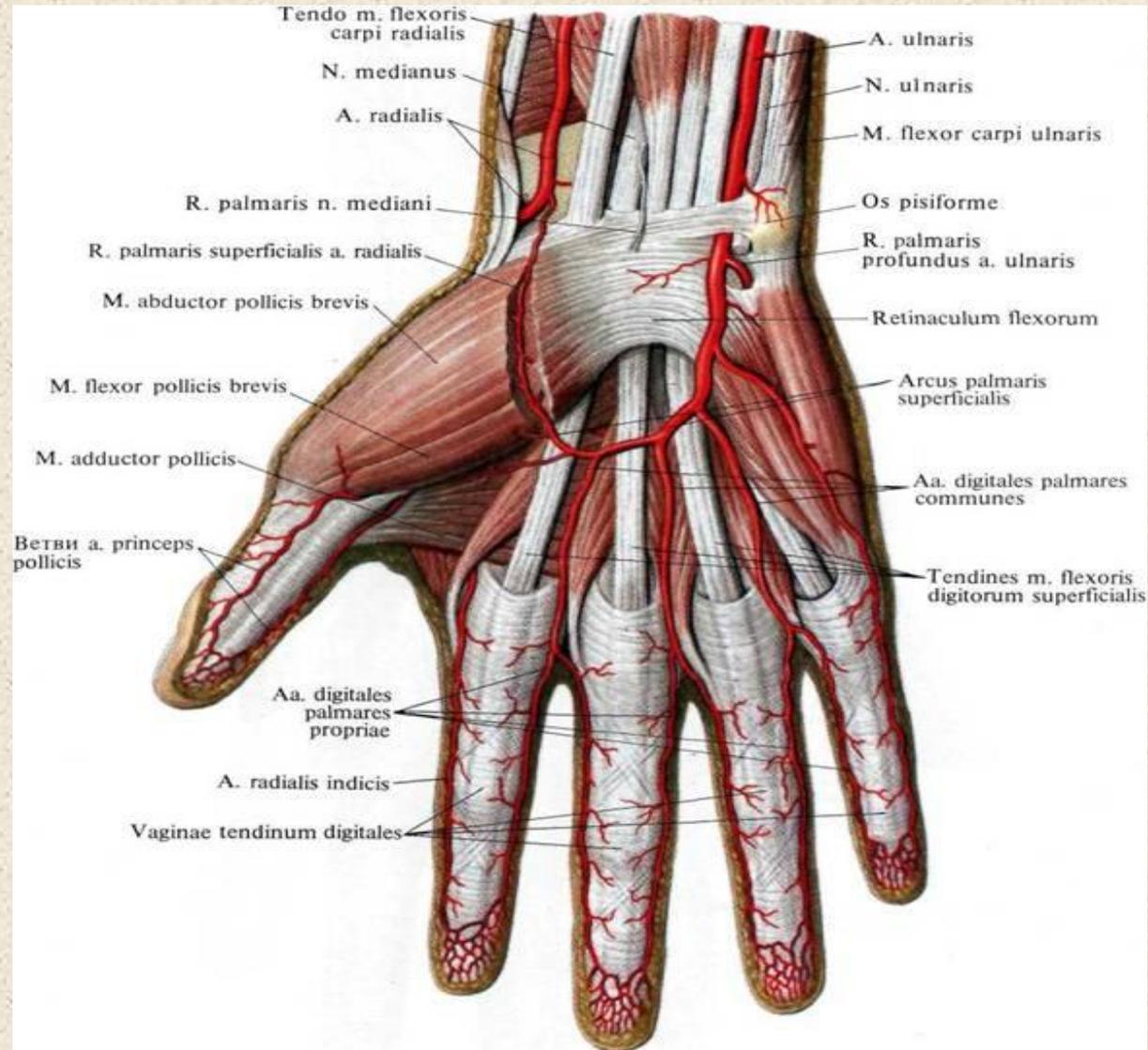
6) Количество артерий, входящих в орган, и их диаметр зависят не только от величины органа, но и от его функциональной активности.

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.

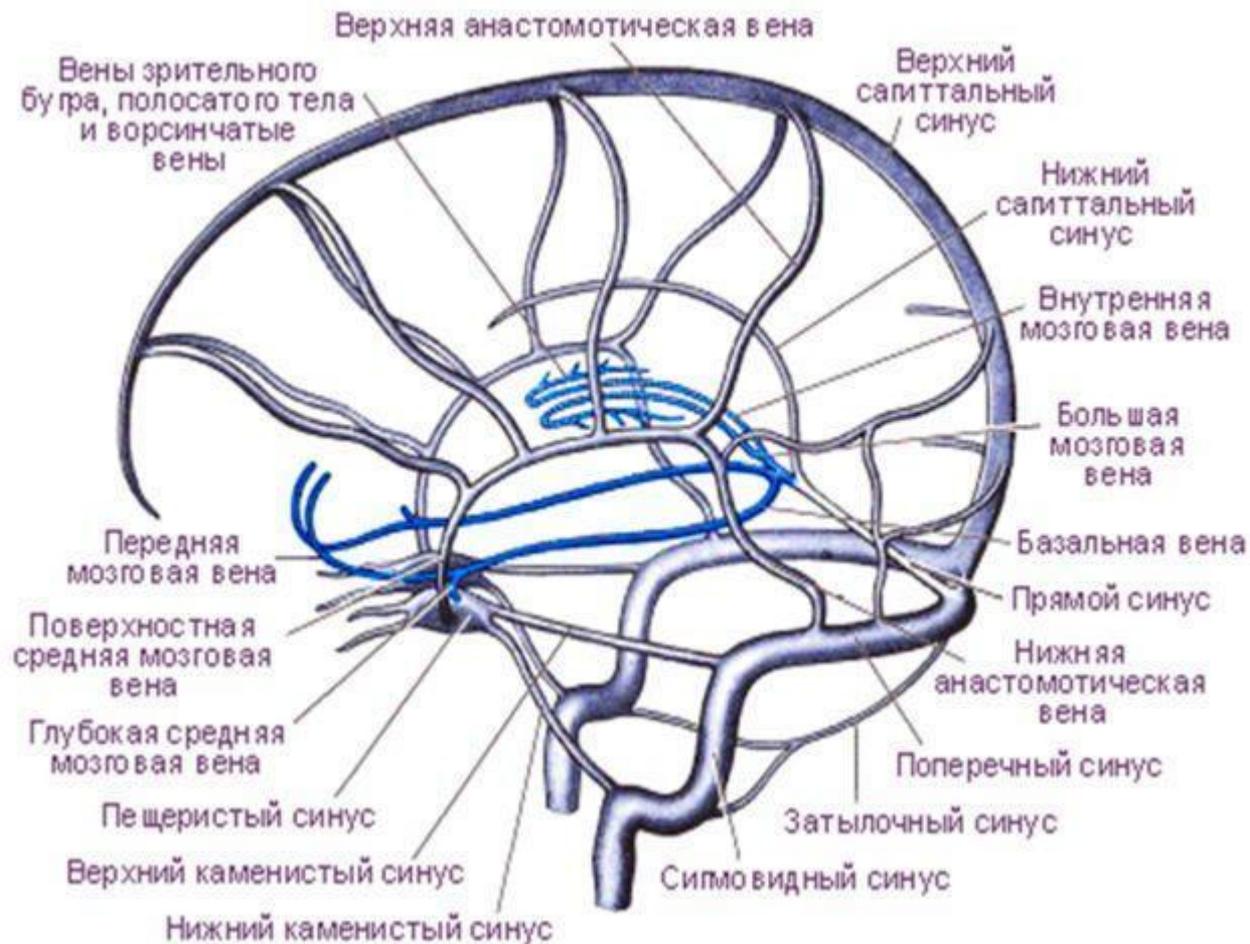
7) Глубокие вены идут вместе с другими частями сосудистой системы - артериями и лимфатическими сосудами, а также нервами, участвуя в образовании сосудисто-нервных пучков.

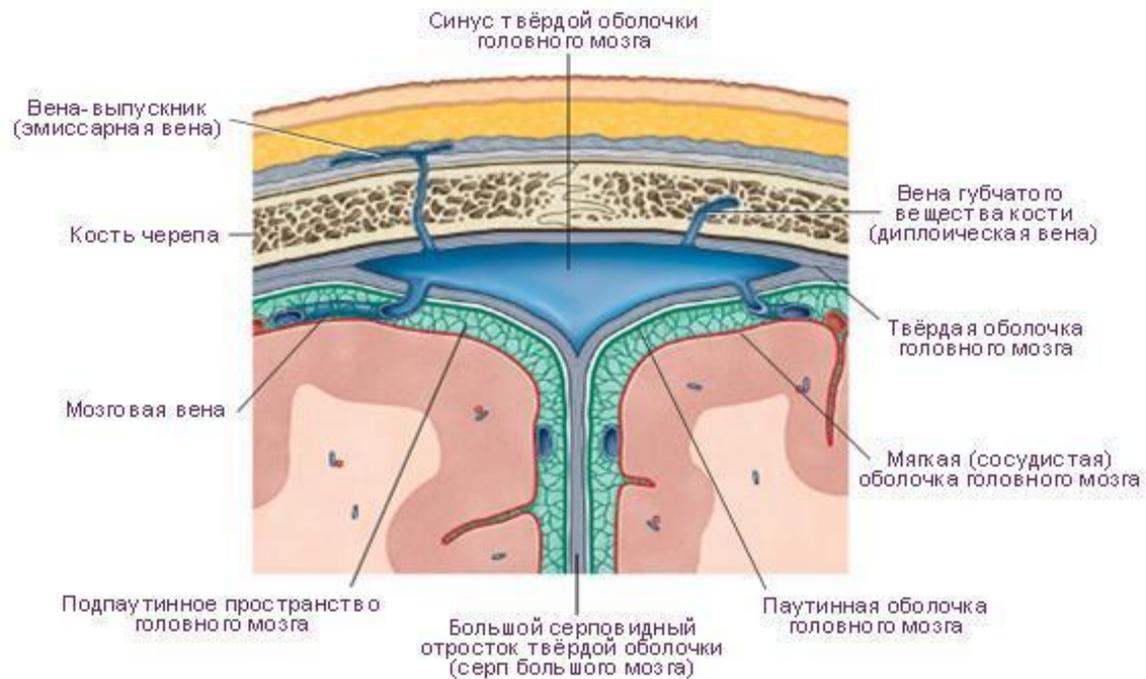
8) Венозные сплетения встречаются главным образом на внутренних органах, меняющих свой объем, но расположенных в полостях с неподатливыми стенками, и обеспечивают отток венозной крови при увеличении органов и сдавливании их стенками. Этим объясняется обилие венозных сплетений вокруг органов малого таза (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 (продолжение)

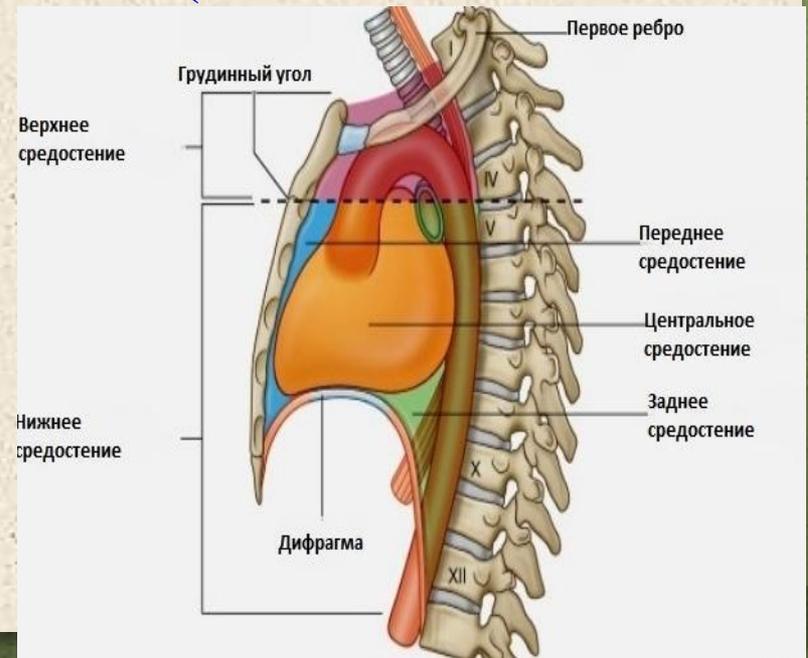




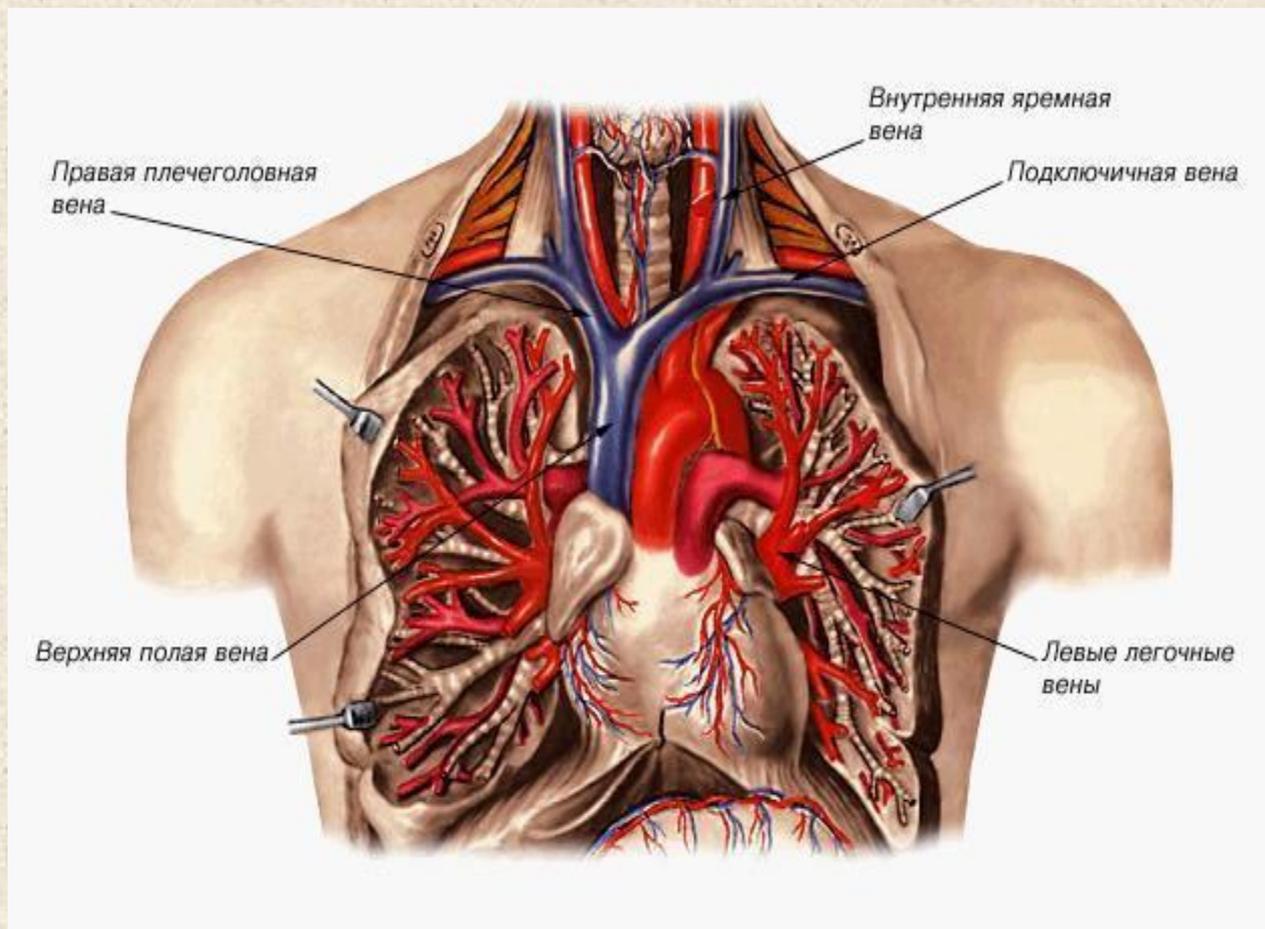
10) Венозные анастомозы встречаются чаще и развиты лучше, чем артериальные. Например, поверхностные вены соединяются с глубокими с помощью прободающих (перфорантных) вен, которые выполняют роль анастомозов. Соседние вены также связаны между собой многочисленными анастомозами, образующими в совокупности 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

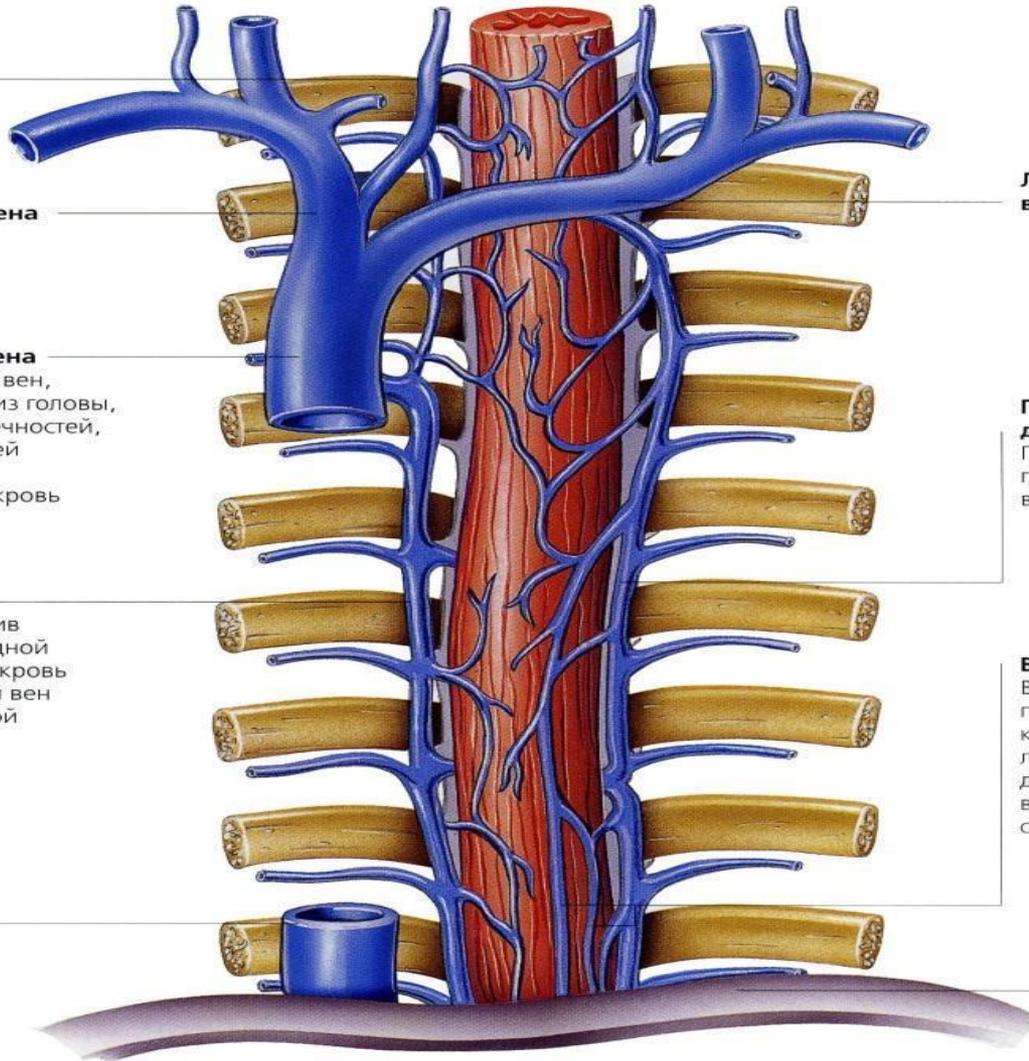
**Полая нижняя вена (срез)**

**Левая плечеголовная вена**

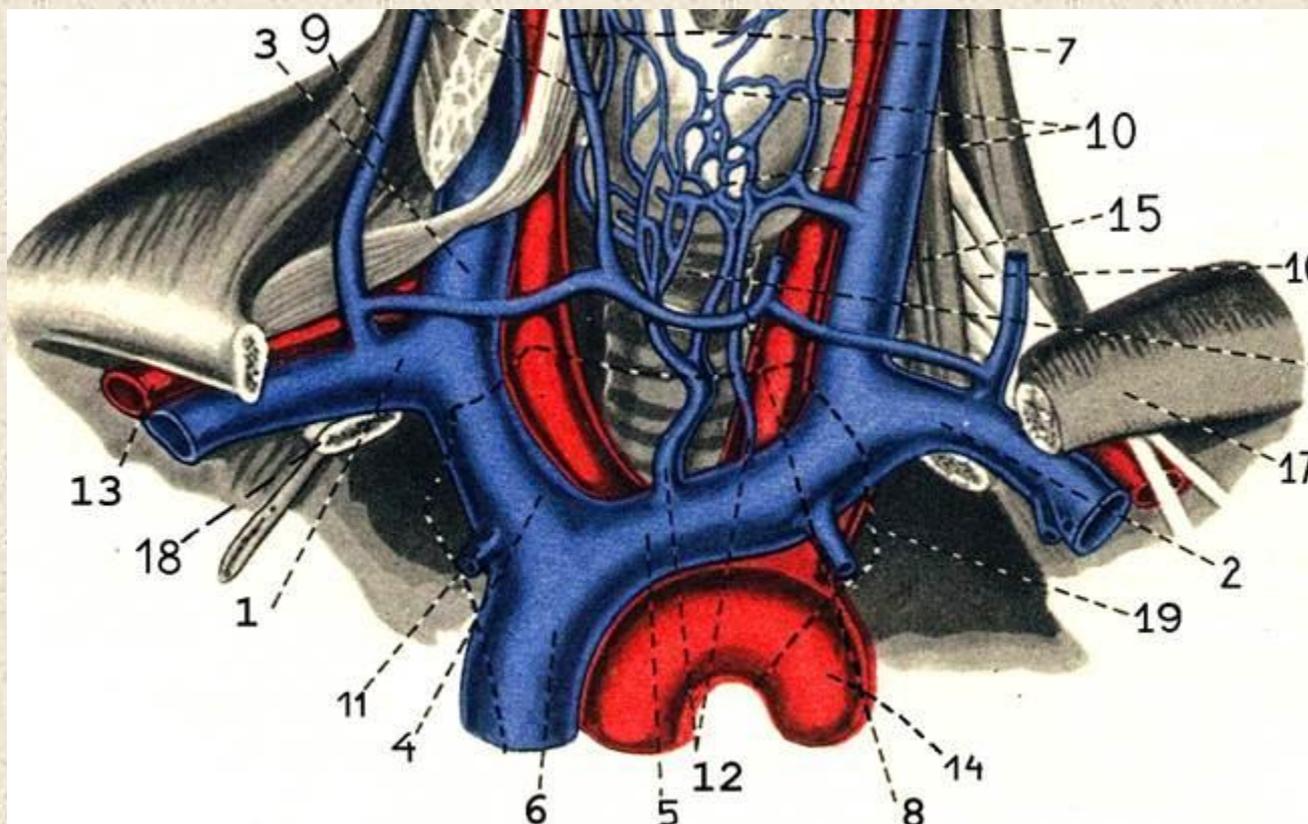
**Полунепарная добавочная вена**  
Проходит там же, где и непарная вена

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

**Диафрагма**



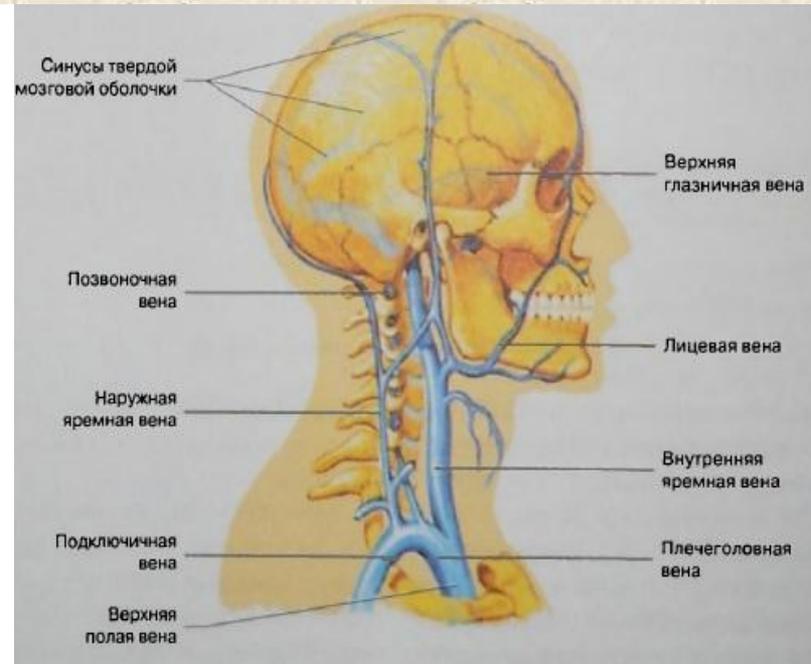
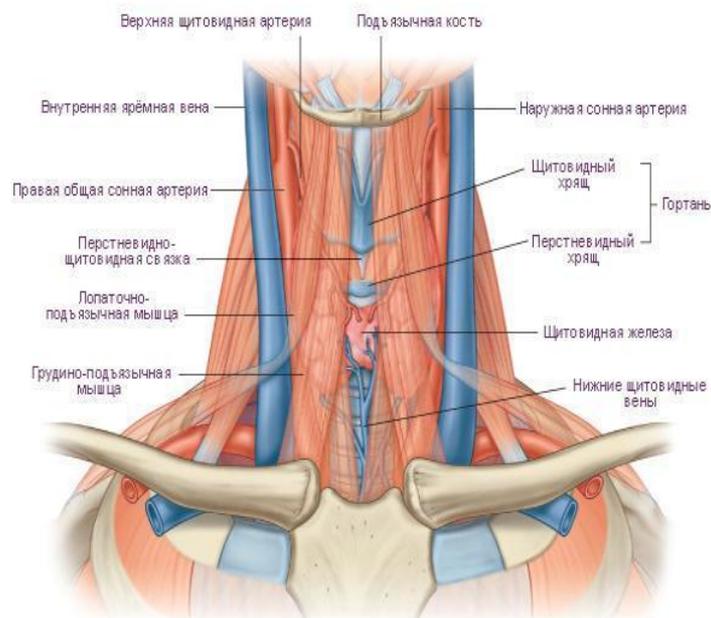
Каждая плечеголовная вена есть результат слияния внутренней яремной и подключичной вен своей стороны.



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.

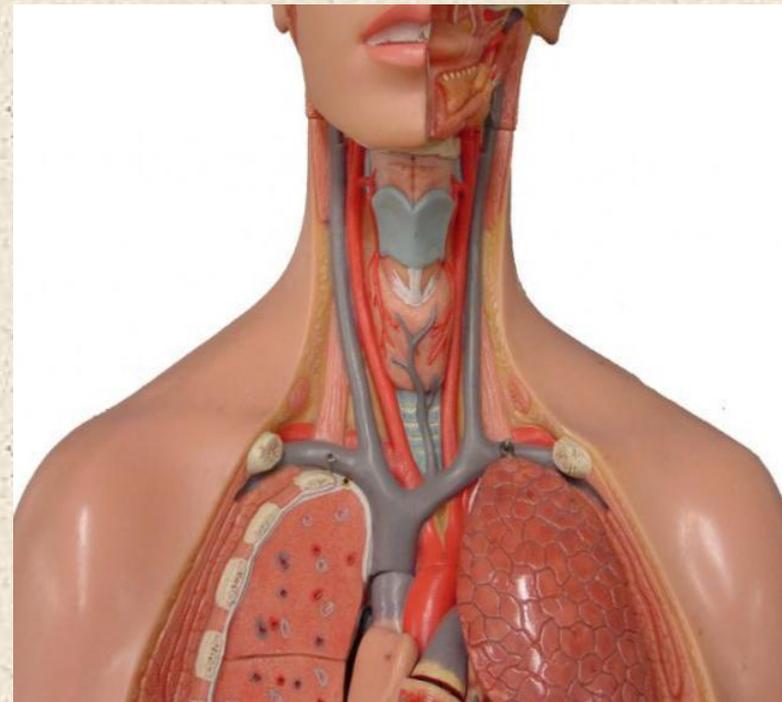
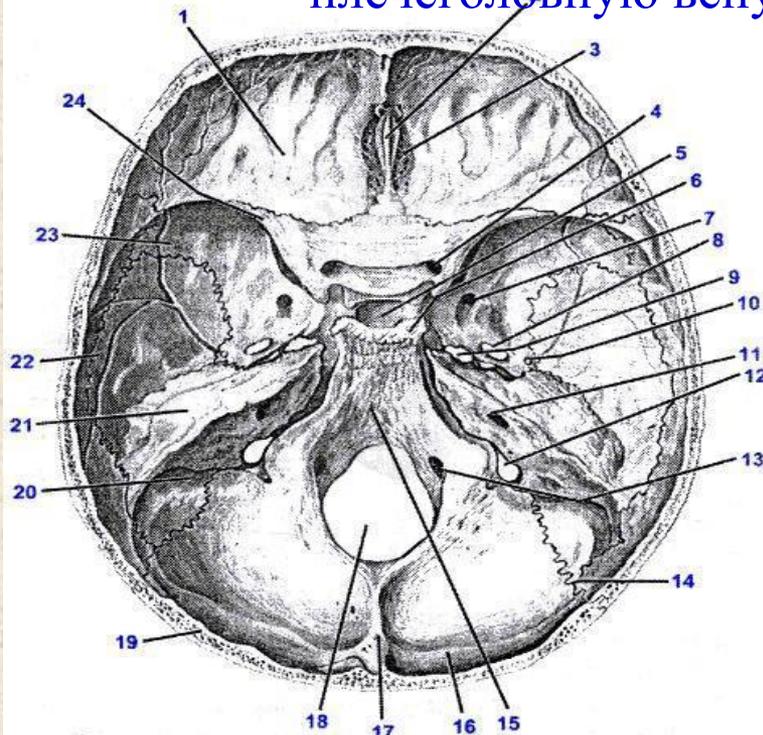


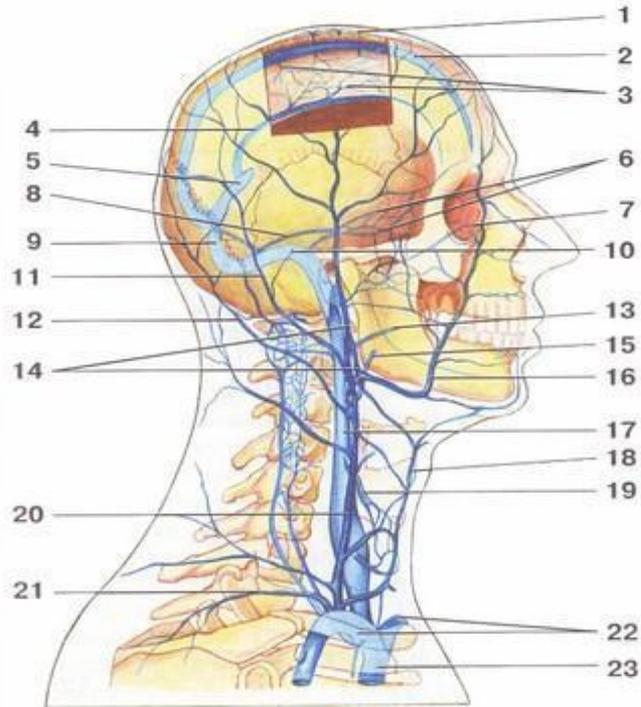
Рис. 148. Внутреннее основание черепа:

- 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.

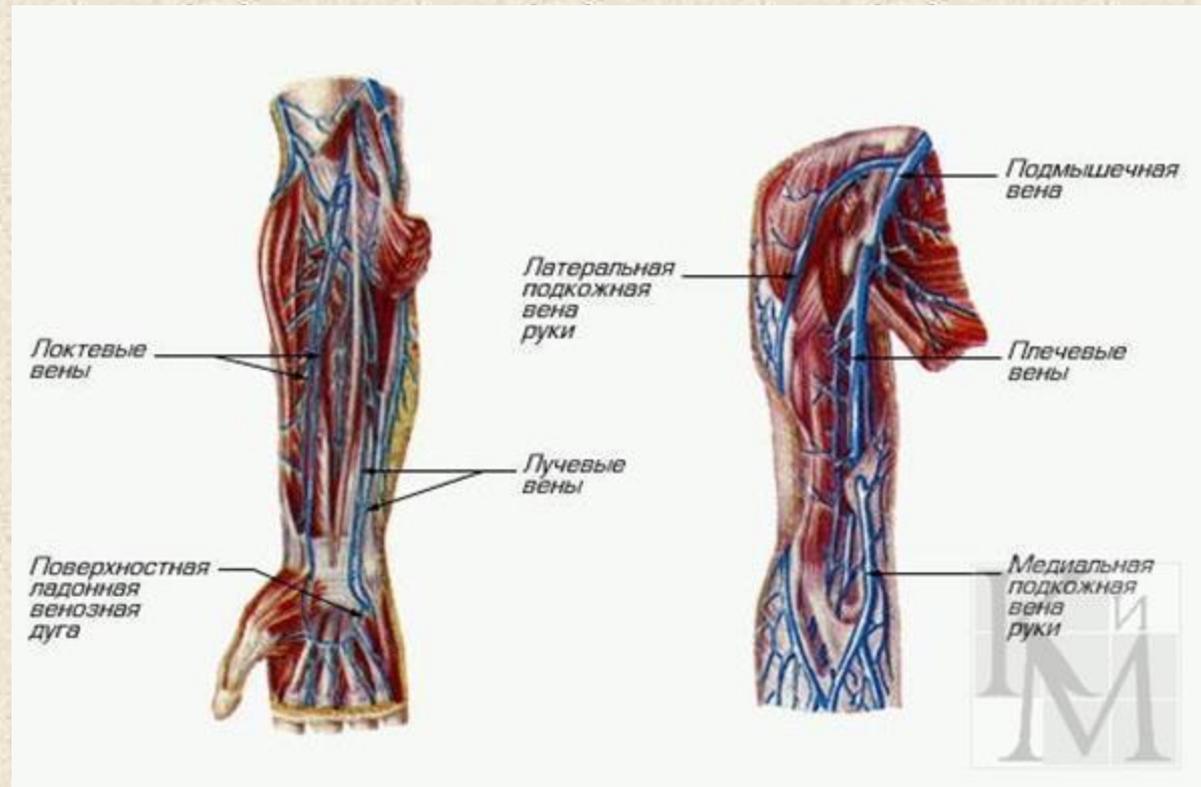
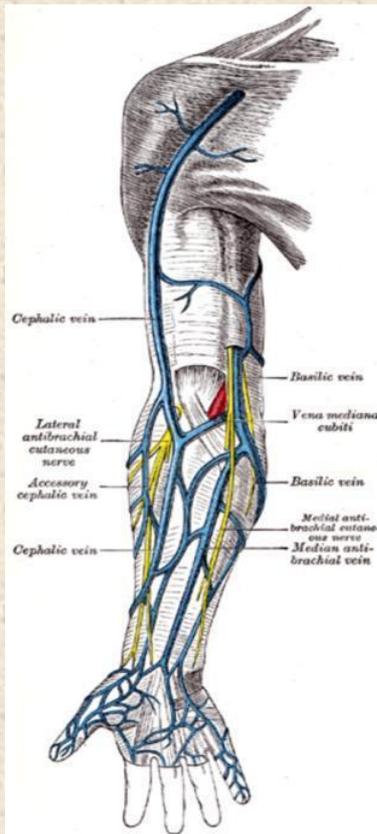
## Вены головы и шеи



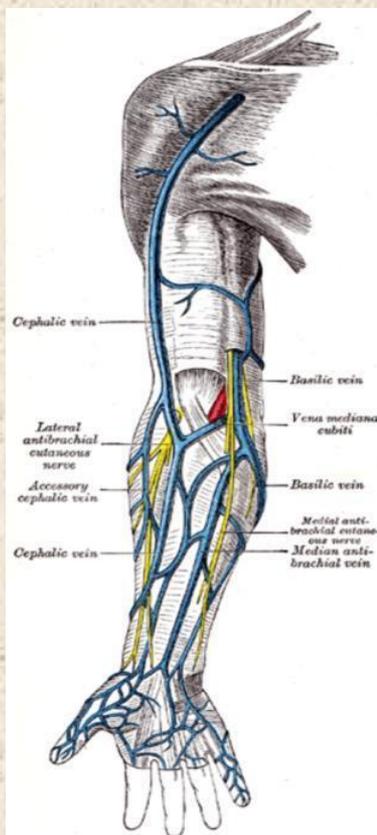
1 — диплоические вены;  
 2 — верхняя сагиттальная пазуха;  
 3 — вены мозга;  
 4 — нижняя сагиттальная пазуха;  
 5 — прямая пазуха;  
 6 — пещеристая пазуха;  
 7 — глазная вена;  
 8 — верхняя кавернозная пазуха;  
 9 — поперечная пазуха;  
 10 — сигмовидная пазуха;  
 11 — задняя ушная вена;  
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

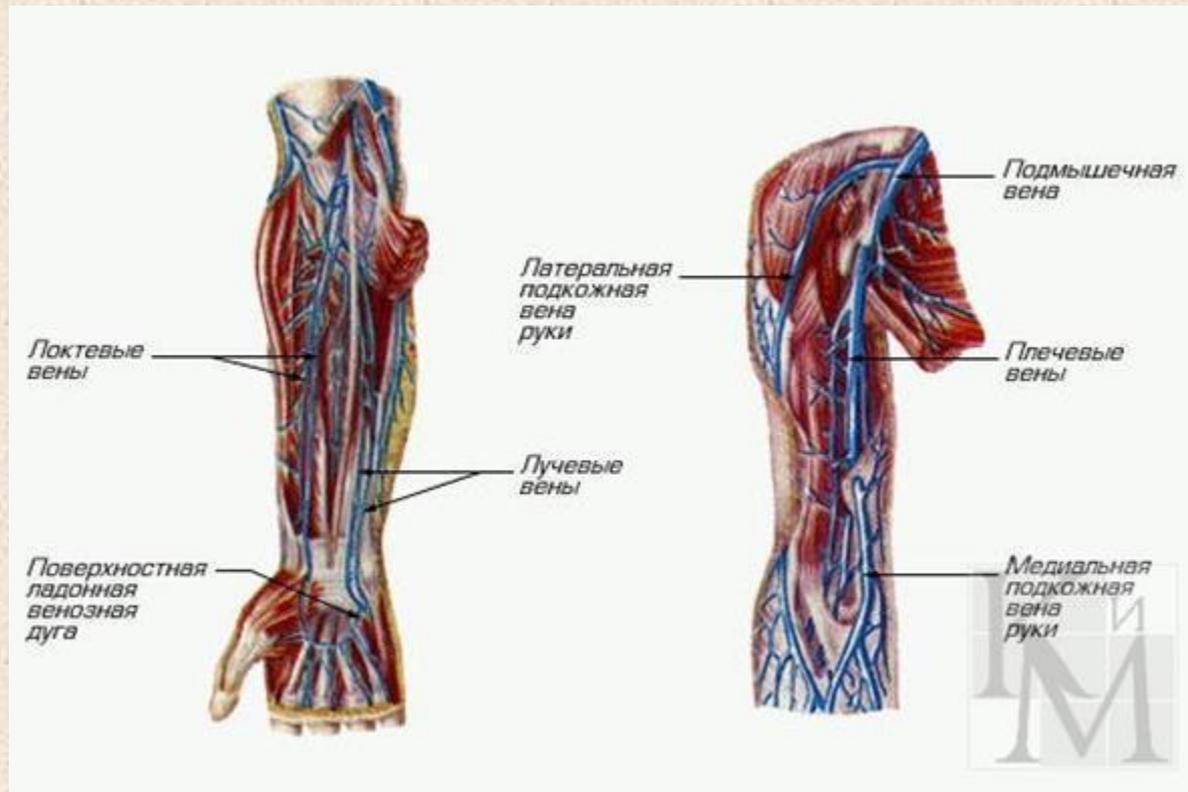


Наиболее крупными поверхностными венами являются латеральная и медиальная подкожные вены руки. В области локтевой ямки между ними имеется анастомоз – **промежуточная (срединная) вена локтя**, служащая местом для внутривенных манипуляций.

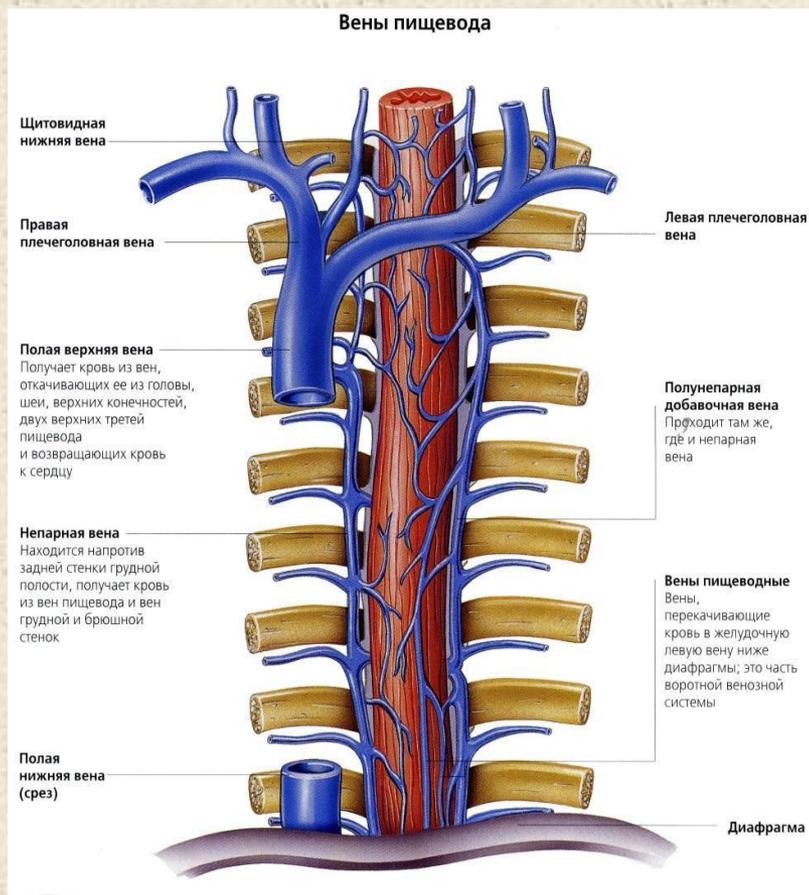


Глубокие вены верхней конечности по две сопровождают одноименные артерии.

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



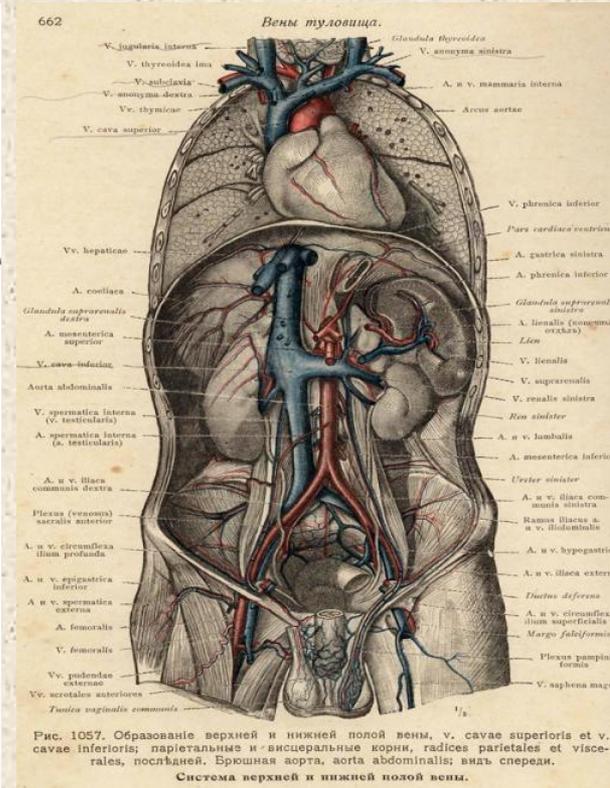
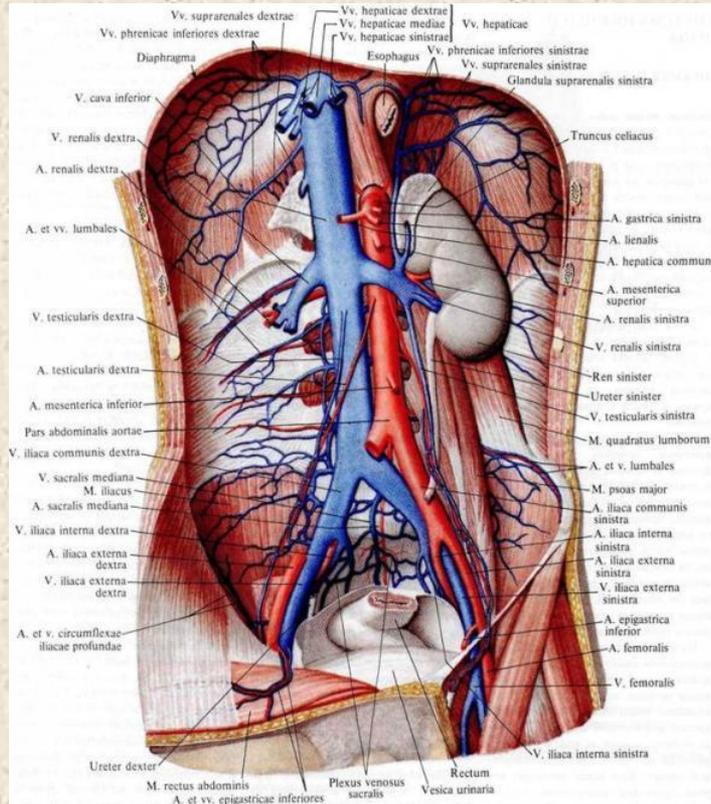
Венозная кровь от стенок и органов грудной клетки (за исключением сердца) оттекает в непарную и полунепарную вены.



***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.***

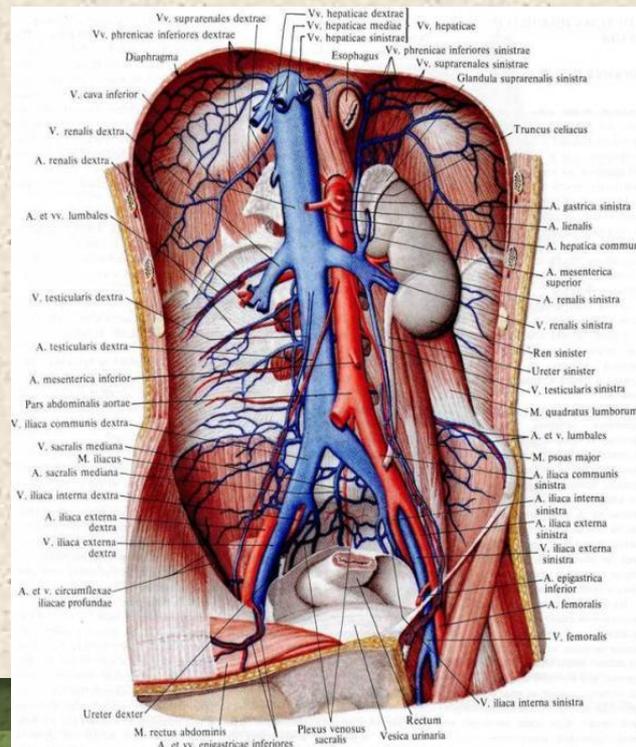
# Система нижней полой вены



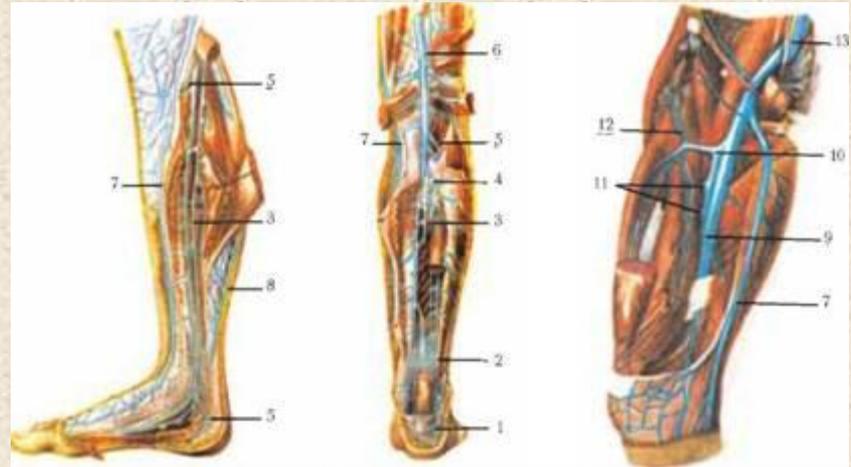
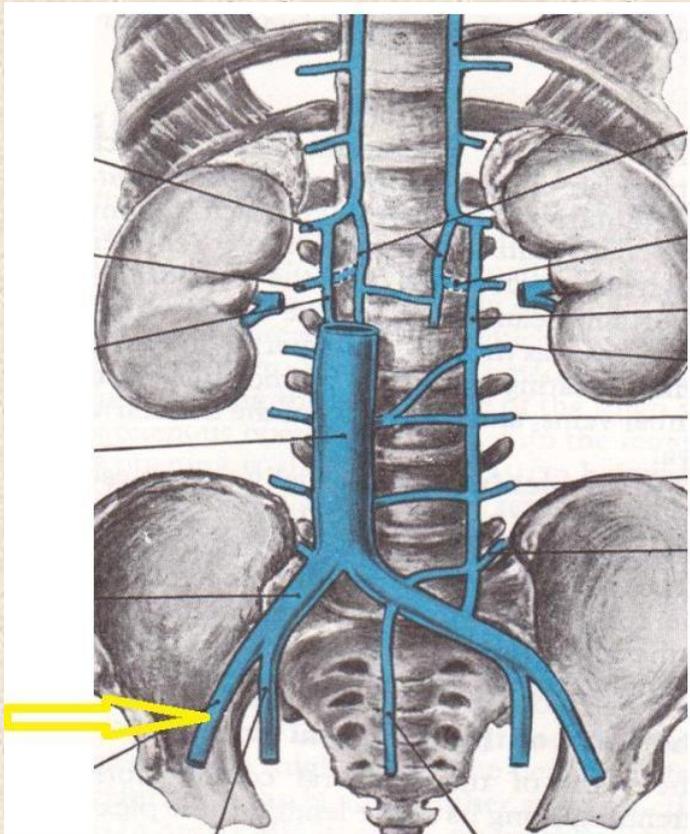
Вены живота делятся на пристеночные (поясничные, диафрагмальные) и внутренностные.

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.***

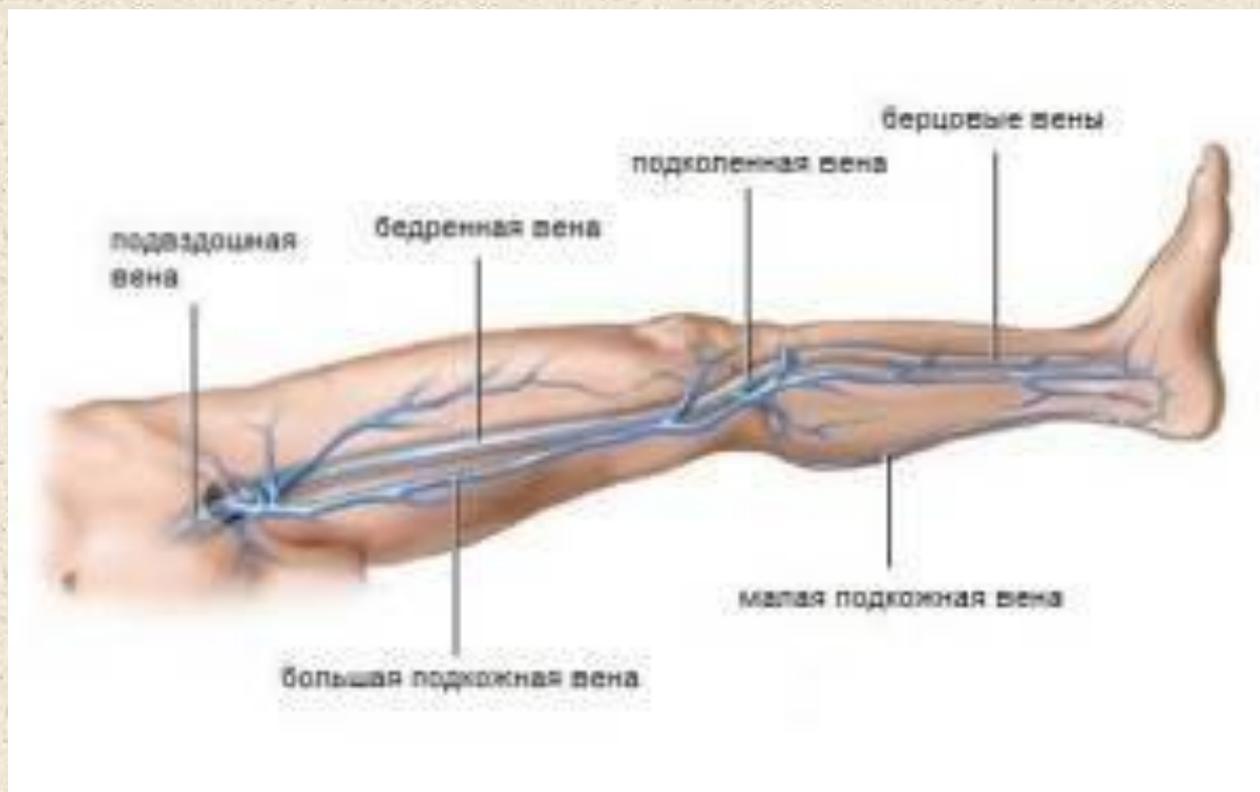


Наружная подвздошная принимает кровь из бедренной вены.  
Вены нижних конечностей , подразделяются на поверхностные и глубокие, анастомозирующие друг с другом.



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

Глубокие вены ноги сопровождают попарно одноименные артерии.



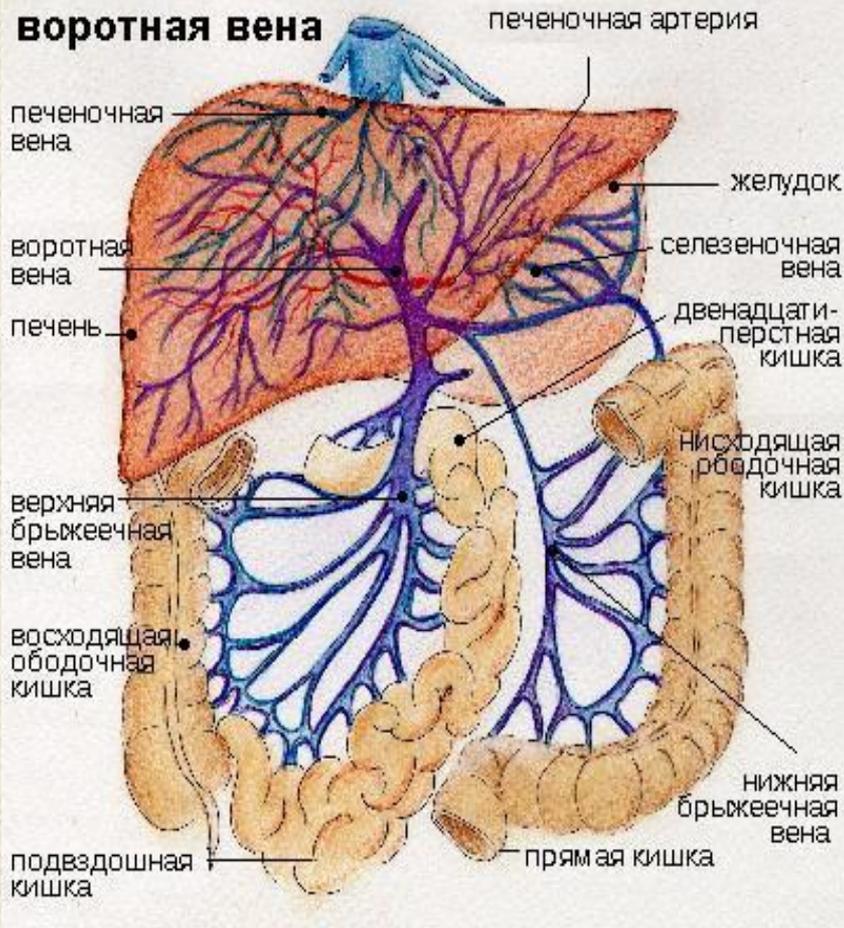
## *Вены нижней конечности (схема)*

*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.*