

# Функциональная анатомия кровеносной системы.

1. Круги кровообращения.
2. Виды сосудов, их топография и строение.
3. Закономерности ветвления и расположения артерий.
4. Микроциркуляторное русло.
5. Особенности организации венозного русла.
6. Сосуды большого круга кровообращения.

# **Кровеносная часть сердечно-сосудистой системы**

## **(система органов кровообращения)**

**состоит из:**

- а) сердца;**
- б) артерий;**
- в) вен;**
- г) капилляров.**

**В кровеносной системе выделяют:**

- а) артериальное звено (русло);**
- б) венозное звено (русло);**
- в) капиллярное или микроциркуляторное (МЦР) звено (русло).**

**Движение крови по кровеносным сосудам называется кровообращением.**

## **Понятие о сосуде, как органе**

**Сосуд** – это часть тела человека, имеющая свое развитие, происхождение, строение, положение и выполняющая определенную функцию.

**Angion** – греч. (сосуд),

лат.- **vas, vasa**

**Vascula** - сосудики

**V** крови человека – 5-6 л.

*На кг веса приходится:*

*80 см<sup>3</sup> (у мужч.)*

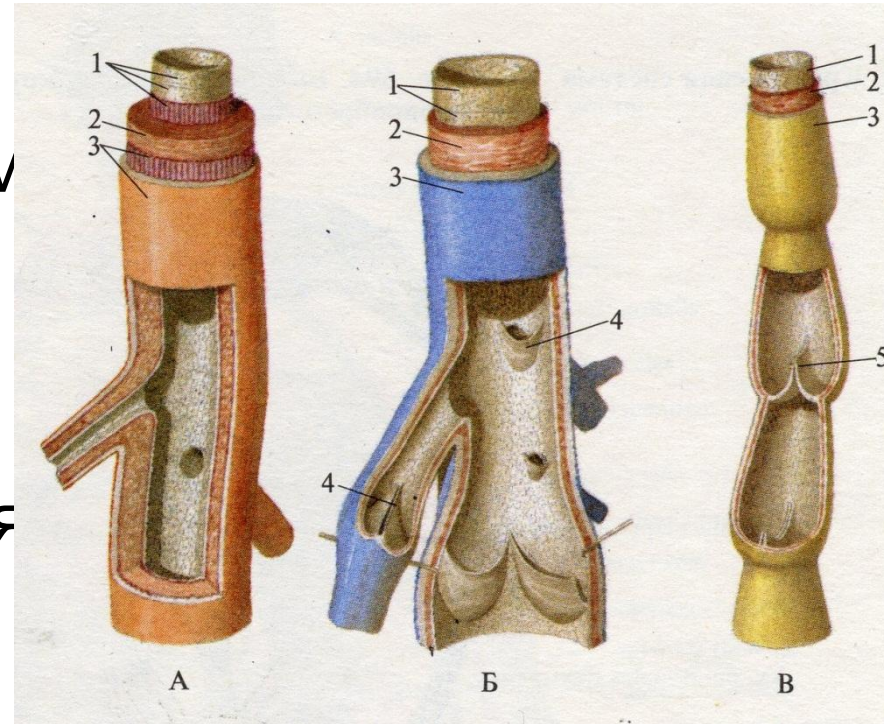
*75 см<sup>3</sup> (у женщ.)*

# Виды сосудов и строение их стенки

- Сосуды имеют общий план строения и различаются строением их стенки

В стенке сосуда различают следующие оболочки:

1. tunica intima (внутренняя)
2. – « – media (средняя)
3. – « – externa (наружная, adventitia)



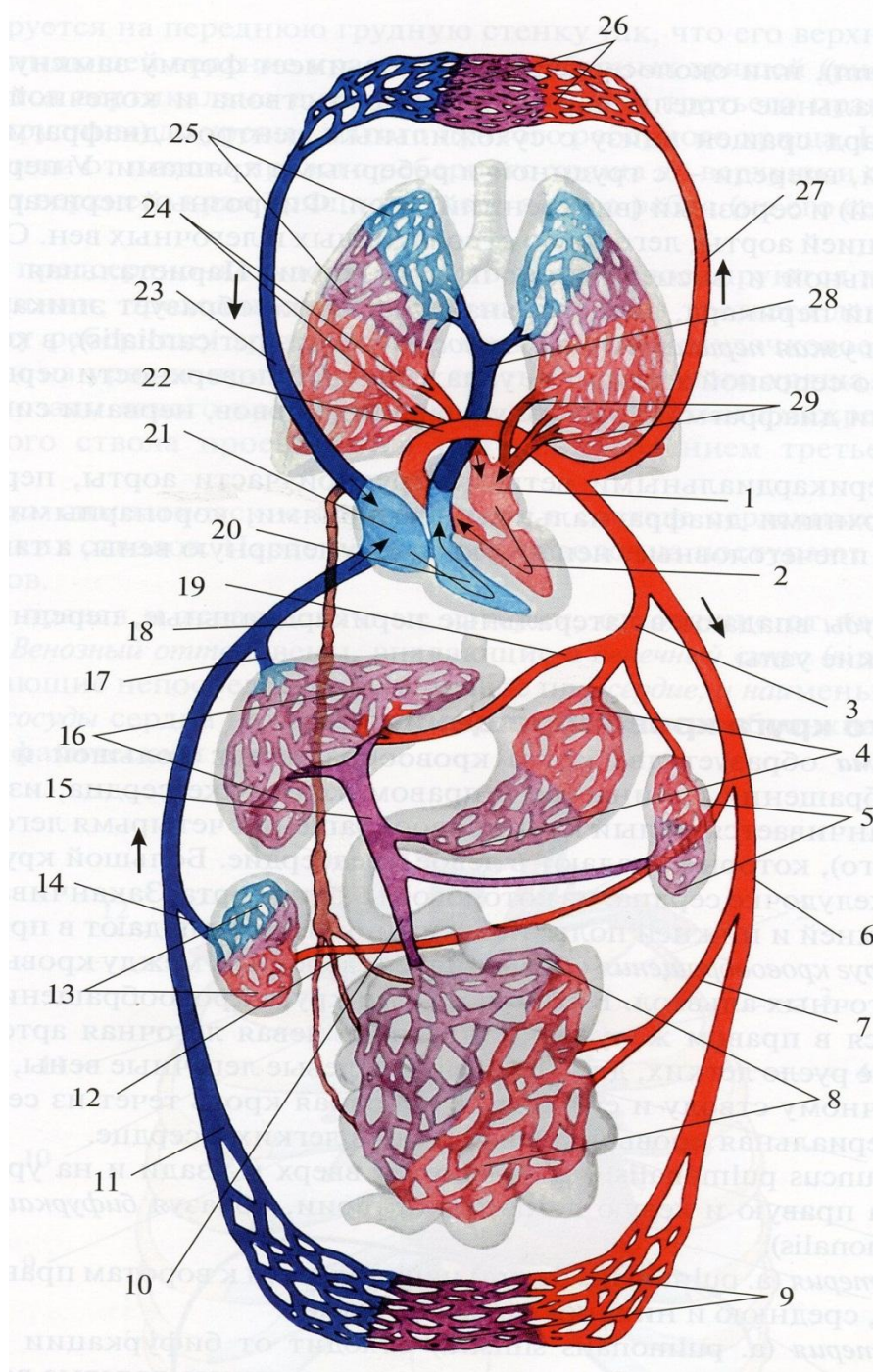
# Функции кровеносной системы

- Кровеносная система это не только система сосудистых магистралей – это высоко интегрированная система, активно участвующая в регуляции работы организма, попутно выполняющая множество функций – транспортную, иммунную, обменную, терморегулирующую, регулирующую скорость кровотока различных органов.

# Круги кровообращения (КК)

- Большой круг кровообращения.
- Малый к.к.

Два круга кровообращения это две части одного круга циркуляции крови.





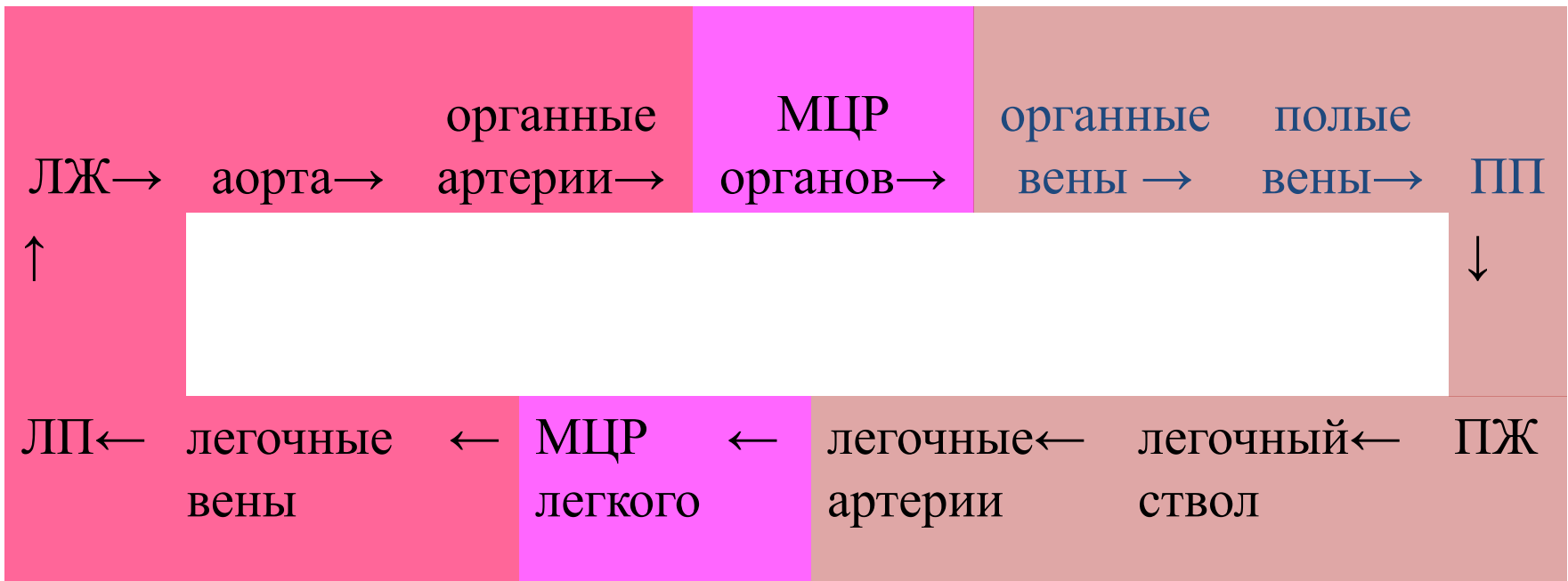
- Большой круг  
кровообращения: из  
**левого желудочка** → в  
аорту → в органные  
артерии → в МЦР органов  
→ в органные вены → в  
полые вены → в **правое**  
**предсердие.**

- Малый круг  
кровообращения: из  
**правого желудочка** → в  
легочный ствол → в 2  
легочные артерии → в  
МЦР ацинусов легкого → в  
4 легочные вены → в  
**левое предсердие.**

# Круги кровообращения (КК)

## Большой круг кровообращения.

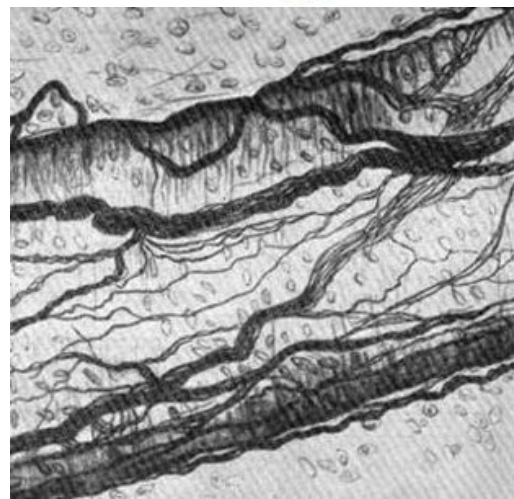
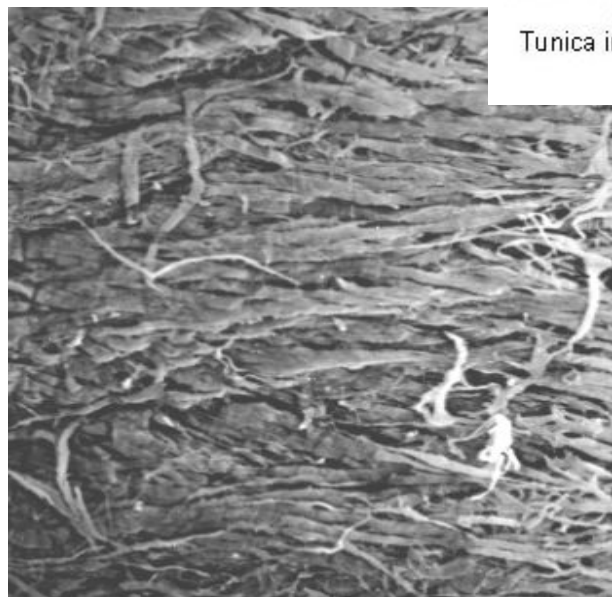
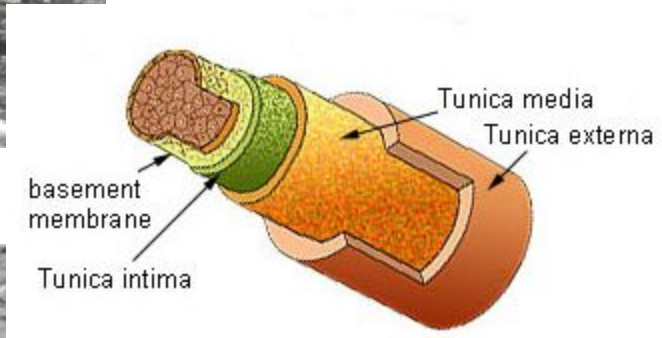
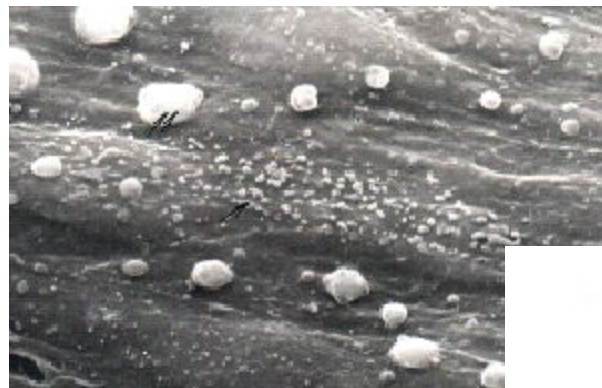
(Оборот крови в нем происходит за 20-25 секунд)



## Малый к.к.

(Оборот крови в нем происходит за 4-5 секунд)

# Артерии



- сосуды  
несущие кровь  
от сердца

Стенка артерий  
состоит из 3-х  
оболочек:

- 1) tunica intima;
- 2) tunica media;
- 3) adventitia

# Типы артерий по строению их стенки

1. Эластического типа (например, аорта, легочный ствол)
2. Мышечного типа (артерии среднего и малого диаметра)
3. Мышечно-эластического (смешанного) типа (например, общая сонная, подключичная, бедренная)

# Типы артерий по величине

- 1. **Крупные артерии** – аорта и сосуды второго, третьего порядка. Характеризуются **толстой сосудистой стенкой** – это препятствует деформации давлением крови, а эластичность стенок позволяет снизить турбулентность и обеспечить непрерывный ток крови.
- 2. **Сосуды среднего калибра** – осуществляют активное участие в распределении кровяного потока. Имеют массивный мышечный слой, который, под влиянием многих факторов (химический состав крови, гормональное воздействие, иммунные реакции организма, воздействие вегетативной нервной системы), изменяет диаметр сосуда.

- **Мельчайшие сосуды – капилляры, у них отсутствует средняя (мышечная) оболочка. Просвет сосуда едва пропускает один эритроцит, что обеспечивает максимальный контакт эритроцита с окружающими тканями. Газообмен и обмен органическими веществами, ток жидкости и перемещение электролитов происходит сквозь тонкую стенку капилляра. Потому, данный вид сосудов очень важен с функциональной точки зрения.**

- Особое строение имеет стенка некоторых крупных сосудов. В области бифуркации общей сонной артерии располагается **сонный гломус, *glomus caroticum*** (каротидная железа, межсонный клубочек, 3x5x1,5 мм). Здесь имеется много капилляров и хеморецепторов, с которых информацию о химическом составе крови передается в дыхательный центр, что приводит к изменению частоты и глубины дыхания.

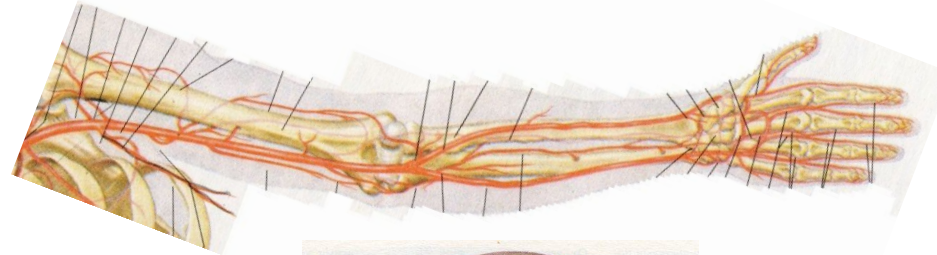


- В пределах bulbus (sinus) caroticus (расширение начального отдела внутренней сонной артерии) стенка артерии содержит много специфических рецепторных образований, что носит название **каротидной рефлексогенной зоны.**

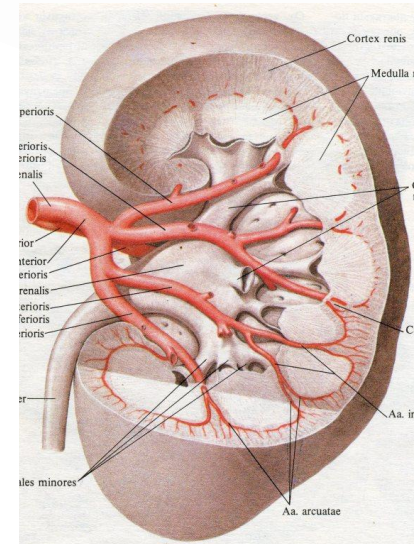
- Раздражение рецепторов этой зоны рефлекторно вызывает замедление сокращений сердца и расширение просвета периферических сосудов. Все это ведет к снижению кровяного давления. Аналогичную структуру имеет стенка дуги аорты, именуемая **кардио-аортальной рефлексогенной зоной.**

# Способы ветвления артериальных стволов:

1. Магистральный тип (например, плечевая, бедренная артерия);



2. Рассыпной тип (например, внутренняя подвздошная, почечная артерия);



3. Смешанный тип (например, мышечные артерии).

# **Закономерности распределения артериальных сосудов**

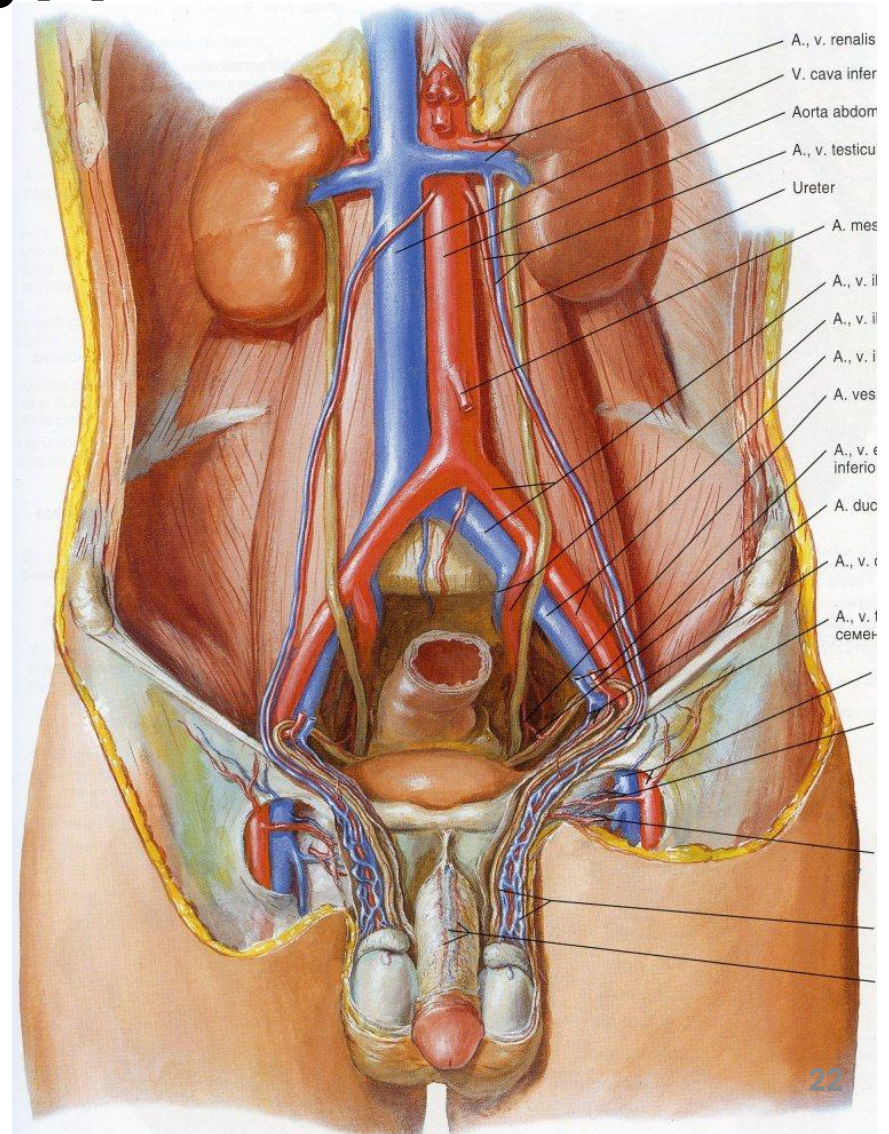
**по П.Ф.Лесгафту (1837-1909)**

- 1. Артерии достигают органов кратчайшим путем по сгибающейся поверхности;**
- 2. Магистральные артерии делятся соответственно костной основе;**
- 3. В области суставов имеются коллатеральные артерии;**

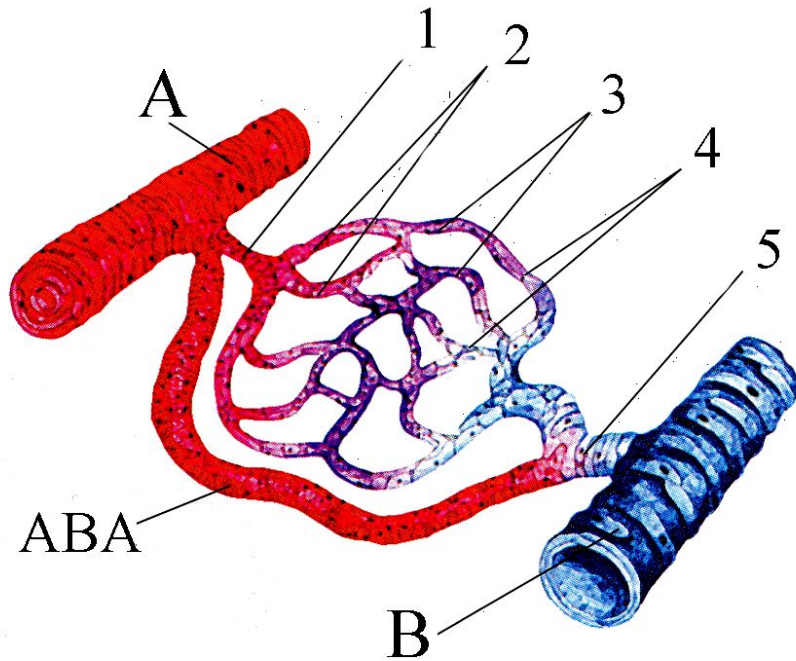
- 4. Органы получают артерии от отдела аорты, вблизи которого происходила их закладка;**
- 5. Чем больше выступает часть тела за общие его контуры, тем поверхностнее лежат артериальные сосуды в количестве не менее двух**
- 6. Количество сосудов в органе зависит от его размеров и функции**

# Топографически различают сосуды

1. Поверхностные и глубокие
2. Висцеральные (внутренностные) и париетальные (пристеночные)
3. Внутриорганные и внеорганные



# Понятие о микроциркуляторном русле (МЦР)



1. Артериола
2. Прекапилляры
3. Кровеносные капилляры
4. Посткапилляры
5. Венола

- А. Артерия
- В. Вена
- АВА. Артериоло-венулярный анастомоз

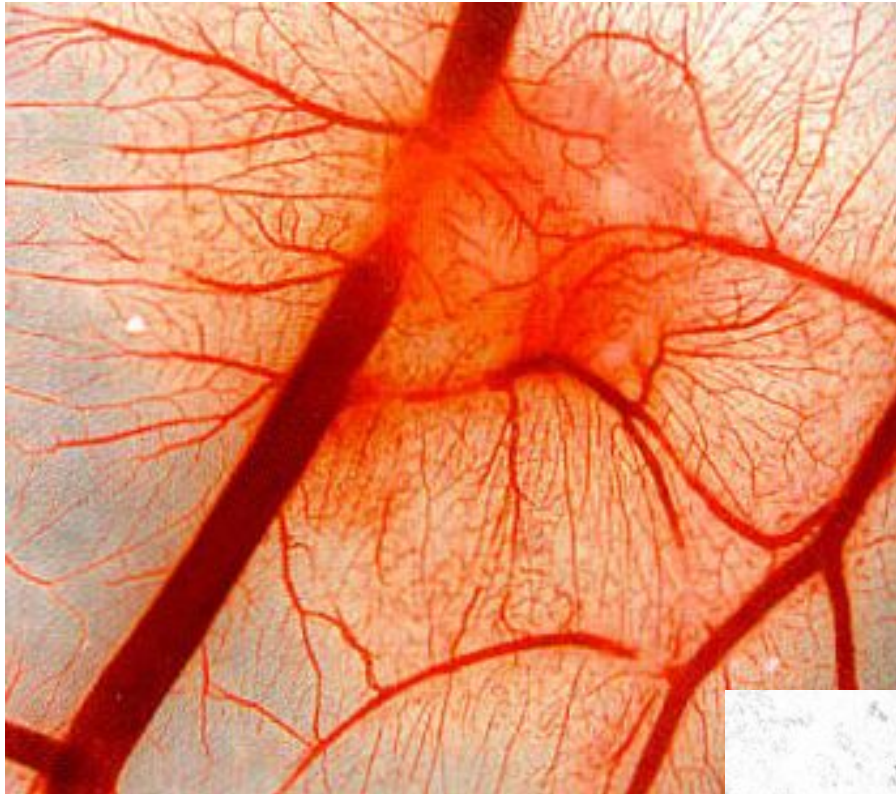
# Элементы МЦР и их особенности

Элементы МЦР	Особенности элементов МЦР
1. артериолы	Теряют сплошной мышечный слой, хорошо <b>контролируются НС</b>
2. прекапилляры	Имеют прекапиллярный <b>сфинктер</b> , преобразуют турбулентный ток крови в ламинарный
3. капилляры	Имеют базальную мембрану и слой эндотелиоцитов, <b>обеспечивают обменные процессы</b>
4. посткапилляры	Выполняют <b>емкостные</b> функции и частично обменные
5. вены	Перераспределяют кровь, изменяют <b>емкость</b> МЦР, выполняют частично обменные процессы, $d=10-15$ мм рт.ст.



# Капилляры

- сосуды, стенка которых образована одним слоем эндотелиальный клеток, образующие капиллярные сети и осуществляющие обменные процессы



Из всех сосудов постоянно функционируют лишь 10%, остальные "отдыхают", являясь закрытыми. Постоянно кровь курсирует лишь в треугольнике: легкие - сердце - печень. Такие органы, как мозг, сетчатка глаза, сердце, почка, железы внутренней секреции также интенсивно кровоснабжаются.

**Основоположник учения о МЦР – датчанин *Август Крог* 1922 г.**

**#**

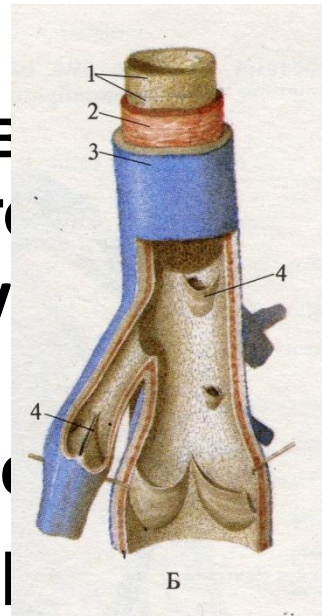
**Крупнейший ученый в области МЦР в нашей стране *В.В.Куприянов***

**#**

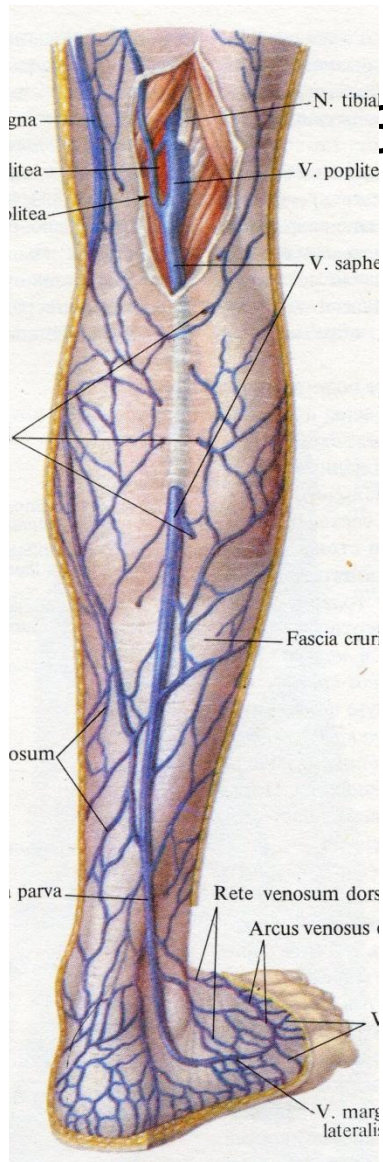
**Сотрудники кафедры анатомии человека ИвГМА занимаются изучением МЦР**

# Особенности венозного русла

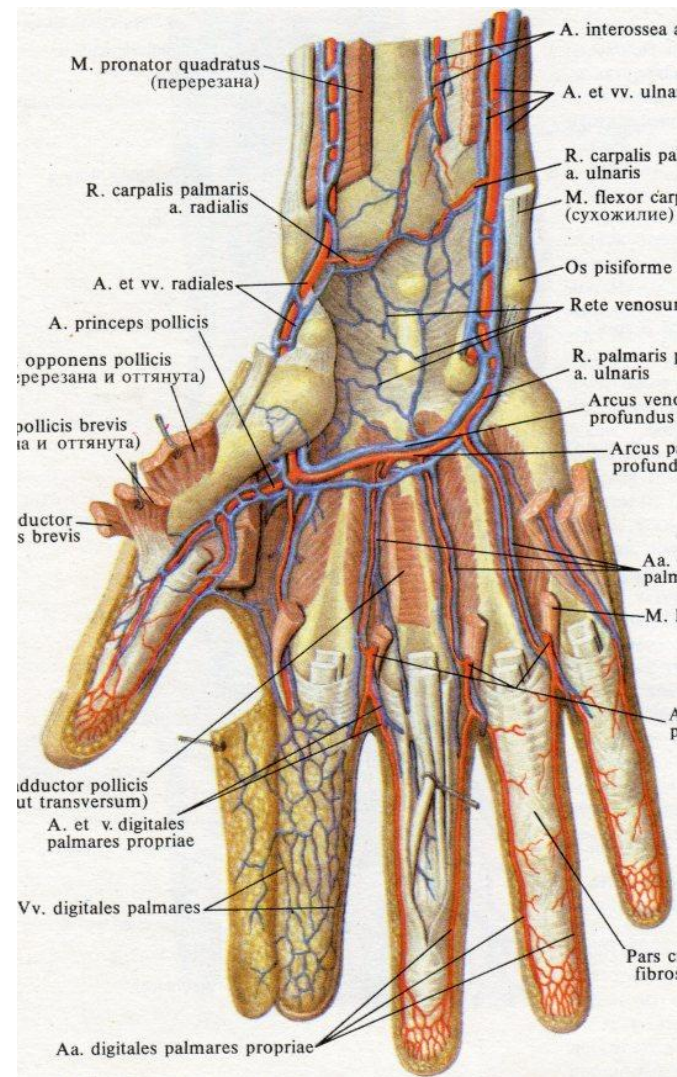
1. Вены имеют одинаковую с артериями структуру стенки, но отличаются от них
  - а) меньшей выраженностью мышечной оболочки
  - б) наличием в ряде вен (особенно в венах нижних конечностей) большого числа парных клапанов (заслонок), *venosae*;
2. Число вен превышает количество артерий.
3. Объем венозного русла примерно в 2 раза больше артериального.

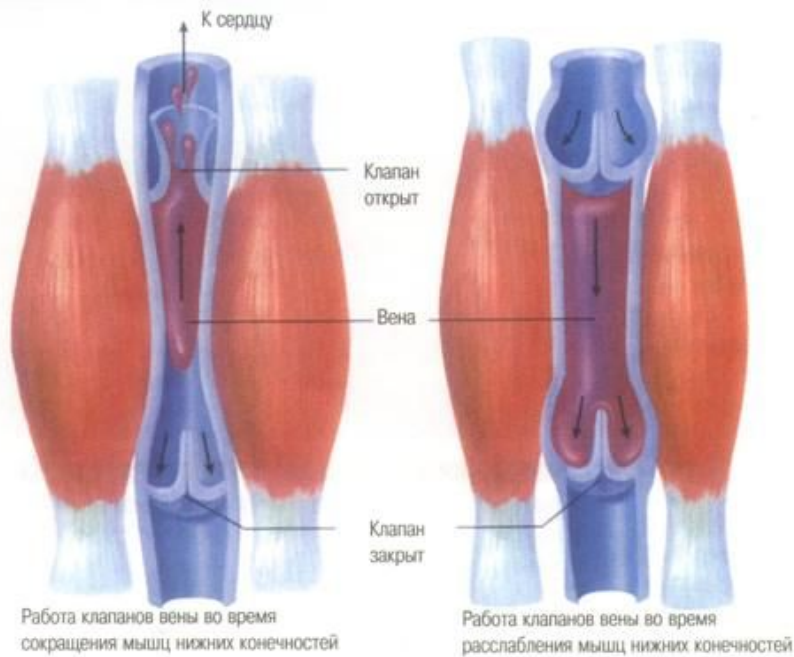


- 4. Соседние вены соединяются многочисленными анастомозами, образующими венозные сплетения, plexus venosus.**
- 5. Глубоким артериям конечностей соответствуют парные одноименные глубокие вены-спутницы, venaе comitantes.**

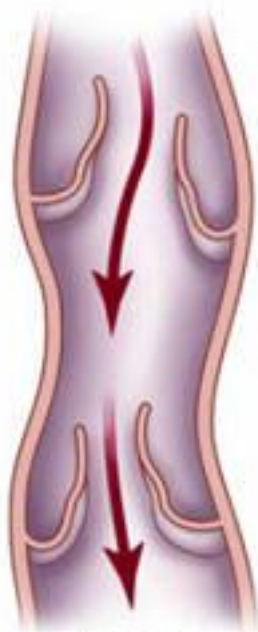


5. Топографически различают вены поверхностные (подкожные) и глубокие. Поверхностные вены следуют самостоятельно, а глубокие сопровождают глубокие артерии.





**нормальная  
вена**



**варикозная  
вена**

- Венозное давление не зависит напрямую от напряжения мышц сосудистой стенки, кровоток определяется иными факторами:
  - 1. подталкивающей силой, создаваемой артериальным давлением большого круга кровообращения;
  - 2. «присасывающим» эффектом отрицательного давления, возникающего в грудной клетке при вдохе;
  - 3. насосным действием мышц конечностей, которые в ходе обычных сокращений проталкивают венозную кровь к сердцу.

# Пластичность сосудистого русла

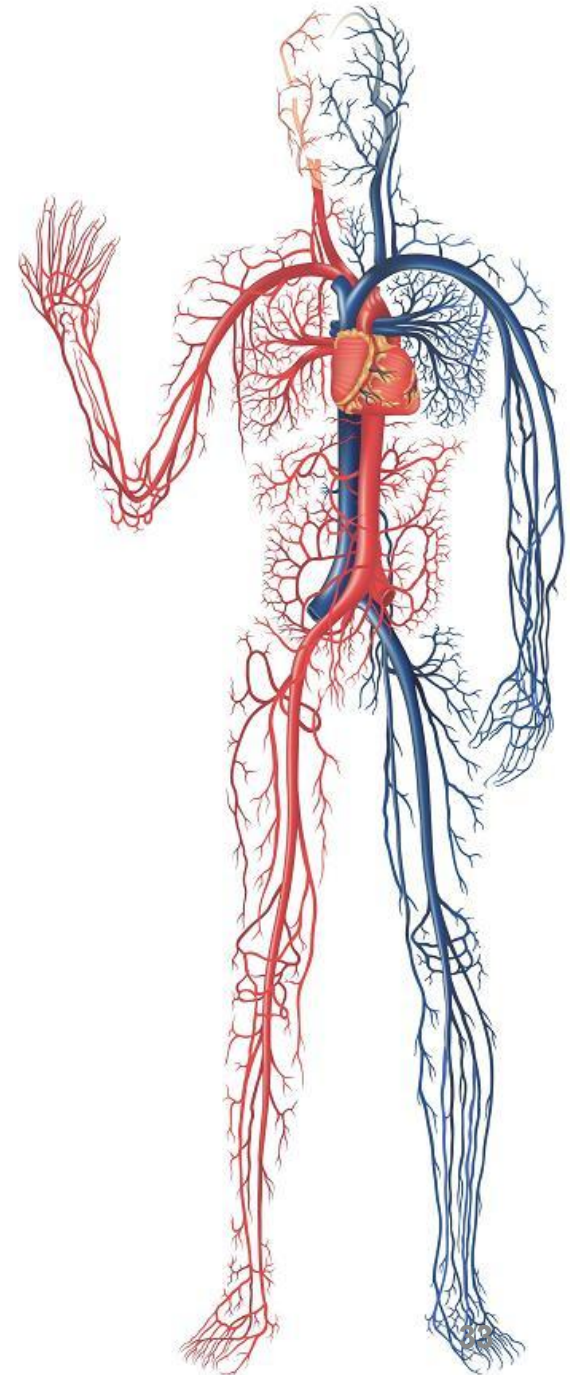
проявляется:

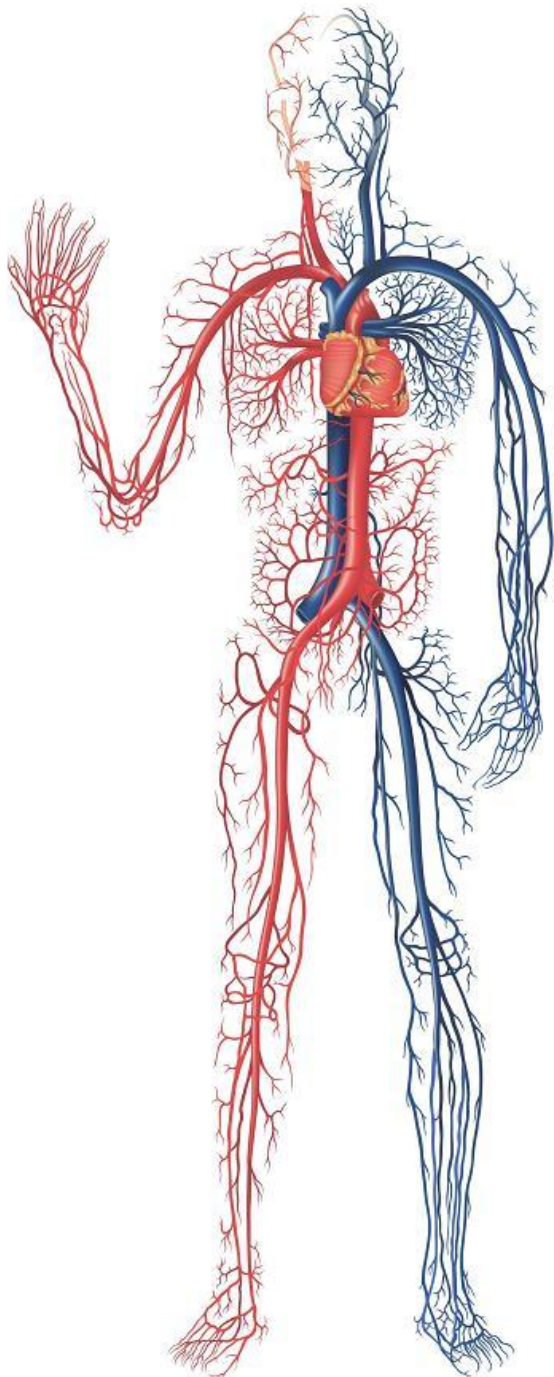
1. В росте новых сосудов;
2. В регенерации;
3. В образовании коллатералей;
4. В трансформации венозной стенки в артериальную;
5. В развитии компенсаторных клубочков, сплетений;
6. В пластичности эндотелия (изменении формы клеток, их трансформации, везикуляции).



# Крупные сосуды большого круга кровообращения

- Аорта
- Артерии головы и шеи
- Артерии туловища
- Артерии верхней конечности
- Артерии нижней конечности





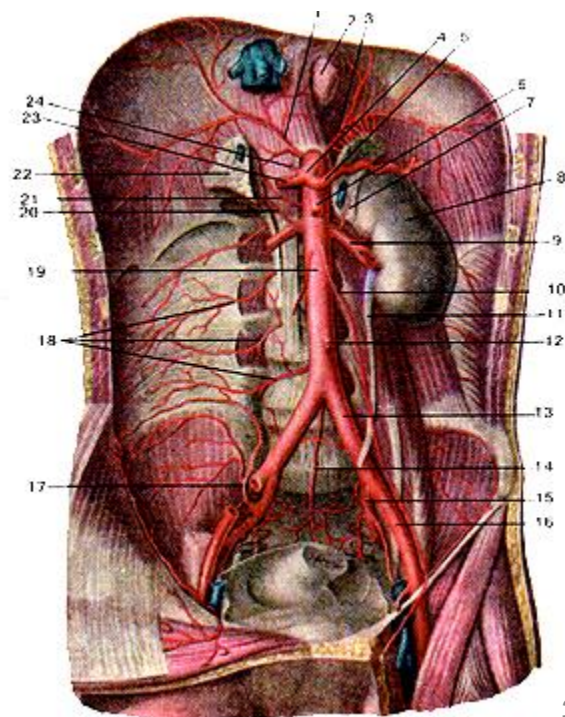
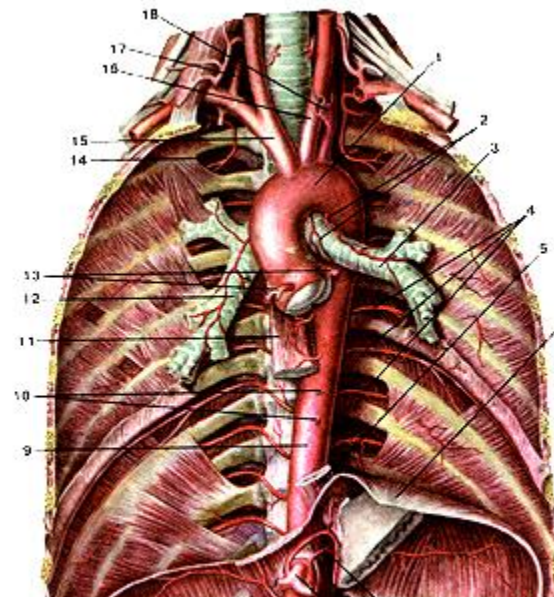
- Верхняя и нижняя полые вены
- Вены головы и шеи
- Вены туловища
- Вены верхней конечности
- Вены нижней конечности

# Аорта

- самый крупный  
непарный  
артериальный сосуд

Имеет три части:

- восходящая часть
- дуга аорты
- нисходящая часть  
(грудная часть и  
брюшная часть)



Отделы	Крупные сосуды	Кровоснабжает:
восходящая часть	Венечные артерии	Сердце
дуга аорты	Плечеголовной ствол Левая общая сонная и подключичная артерии	Органы головы и шеи

грудная аорта	Висцеральные и париетальные ветви	Кожу и мышцы спины, груди Органы грудной полости
брюш- ная аорта	Чревный ствол Брыжеечные артерии Почечные артерии Надпочечниковые артерии Яичковые (яичниковые) артерии	Органы брюшной полости и таза  Яички Яичники

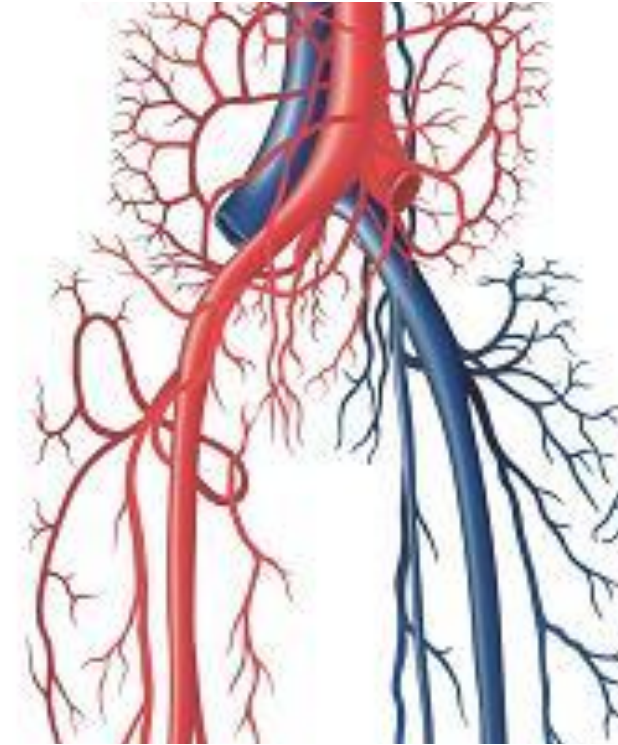
# Сосуды таза

Брюшная часть аорты делится на две общие подвздошные артерии, каждая из них делится на внутреннюю и наружную подвздошные артерии .

## Внутренняя

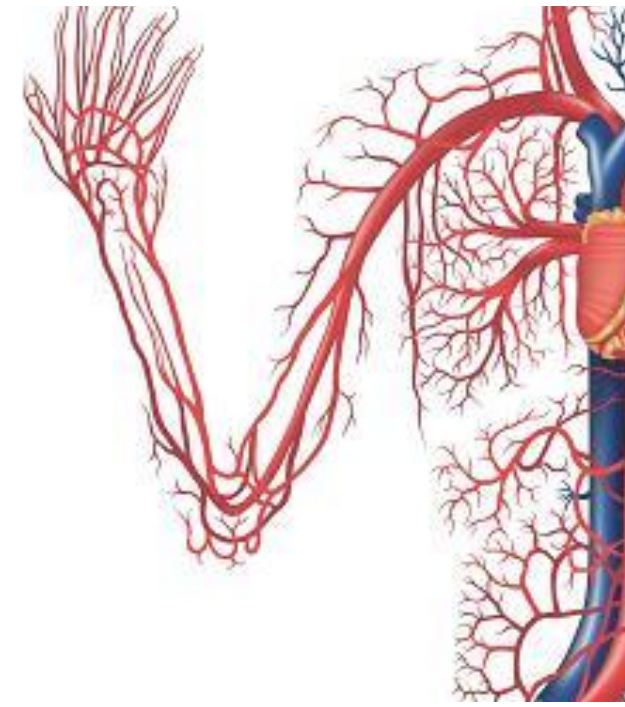
### подвздошная артерия

кровооснабжает стенки и органы малого таза.



# Артерии верхней конечности

Артерии	Кровоснабжает:
Подмышечная артерия	Кожу, мышцы, суставы плечевого пояса и груди, молочную железу
Плечевая артерия	Кожу, мышцы плеча, локтевой сустав



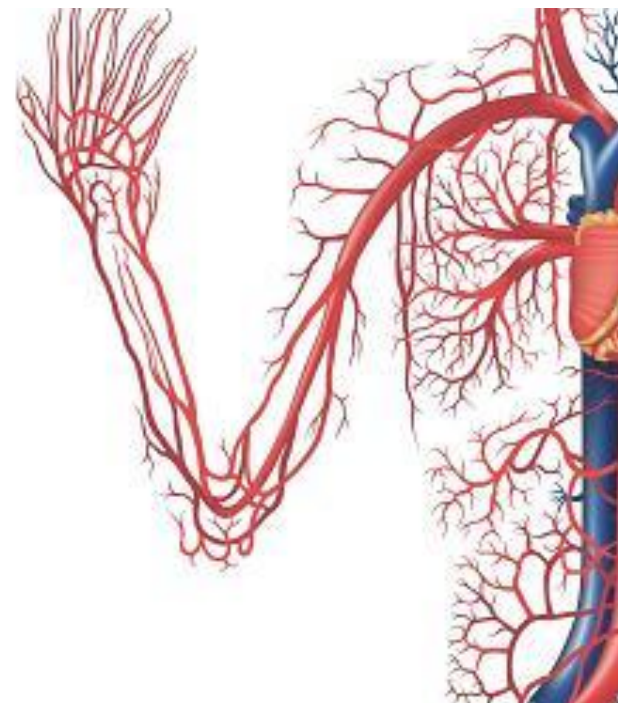
Локтевая  
артерия

Лучевая  
артерия

Артерии  
кисти  
(поверх-  
ностная и  
глубокая  
дуги)

Кожу,  
мышцы,  
суставы  
предплечья

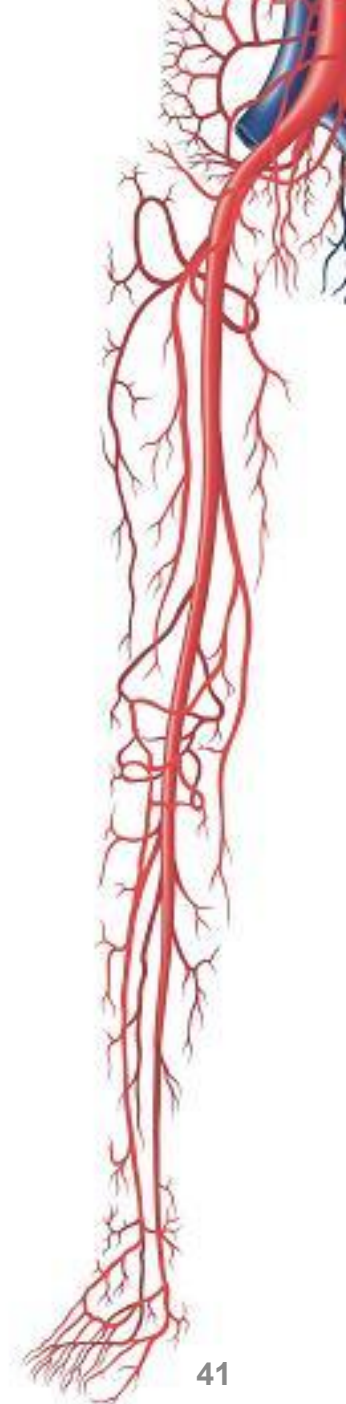
Кожу,  
мышцы,  
суставы  
кисти





# Артерии нижней конечности

Артерии	Кровоснабжает:
Бедренная артерия	Кожу, мышцы живота, бедра бедренный и коленный суставы
Подколенная артерия	Мышцы бедра, голени, коленный сустав



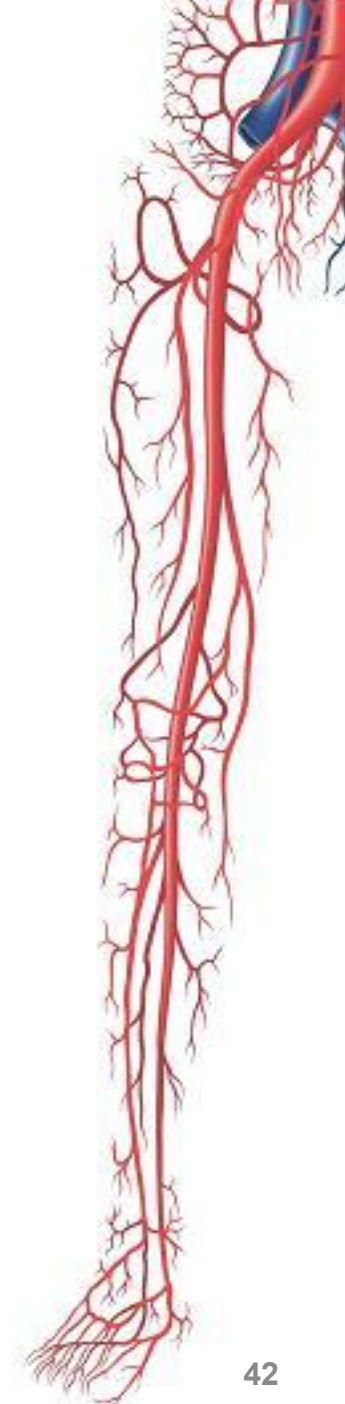
Передняя  
большеберцо-  
вая артерия

Задняя  
большеберцо-  
вая артерия

Артерии стопы  
(подошвенные  
артерии,  
тыльная  
артерия)

Кожу,  
мышцы,  
суставы  
голени

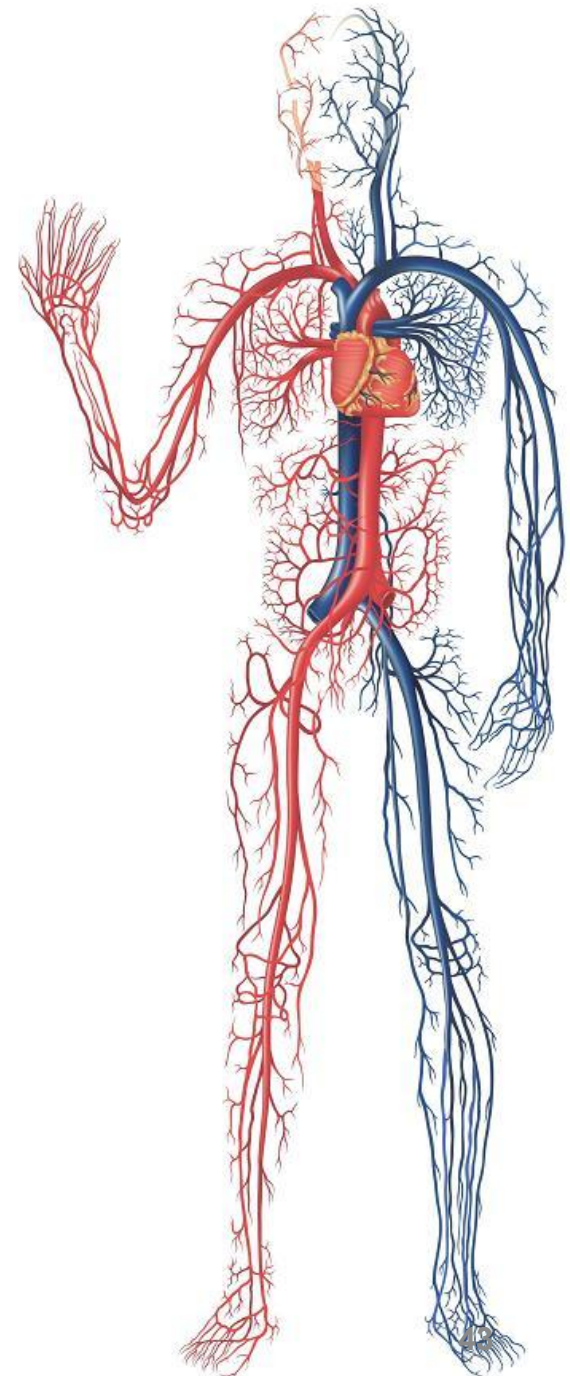
Кожу,  
мышцы,  
суставы  
стопы



# Венозный отток

осуществляется в сплетения по  
органов, одноименные вены, ко  
сливаются в нижнюю и верхнюю  
вены, впадающие в правое пре

Венозный отток от непарных орга  
брюшной полости осуществляе  
воротную вену                    печень  
нижнюю полую вену



# Венозный отток от конечностей

происходит по глубоким  
(венам-спутницам) и  
поверхностным венам

(латеральная и медиальная  
подкожные вены руки,  
промежуточная вена локтя).

(большая и малая  
подкожная вены ноги).

