

СЕРЦЕВО_СУДИННА СИСТЕМА

1. Будова серцево-судинної системи:

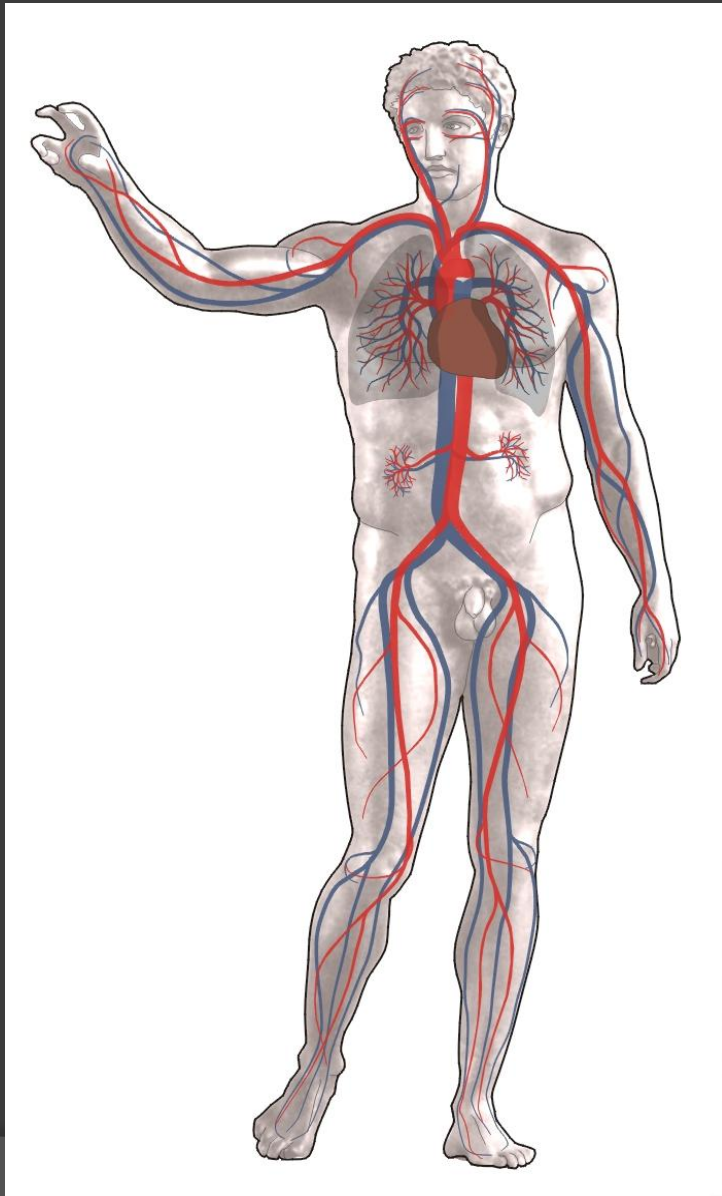
- ✓ Серце
- ✓ Кровоносні судини

2. Робота серця і судин:

- ✓ Серцевий цикл
- ✓ Кола кровообігу
- ✓ Кров'яний тиск
- ✓ Пульс

Серцево-судинну систему

утворюють:



✓ Серце

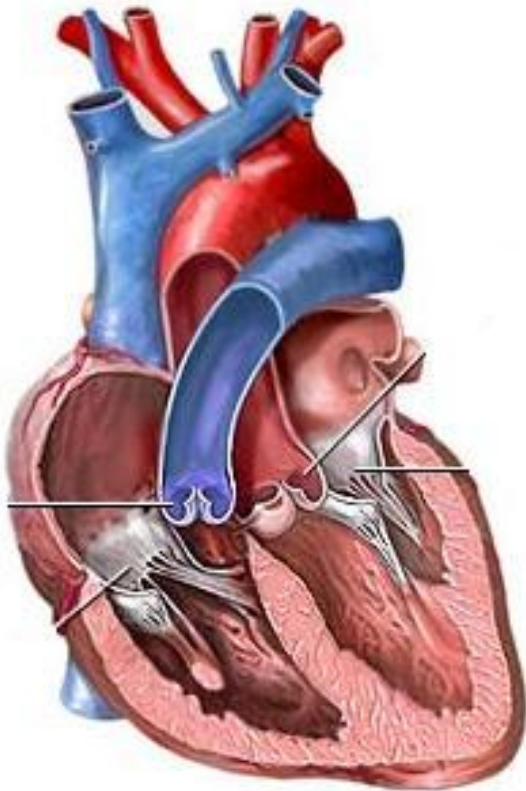
✓ Кровоносні судини

У людини серце скорочується в оболонці – перикарді, розташоване за грудиною в грудній клітині між легенями. Воно на $\frac{2}{3}$ зміщене в ліву сторону. Маса чоловічого серця в середньому становить 300 г, жіночого – 250 г.



Будова серця

СЕРЦЕ – потужний м'язовий орган, який через систему порожнин (камер) і клапанів накачує кров в замкнену розподільну систему, що зветься системою кровообігу



Стінка серця складається з трьох шарів:
внутрішнього - ендокарда,
середнього - міокарда і
зовнішнього - епікарда



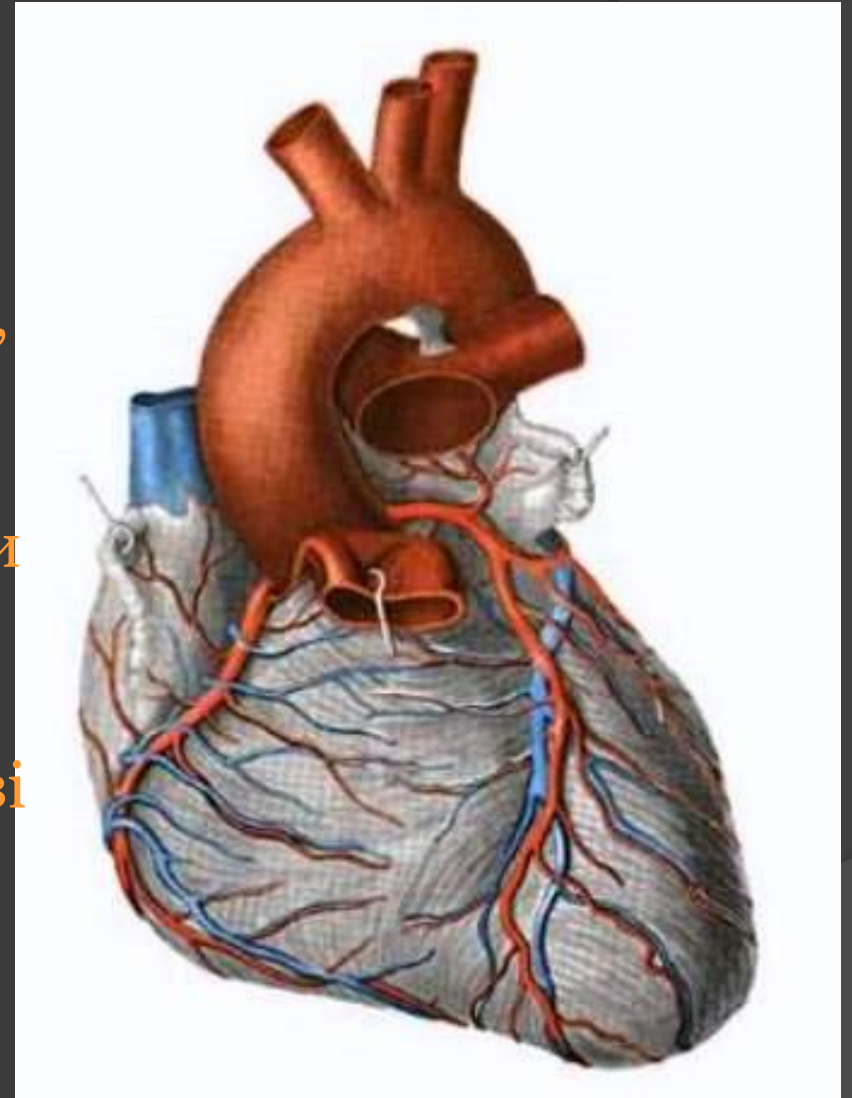
Ендокард вистилає внутрішню поверхню камер серця. Він утворений особливим видом епітеліальної тканини - **ендотелієм**. Ендотелій має дуже гладеньку блискучу поверхню, яка зменшує тертя при рухові крові в серці та перешкоджає утворенню тромбів.

Міокард складає основну масу стінки серця. Він утворений **поперечно-смугастою серцевою м'язовою тканиною**, волокна якої розгалужені, з'єднуються між собою (синцитій) і розташовані своєю чергу в кілька шарів. Крім м'язової тканини, міокард містить також спеціалізовані волокна провідної системи. Міокард передсердь значно тонкіший, ніж міокард шлуночків. Міокард лівого шлуночка в три рази товстіший, ніж міокард правого шлуночка. Ступінь розвитку міокарду залежить від величини роботи, яку виконують камери серця. Міокард передсердь і шлуночків розділений шаром сполучної тканини (фіброзне кільце), що надає можливість передсердям і шлуночкам скорочуватись по чергово.

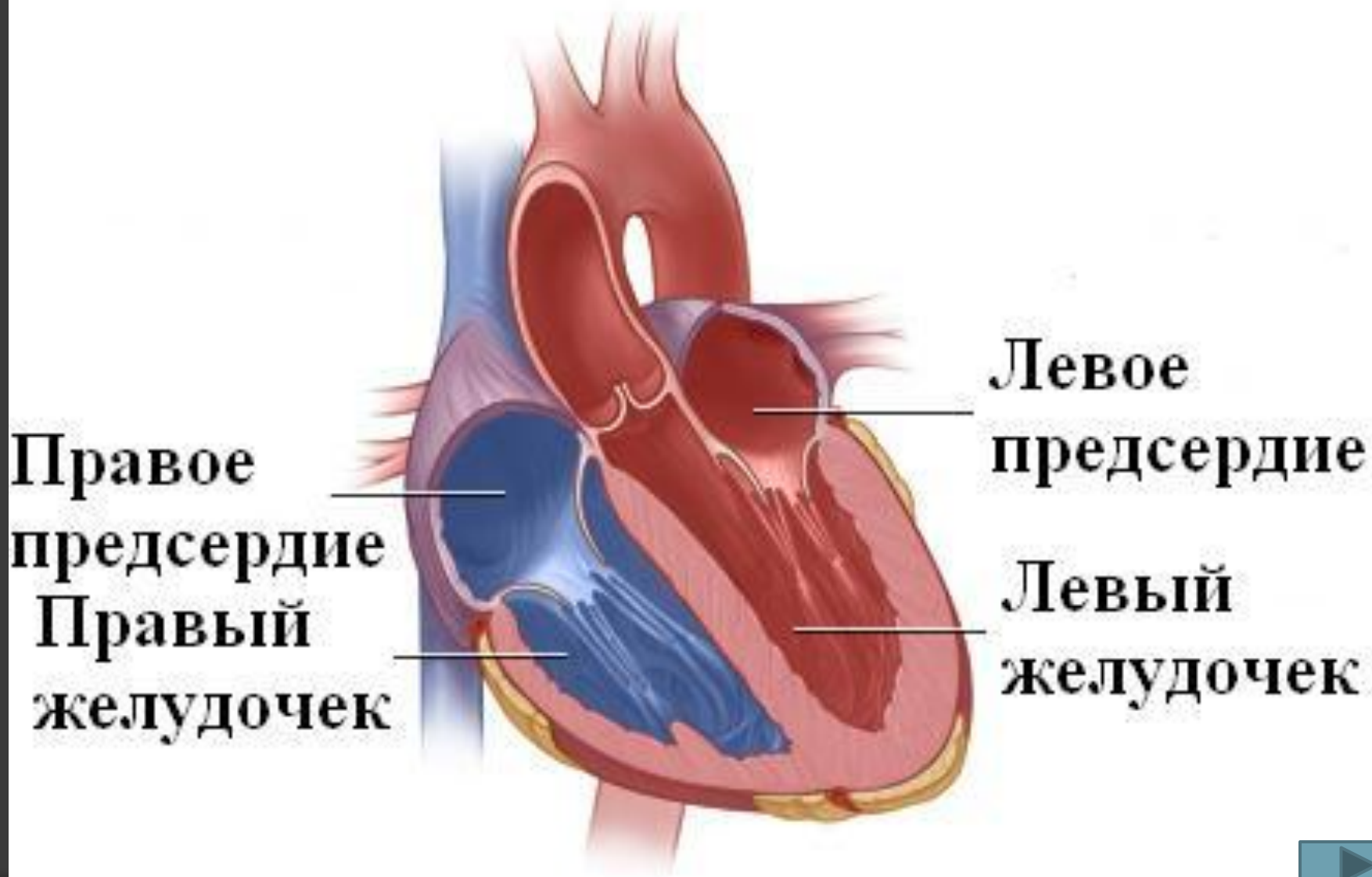
Епікард - це особлива серозна оболонка серця, утворена сполучною і епітеліальною тканиною.



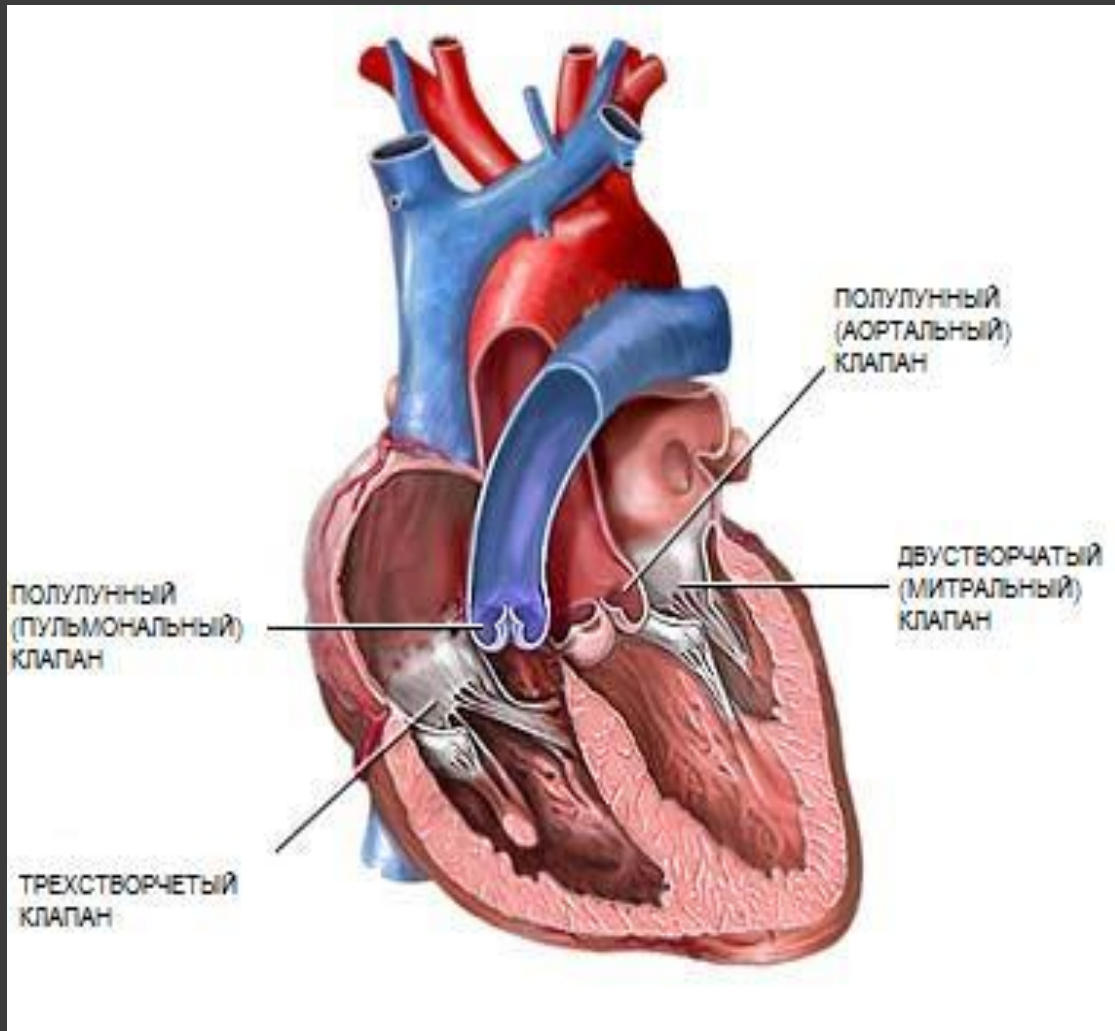
Серце має форму конуса, зплющеного в передньо-задньому напрямку. В ньому виділяють верхівку і основу. Верхівка - загострена частина серця, направлена вниз, ліворуч і трохи вперед. Основа - розширена частина серця, обернена вверху, праворуч і трохи назад. Складається з міцної еластичної тканини – серцевого м'яза (**міокарда**), яка на протязі всього життя ритмічно скорочується і надсилає кров через артерії і капіляри до тканин організму.



Камери сердца



Клапани серця



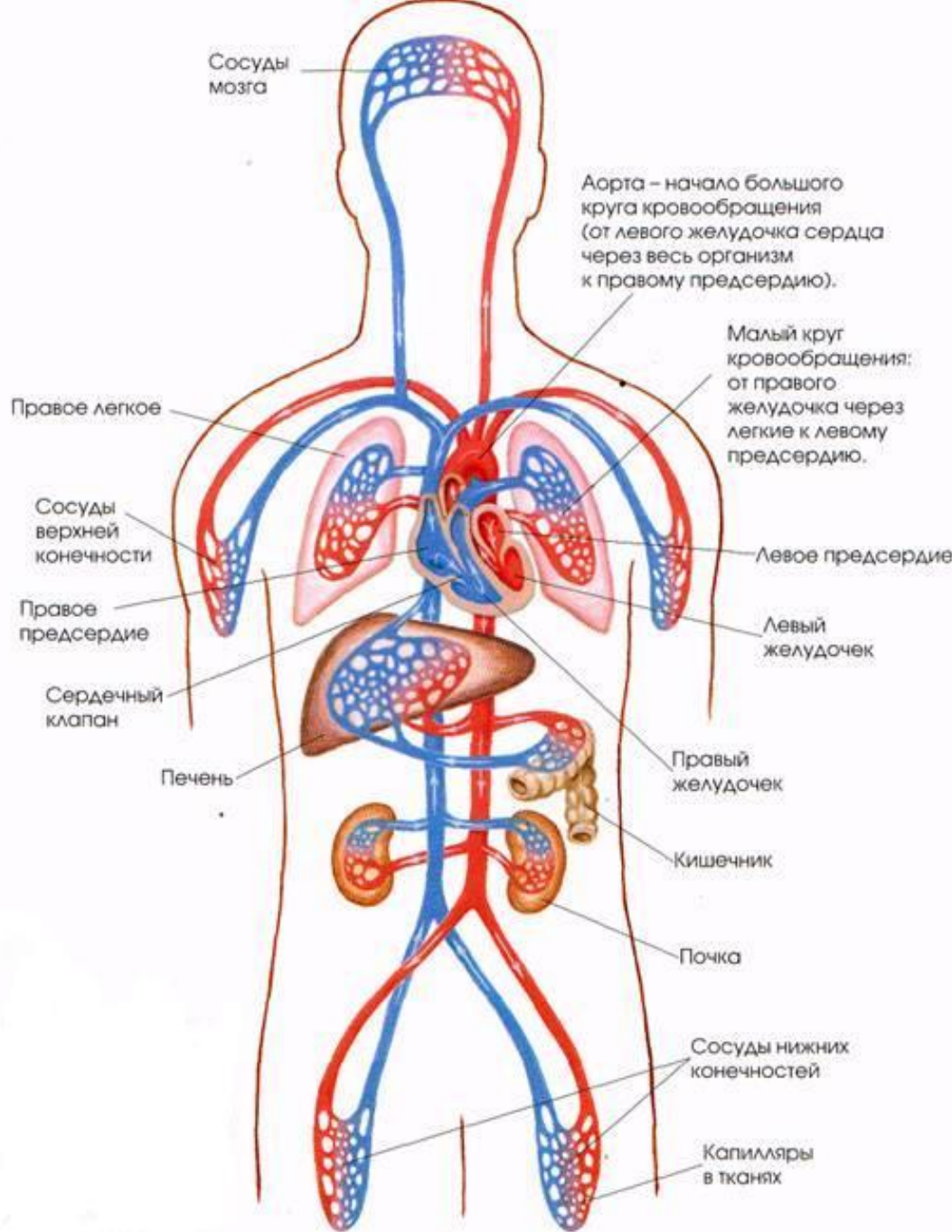
Робота серцевих клапанів забезпечує однонаправлений рух крові в серці



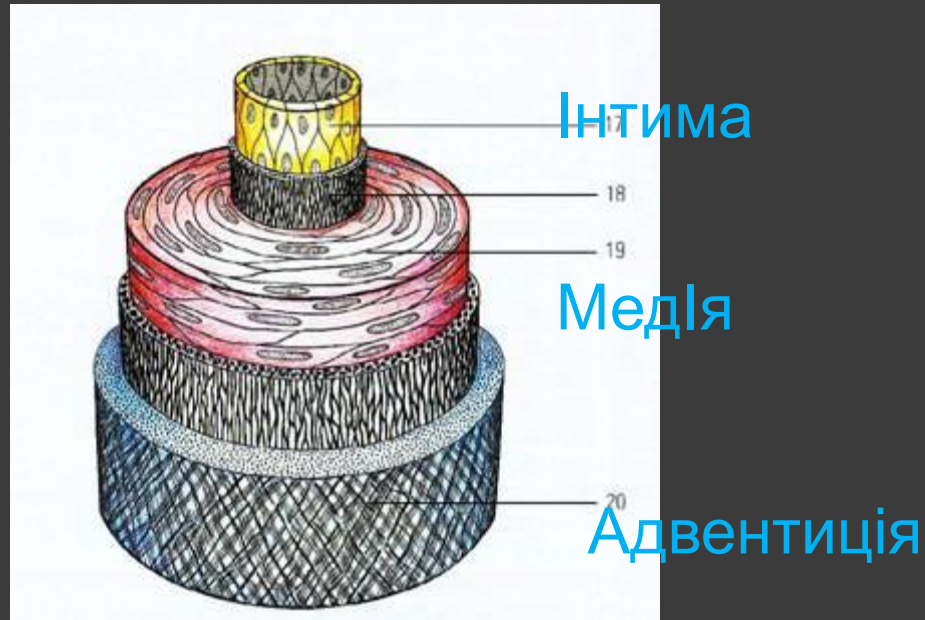
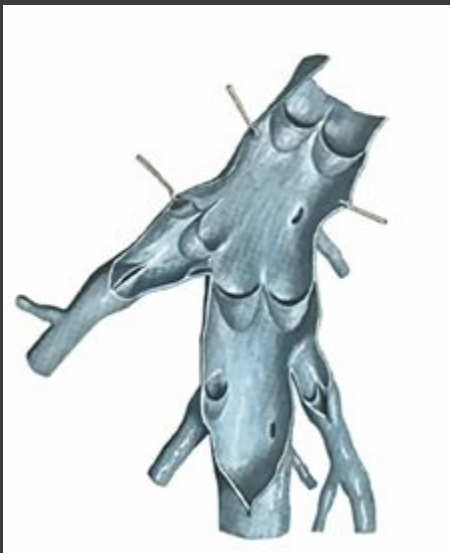


Кровоносні судини

являють собою замкнуту систему еластичних трубок різної побудови, діаметра та механічних властивостей

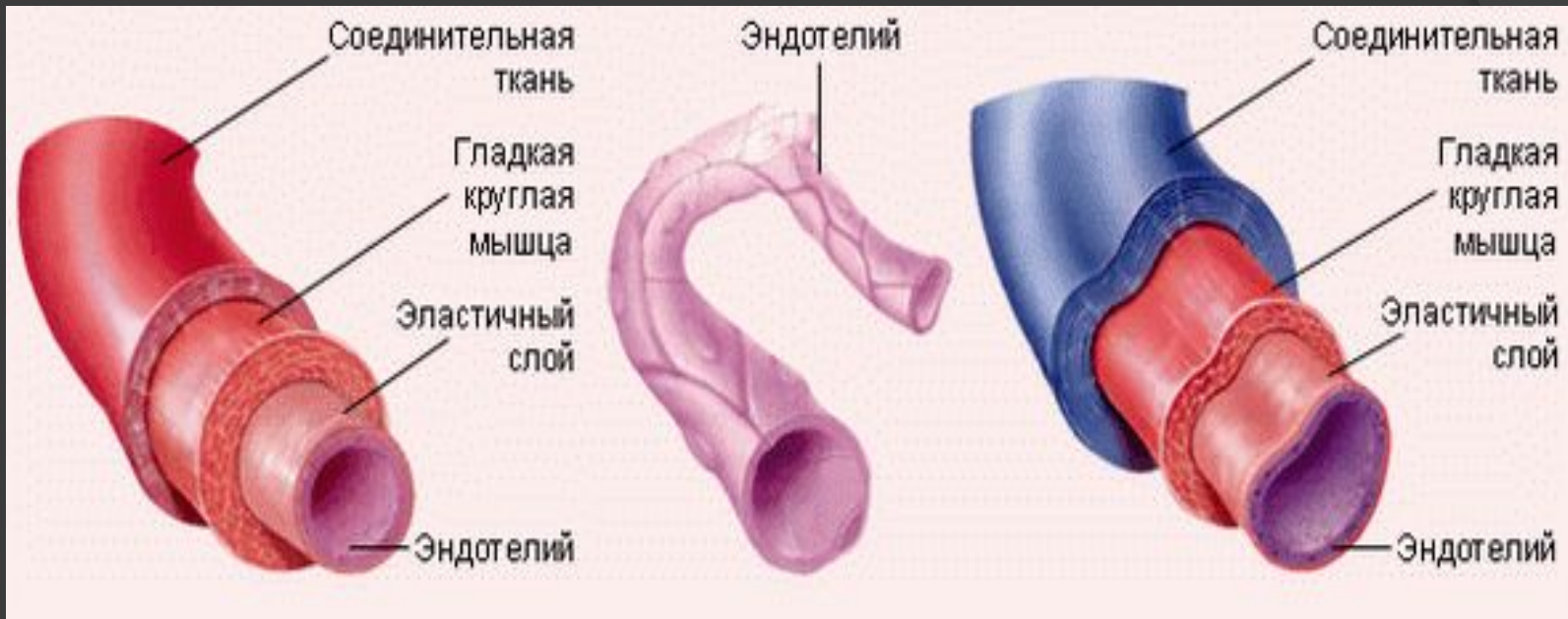


Вени – судини, які в великому колі несуть кров до серця, (*артерії – від серця*).



Стінка артерії

Судини кровоносної системи



АРТЕРІЇ

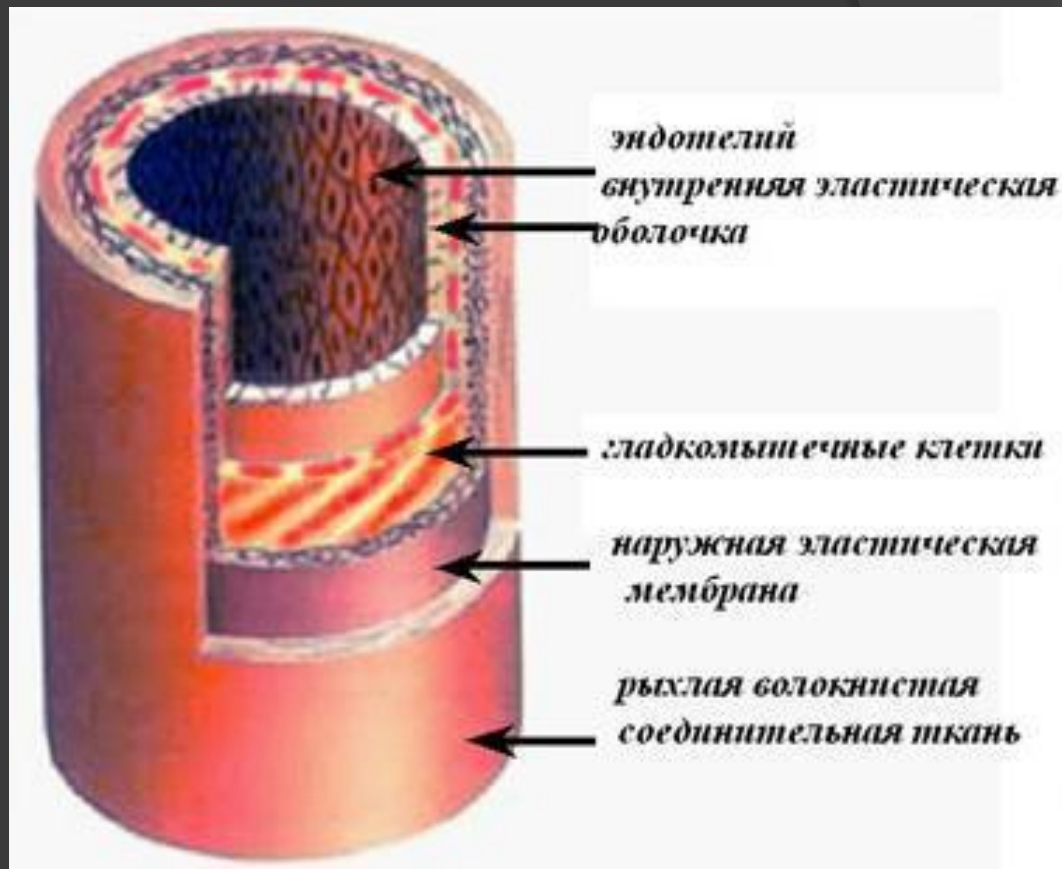
КАПІЛЯРИ

ВЕНИ

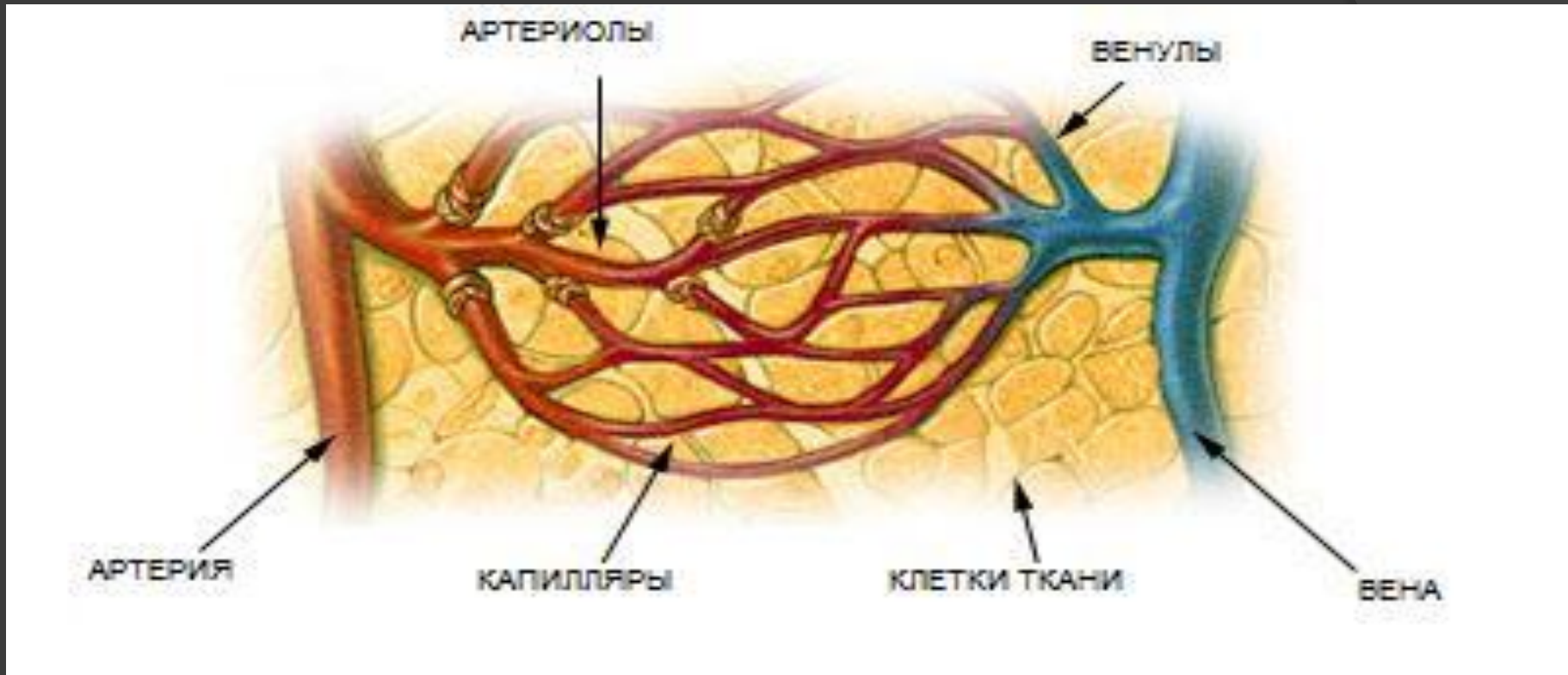
Артерії несуть кров від серця, а по **венам** кров повертається до серця. Між артеріальним і венозним відділами кровоносної системи розташоване з'єднуюче їх мікроциркуляторне русло, яке включає **артеріоли, венули, капіляри**

АРТЕРІЇ

Артерія складається з трьох оболонок і внутрішньої оболонки – ендотелій (плаский епітелій з дуже гладенькою поверхнею). Середня оболонка утворена гладком'язовою тканиною і містить добре розвинуті еластичні волокна. Скорочення гладком'язових м'язів викликає зміни діаметра артерії. Еластичні волокна забезпечують пружність, еластичність і міцність стінок артерій. Зовнішня оболонка складається з рихлої зв'язувальної тканини, яка має фіксаційну роль і сприяє фіксації артерії в певному положенні. Чим далі від серця артерії сильно звужуються, утворюючи в результаті самі маленькі судини - **артеріоли**.



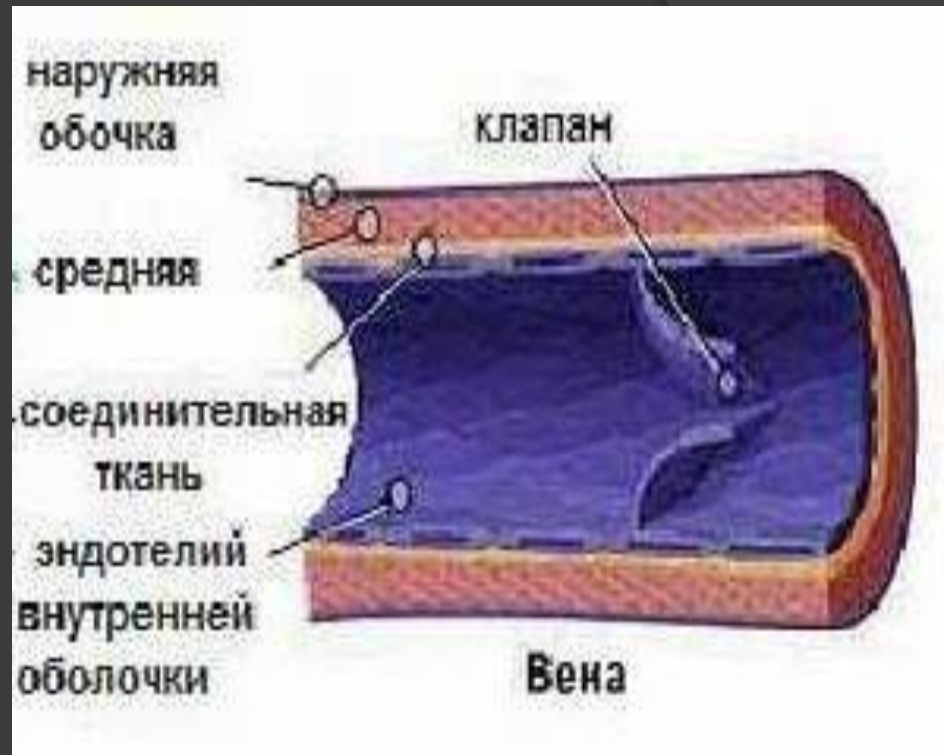
КАПІЛЯРИ



Тонка стінка капілярів утворена лише одним шаром плоских ендотеліальних клітин. Через неї легко проходять гази крові, продукти обміну речовин, поживні речовини, вітаміни, гормони і лейкоцити (при необхідності)

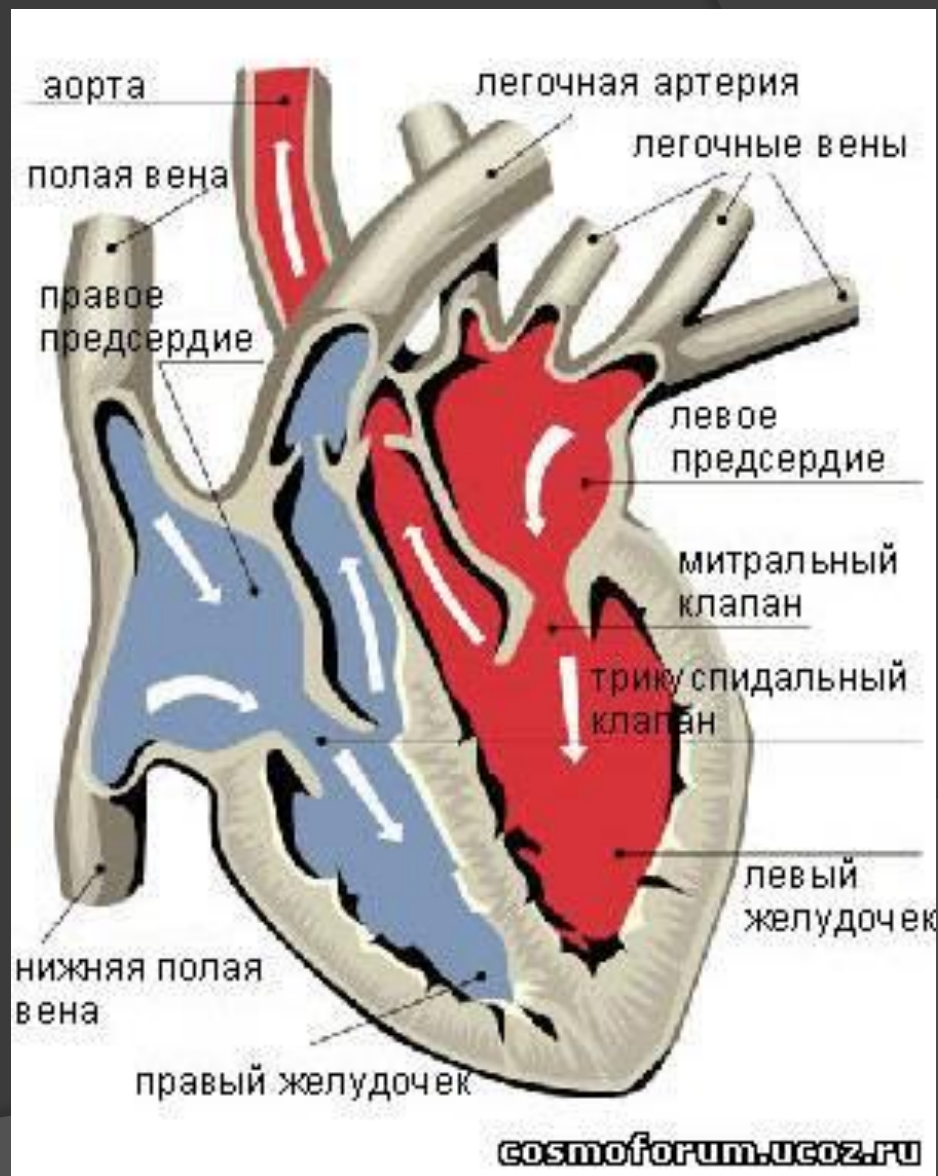
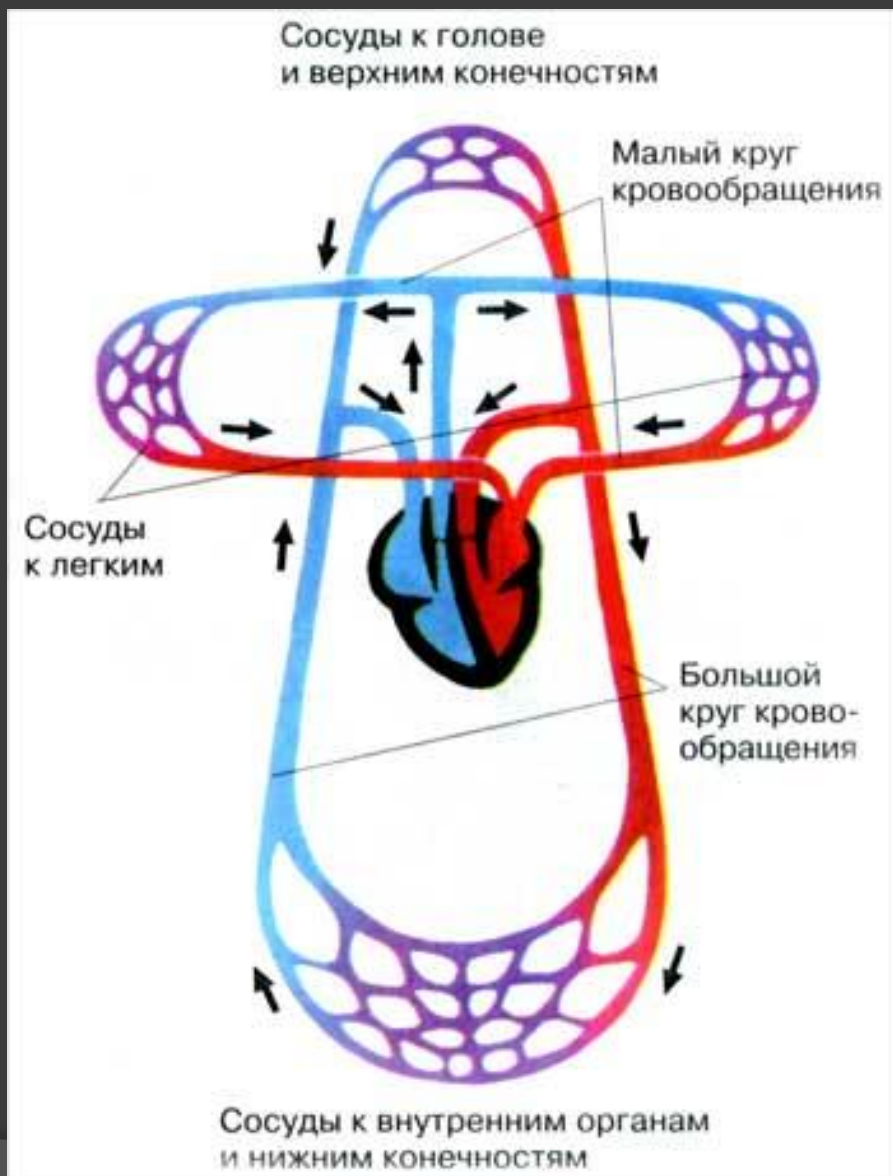
Вени

Товщина стінки вен така ж, як і у артерій. Але особливістю є значно більша товщина стінки за рахунок наявності середнього шару. В ньому містяться менше м'язових і еластичних волокон в зв'язку з високим тиском крові в венах.



Особливістю вен – велика кількість клапанів на внутрішній стінці. Вони розташовані попарно в вигляді півмісячних складок. Венозні клапани запобігають зворотньому руху крові в венах при роботі скелетних м'язів. Венозних клапанів немає в порожнистій вені, в легеневих венах, венах головного мозку і серця.

КОЛА КРОВООБІГУ



Серцевий цикл



Серцевий цикл – це послідовність скорочень камер серця. За час циклу кожна з чотирьох камер проходить фазу скорочення (систолу) і фазу розслаблення (діастолу). Першими скорочуються передсердя: спочатку праве і, майже зразу за ним, ліве. Ці скорочення забезпечують швидке заповнення кров'ю розслаблених шлуночків. Далі скорочуються шлуночки, які з силою виштовхують кров, що міститься в них. В цей час передсердя розслаблюються і заповнюються кров'ю з вен. Кожний такий цикл продовжується в середньому 6/7 секунди.



Работа сердца в цифрах

У детей и у взрослых сердце сокращается с разной частотой: у детей до года — 100—200 сокращений в минуту, в 10 лет — 90, а в 20 лет и старше — 60—70; после 60 лет число сокращений увеличивается и доходит до 90—95. У спортсменов-бегунов во время бега на спортивных соревнованиях частота сердечных сокращений может доходить до 250 в минуту, кончился бег — сердце постепенно успокаивается, и вскоре устанавливается его обычный ритм сокращений.

При каждом сокращении сердце выбрасывает около 60—75 мл крови, а за минуту (при средней частоте сокращений 70 в минуту) — 4—5 л. За 70 лет сердце производит более 2,5 млрд. сокращений и нагнетает примерно 156 млн. литров крови.

Работа сердца, как и любая другая работа, измеряется произведением веса поднятого груза (в килограммах) на высоту (в метрах). Попробуем определить его работу.

За день, если человек не совершает тяжелой работы, сердце сокращается свыше 100000 раз; за год — около 4000000 раз, а за 70 лет жизни — почти 3 000 000 000 раз. Какая внушительная цифра — три миллиарда сокращений!

Умножьте теперь частоту сокращений сердца на количество выбрасываемой крови, и вы увидите, какое громадное количество ее оно перекачивает. Произведя расчет, вы убедитесь, что за час сердце перекачивает около 300 л крови, за сутки — свыше 7000 л, за год — 2 500 000, а за 70 лет жизни — 175 000 000 л. Кровью, которую перекачивает сердце в течение жизни человека, можно наполнить 4375 железнодорожных цистерн. Если бы сердце перекачивало не кровь, а воду, то из перекаченной им за 70 лет воды можно было бы создать озеро глубиной 2,5 м, шириной 7 км и длиной 10 км.

Работа сердца очень значительна. Так, при одном его ударе совершается работа, с помощью которой можно поднять груз в 200 г на высоту 1 м. За 1 мин сердце подняло бы этот груз на 70 м, т. е. на высоту почти двадцатипятиэтажного дома. Если бы можно было использовать работу сердца, то за 8 ч удалось бы поднять человека на высоту здания Московского университета (около 240 м), а за 30—31 день на вершину Джомолунгмы — высочайшую точку земного шара (8848 м)!



КРОВ'ЯНИЙ ТИСК



ічна робота серця створює і підтримує тиск в судинах. час скорочення серця кров під тиском виштовхується в терії. За час проходження крові по судинам енергія її рачається. Тому тиск крові поступово зменшується. В рті він найвищий і досягає 120-150 мм.рт.ст., в артеріях до 120 мм.рт.ст., в капілярах до 20, а в порожнистих нах від 3-8 мм.рт.ст. до мінімального (-5) (нижче атмосферного). Градієнт тиску зумовлює рух крові аріальний тиск крові не є постійним. Він пульсує в такт скороченнями серця: під час систоли тиск зростає до 0-130 мм.рт.ст. (сistolічний тиск), а на протязі астоли зменшується до 80-90 мм.рт.ст. (діастолічний тск). Ці пульсові коливання тиску відбуваються одночасно із пульсовими коливаннями артеріальної інки.

Кров'яний тиск у людини вимірюють в плечовій артерії, івставляючи його із атмосферним.

ЯК ВИМІРЮЮТЬ АРТЕРІАЛЬНИЙ ТИСК

В манжету манометра нагнітають повітря поки пульс на зап'ястку не зчезне. Тепер плечова артерія стиснута великим зовнішнім тиском і кров по ній не тече. Потім під час поступового випускання повітря з манжетки слідкують за появою пульса. В цей момент тиск в артерії трохи перевищує тиск в манжеті і кров, а разом з нею і пульсова хвиля, починають доходити до зап'ястка. Показники манометра в цей час будуть характеризувати систолічний тиск в плечовій артерії.



ПОКАЗНИКИ АРТЕРІАЛЬНОГО ТИСКУ

- ◎ Систолічний АТ – АТсист.
- ◎ Діастолічний АТ – АТдіаст.
- ◎ Пульсовий АТ – АТпульс. = АТсист. – АТдіаст.
- ◎ Середній АТ = АТдіаст. + (АТсист. – АТдіаст.)/3 =
= АТдіаст. + АТпульс. /3

ПУЛЬС

При скороченні серця кров виштовхується в аорту і підвищує в ній тиск. Хвиля, яка виникає при цьому в її стінці, розповсюджується з певною швидкістю від аорти до артерії. Коливання стінки артерій, викликані підвищенням тиску в аорті під час систоли, називаються пульсом.



Пульс можна визначити в місцях, де артерії проходять близько до поверхні тіла (зап'ясток, виски, сторони шиї).