



**Движение крови по  
сосудам. Регуляция  
кровообращения.**

# Причины движения жидкостей по сосудам:

- ▶ Для движения жидкости по сосудам необходима энергия, создающая давление.
- ▶ Жидкость двигается из мест с большим давлением в места с меньшим давлением.
- ▶ Скорость течения жидкости зависит от суммарного поперечного сечения сосудов.
- ▶ Чем меньше суммарное поперечное сечение сосудов, тем больше скорость течения жидкости.

# Причины движения крови по сосудам:

- ▶ Кровяное давление — давление крови на стенки кровеносных сосудов.
- ▶ Разность давления в артериях и венах, является основной причиной непрерывного движения крови по сосудам.
- ▶ Кровь перемещается к месту наименьшего давления.

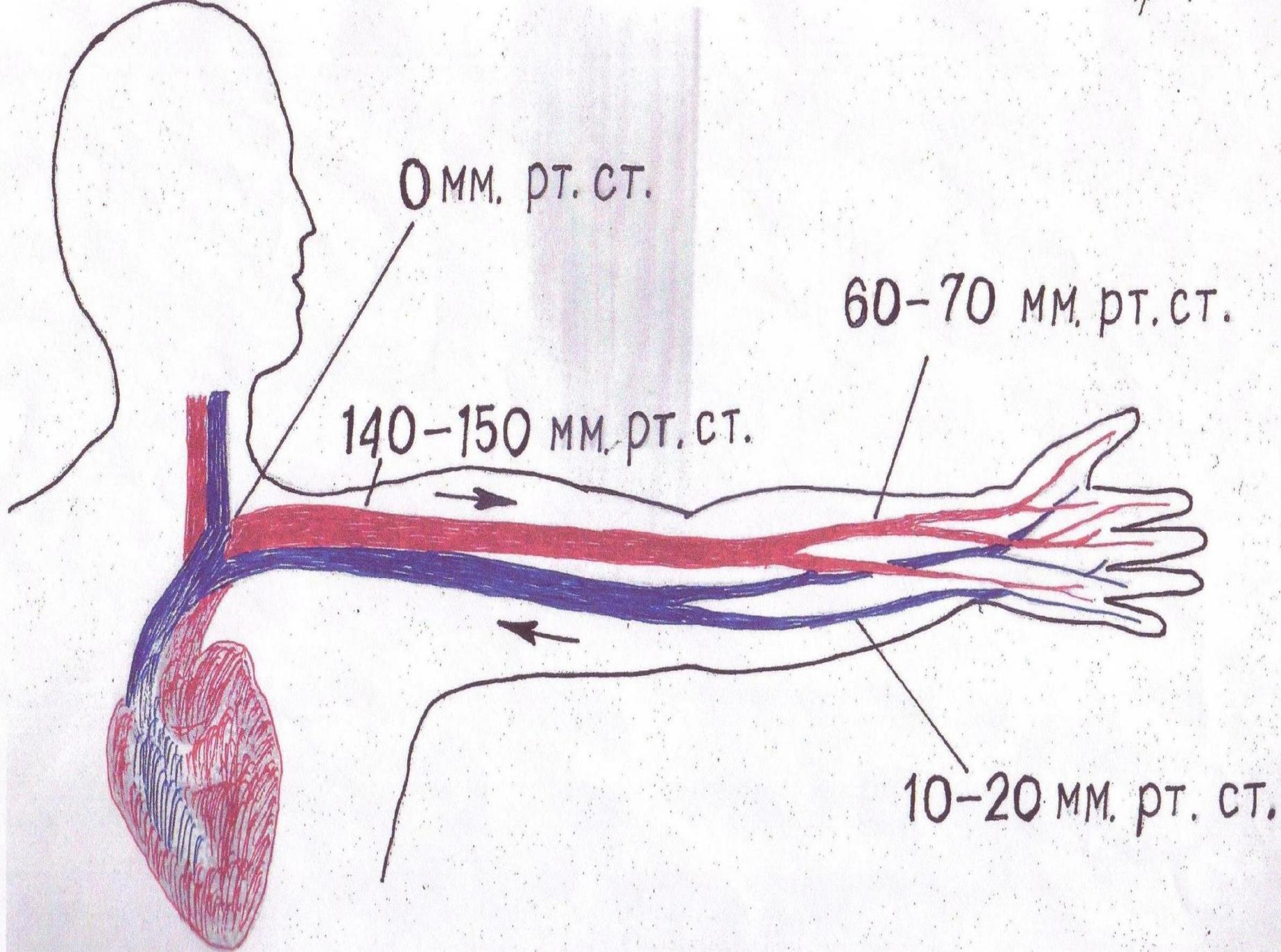
- ▶ Наиболее высокое давление в аорте, меньше в крупных артериях, еще меньше в капиллярах и самое низкое в венах.



Кровяное давление у человека измеряют с помощью ртутного или пружинного тонометра в плечевой артерии (артериальное давление).

- ▶ **Максимальное (систолическое) давление** – давление во время систолы желудочков (110-120 мм.рт.ст.)
- ▶ **Минимальное (диастолическое) давление** – давление во время диастолы желудочков (60-80 мм.рт.ст.)
- ▶ **Пульсовое давление** – разность между систолическим и диастолическим давлением.







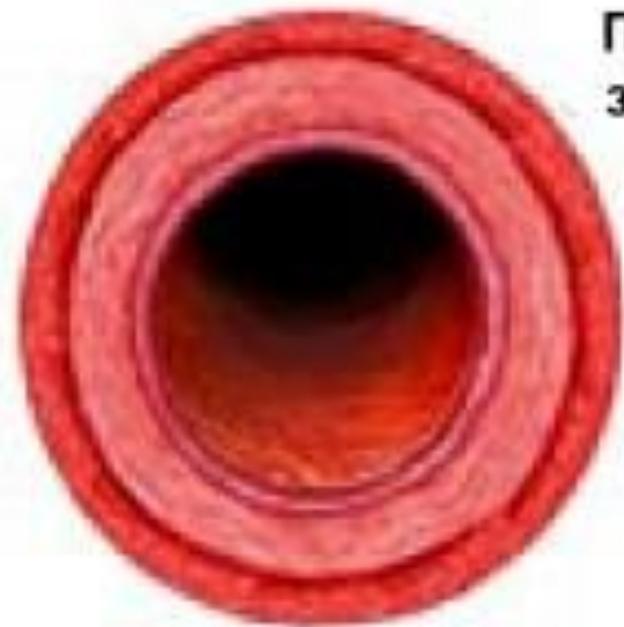
Давление мало зависит от пола, но зато изменяется с возрастом. Ученые опытным путем установили формулу, по которой каждый человек до 20 лет может рассчитать свое нормальное давление в состоянии покоя. (Людям старше этого возраста эта формула не подходит).

- ▶ АД верхнее =  $1,7 \times \text{возраст} + 83$
- ▶ АД нижнее =  $1,6 \times \text{возраст} + 42$
- ▶ (АД – артериальное давление, возраст берется в целых годах)

**Таблица норм артериального давления у взрослых и детей**

Возраст/пол	Женский	Мужской	Женский	Мужской
	САД	САД	ДАД	ДАД
3-6	85-95 (+/-5)	85-97 (+/-5)	45-50 (+/-5)	45-55 (+/-5)
7-10	95-105 (+/-5)	98-105 (+/-5)	55-60 (+/-5)	55-60 (+/5)
11-14	105-110 (+/10)	105-110 (+/-10)	60-65 (+/-5)	60 (+/-10)
До 20	110-120	100-120	65-75	60-70
До 40	110-130	110-130	75-80	70-80
До 65	120-130	120-130	75-80	75-80
старше	135	135	80	80

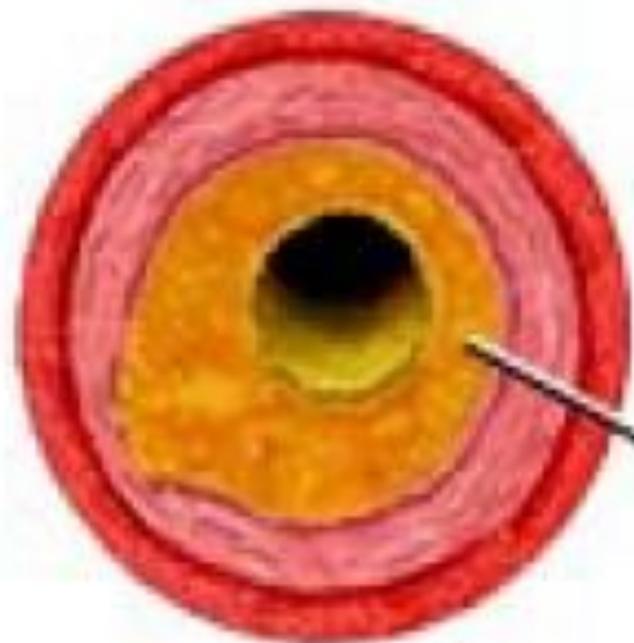
Поперечное сечение  
здоровой артерии



Склеротическая  
бляшка на  
стенке сосуда



Суженная  
артерия  
блокируется  
тромбом



Жировые  
отложения на  
стенках сосуда



# Определение скорости кровотока в сосудах ногтевого ложа большого пальца руки.

- ▶ Измерьте длину ногтя от корня, до прозрачной части, которую обычно срезают. Это путь который проходит кровь, от корня ногтя до конца ногтевого ложа.
- ▶ Выдавите кровь из сосудов ногтевого ложа, нажимая на ноготь, ноготь должен побелеть.
- ▶ Прекратите давить на ноготь большого пальца и подсчитайте, через сколько секунд он снова покраснеет. За это время кровь успевает заполнить сосуды ногтевого ложа.
- ▶ Узнайте скорость крови по формуле  $V = S / t$ , где  $V$  – скорость крови,  $S$  – длина пути,  $t$  – время.



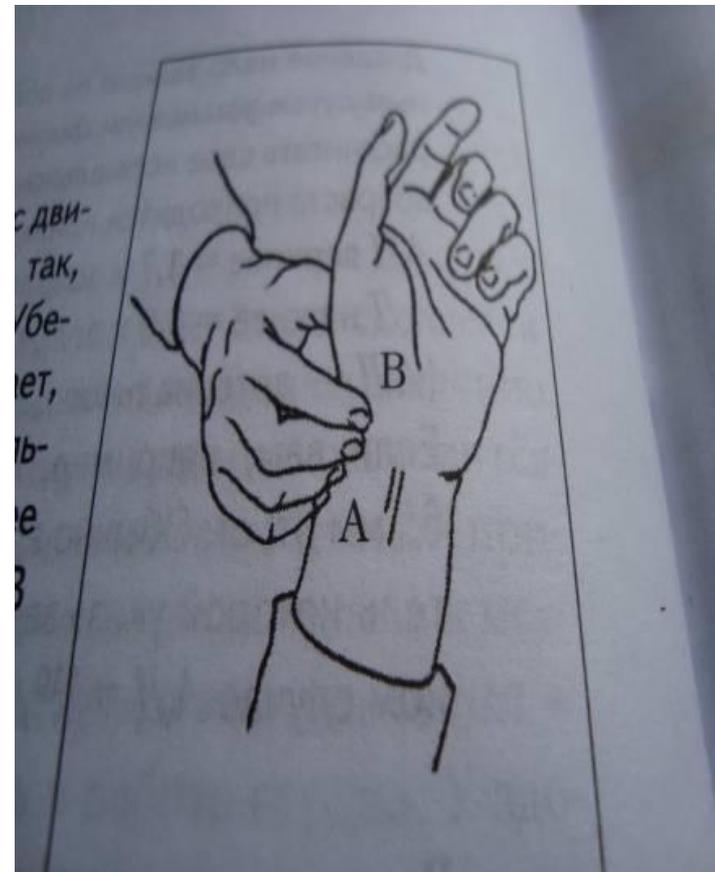
**Артериальный пульс** – ритмичные колебания стенок артерий в результате поступления крови в аорту при систоле левого желудочка.

- ▶ Пульс можно обнаружить на ощупь там, где артерии лежат ближе к поверхности тела: в области лучевой артерии нижней трети предплечья, в поверхностно - височной артерии и тыльной артерии стопы.

# Измерение пульса на лучевой артерии (практическая работа в парах).

- ▶ Пережмите артерию в точке В, так чтобы движение крови прекратилось.
- ▶ Убедимся, что в точке А пульс не пропадает, хотя кровь остановлена.
- ▶ Зажмем артерию в точке А.
- ▶ Сожмем ее стенки и остановим пульсовую волну.

**Вывод** – чтобы узнать, остановлена ли кровь, надо прощупывать пульс ниже перетяжки.



**Частота пульса (сердечных сокращений) позволяет судить о здоровье человека, о работе его сердца.**

- ▶ Если число сердечных сокращений после нагрузки увеличилось в 1,3 раза и меньше, то хорошие показания;
- ▶ Если более, чем в 1,3 раза – относительно посредственные показания (недостаточность движений, гиподинамия).
- ▶ В норме сердечная деятельность после нагрузки должна вернуться к исходному уровню за 2 минуты! Если раньше – очень хорошо, позже – посредственно, а если более, чем за 3 минуты, то это указывает на плохое физическое состояние.



# Распределение крови в организме

- ✓ Мышцы – 25%
- ✓ Почки - 25%
- ✓ Кишечник – 15%
- ✓ Печень – 10%
- ✓ Мозг – 8%
- ✓ Сосуды сердца – 4%
- ✓ Легкие и другие органы – 13%.



# Опыт Моссо

Количество крови в организме может перераспределяться. Чтобы это доказать познакомимся с опытом.

Итальянский учёный Анджело Моссо положил человека поверх больших, но очень чувствительных весов так, что головная и противоположная половины туловища были строго уравновешены.

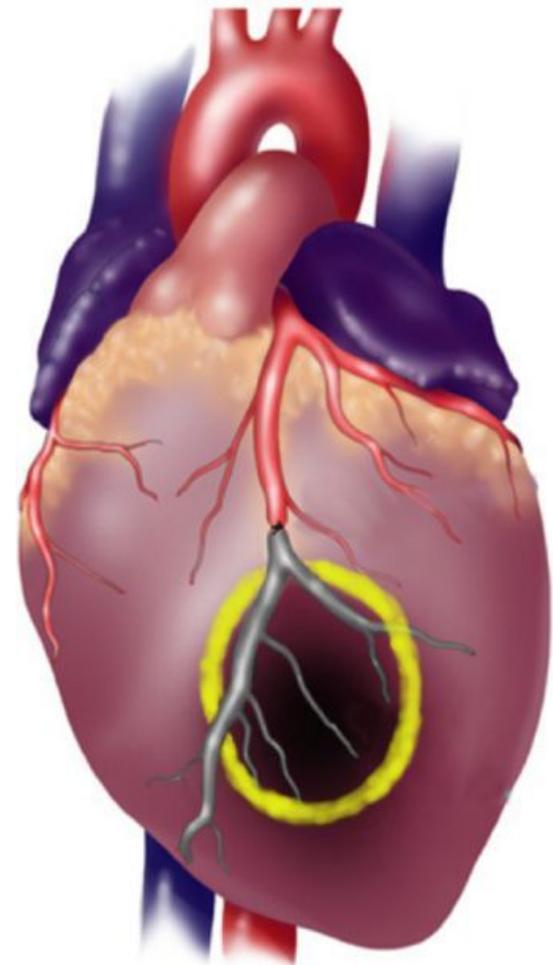
- ▶ Когда учёный предложил испытуемому решить математическую задачу, весы потеряли равновесие? Почему?
- ▶ (Кровь приливает к головному мозгу, так как активизируется деятельность головного мозга.)
- ▶ Куда будет идти приток крови, если человек обедает, делает зарядку?
- ▶ Известно, что во время сна количество крови в головном мозге уменьшается на 40%. Почему взволнованный человек не может уснуть?

# Гипертония – повышение кровенного давления

- ▶ Повышение артериального давления происходит при тяжелой физической нагрузке
- ▶ С возрастом эластичность стенок артерий уменьшается, поэтому давление в них становится выше.

Колебания давления должны изменяться в определенных границах. Если колебания превышают норму, сосуды могут не выдержать, разорваться, что нередко приводит к гибели больного.

- ▶ **Инсульт** – поражение сосудов мозга.
- ▶ **Инфаркт** – поражение определенного участка сердечной мышцы.



# Гипотония – понижение кровяного давления

## Гипотония симптомы:

- слабость и усталость;
- раздражительность;
- повышенная чувствительность к жаре (в частности - плохое самочувствие в бане);
- при физической деятельности самочувствие лучше;
- сердцебиение при физических нагрузках;

Понижение наблюдается при больших кровопотерях, сильных травмах, отравлениях и др.