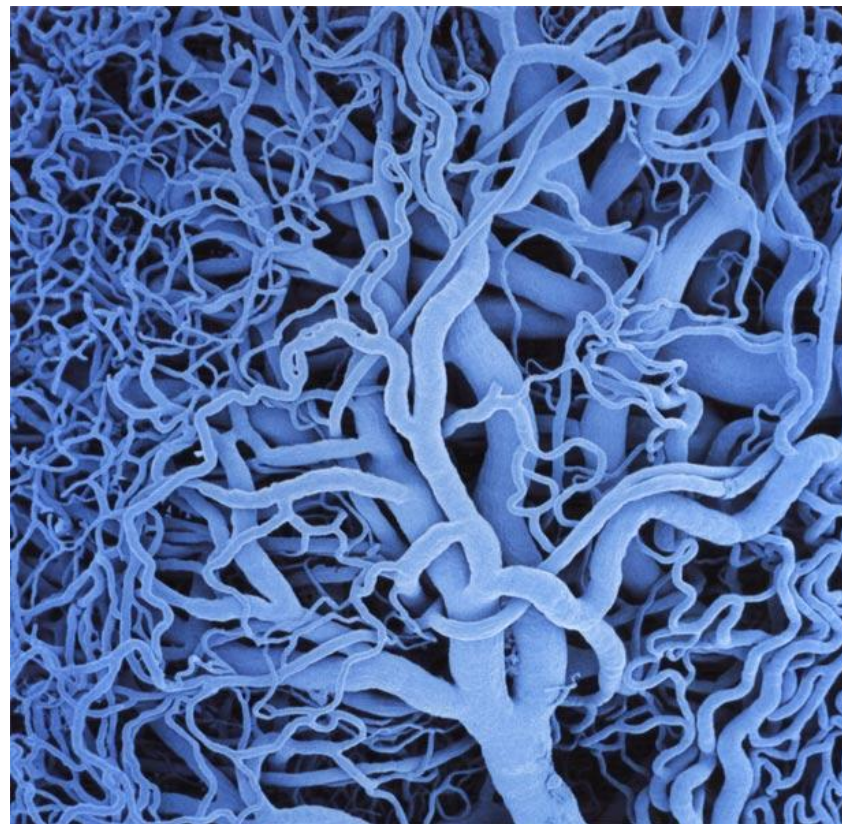
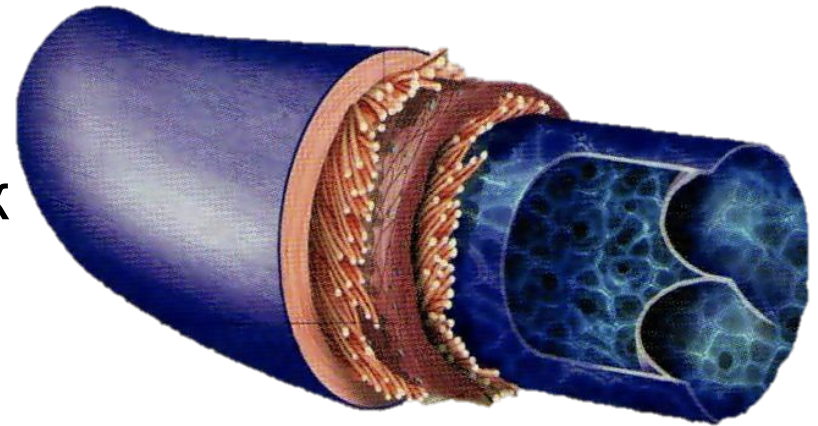


**Функциональная  
анатомия венозной  
системы.  
Венозные  
анастомозы.  
Кровоснабжение  
плода.**



**Доцент, к.м.н. Кузнецова  
М.А.**

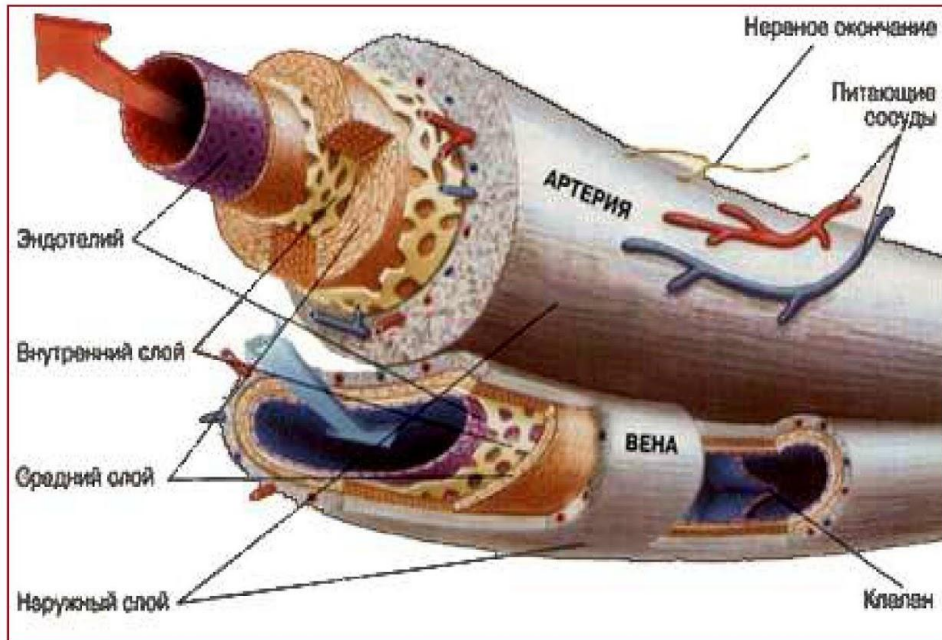
- **Венозная система** – совокупность анатомически и функционально взаимосвязанных сосудов, имеющих в строении стенки признаки строения вены.
- Признаки:
  - Тонкостенные емкостные сосуды, при рассечении имеющие спавшийся просвет
  - 3 оболочки:
    - Внутренняя – интима
    - Средняя – медиа
    - Наружная – адвентиция
  - Специфичность оболочек



# Функции венозной системы

1. Транспорт крови от гемоциркуляторного русла до сердца
2. Выведение продуктов метаболизма из тканей
3. Выведение гормонов
4. Кровенаполнение и тонус органов (при слабом наполнении дряблость - атония)
5. Рефлексогенная зона
  - сплетения малого таза – сигнализируют о наполнении органов малого таза,
  - сплетения половых органов – барорецепторная зона
6. Доставка всосавшихся в кишечнике питательных веществ (белки, углеводы, вода) в печень – воротная вена

## ОТЛИЧИЯ В СТРОЕНИИ АРТЕРИЙ И ВЕН



	Аорта	Мелкая артерия	Артериола	Венула	Вена	Полая вена
Толщина стенки	2.5 mm	1 mm	20 $\mu$ m	5 $\mu$ m	0.5 mm	1.5 mm
Просвет сосуда	12.5 mm	2 mm	20 $\mu$ m	20 $\mu$ m	2.5 mm	15 mm

- ❑ В венах давление крови и скорость кровотока значительно ниже, чем в артериях, поэтому стенки вен имеют другое строение, в них также присутствуют венозные клапаны, препятствующие обратному току крови.
- ❑ Диаметр просвета вен больше, чем у соответствующей артерии.
- ❑ Глубокие вены следуют параллельно с артериями и нервом в общем сосудисто-нервном пучке.
- ❑ Наличие:
  - вен-спутниц («удвоение вен»);
  - поверхностных и глубоких вен.
  - многочисленных венозных анастомозов, венозных сплетений.

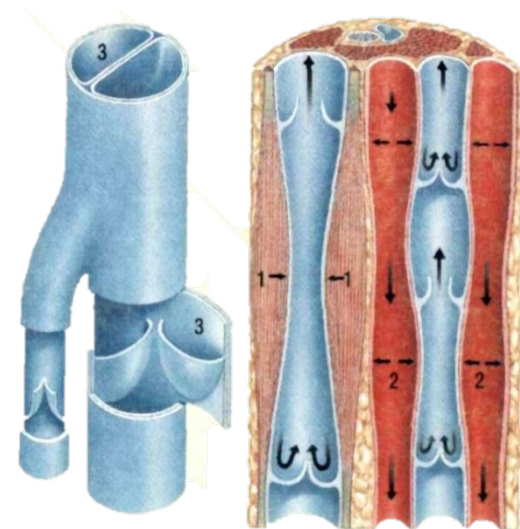
# Особенности транспорта венозной крови

Отток крови по венам затруднен, давление крови низкое (200-300 мм водного столба ).

## Продвижению крови способствуют:

- Присасывающее действие грудной полости (на выдохе диафрагма поднимается, давление разряжается)
- Присасывающее действие сердца во время диастолы
- Наличие клапанов, либо складок интимы в просвете вен – пропускают кровь только в одном направлении
- Сокращение мышц – при работе мышцы выдавливают кровь из вен
- Работа сосудисто-нервного влагалища – при расширении артерии выдавливают кровь из вен.

	Объём, мл	Давление, мм рт. ст.	Скорость, см/с
<b>Аорта</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>40</b>
<b>Артерии</b>	<b>300</b>	<b>40–100</b>	<b>10–40</b>
<b>Артериолы</b>	<b>50</b>	<b>25–40</b>	<b>0,1–10</b>
<b>Капилляры</b>	<b>250</b>	<b>12–25</b>	<b>&lt; 0,1</b>
<b>Венулы</b>	<b>300</b>	<b>10–12</b>	<b>&lt; 0,3</b>
<b>Вены</b>	<b>2200</b>	<b>5–10</b>	<b>0,3–5</b>
<b>Полая вена</b>	<b>300</b>	<b>2</b>	<b>5–20</b>



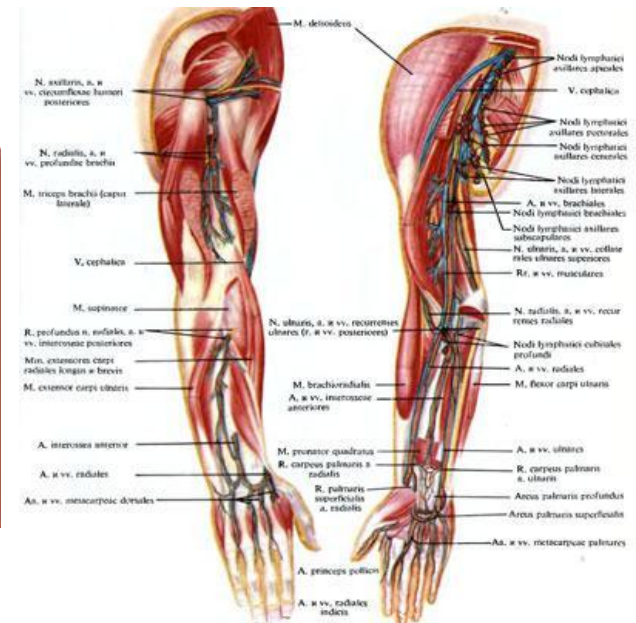
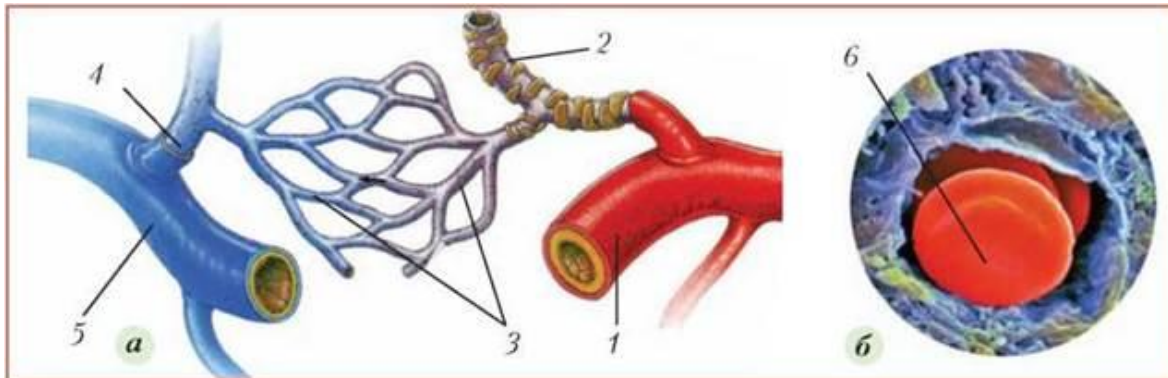
# ЗАКОНОМЕРНОСТИ СТРОЕНИЯ ВЕНОЗНОГО РУСЛА.

## 1. Большой калибр вен.

Скорость движения венозной крови существенно меньше, чем артериальной. Баланс сохраняется за счет того, что венозное русло шире артериального: из правого желудочка выходит один легочный ствол, а в правое предсердие впадают три венозных ствола – две полые вены и венозный синус.

## 2. Больше количество вен:

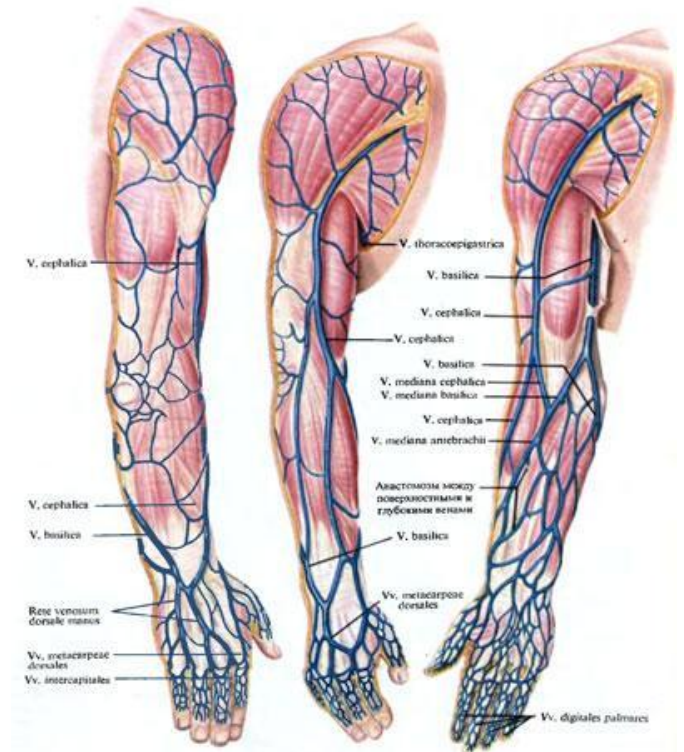
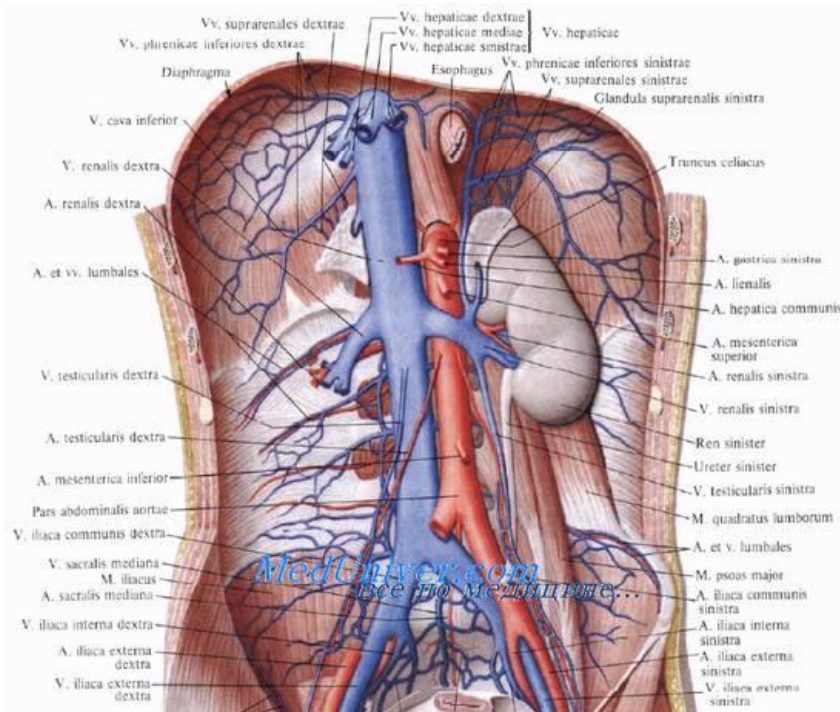
- ✓ парное сопровождение артерий;
- ✓ вены, не сопровождающие артерии;
- ✓ венозные сплетения и синусы;
- ✓ анастомозы (внутри- и межсистемные);
- ✓ воротная система печени.



# ЗАКОНОМЕРНОСТИ СТРОЕНИЯ ВЕНОЗНОГО РУСЛА.

**3. Конвергентный принцип распределения вен (происходит слияние многочисленных мелких вен в более крупные);**

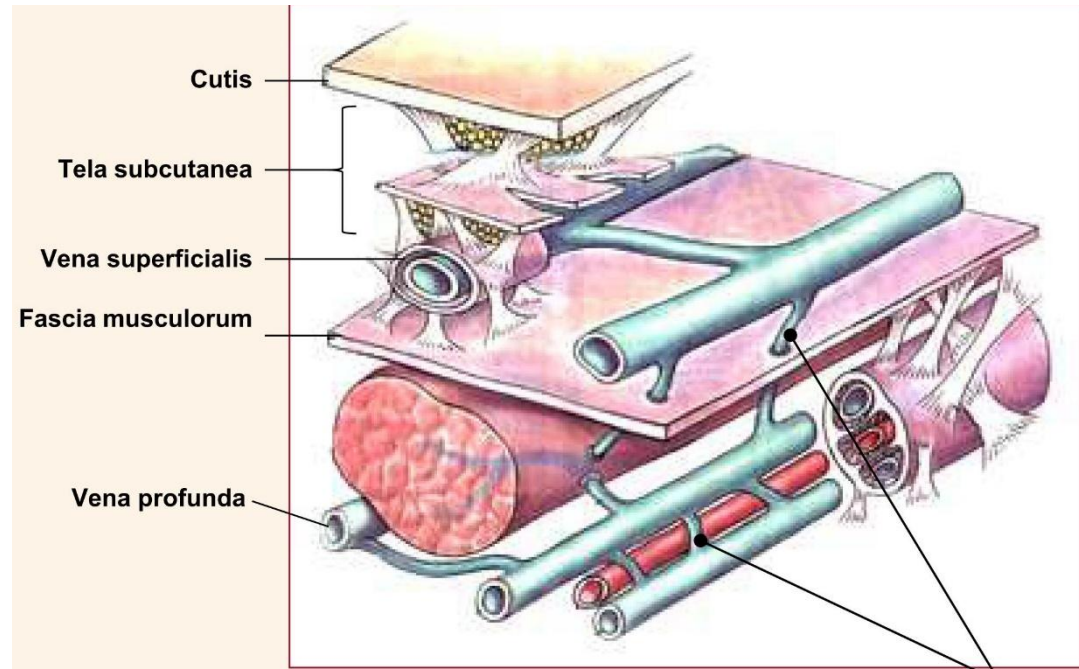
**Исключение** – печеночная часть воротной вены и воротная система гипофиза.



# ЗАКОНОМЕРНОСТИ СТРОЕНИЯ ВЕНОЗНОГО

## 4. ГЛУБОКИЕ ВЕНЫ:

- ✓ вдоль костей конечностей - **парные** (вены – спутницы - vv. comitantes), сопровождают артерии;
- ✓ вдоль позвоночника – **нижняя полая вена**;
- ✓ вдоль ребер – **межреберные вены**;
- ✓ большинство вен расположены по принципу **двухсторонней симметрии**;



Венозные анастомозы

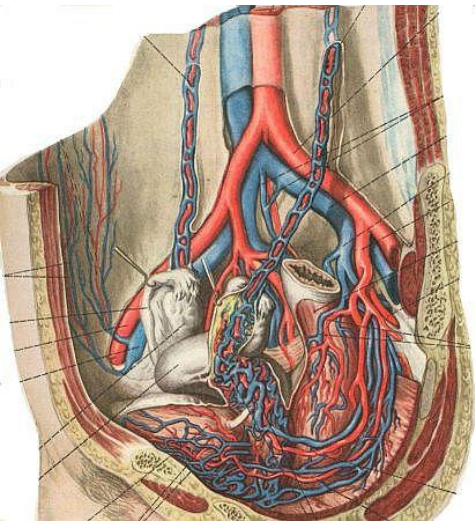
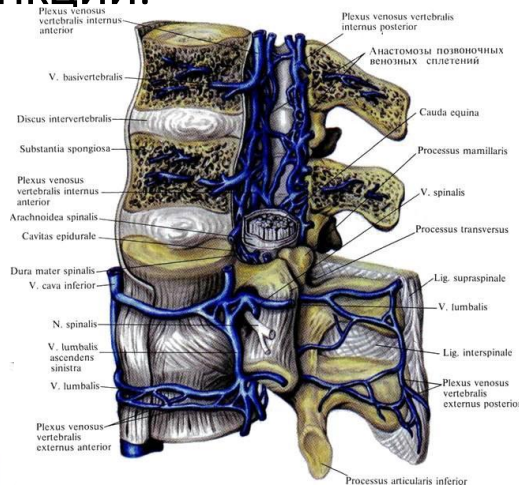
## 5. ПОВЕРХНОСТНЫЕ ВЕНЫ:

- ✓ лежат под кожей на фасции (например, v.basilica впадает – в v.brachialis; v.cerphalica – в v.axillaris)
- ✓ на всем своем протяжении соединяются с глубокими венами посредством **перфорантных вен**
- ✓ сопровождают кожные нервы (напр. v.basilica et n.cutaneus antebrachii medialis) или идут самостоятельно;
- ✓ образуют сети.



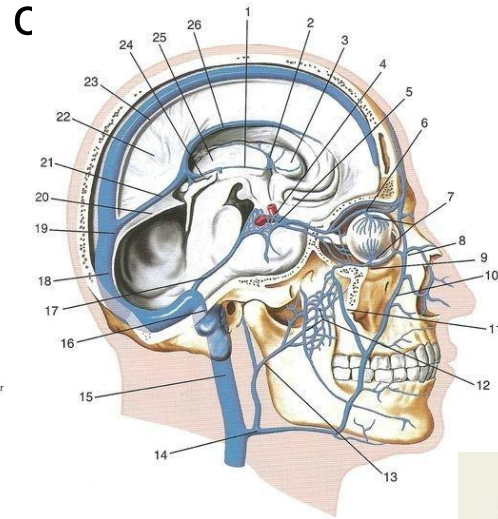
## 6. ВЕНОЗНЫЕ СПЛЕТЕНИЯ:

- ✓ располагаются в подслизистой основе вокруг внутренних органов, а также в позвоночном столбе;
- ✓ амортизационная, депонирующая, сфинктерная функции.

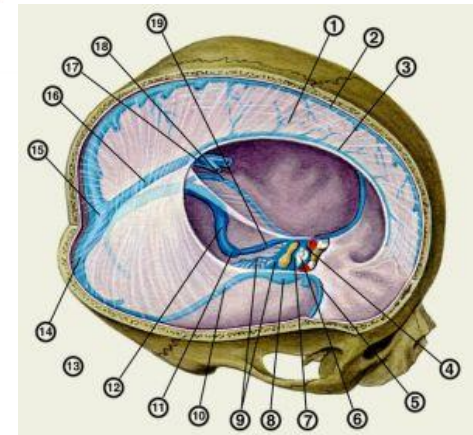


## ВЕНОЗНЫЕ СИНУСЫ:

- ✓ располагаются в местах прикрепления отростков твердой мозговой оболочки к костям черепа.
- ✓ неподатливые стенки, образованные твердой мозговой



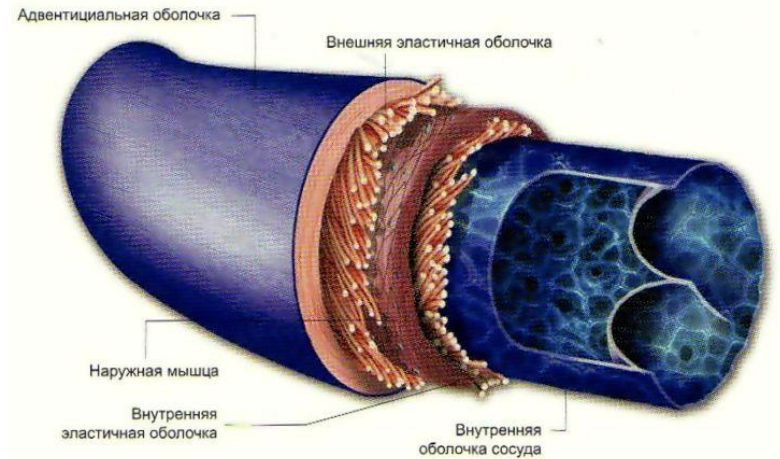
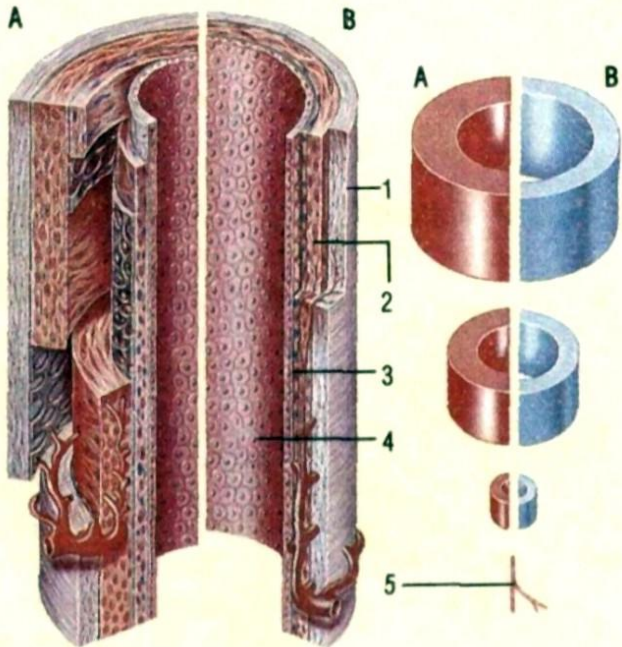
В пещеристых телах половых органов на две артерии приходится одна вена.



# Особенности строения стенок вен

Стенка вен, как и стенка артерий, имеет внутреннюю, среднюю и наружную оболочки, однако эластические и мышечные элементы в венах менее развиты, поэтому венозная стенка более податлива и пустые вены спадаются.

Мелкие и средние вены способны к активному изменению своего просвета.



## 1. Внутренняя оболочка (intima):

характеризуется слабо выраженной внутренней эластической мембраной или отсутствием ее.

- Эндотелий - крупный;
- Подэндотелиальный слой - мощный
- Тонкая пористая базальная мембрана
- Просвет может увеличиваться в 2-4 раза

## 2. Средняя оболочка (media)

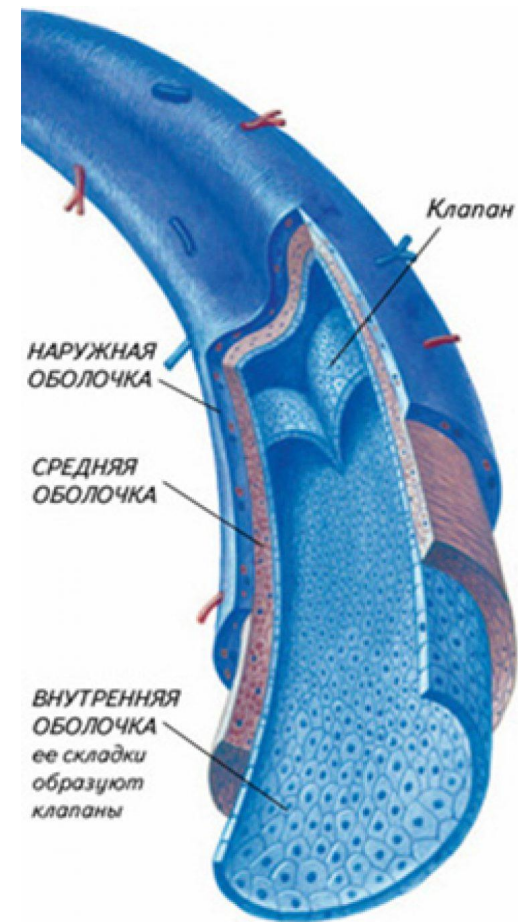
тоньше (исключение – вены ног – гемокапилляры расположены даже в два слоя)

- Гладкие миоциты - не менее 2 слоев миоцитов, но их кол-во меньше, чем в стенке артерии
- Эластические волокна (отсутствуют наружная и внутренняя эластические мембраны - представлены отдельными волокнами)
- Коллагеновые

## 3. Наружная оболочка: (adventitia)

толще, содержит продольные мышечные волокна,  $\frac{1}{2}$  толщины сосуда.

- Волокнистая соединительная ткань
- Сосуды сосудов



Т.обр. эластические и гладкомышечные составляющие в стенке вен выражены меньше, чем в стенке артерий, что способствует депонирующей функции.

# Специфичность строения стенки вены

## ● Интима

- Эндотелий крупный, субэндотелиальный слой мощный
- Тонкая пористая базальная мембрана
- Просвет может увеличиваться в 2-4 раза

## ● Медиа

- Отсутствуют наружная и внутренняя эластические мембраны (представлены отдельными волокнами)
- Не менее 2 слоев миоцитов, но их количество меньше, чем в стенке артерии

## ● Адвентиция

- $\frac{1}{2}$  толщины сосуда

***Стенки вен легко  
расширяются и спадаются***



# *Классификация вен*



# *Классификация вен*

## По форме:

1. Магистральные вены.
2. Аркадные вены.
3. Сплетениевидные вены.
4. Спиральные вены.
5. Кавернозоподобные вены.

## В зависимости от положения:

1. Поверхностные вены.
2. Глубокие вены.

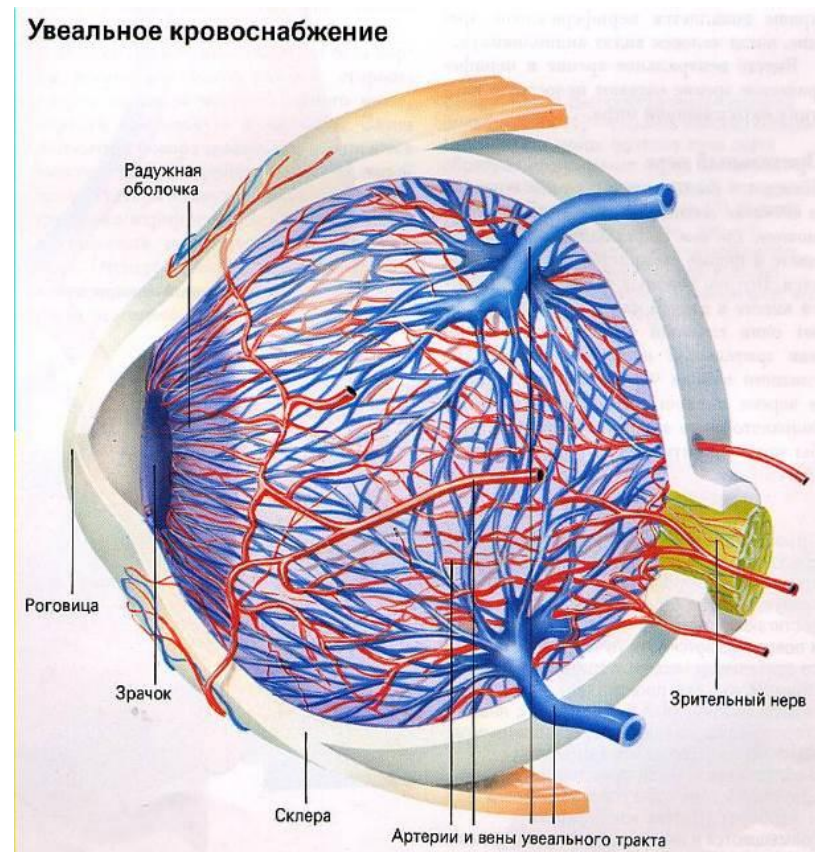
## По строению:

1. Вены (волокнистого) безмышечного типа.
2. Вены мышечного типа.

# Вены безмышечного типа.

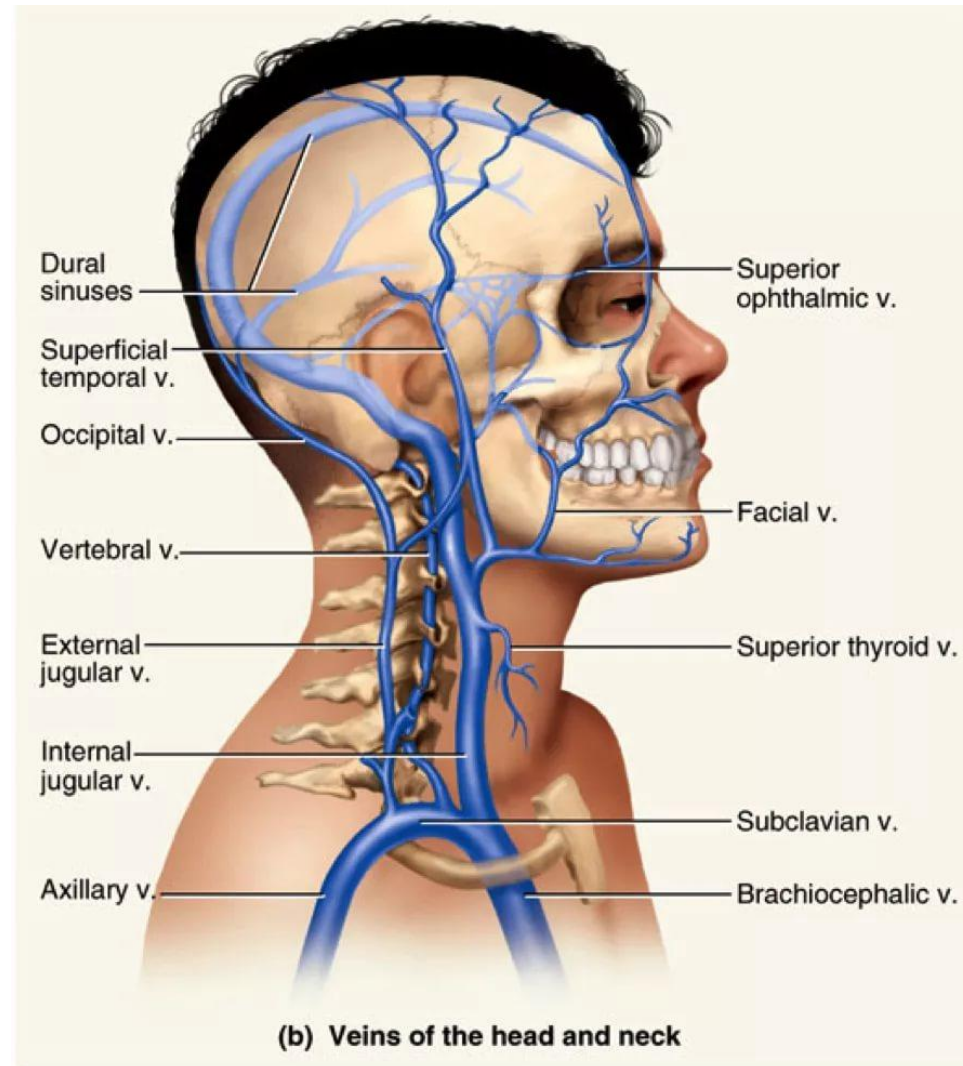
У них тонкие стенки, отсутствует средняя оболочка.

1. Вены мозговых оболочек.
2. Вены мозга.
3. Вены сетчатки глаза.
4. Вены костей.
5. Вены селезёнки.
6. Вены плаценты.



# Вены мышечного типа.

1. Вены со слабым развитием мышечных слоёв (например, вены мелкого и среднего калибра верхней части туловища, шеи, лица). К венам крупного калибра относятся верхняя полая вена, плечеголовые вены.
2. Вены со средним развитием мышечных элементов, например, плечевая вена.
3. К венам с сильным развитием мышечных элементов относятся крупные вены нижней половины туловища и ног.



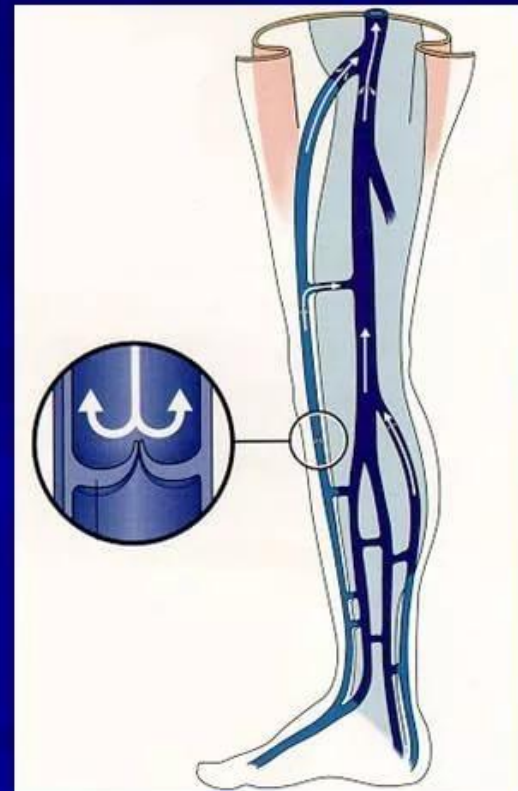


# Регуляторные механизмы (факторы) для тока крови в стенках вен.

1. Сердечный фактор.
2. Собственные факторы вен:
  - а) клапаны вен;
  - б) коллагеновые структуры стенок вен.
3. Мышечный фактор.
4. Дыхательный фактор.
5. Фасциальный фактор.
6. Артериальный фактор.

Специфическими приспособлениями, облегчающими движение крови от периферии к сердцу, являются **венозные клапаны**.

- Расположены на всем протяжении вен нижних конечностей.
- При нормальном венозном возврате ток крови всегда однонаправленный, восходящий.
- Венозные клапаны предотвращают обратный ток крови книзу.



**Нормальный венозный отток**

Первое описание венозных клапанов было сделано итальянским анатомом и хирургом Фабрицием в 1574 г.

Примерно за 50 лет до открытия Гарвеем кровообращения Фабриций уже предполагал, что венозные клапаны способствуют притоку крови к сердцу и препятствуют ее обратному движению.

Наибольшее число клапанов находится в венах малого и среднего калибра.

Наружную подвздошную, внутреннюю яремную и подключичную уже можно считать клапанными венами.

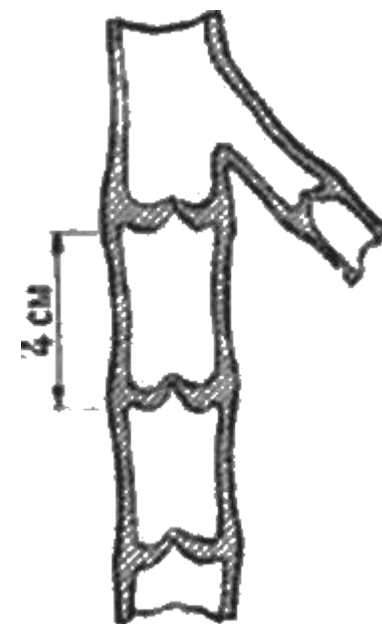
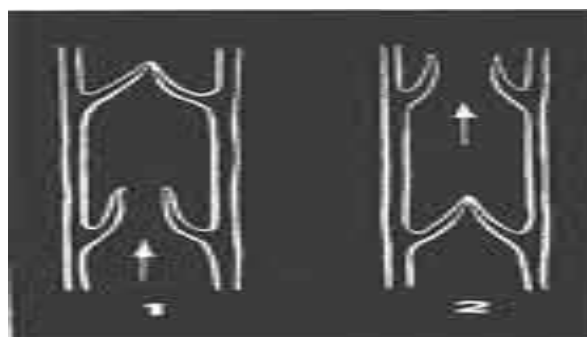
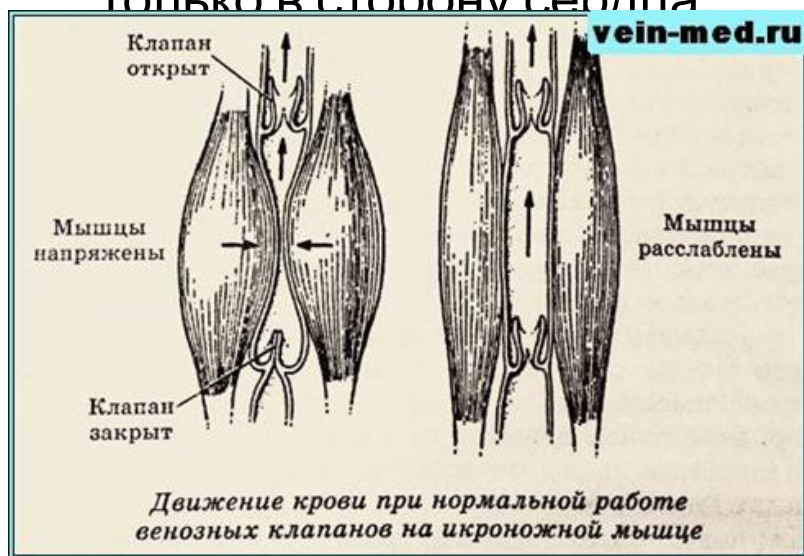
Вены конечностей, мышечные и подкожные вены туловища обычно содержат большое число клапанов.



## Иероним Фабриций

- Ученик и последователь А.Везалия, был его преемником по кафедре анатомии Падуанского университета;
- Занимался анатомией и эмбриологией.
- Фабриций восстановил Аристотелю сравнительную анатомию и физиологию, пользуясь своим оригинальным методом: он сравнивал между собой голоса и движения животных, ища определенных закономерностей.

- Фабриций описал венозные клапаны - заслонки, которые через определенные расстояния прикрывают отверстия вен.
- Фабриций считал, что заслонки регулируют движение крови от сердца; на самом же деле они являются непреодолимым препятствием для такого движения и позволяют крови течь по венам только в сторону сердца



Клапаны играют важную роль в обеспечении направленности кровотока. Клапаны не являются привилегией человека - многие животные, даже амфибии и рептилии, имеют в венах клапаны.

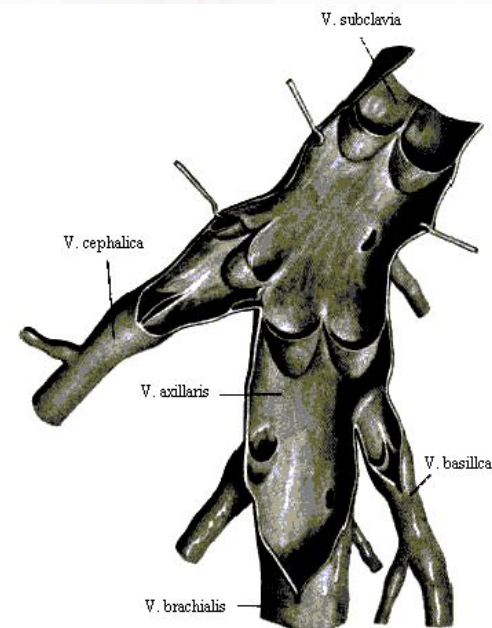
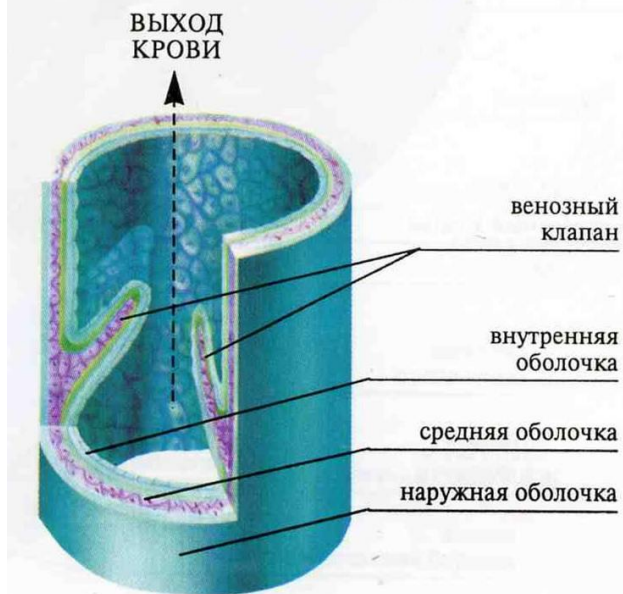
- **Устьевые клапаны** залегают в местах впадения притоков в более крупный сосуд.
- **Пристеночные клапаны** - их створки прикрепляются к стенке на одном уровне.
- **Отсутствуют клапаны** - в полых венах, плечеголовных венах, общих и внутренних подвздошных венах, в легочных, в почечных и надпочечниковых венах и системе воротной вены, внутричерепных венах, в венах сердца, в синусах твердой мозговой оболочки, в диплоических и эмиссарных венах.

Обычно венозный клапан **имеет две створки**, образующие со стенкой вены два кармана, но иногда встречаются клапаны, содержащие только одну створку или три и даже четыре створки.

Такие клапаны обычно не полноценные, они встречаются в различных венах независимо от возраста.

Развитие клапанов начинается во внутриутробном периоде с 4-го до 6-го месяца беременности.

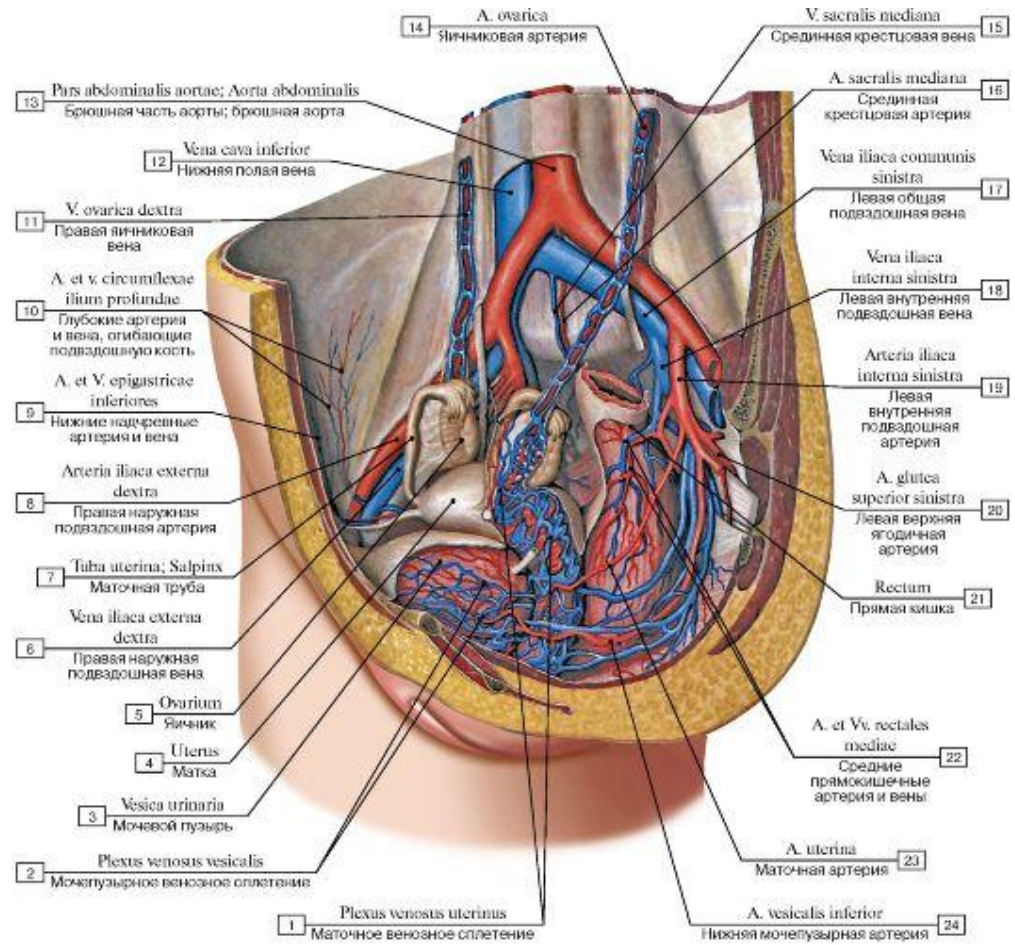
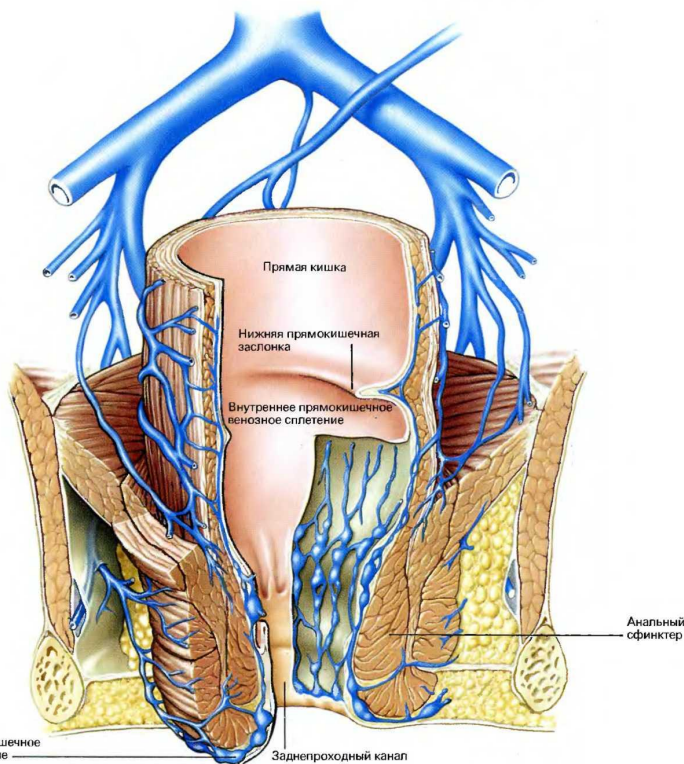
## СТРОЕНИЕ ВЕНОЗНОГО КЛАПАНА



# Венозные сплетения.

- **Околоорганные** венозные сплетения малого таза выполняют амортизирующую и стабилизирующую функции.
- **Внутриорганные** венозные сплетения при переполнении их кровью выполняют роль эластических замыкающих аппаратов или сфинктеров органов.

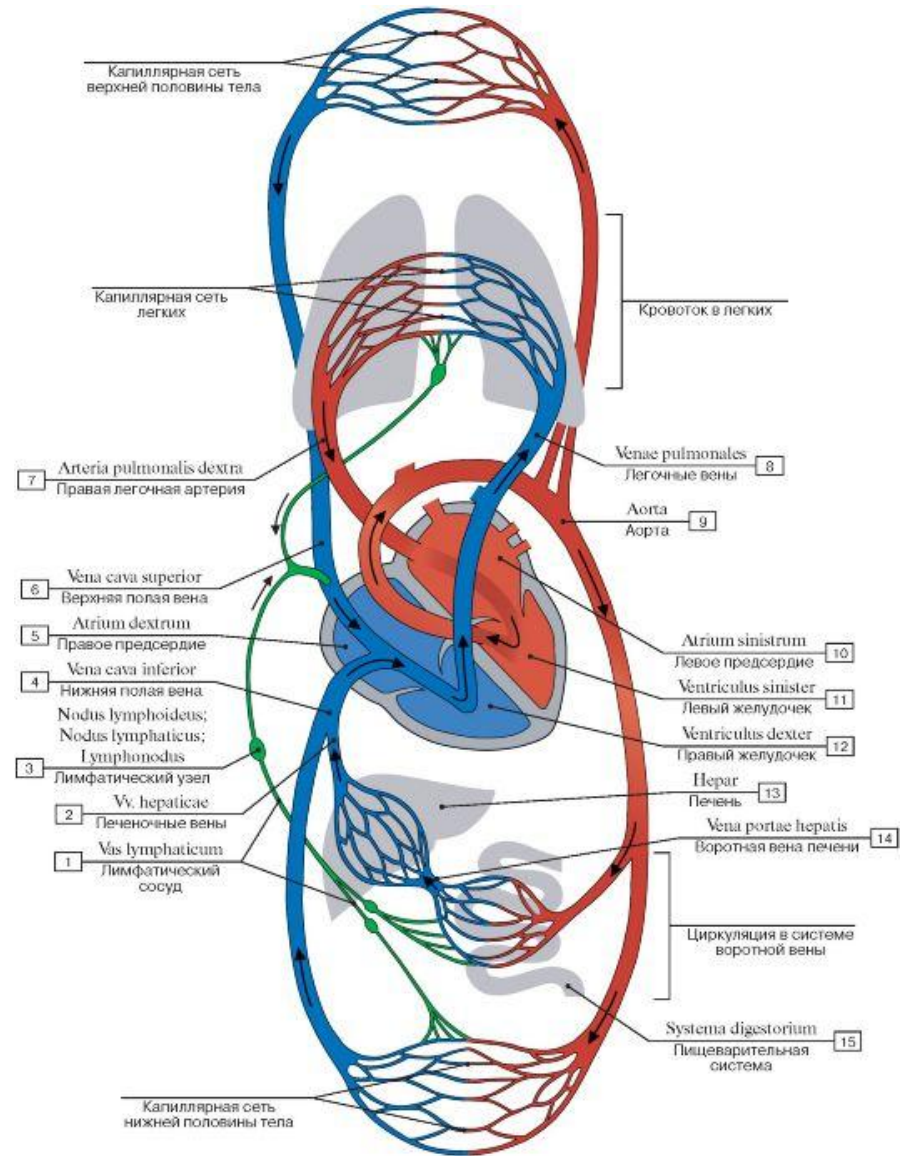
Анатомия заднепроходного канала и прямой кишки



# Вены большого круга

Доставляют венозную кровь в правое предсердие. Их можно подразделить, на четыре группы:

- 1) **собственные вены сердца**, впадающие непосредственно камеры;
- 2) **система верхней полой вены**, являющейся главным коллектором венозной крови верхней половины тела;
- 3) **система нижней полой вены**, собирающей кровь из нижней половины тела;
- 4) **система воротной вены**, в которую поступает кровь из непарных органов брюшной полости.

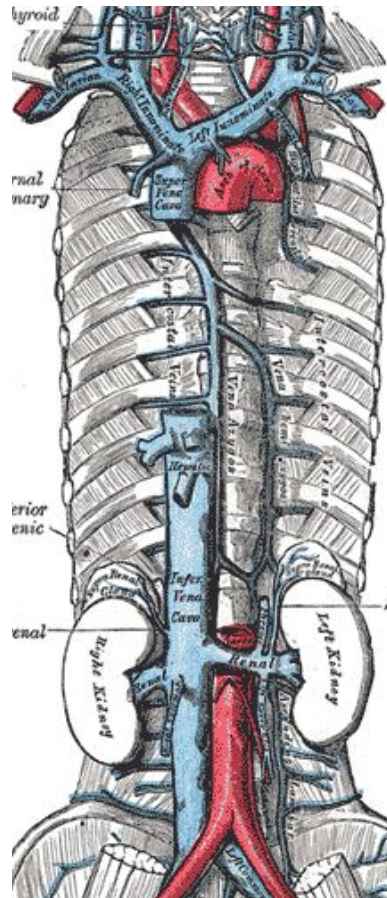


# Системные

Самые крупные вены,  
обеспечивающие отток крови из  
магистральных вен

## Верхняя полая вена

- Корни:  
**плечеголовые вены**
- Собирает кровь от головы, шеи, верхних конечностей, грудной клетки и органов грудной полости
- Впадает в правое предсердие



## Нижняя полая вена

- Корни:  
**общие подвздошные вены**
- Собирает кровь от нижних конечностей, малого таза, парных органов и стенок брюшной полости, печени
- Впадает в правое предсердие

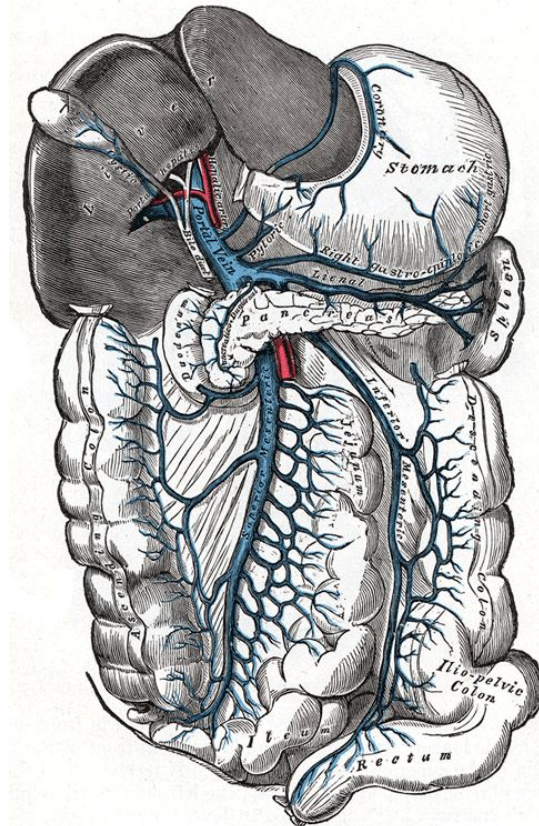


# Системные

## Вены

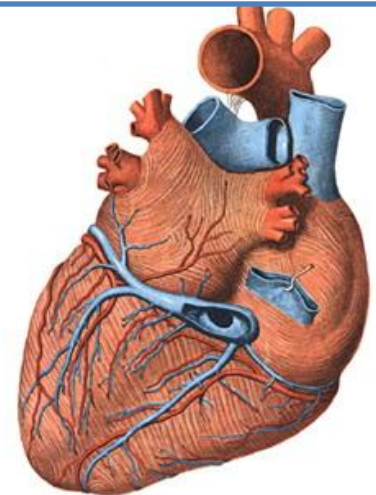
### Воротная я вена

- Корни: **селезеночная и верхняя брыжеечная вены**
- Собирает кровь от непарных органов брюшной полости
- Доставляет кровь в печень, где кровь подвергается дезинтоксикации и обрабатывается



### Система венечного

- Корень: **большая вена сердца**
- Собирает кровь от собственных вен сердца

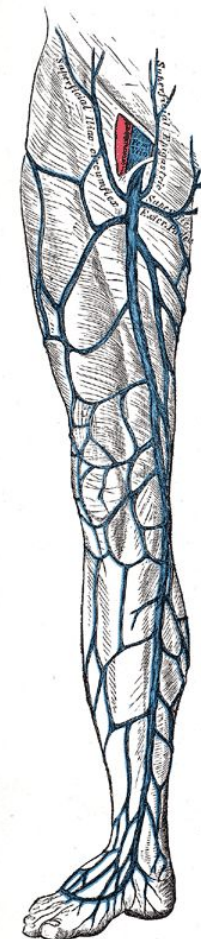
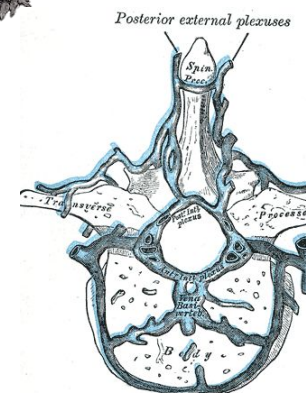
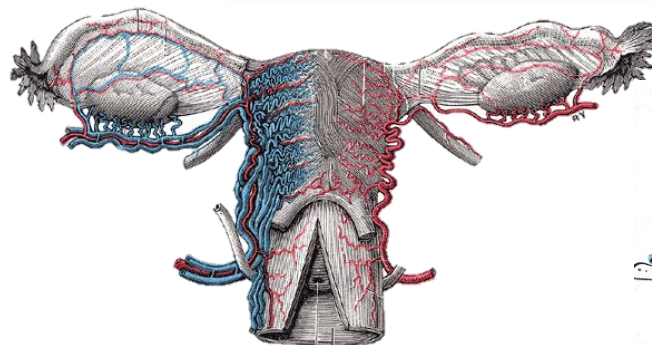
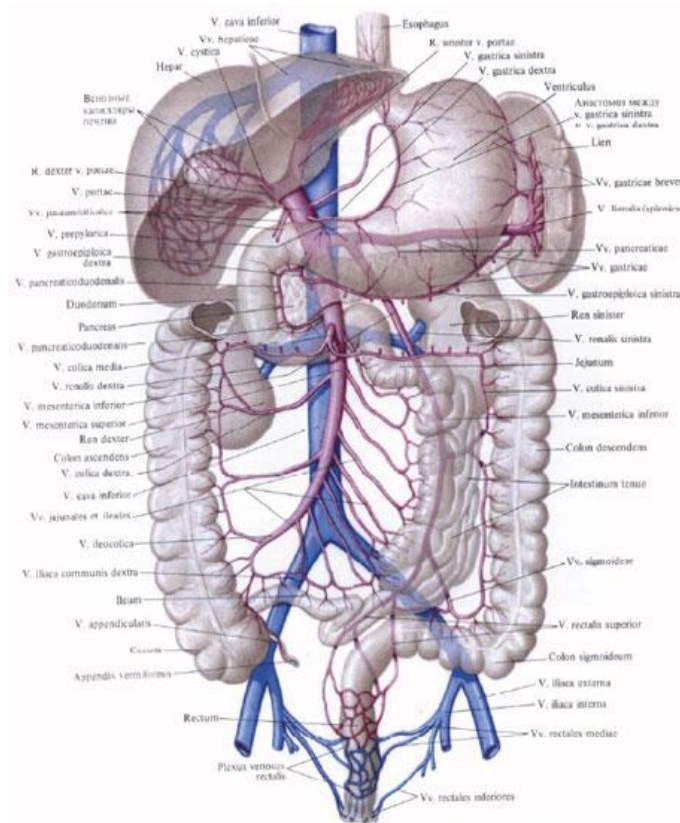


# Экстраорганные вены

Вены, доставляющие кровь от органа до магистральной вены (5-10 порядков)

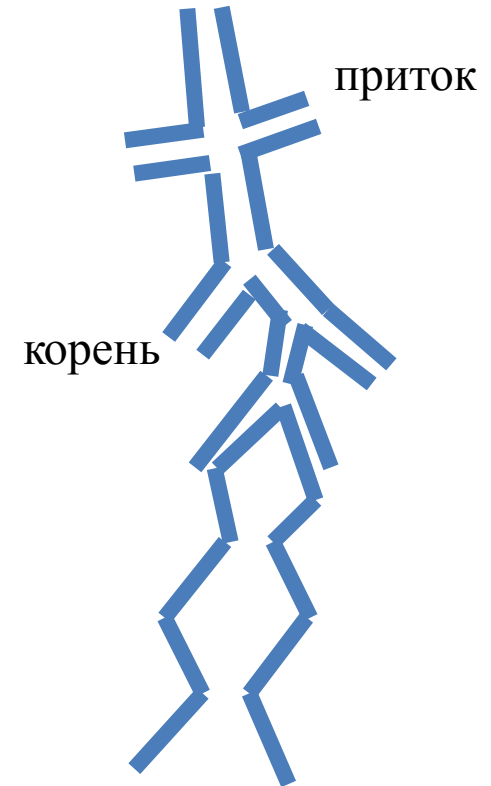
Типы архитектоники:

- **Единичные или вены-спутницы** проходят самостоятельно или в составе сосудистых пучков
- **Сплетениевидные:**
  - в малом тазу,
  - в позвоночном канале и на позвоночном столбе
  - в глубоких тканях лица



# Общие принципы венозной архитектоники

- Конвергентный – вены собираются в крупные магистральные или системные стволы
  - **Корни вены** – образуют ствол
  - **Притоки вены** – впадают в ствол
  - **Бассейн** – место впадения МВ или СВ
- Формирование многочисленных анастомозов
  - межсистемные
  - внутрисистемные
- Органоспецифичность внутриорганной архитектоники
  - Диплоические вены – в костях
  - Сетевидные вены – в мышцах, коже
  - Дольковые, сегментарные, долевые – в паренхиматозных органах

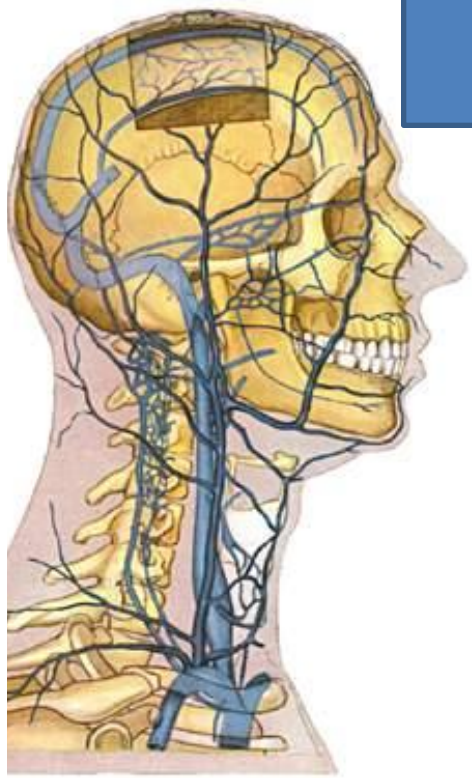
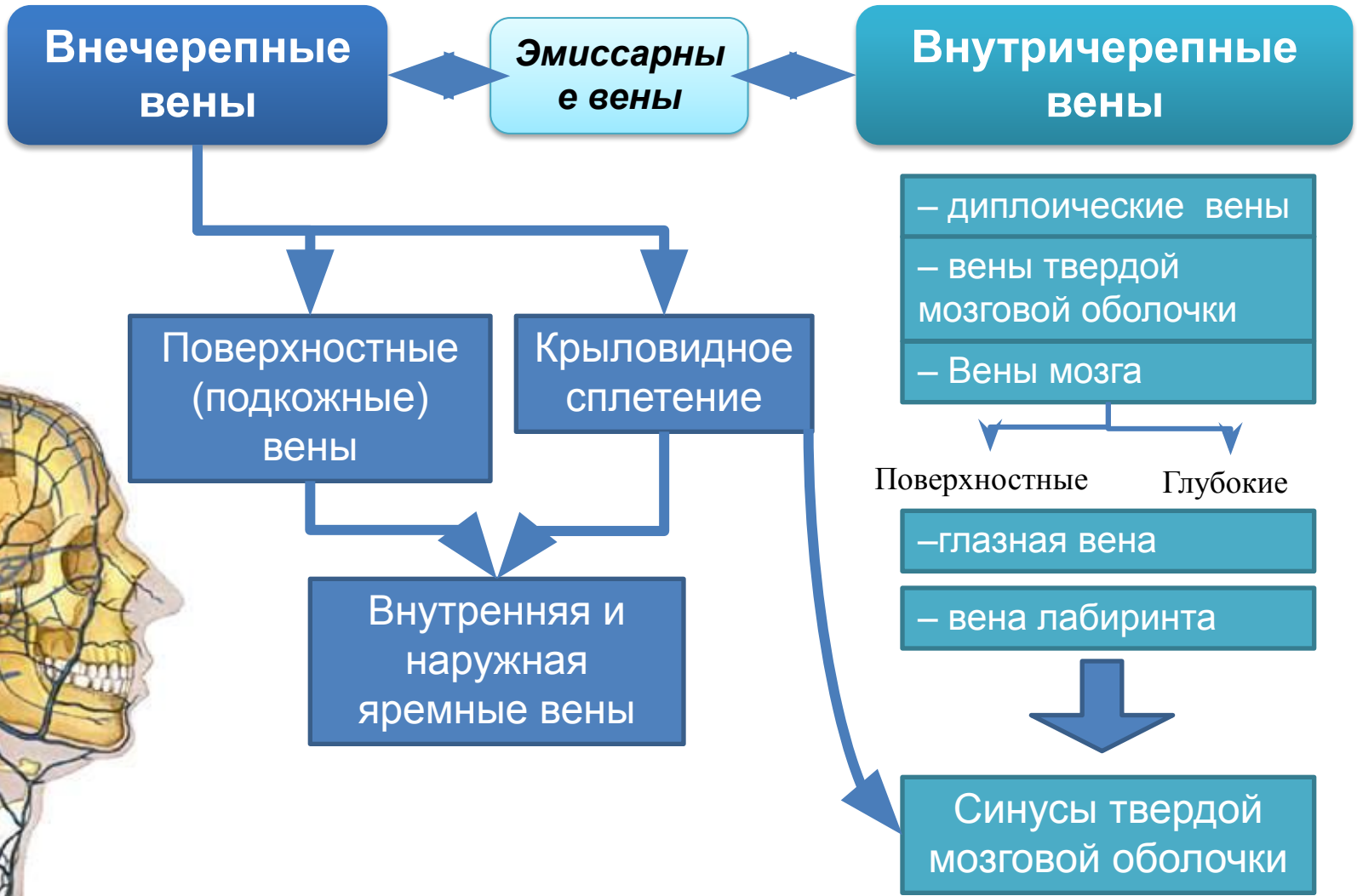


# Органоспецифичные принципы венозной архитектоники

- Противоположны артериальной архитектонике

<b>В паренхиматозных органах</b>	Дольковый-сегментарный-долевой-магистральный
<b>В полых органах ЖКТ</b>	Сплетениевидный-циркулярный-аркадный-магистральный
<b>В полых органах, имеющих адвентициальную оболочку</b>	Сплетениевидный-экстраорганный-полимагистральный
<b>В ЦНС</b>	Радиальный-пиальный-циркулярный-полимагистральный

# Отток венозной крови от ГОЛОВЫ



# Поверхностные вены головы и шеи

## Подкожные венозные сети головы

Лицевая вена

Поверхностная височная вена

Затылочная вена

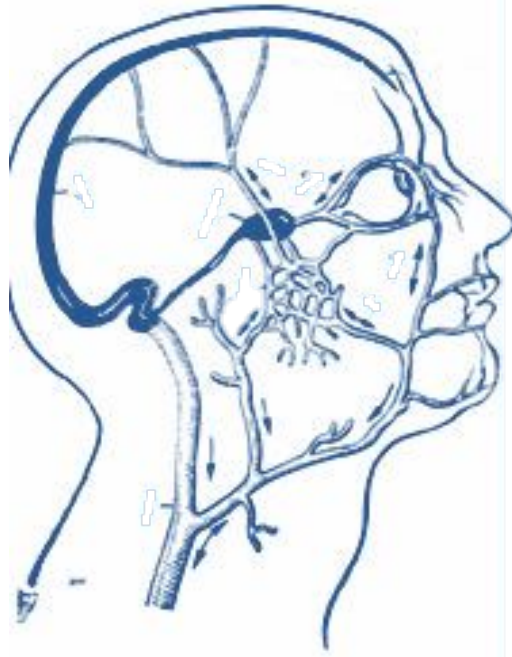
Внутренняя и наружная яремные вены

## Подкожные венозные сети шеи

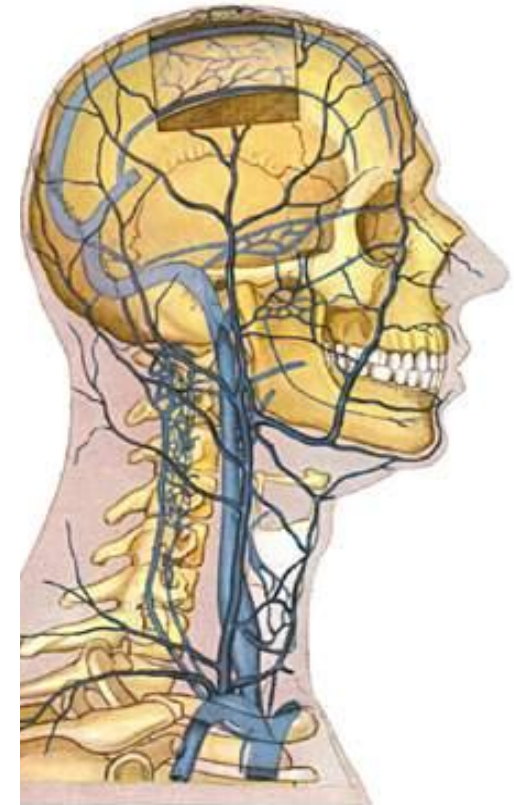
ВЯВ

НЯВ

Позвоночная

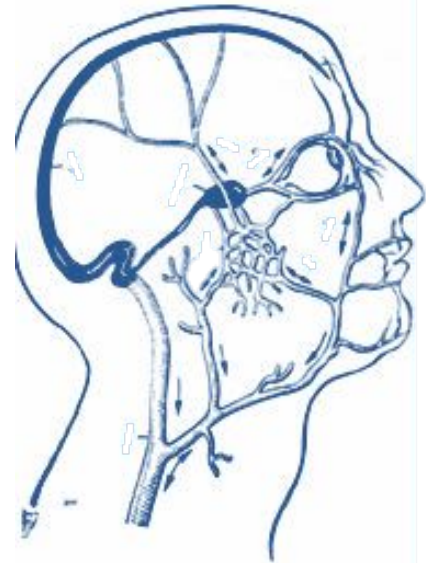
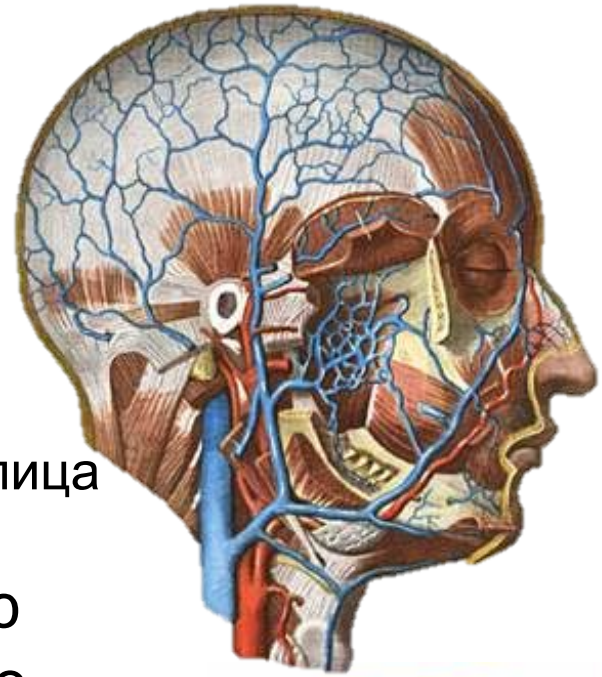


**Опасный анастомоз:**  
**Угловая вена** (от верхней половины лица)  
→ **верхняя глазная вена**  
→ **пещеристый синус**



# Венозные сплетения глубоких тканей лица - крыловидное сплетение

- Собирает кровь от
  - костей черепа
  - слизистой оболочки околоносовых пазух
  - зубов
  - жевательных мышц
  - клетчаточных пространств глубоких тканей лица - «самых грязных» мест
- Отводит кровь через занижнечелюстную вену в наружную и внутреннюю яремные
- Опасный анастомоз:  
→ **нижняя глазничная вена** → **пещеристый синус**

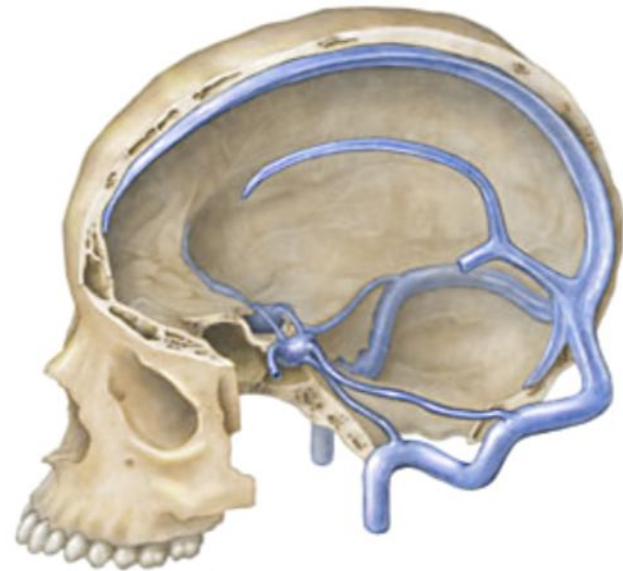
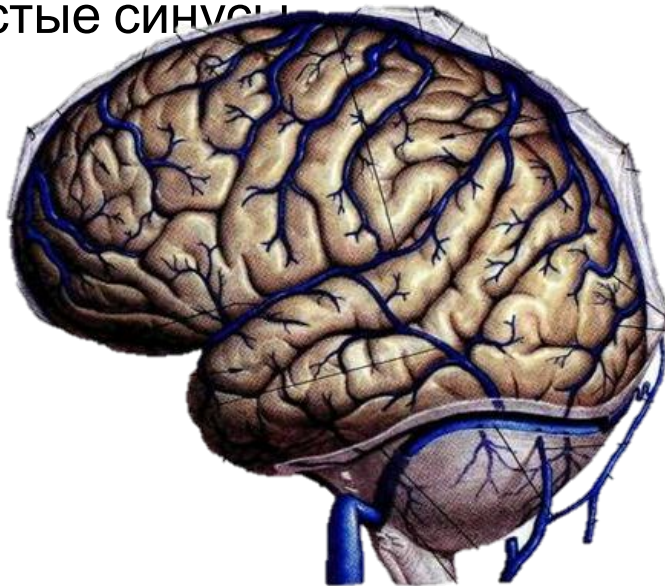


# **Вены головного мозга**

**Поверхностные вены** находятся в составе пиального венозного сплетения.

Кровь оттекает:

- От дорсо-латеральной и медиальной поверхностей в верхний и нижний сагиттальные синусы
- От нижней поверхности – в пещеристые, межпещеристые и каменистые синусы



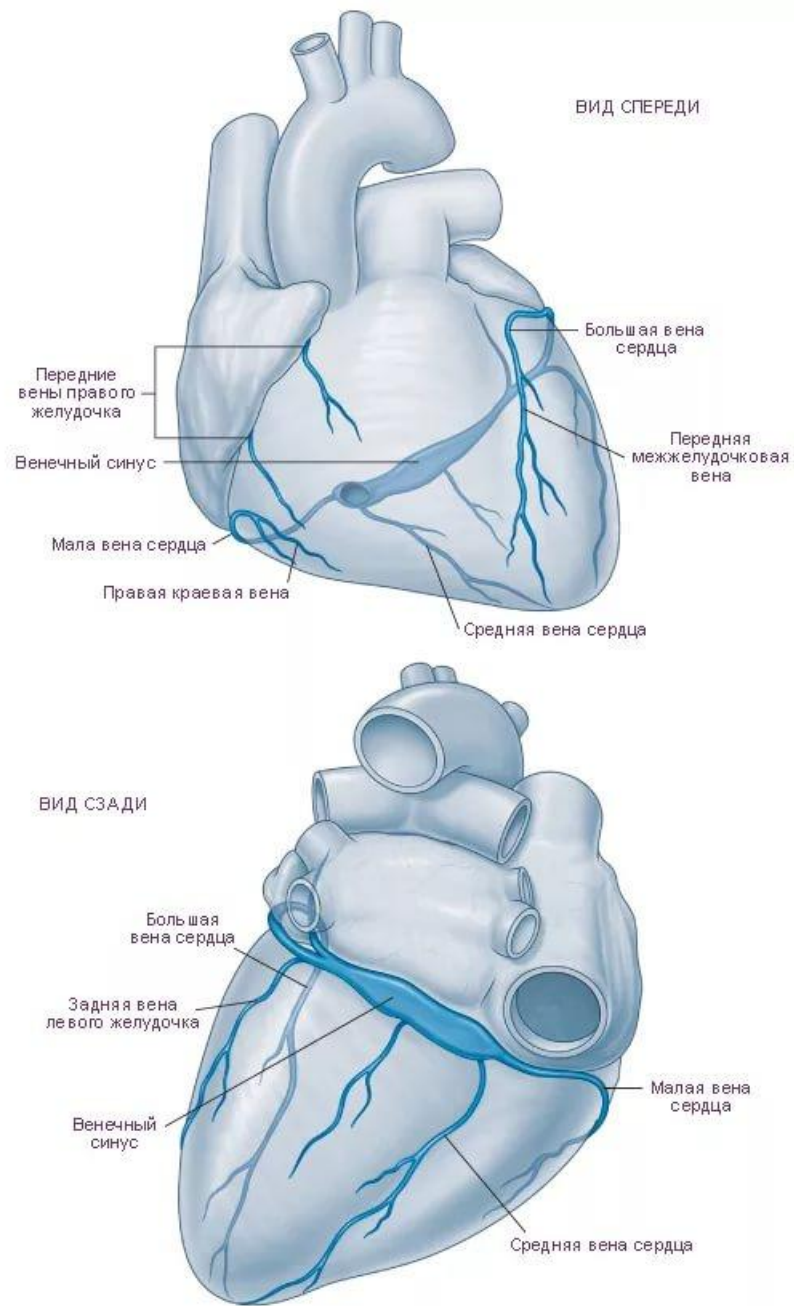
**Глубокие вены мозга:**

сплетения желудочков → вены базальных ядер и белого вещества  
→ большая вена мозга → прямой синус



# Венозный отток от сердца

- От миокарда кровь оттекает преимущественно (2/3 коронарной крови) в 3 вены сердца: большую, среднюю и малую.
- Сливаясь, они образуют венечный синус, открывающийся в правое предсердие.
- Остальная кровь оттекает по передним сердечным венам и тебезиевым венам – наименьшим венам сердца (*vv. cordis minimae*), непосредственно вливающимся в полость правого предсердия.



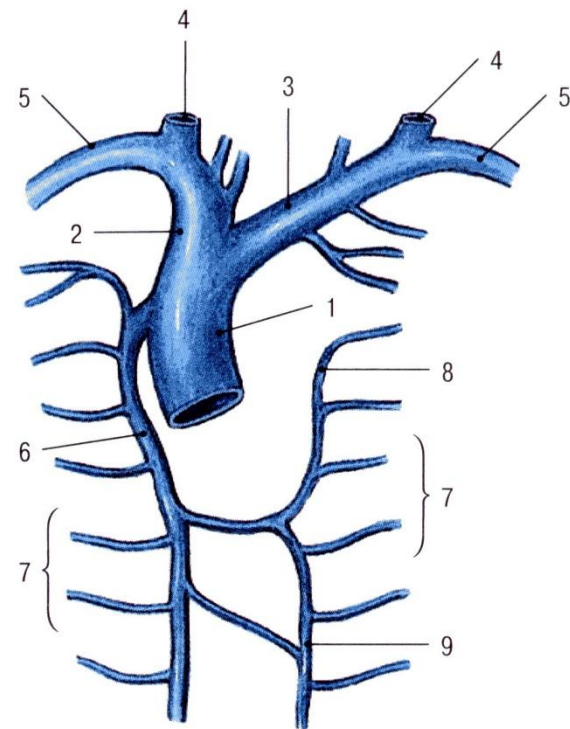
# ВЕРХНЯЯ ПОЛАЯ ВЕНА

Корни: vv. brachiocephalicae dextra et sinistra (плечеголовные правая и левая вв.)

Приток: v.azygos (непарная вена)

Собирает кровь:

- от головы и шеи, верхних конечностей,
- стенок и органов грудной полости, частично
- от стенок брюшной полости.



# НИЖНЯЯ ПОЛАЯ ВЕНА

Корни: *vv.ilicae communes dextra et sinistra*  
(правая и левая общие подвздошные вв.)

Притоки:

- париетальные –

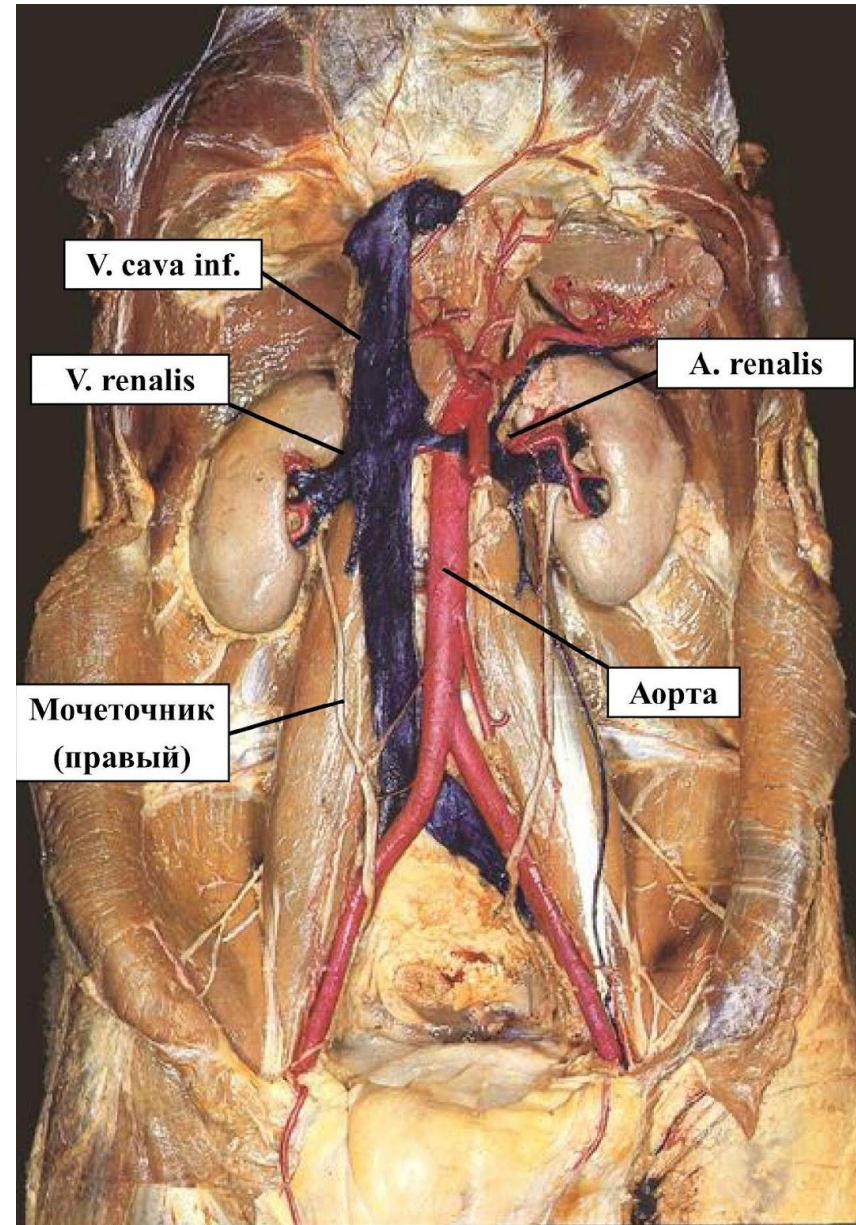
- *vv.lumbales* (поясничные),
- *vv. phrenicae inferiores* (нижние диафрагмальные);

- висцеральные –

- *vv. hepaticae* (печеночные),
- *vv. renales* (почечные),
- *v. suprarenalis dext.* (правая надпочечниковая),
- *v. testicularis dext.* (правая семенная), *v. ovarica dext.* (правая яичниковая)

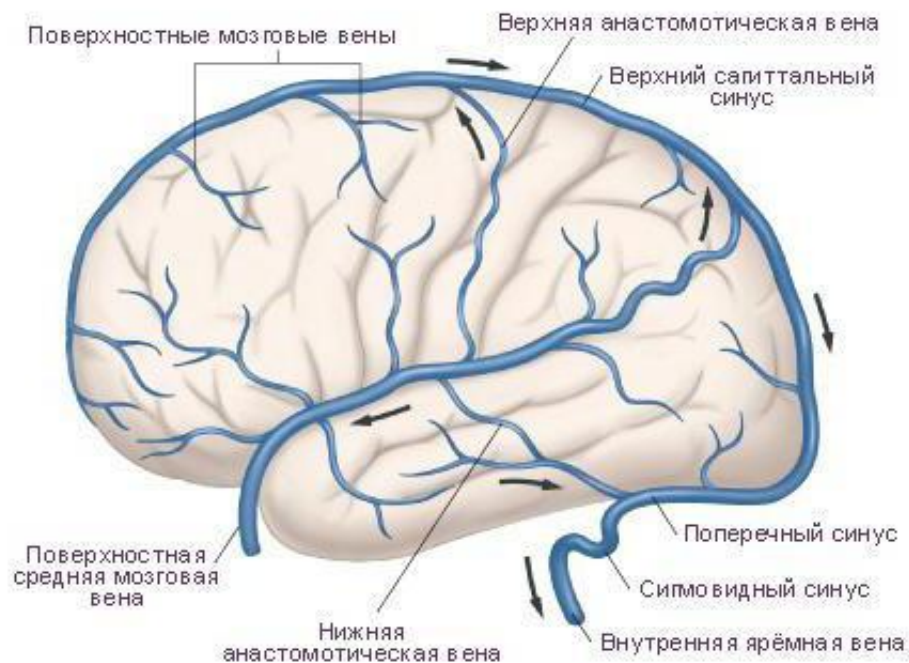
Собирает кровь:

- от нижних конечностей, стенок и органов таза, стенок и отдельных органов брюшной
- полости



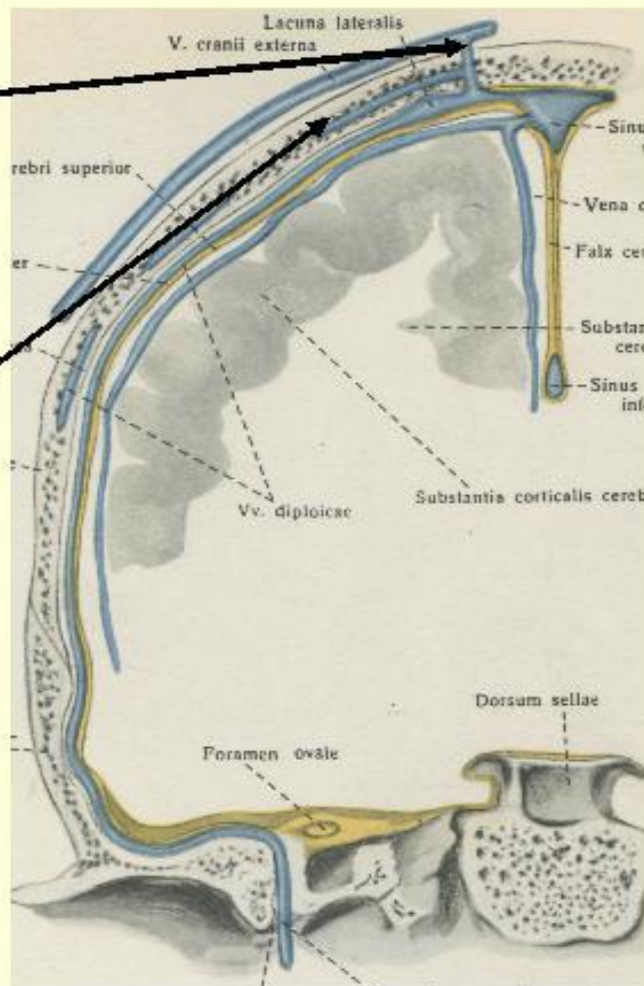
# Вены мозговых оболочек

- Не имеют клапанов.
- Парно сопровождают соответствующие артерии.
- Анастомозируют и вливаются в близлежащие синусы.
- Самая крупная вена твердой мозговой оболочки - **средняя менингеальная вена** - соединяется с клиновидно-теменным синусом и, выйдя из полости черепа через foramen spinosum, вливается в крыловидное сплетение.

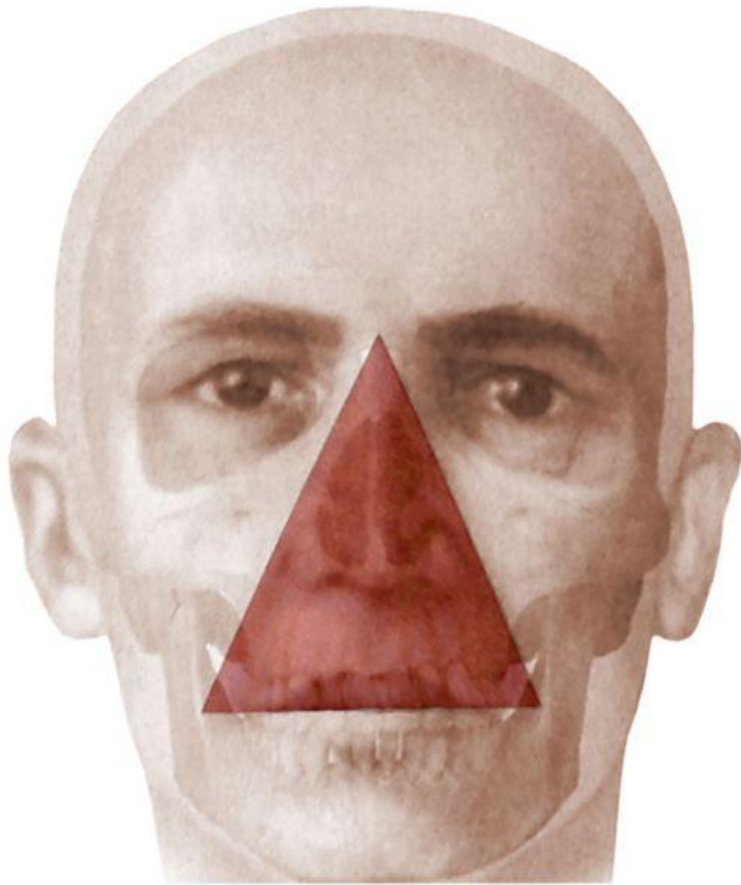


# Дополнительные пути венозного оттока от головного мозга:

- 1. эмиссарные вены**  
(соединяют синусы с наружными венами головы)
- 2. диплоические вены**  
(от вещества костей черепа в синусы твердой мозговой оболочки)



# Опасная зона лица (треугольник)



- Здесь вены лица анастомозируют с венозными синусами твердой оболочки головного мозга. Эти вены лишены клапанов => высокий риск распространения бактериальной инфекции в полость черепа => менингит

# Воротная вена

Воротная вена печени у человека и животных – венозный ствол, который собирает кровь **от всех непарных органов брюшной полости** (кроме нижней трети прямой кишки и поджелудочной железы) в печень.

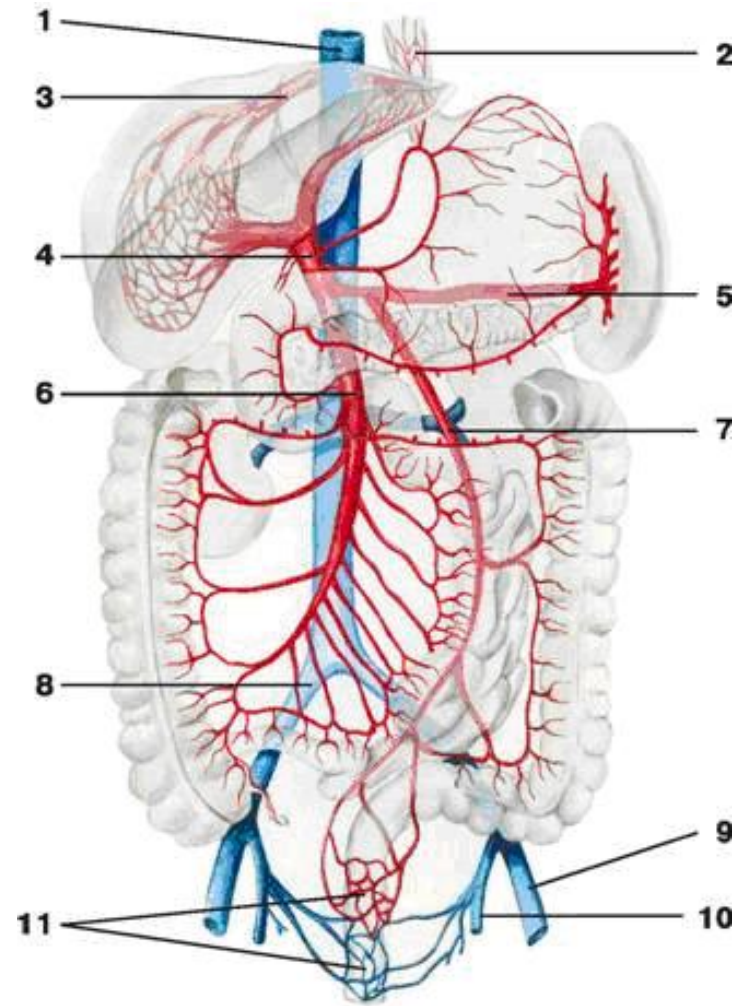
Название происходит от «ворот» печени, куда она впадает. Размеры у человека: длина – 6-8 см, ширина – 1-1,5 см.

Воротная вена располагается в толще печеночно-дуоденальной связки позади печеночной артерии и общего желчного протока вместе с лимфатическими узлами, сосудами и нервами.

Воротную вену (ее корни) образует слияние **верхней брыжеечной, нижней брыжеечной и селезеночной** вен.

Реже воротная вена формируется путём слияния стволов 2 вен - селезеночной и верхней брыжеечной - при подобном варианте нижняя брыжеечная вена впадает в селезеночную вену.

В саму воротную вену впадают: пузырная вена, околопупочные вены, левая и правая желудочные вены, предпривратниковая вена.



# Магистральные

ВЕНЫ

Магистральные  
вены  
средостения

Магистральные  
внутричерепные  
вены

Магистральные  
вены  
крупных СНП

Магистральные  
подкожные  
вены

Магистральные  
вены  
органов  
брюшной  
полости

Крупные венозные стволы, собирающие кровь из  
экстраорганных вен



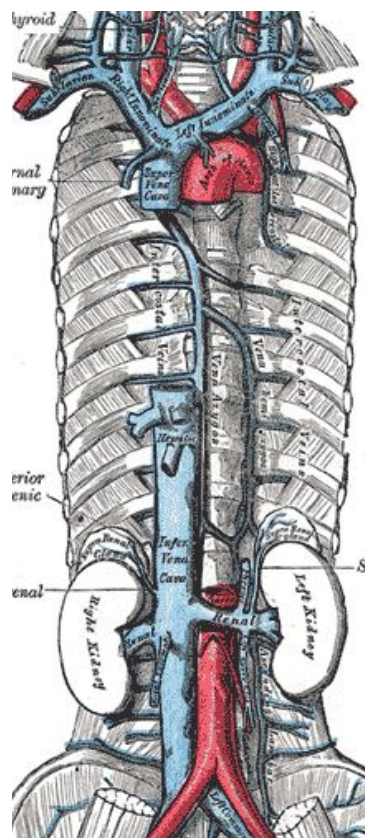
# Магистральные вены средостения и внутренних органов

## Магистральные

ВЕНЫ

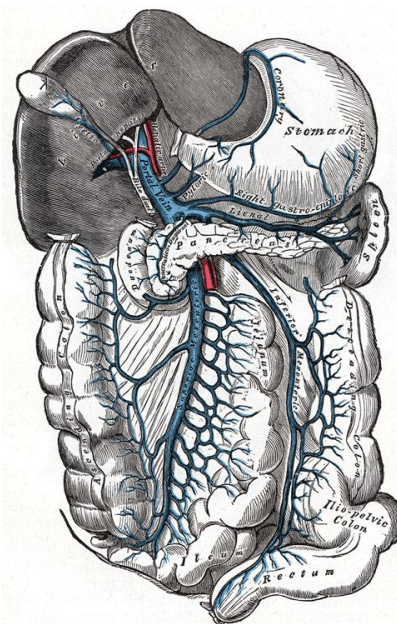
Магистральные  
вены  
средостения

Непарная и  
Полунепарная вены  
Плечеголовые вены



Магистральные вены  
органов брюшной  
полости

Верхняя  
брыжеечная  
Нижняя  
брыжеечная  
Селезеночная  
Почечные  
Гонадные  
Надпочечниковые



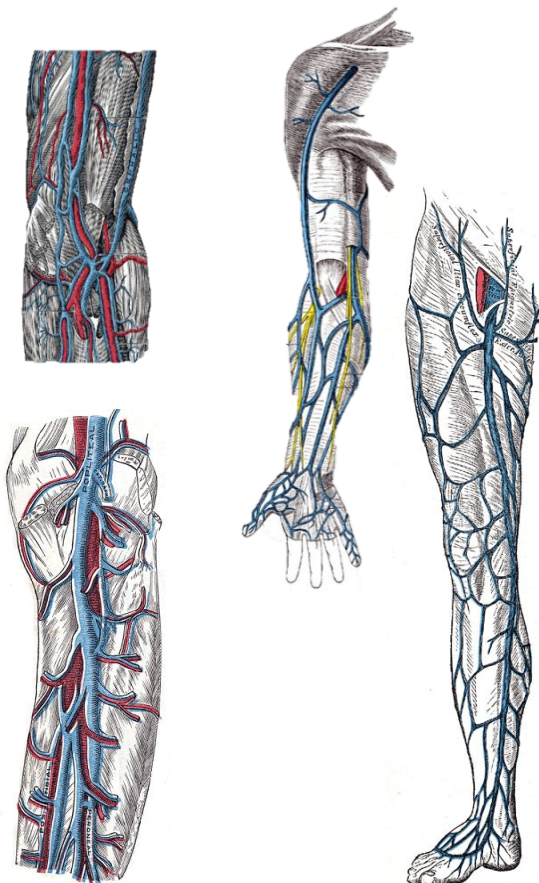
# Магистральные вены крупных СНП и подкожные вены

## Магистральные

ВЕНЫ

### Магистральные вены крупных СНП

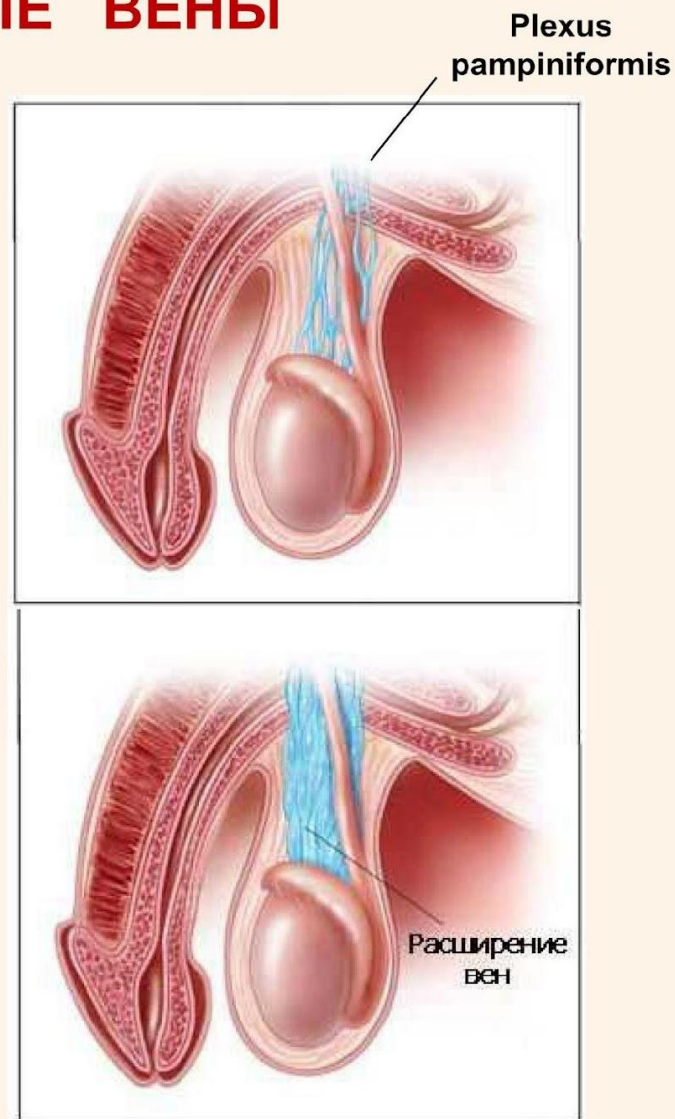
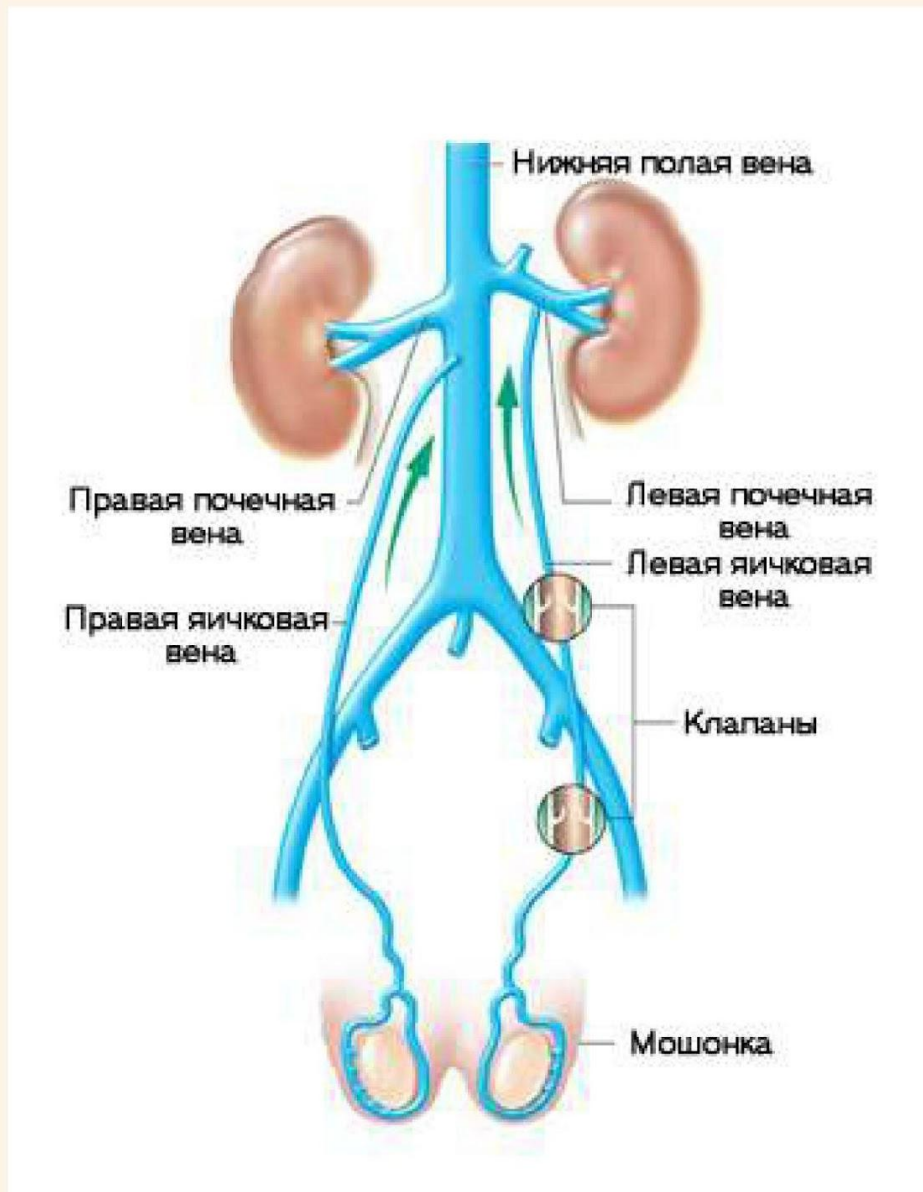
**Внутренняя яремная вена**  
**Подключичная вена**  
**Подмышечная-плечевая-лучевая и локтевая**  
**Подвздошные (общая, наружная и внутренняя)**  
**Бедренная – подколенная-большеберцовая и малоберцовая**



### Магистральные подкожные вены

**На шее:** наружная и передняя яремные вены  
**На ВК:** основная медиальная и головная латеральная подкожные  
**На НК:** большая и малая подкожные

# МАГИСТРАЛЬНЫЕ И ОРГАННЫЕ ВЕНЫ



**Расширенные вены  
лозовидного сплетения при  
варикоцеле**

# Отток венозной крови от верхних конечностей



## Вены

### Поверхностные

Отток крови от кожи, подкожной жировой клетчатки, поверхностной фасции

Сетевидные сплетения

Поверхностные магистральные вены:  
v. cephalica  
v. basilica

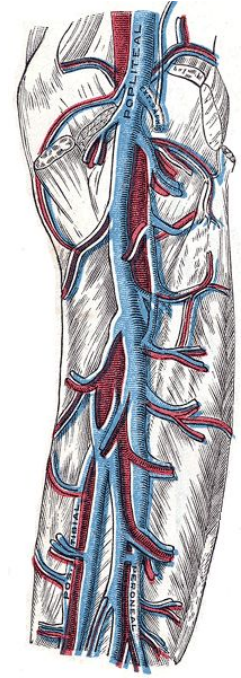
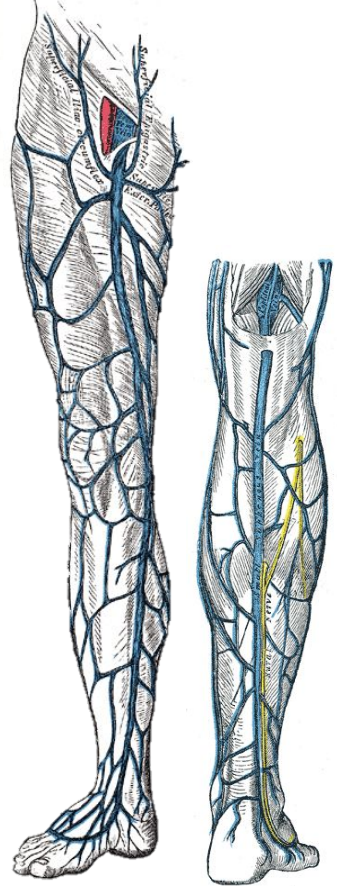
### Глубокие

Отток крови от собственной фасции, мышц, костей

Вены-спутницы артерий: лучевые, локтевые, плечевые, подмышечная → подключичная

*\* анастомозы между поверхностными и глубокими венами отсутствуют – расширение крайне редко*

# Отток венозной крови от нижних конечностей



Вены

Поверхностные

Глубокие

Отток крови от кожи, подкожной жировой клетчатки, поверхностной фасции

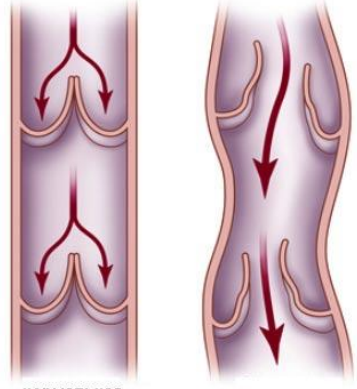
Отток крови от собственной фасции, мышц, костей

Сетевидные сплетения

Вены-спутницы: большеберцовая, малоберцовая, подколенная, бедренная, подвздошная

Поверхностные магистральные вены: v. saphena magna (в бедренную в.), v. saphena parva (в подколенную в.)

Перфорантные вены



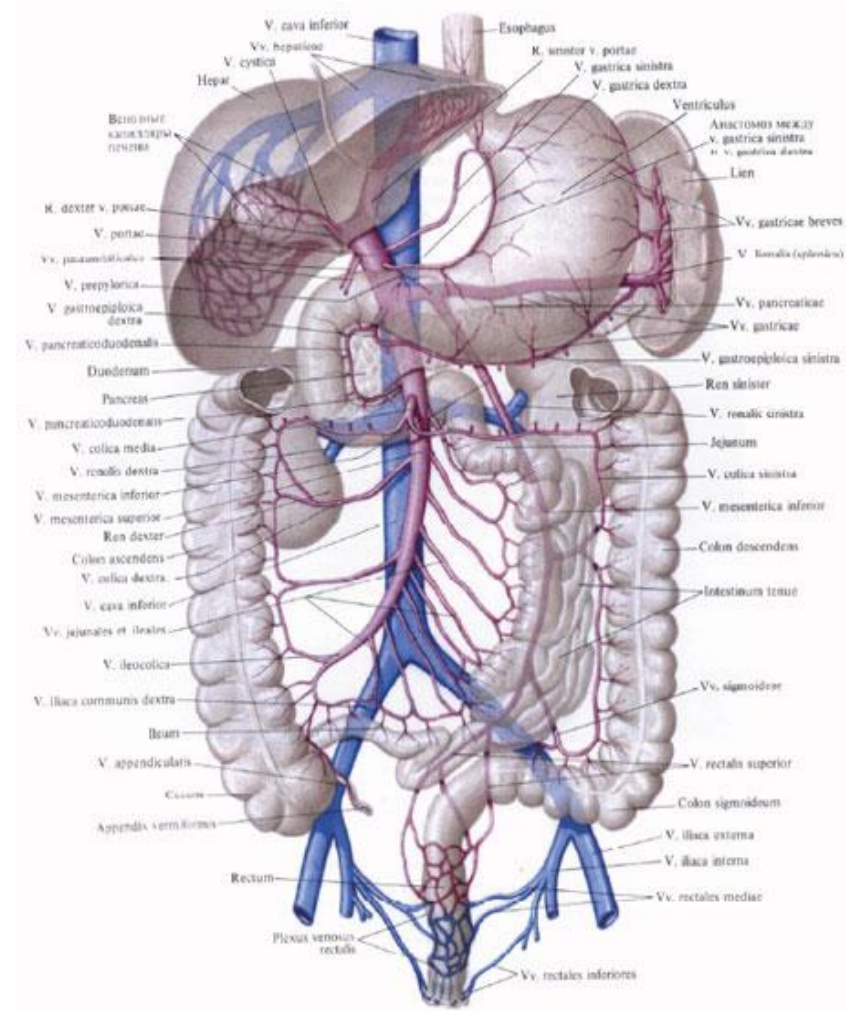
нормальная вена

варикозная вена

\* Если клапаны слабые, кровь может пойти из глубоких вен в поверхностные → **варикозное расширение вен**

# Анастомозы системных вен

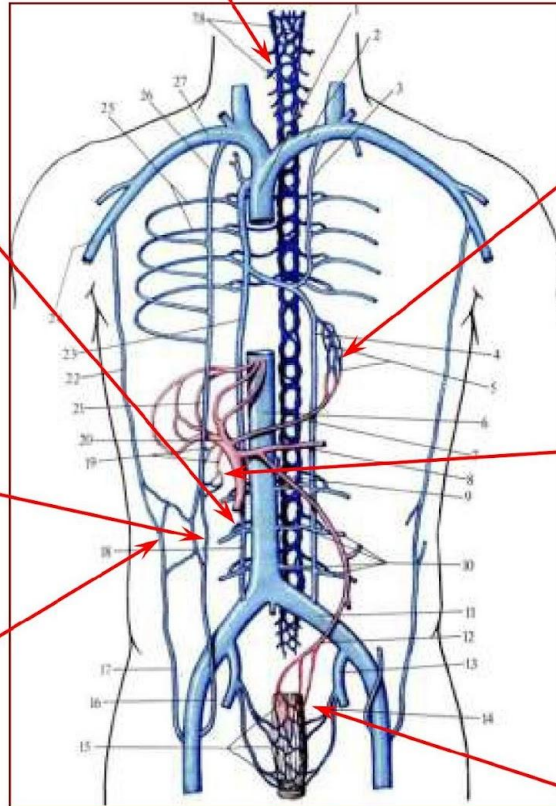
- **Межсистемные анастомозы**
  - Порто-кавальные
  - Кава-кавальные
  - Кава-коронарные
- **Внутрисистемные анастомозы** – между корнями и притоками одной системы вен



# ВЕНОЗНЫЕ МЕЖСИСТЕМНЫЕ АНАСТОМОЗЫ

## Кава-кавальный

Plexus venosus vertebralis



### Задний кава-кавальный

(на задней стенке брюшной полости в поясничной области):

vv.lumbales (v. cava inf.)



v.lumbales asc. dext. et sin.  
(v.azygos, v.hemiazygos →  
v. cava sup.)

### Передний кава-кавальный

(на передней брюшной стенке  
в области пупка)

v.epigastrica sup. (v.thoracica int. →  
v.brachiocephalica →v. cava sup.)



v.epigastrica inf. (v.iliaca ext. →  
v.iliaca com. → v. cava inf.)

### Боковой кава-кавальный

(на передней брюшной стенке  
в пупочной области):

v.thoracoepigastrica (v.thoracica  
lat. → v.axillaris → v.subclavia →  
v.brachiocephalica → v.cava sup.)



v.epigastrica superfic. (v.femoralis  
→ v.iliaca ext. → v.iliaca com. →  
v.cava inf.)

### Верхний порто-кавальный

(в стенке пищевода):

v.esophageae (v.azygos → v.cava sup.)



v.esophageae (v.gastrica sin. →  
v.portae hepatis)

### Порто-кава-кавальный

(на передней брюшной стенке  
в области пупка):

v.epigastrica sup. (v.thoracica int. →  
v.brachiocephalica →v. cava sup.)



v.epigastrica inf. (v.iliaca ext. → v.iliaca com.  
→ v. cava inf.)

vv.paraumbilicales (v.portae hepatis)

### Нижний порто-кавальный

(в стенке прямой кишки):

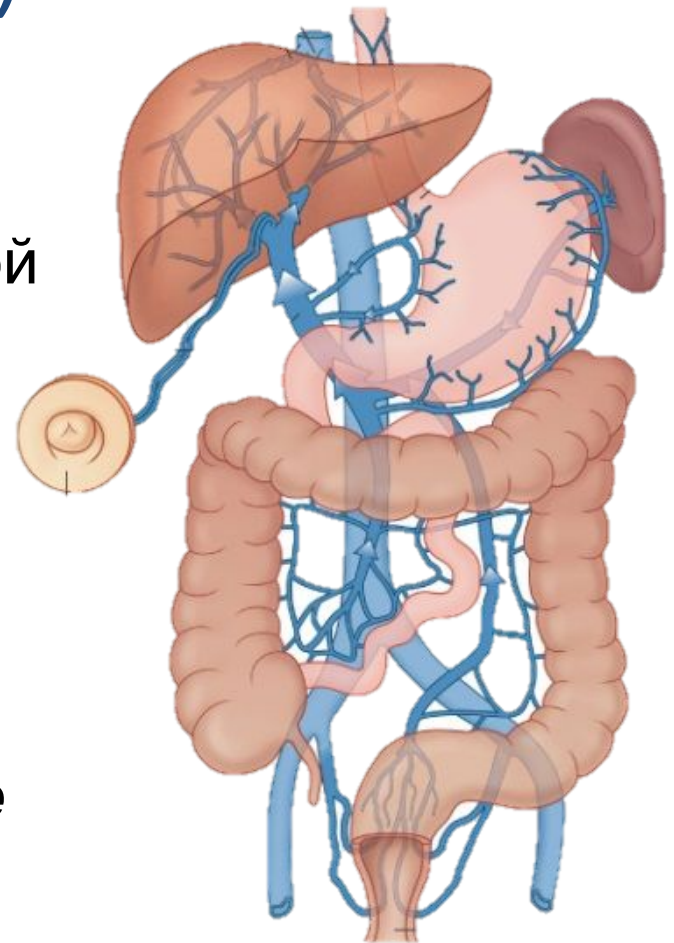
v.rectalis sup. (v.mesenterica inf. → v.  
portae hepatis)



v.rectalis med. (v.iliaca int. →  
v.iliaca comm. → v.cava inf.)

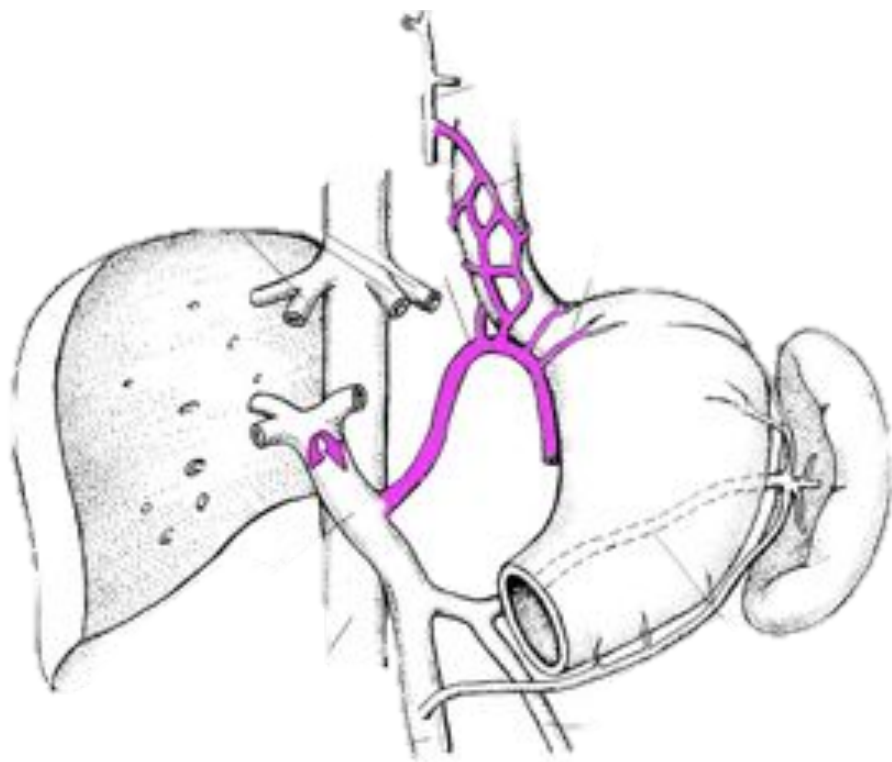
# Порто-кавальные анастомозы

- Между системой воротной вены (*VP*) и системами полых вен (*VCS et VCI*). Эти анастомозы могут вызывать сильнейшее кровотечение при нарушении оттока крови по воротной вене или заболеваниях печени:
1. ***В стенках кардиальной части желудка и пищевода***
  2. ***В стенке прямой кишки***
  3. ***В составе передней брюшной стенки***
  4. ***В забрюшинном пространстве***





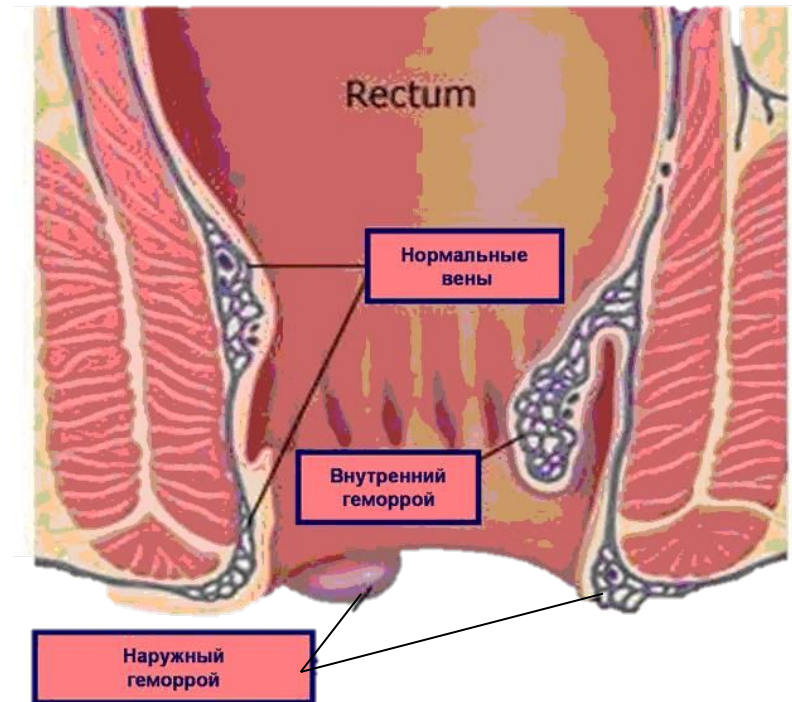
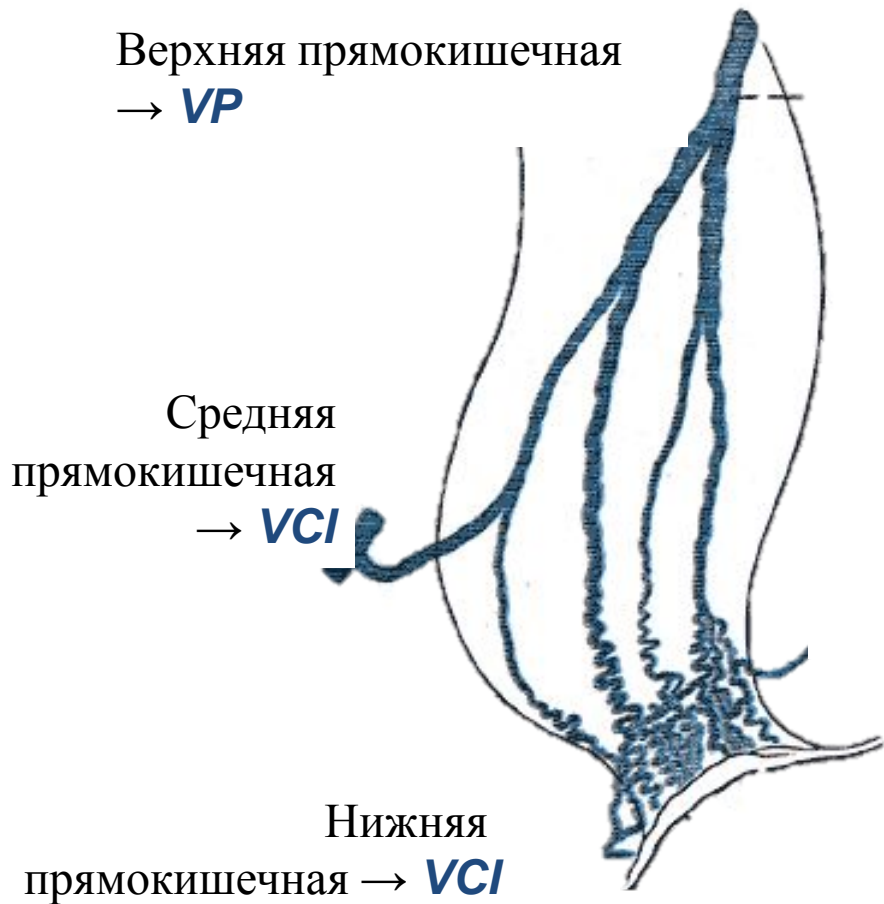
# Порто-кавальный анастомоз в стенках кардиальной части желудка и пищевода



***VP ↔ VCS***



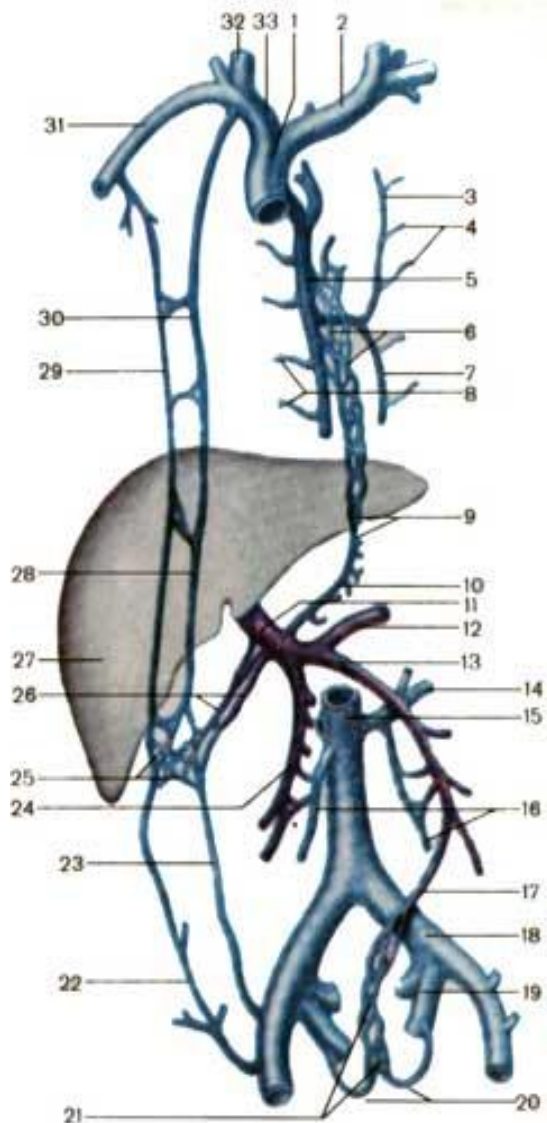
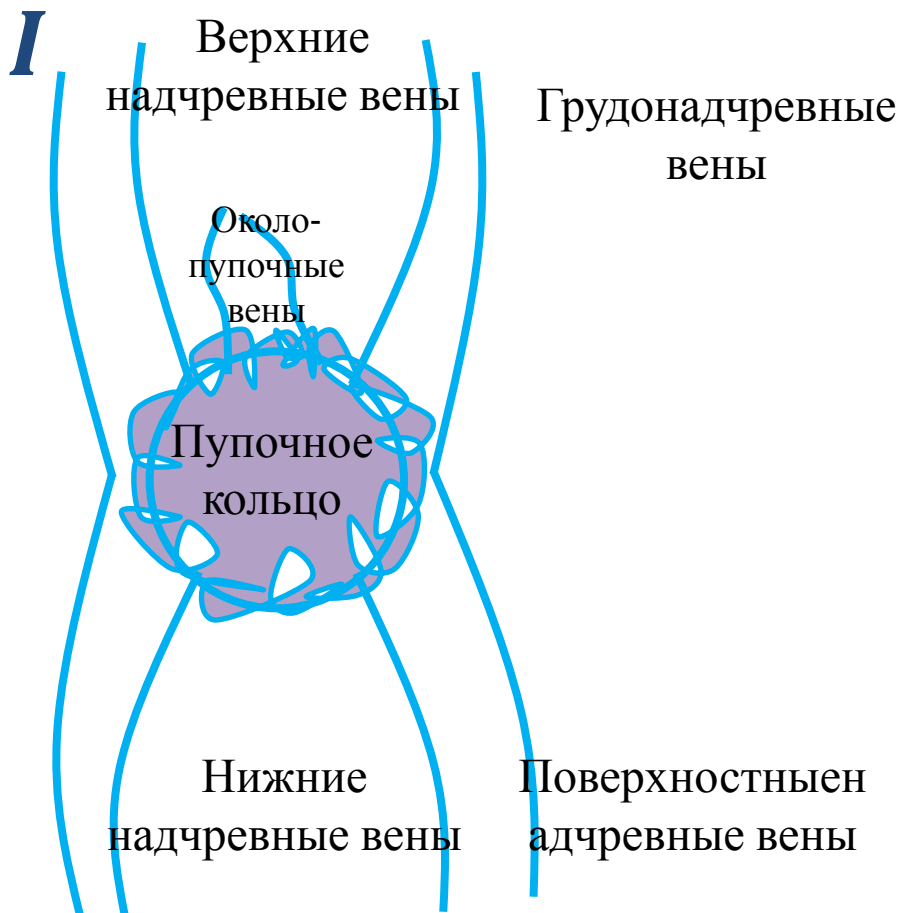
# Порто-кавальный анастомоз в стенке прямой кишки



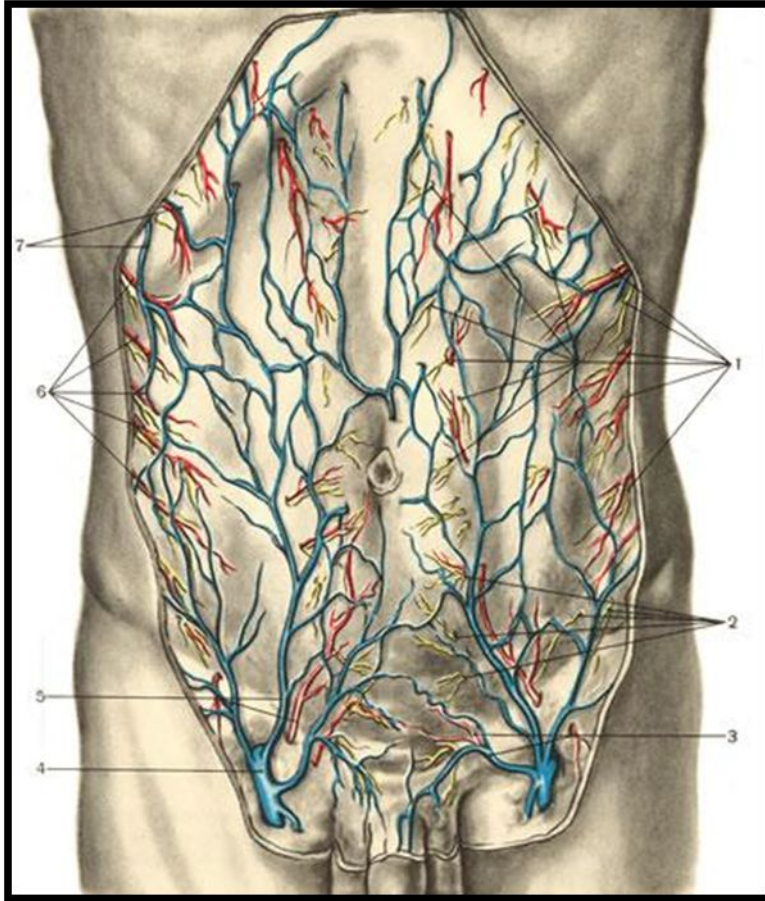
*При заболеваниях печени –  
портальная гипертензия →  
геморрой*

# Кава-порто-кавальный анастомоз в составе передней брюшной стенки

$VCS \leftrightarrow VP \leftrightarrow VC$



# «Голова Медузы»

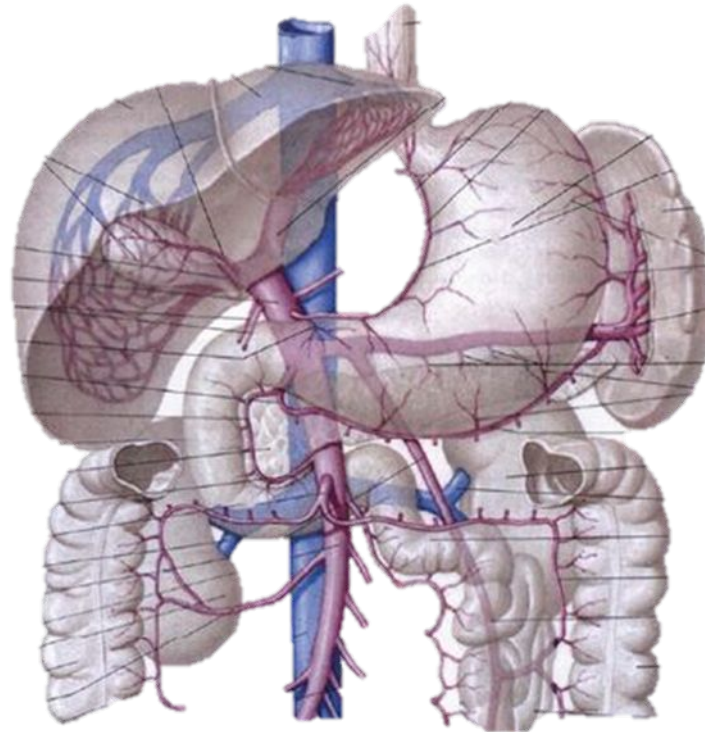


Расположен вокруг пупочного кольца.

При нарушении образуется клубок вен – «голова Медузы»

# Порто-кавальный анастомоз в забрюшинном пространстве

**VP ↔ VCI**



v. lienalis, v. mesenterica superior ↔ v. renalis, v. suprarenalis

# Кава-кавальные анастомозы

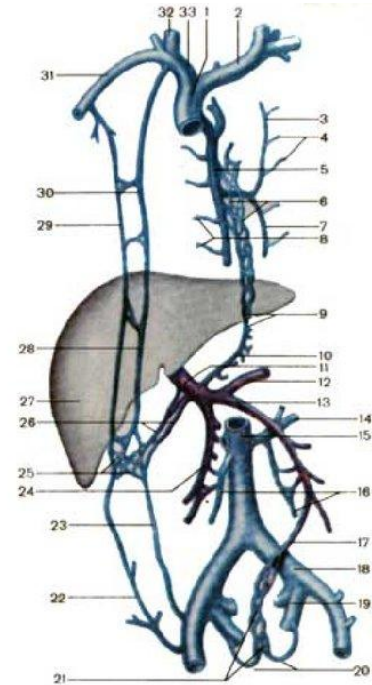
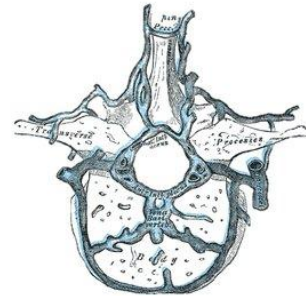
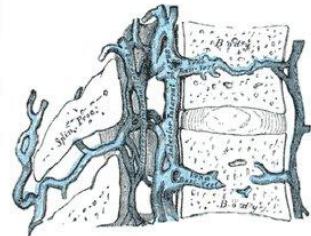
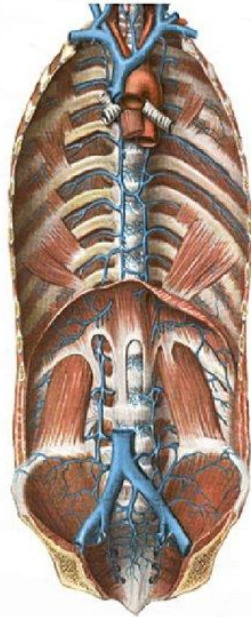
Между верхней и нижней полыми венами:

1. **В составе передней брюшной стенки** (верхняя и нижняя надчревные вены)
2. **В составе боковой стенки живота** (грудно-надчревная и поверхностная надчревная)

## 3. В позвоночном столбе

□ **Внутреннее венозное позвоночное сплетение** (в эпидуральном пространстве)

□ **Наружное венозное позвоночное сплетение**

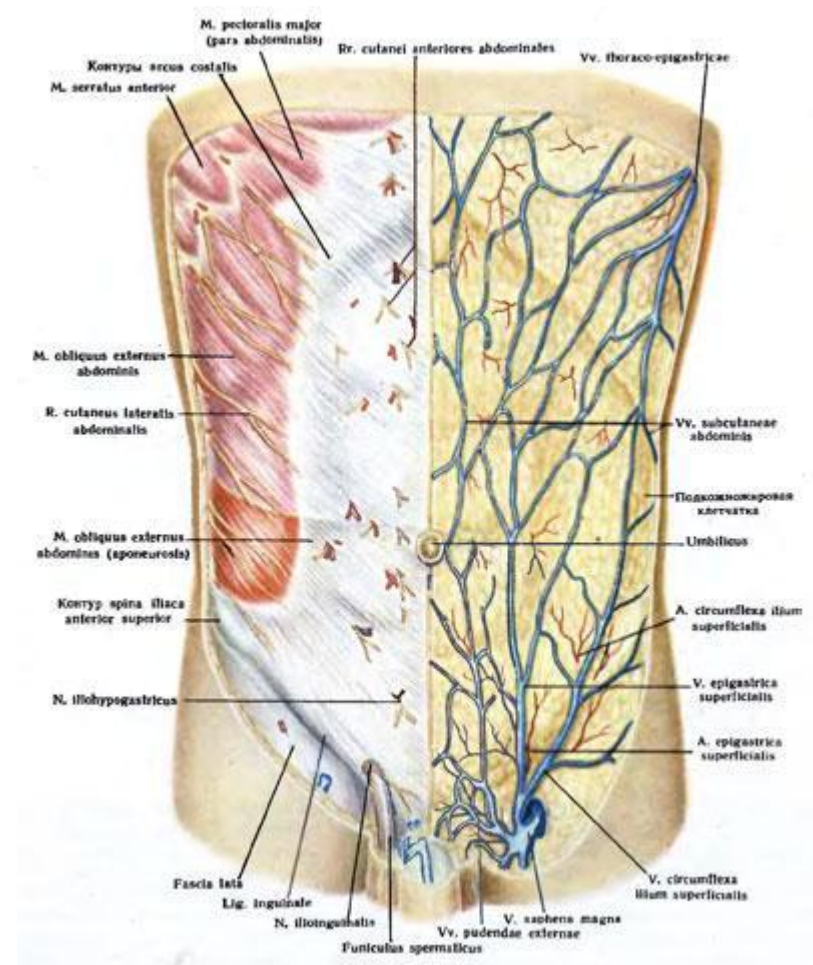


4. **В забрюшинном пространстве** (непарная, полунепарная – восходящие поясничные)

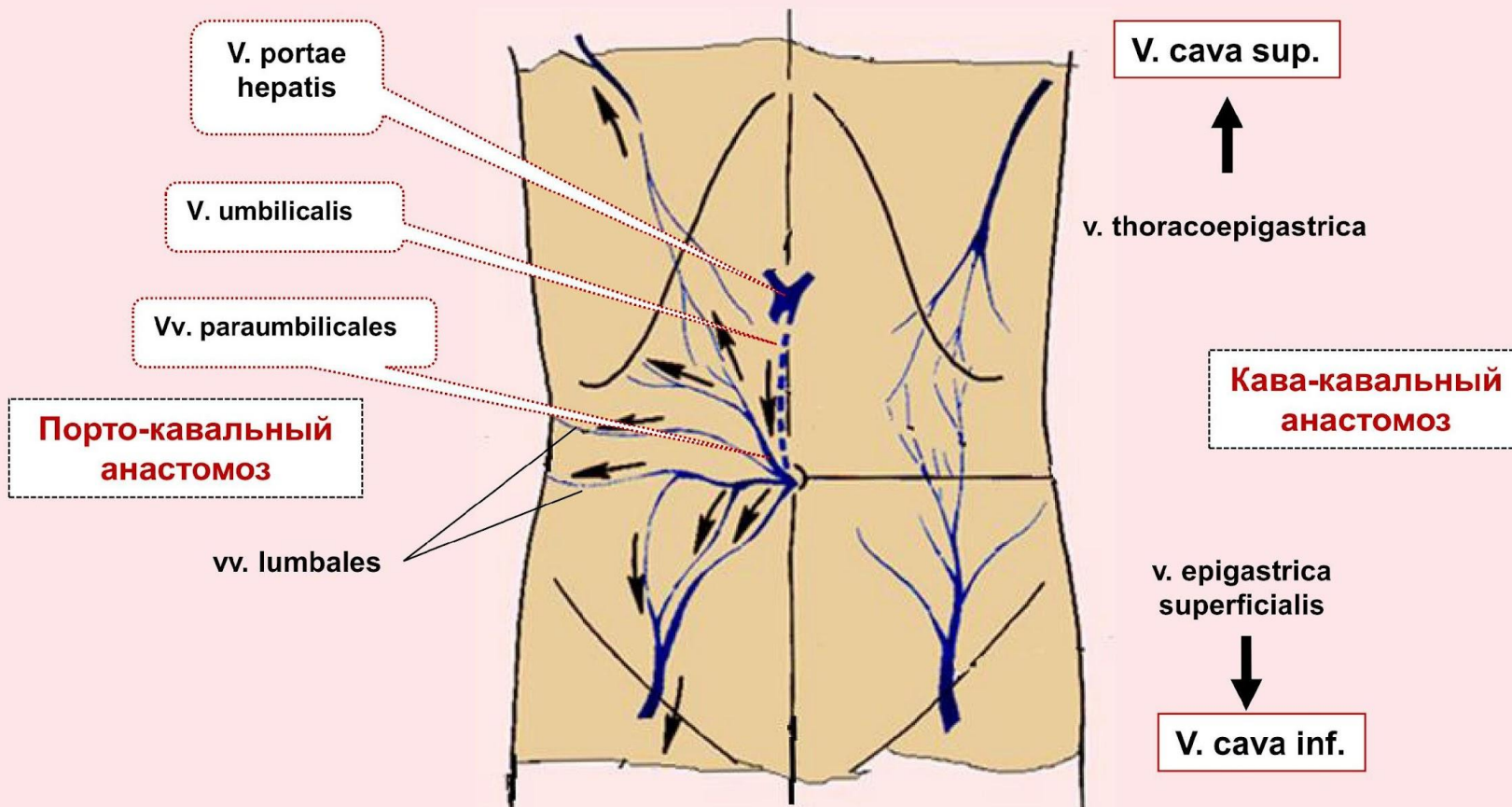
# АНАСТОМОЗЫ ВЕРХНЕЙ И НИЖНЕЙ ПОЛЫХ ВЕН

Поверхностные вены груди и живота образуют в подкожной ткани протяженную сеть, отток из которой происходит вверх, в притоки верхней полой вены, и вниз, в притоки нижней полой вены.

Граница раздела кровотока расположена приблизительно на уровне пупка.



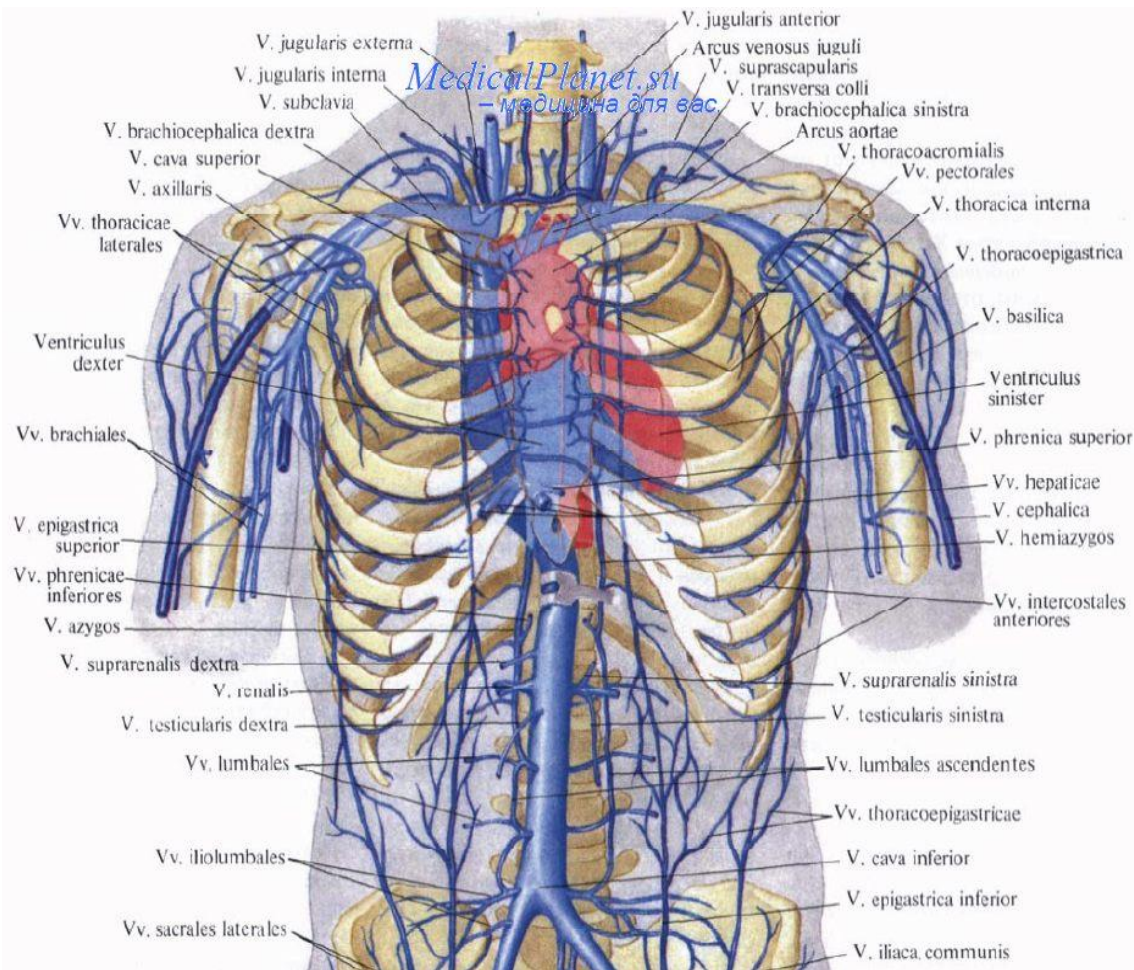
## ВЕНОЗНЫЕ АНАСТОМОЗЫ В ОБЛАСТИ ПЕРЕДНЕЙ БРЮШНОЙ СТЕНКИ



При блокаде кровотока по портальной вене печени кровь по порто-кавальным анастомозам сбрасывается в полые вены. Расширенные вены в пупочной области получили название – «голова медузы (Горгоны)» – предвестник смерти.



- В глубоких слоях брюшной стенки имеется анастомоз **между верхней надчревной веной**, кровь из которой поступает во внутреннюю грудную и далее в плечеголовную и верхнюю полую вены, и **нижней надчревной веной**, являющейся притоком наружной подвздошной вены.
- Непарная и полунепарная вены образуются путем слияния восходящей поясничной и подреберной вен.

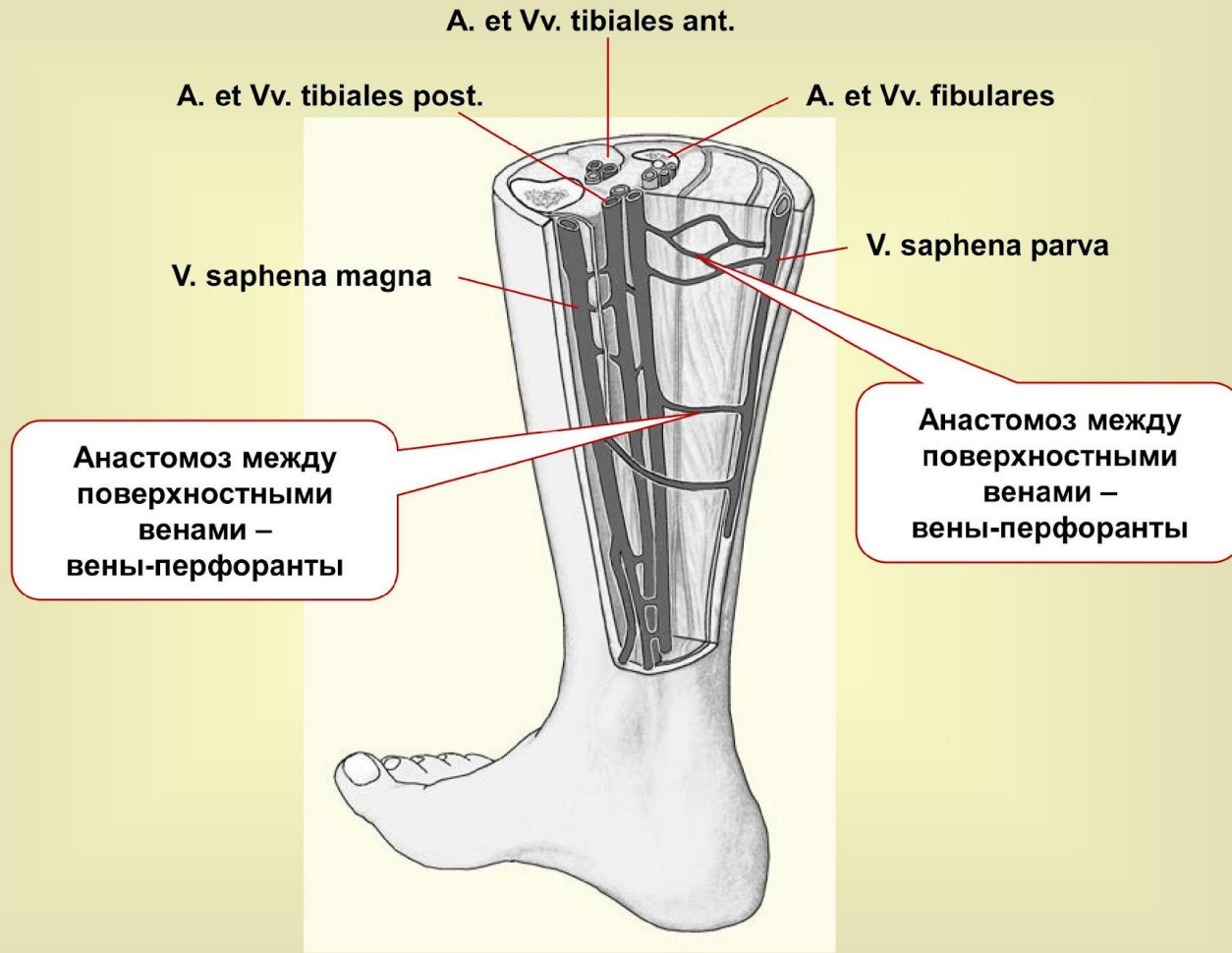


**Восходящие поясничные вены** анастомозируют с **поясничными**, которые впадают в нижнюю полую вену.

Проходя в грудной полости, непарная и полунепарная вены принимают межреберные вены и вены органов грудной полости, кроме легких и сердца.

Полунепарная вена вливается в непарную, а последняя — в верхнюю полую вену.

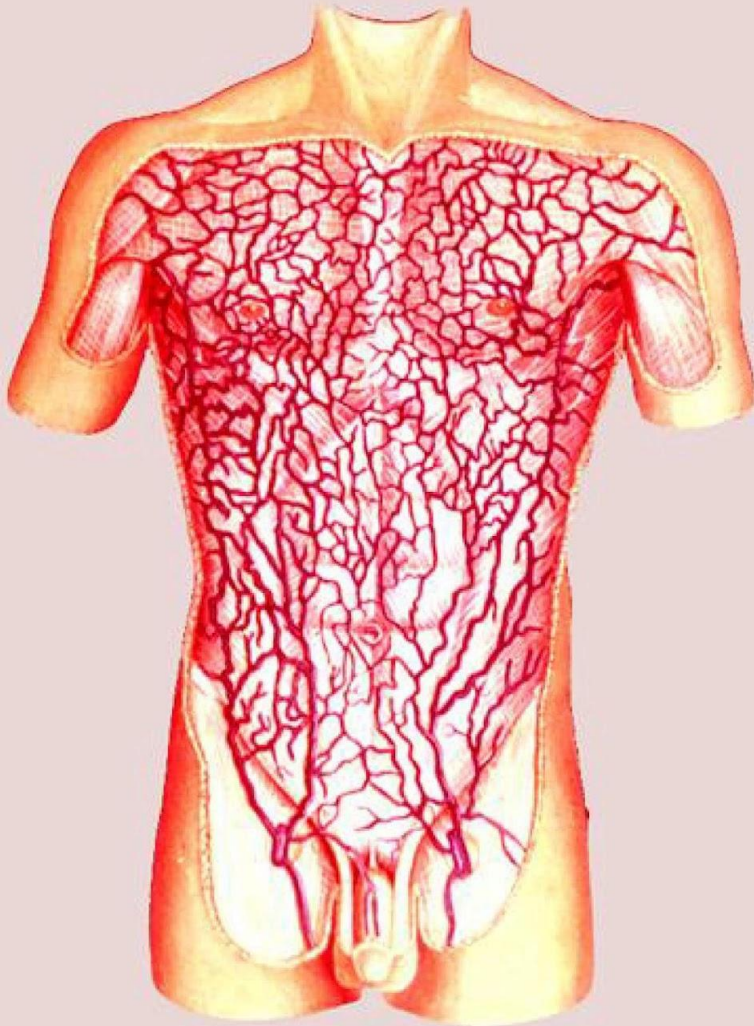
## АНАСТОМОЗЫ МЕЖДУ ПОВЕРХНОСТНЫМИ И ГЛУБОКИМИ ВЕНАМИ



## ПОВЕРХНОСТНАЯ (ПОДКОЖНАЯ) СЕТЬ ВЕНОЗНЫХ СОСУДОВ

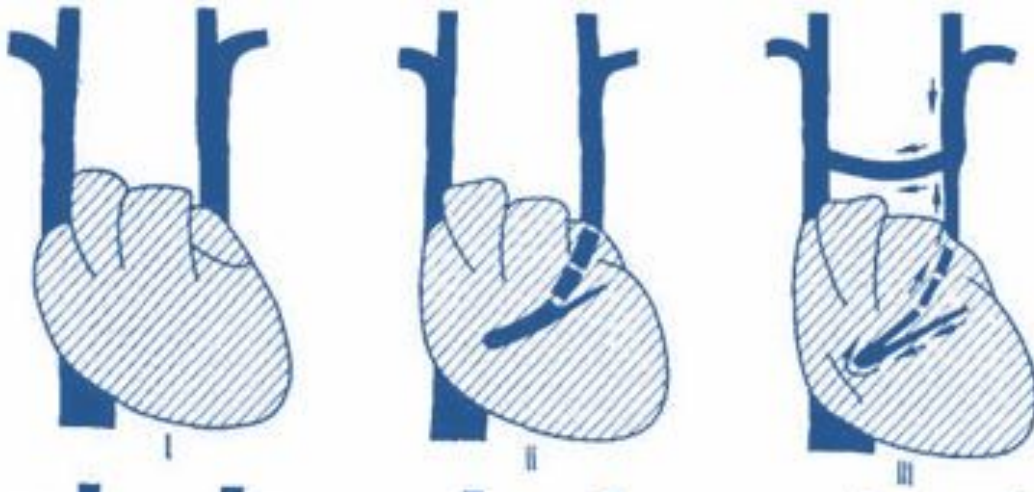
### Rete venosum

- Наличие множества путей оттока крови является анатомической предпосылкой низкого в них внутрисосудистого сопротивления, что важно для гемодинамики при низком давлении крови.
- Наличие подкожной венозной сети создает необходимые условия для регулируемого теплообмена.



# Развитие вен

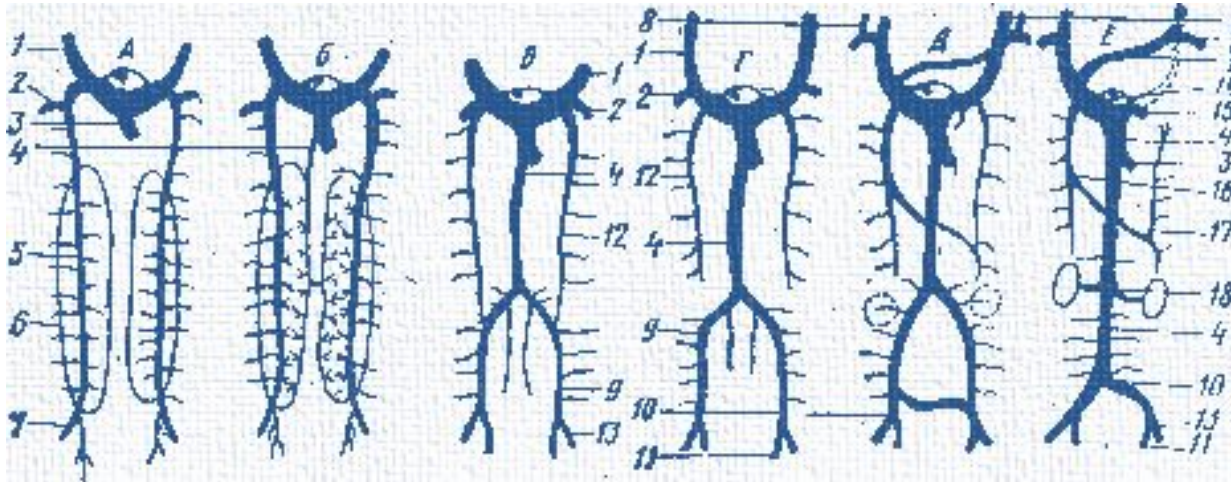
- На **5 неделе** внутриутробного развития формируется система верхней полой вены:
  - Общие кардинальные вены – впадают в венозный синус (плечеголовые и ВПВ)
  - Прекардинальные – связаны со сплетениями вен головы и превращаются во внутреннюю яремную вену
  - Посткардинальные – связаны с первичной почкой – редуцируются



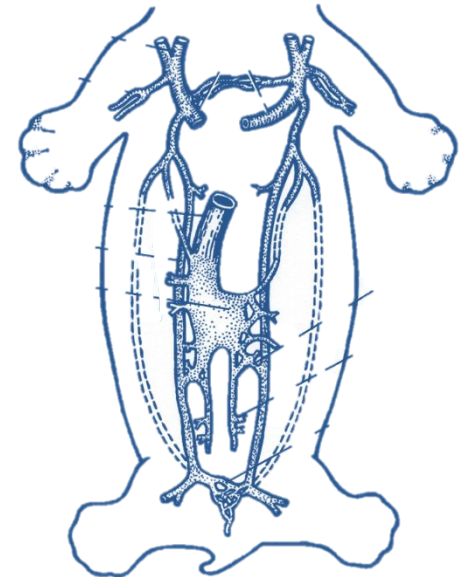
# Развитие

## вен

- На **6 неделе** самостоятельно развиваются наружная яремная вена и подключичная вена



- На **6-8 неделе** – формируются субкардинальные и супракардинальные вены, из которых образуется система нижней полой вены. Самостоятельно развивается система воротной вены

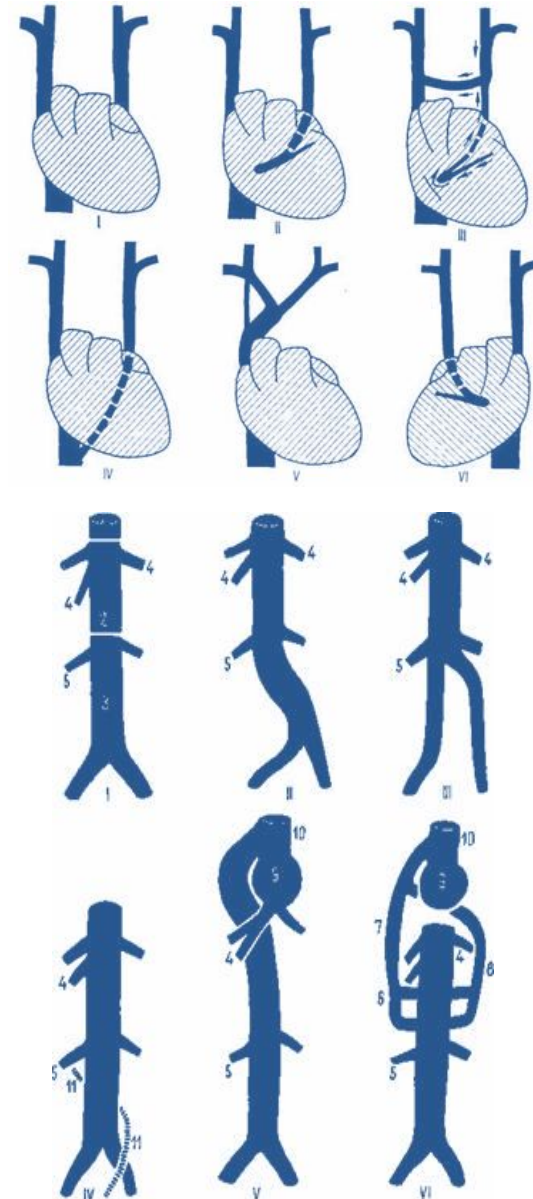


# Аномалии развития вен

В связи с тем, что вены развиваются из различных источников, часть подвергается редукции.

**Венозная система очень вариабельна и индивидуальна**

- 1. Недостаточная редукция вен**  
(сохранение левой верхней полой вены)
- 2. Добавочные магистральные вены**  
(удвоение НПВ, ВПВ)
- 3. Недоразвитие НПВ, ВПВ, ВВ**  
(гипоплазия)



# Развитие кровообращения плода

В период внутриутробного развития кровообращение плода проходит три последовательные стадии:

- Желточное
- Аллантоидное
- Плацентарное



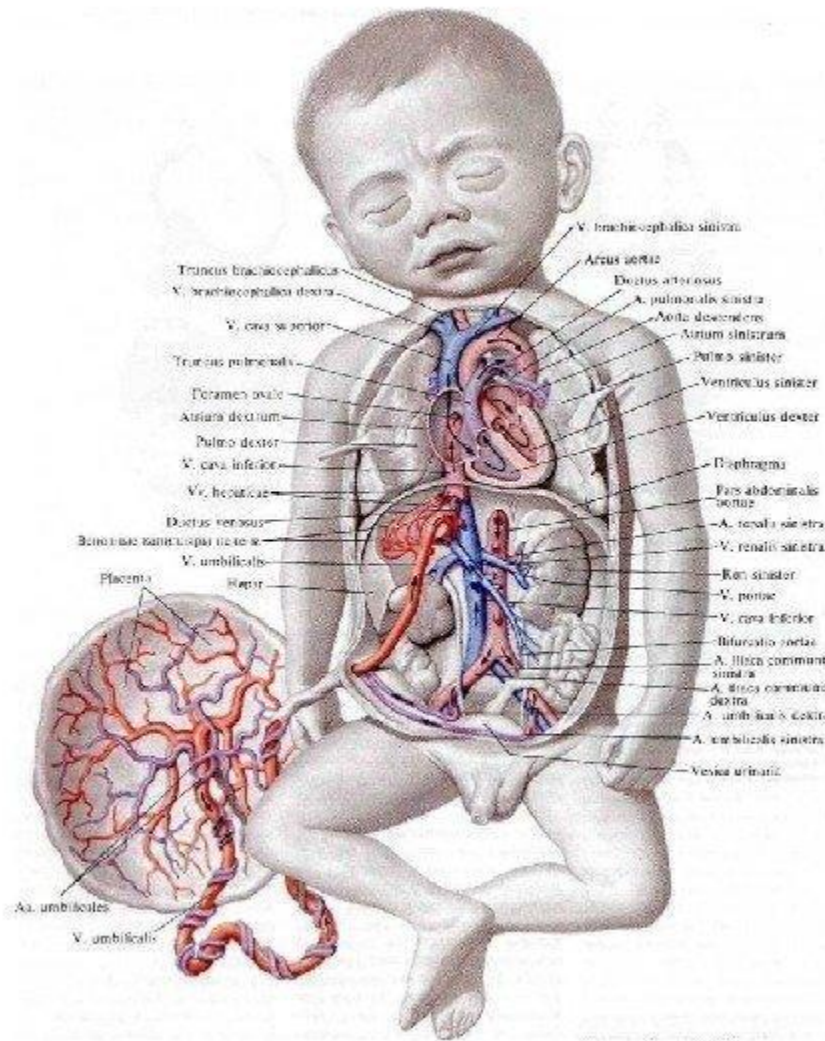
## Особенности плацентарного развития плода:

- Дыхательная и пищеварительная системы полностью не функционируют и плод вынужден получать все необходимые для жизни и развития вещества с кровью матери, то есть питаться **смешанной артериально-венозной кровью**.
- Кровь матери поступает к **плаценте** (*placenta*), которая соединяется с **пупочной веной** (*v. umbilicalis*).

## Особенности кровообращения у плода.

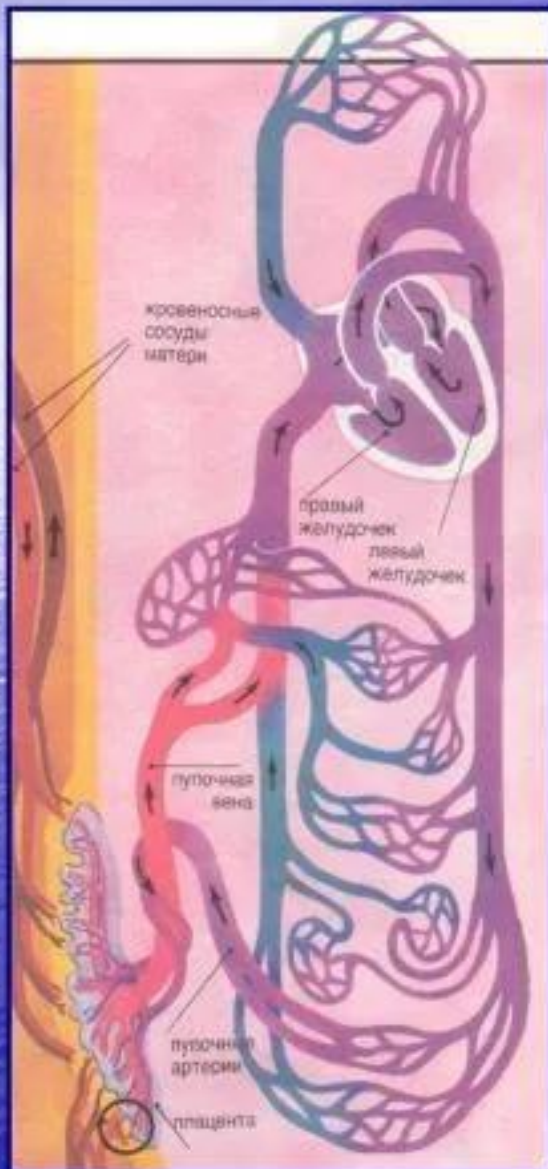
Артериальная кровь в организм плода поступает из плаценты по **пупочной вене**, расположенной в составе пупочного канатика. В теле плода у ворот печени она **делится на два ствола**. Первый вливается в **воротную вену**, второй — **венозный (Аранциев) проток** — в **нижнюю полую вену**. Таким образом, в правое предсердие поступает смешанная кровь.

Кровь из нижней части тела зародыша смешивается с **артериальной кровью** из плаценты и по нижней полой вене поступает в *правое предсердие*.





# Схема кровообращения плода



- В плаценте начинается своими корнями пупочная вена, по которой артериальная кровь направляется к плоду. Питается плод смешанной артериально-венозной кровью. Наибольшую работу выполняет работу правый желудочек сердца: он снабжает кровью нижние отделы туловища. А кровь из левого желудочка в первую очередь предназначена самому сердцу, шее, голове, верхним конечностям.
- По пупочным артериям кровь с большим содержанием углекислоты и отработанных продуктов покидает организм плода и направляется к плаценте.

# Особенности кровообращения плода

- ❖ открытый артериальный проток - **Боталлов проток**, (*ductus arteriosus*);
- ❖ **открытый венозный проток** (*ductus venosus*);
- ❖ между левым и правым предсердиями имеется сообщение - **овальное отверстие**, *foramen ovale*, которое превращается в **овальную ямку**, fossa ovalis;
- ❖ между легочным стволом и аортой имеется **соустье**.

***Спасибо за внимание***