

# Анатомія серцево-судинної системи

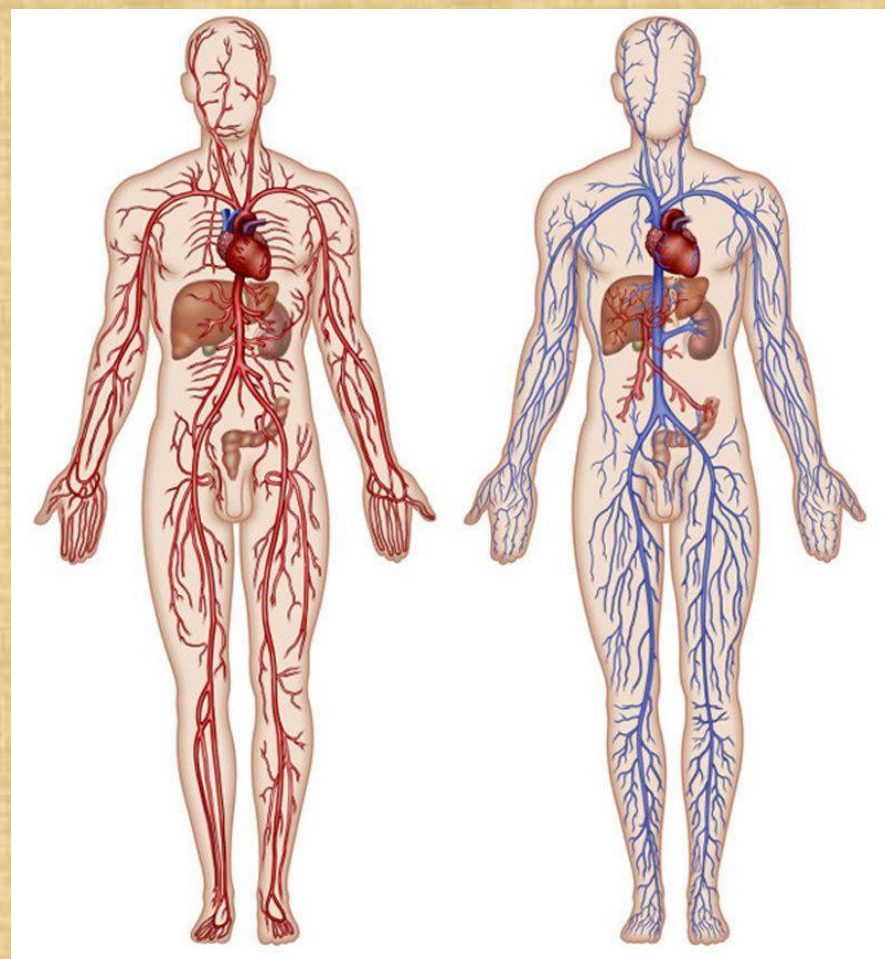


## План

1. Особливості будови серця.
2. Провідна система серця.
3. Будова судин макроциркуляторного і мікроциркуляторного русла.
4. Структура крові.

Кровообіг –  
це рух крові замкненою  
системою судин

До складу системи кровообігу  
відноситься серце і кровоносні  
судини

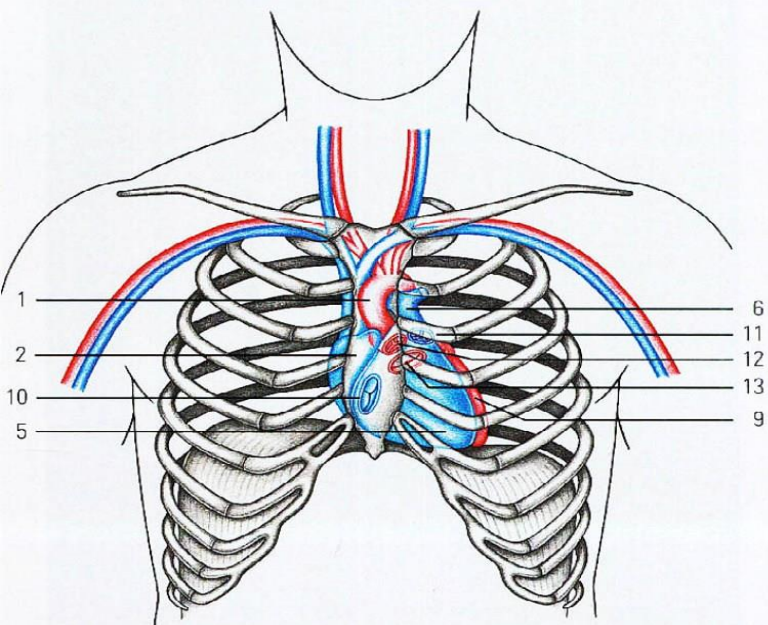
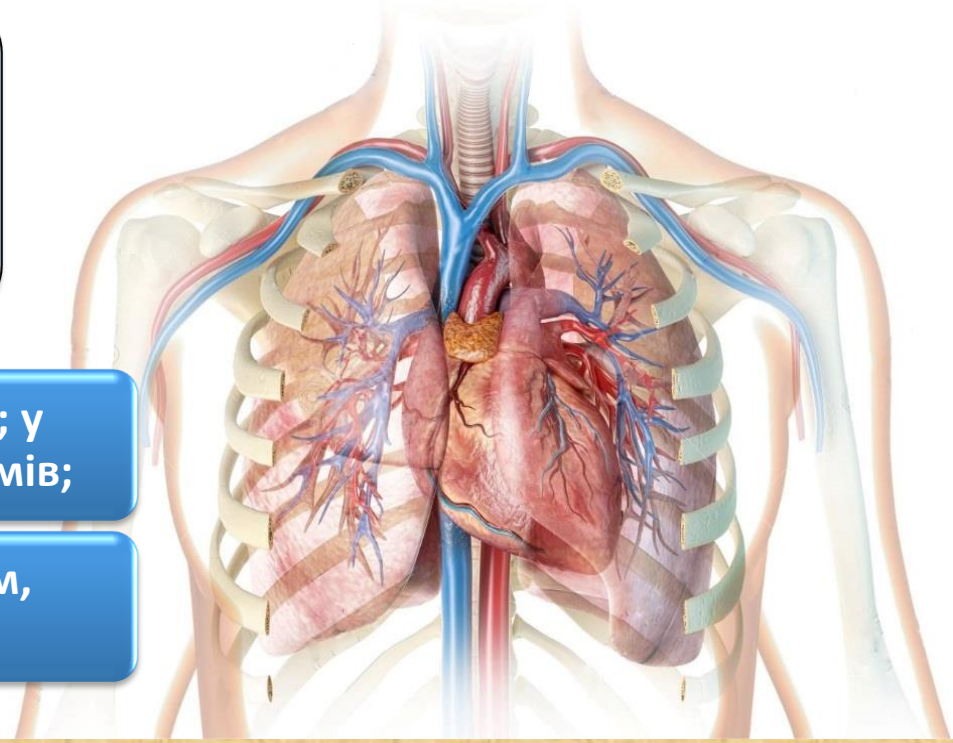


Артеріальна система    Венозна система

Серце – м'язовий порожнистий орган конусоподібної форми, який забезпечує кровообіг

**Маса серця** – 220-360 г (0,42% маси тіла); у чоловіків – 300 грамів, у жінок – 220 грамів;

**Довжина** 12-13 см, **поперечник** – 9-10 см, **товщина** – 6-7 см.

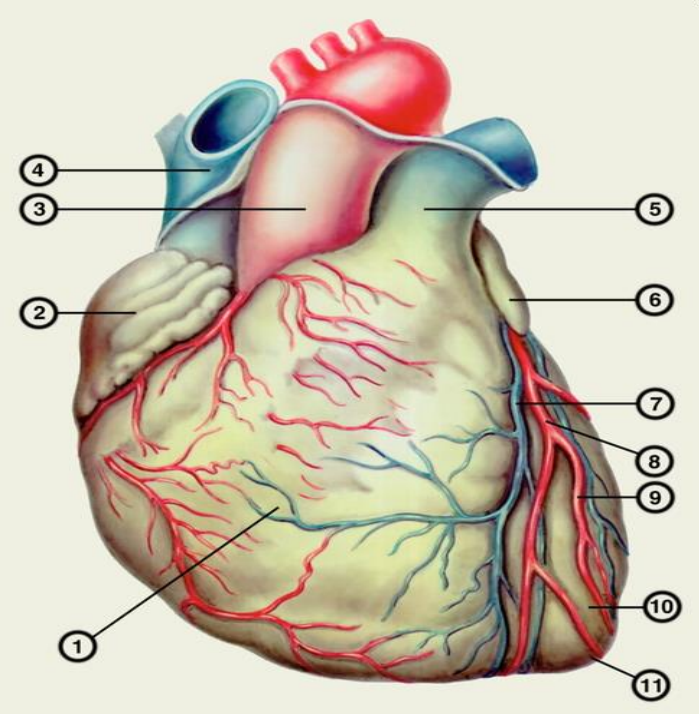


**Верхня межа** – по хрящах III ребер;

**Права межа** – від середини хряща III правого ребра до середини хряща V правого ребра;

**Ліва межа** – від середини III лівого ребра до VI лівого ребра;

**Нижня межа** – від середини V правого хряща до VI лівого ребра



**Основа** – направлена вгору і трохи назад;

**Верхівка** – повернута вперед, униз і наліво

Серце більшою своєю частиною (2/3) лежить у **лівій половині грудної порожнини**, меншою частиною (1/3) у правій.

**Поздовжня вісь серця** спрямована **косо**: зверху вниз, справа наліво і ззаду наперед.

**Форма серця** непостійна і залежить від віку, конституції.

Розрізняють **3 основних положення серця**: косе, поперечне і вертикальне.

Корелятивна залежність ступеня нахилу серця від конституції. У людей з широкою грудною кліткою (брахіморфна будова тіла) розміщено здебільшого поперечно, у людей із вузькою і довгою грудною кліткою (доліхоморфна будова тіла) - більш вертикально.

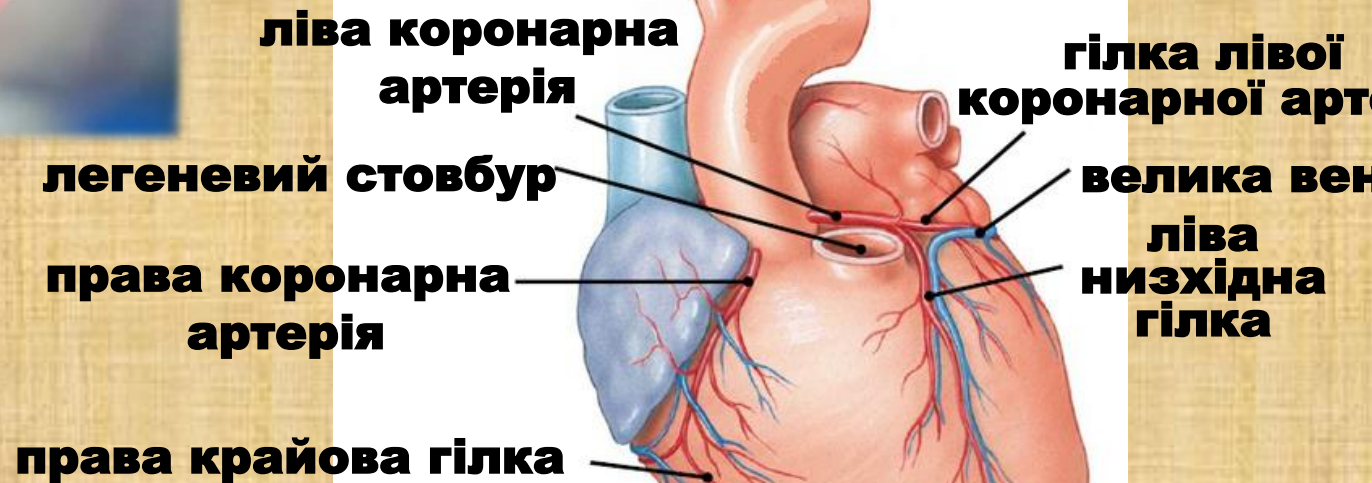
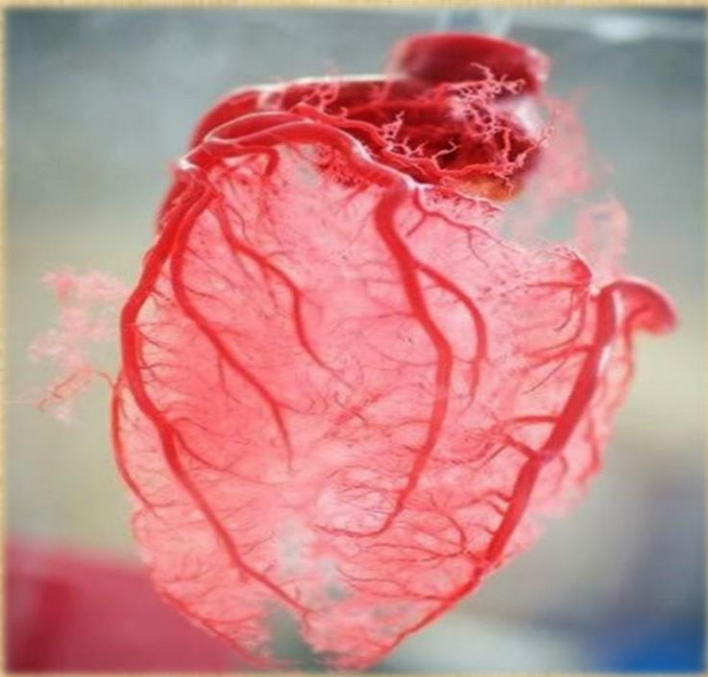
## Поверхні серця:

Грудинно-реброва

Діафрагмальна

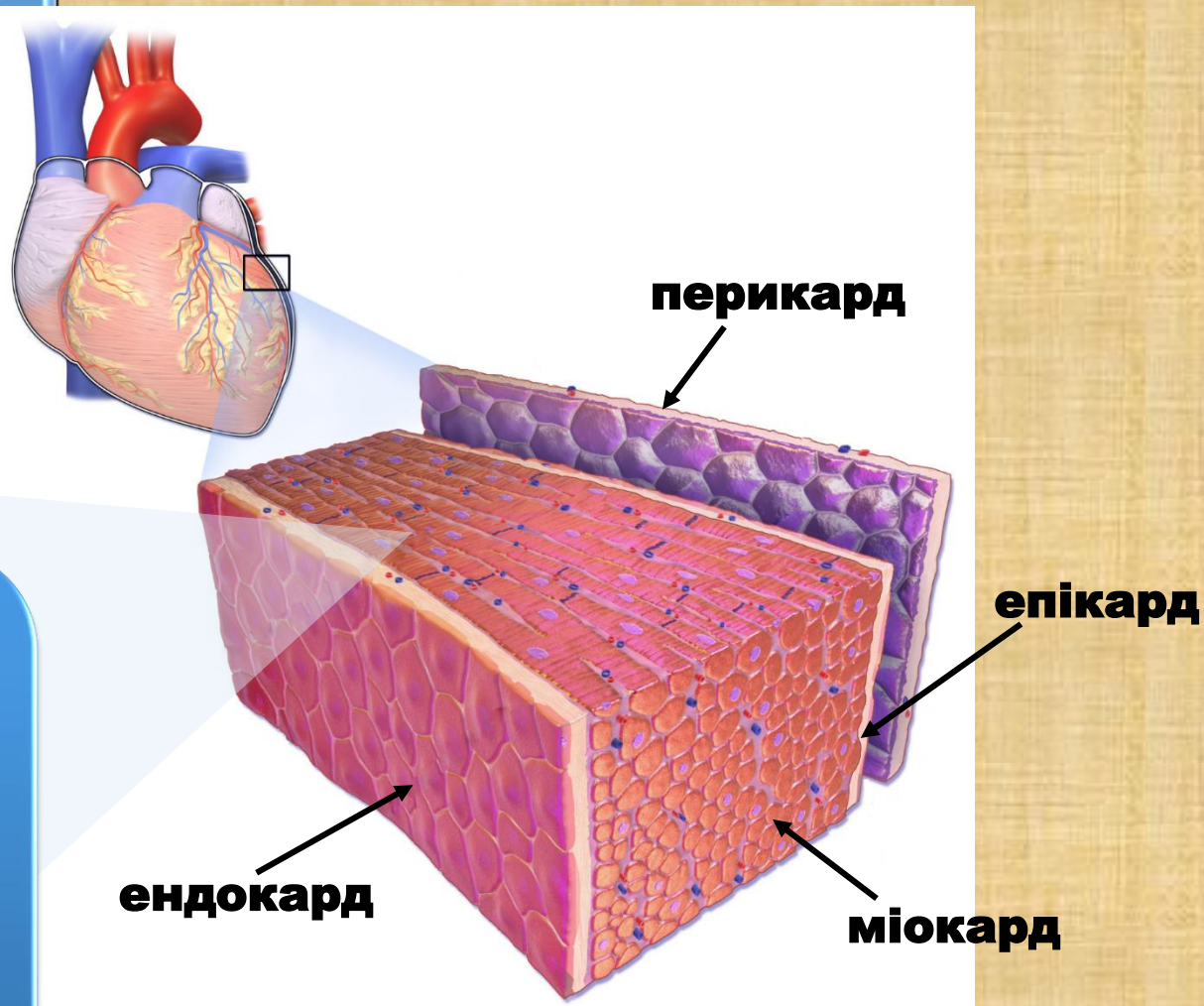
Легенева (2)

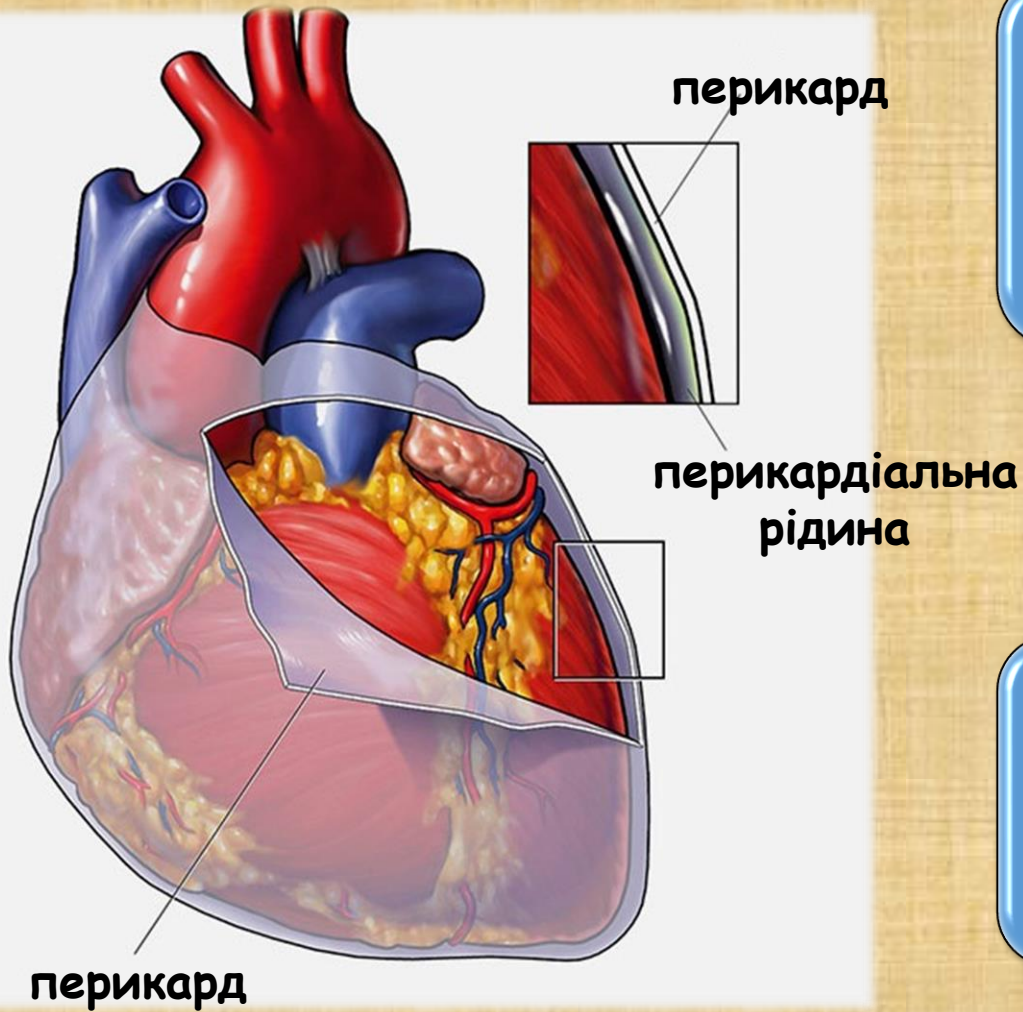
**Коронарна система серця**  
забезпечує живлення серця



# Оболонки серця

**Товщина ендокарда** більша у лівих камерах серця, особливо на міжшлуночковій перегородці, а також біля місця виходу аорти та легеневого стовбура.





Перикард –  
навколосерцева  
сумка

Перикард захищає  
серце і зменшує  
тертя при скороченні



# Міокард

**Кардіоміоцити** -клітини що складають основу серцевого волокна.

Бічні поверхні кардіоміоцитів сполучаються між собою за допомогою вставних дисків, утворюють поперечносмугасте м'язове волокно.

Сецевий м'яз має особливу відмінність від посмугованих м'язів - **наявність вставних дисків.**



Наявність міжмембранних контактів і вставних дисків забезпечує електричну взаємодію між окремими кардіоміоцитами, внаслідок чого утворюється єдиний **функціональний синцитій** (від грец. *syn* – разом, і *cytos* – клітина) - спільний простір багатьох клітин, цитоплазми яких з'єднані містками.

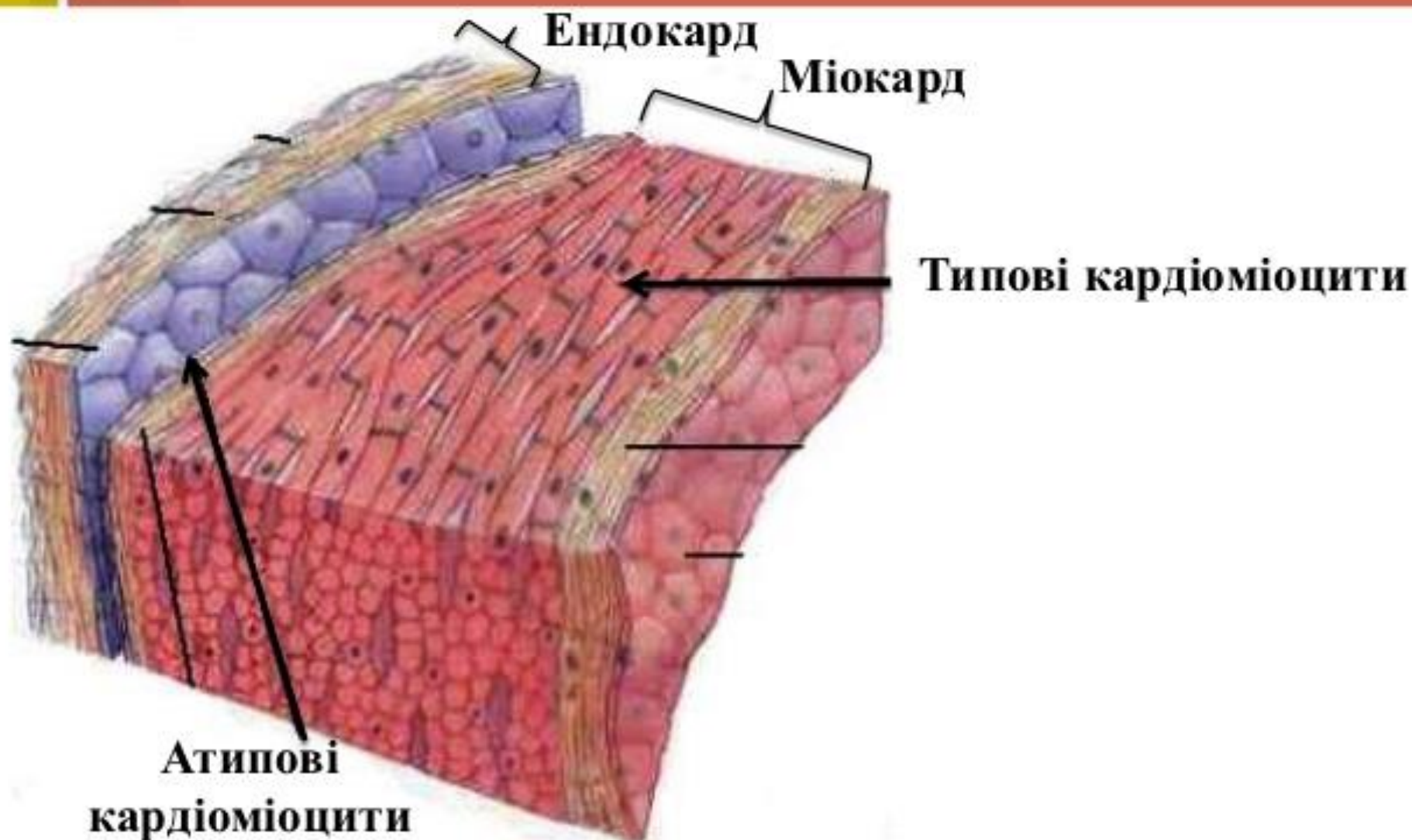
Така структура дає можливість поширюватися збудженню від одного до іншого кардіоміоцита. Таким чином відбувається скорочення дуже швидко та досить потужно.





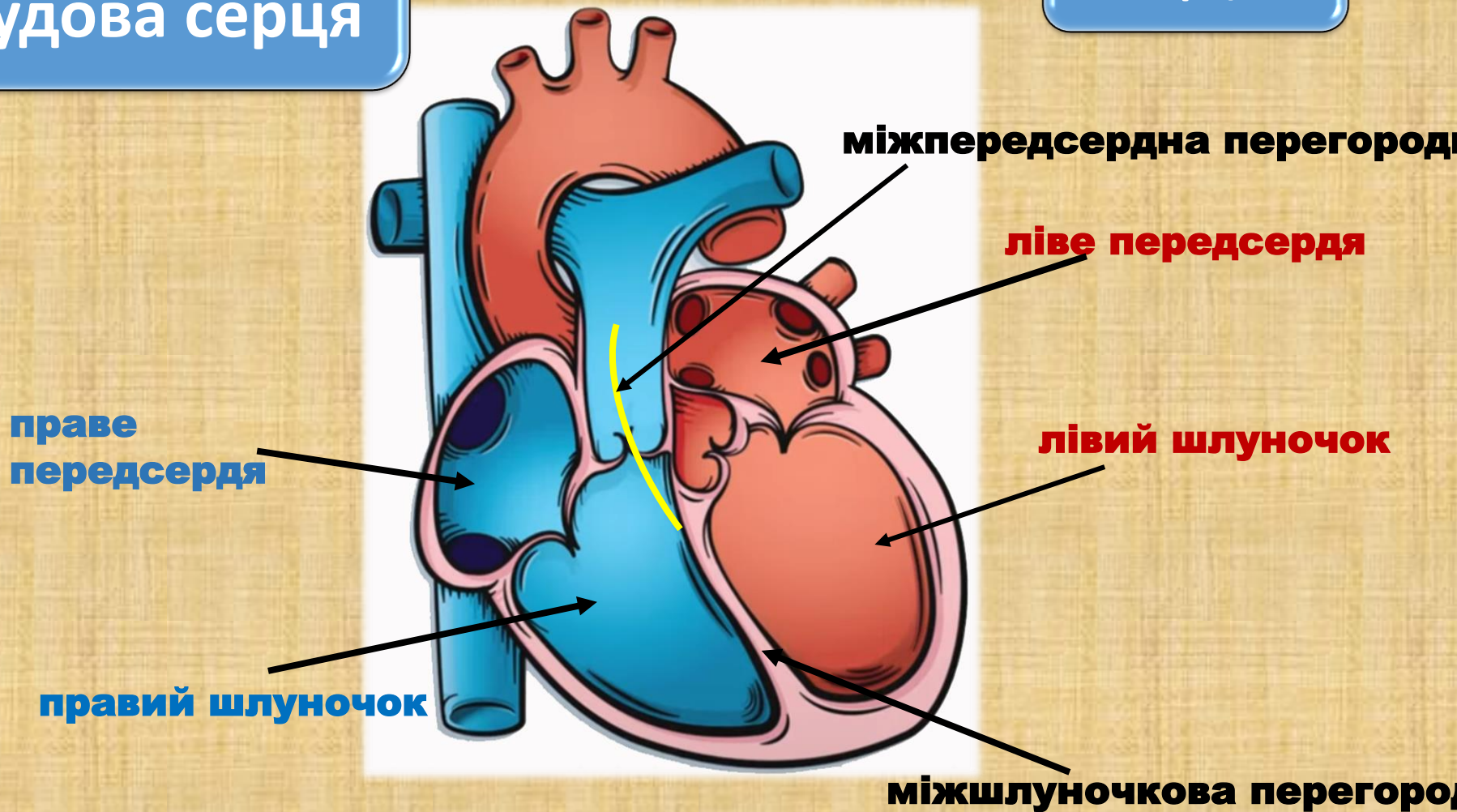
**Серед клітин кардіоміоцитів розрізняють:**

- **типові (скоротливі та секреторні)**
- **атипові (провідні)**



# Внутрішня будова серця

## Камери серця



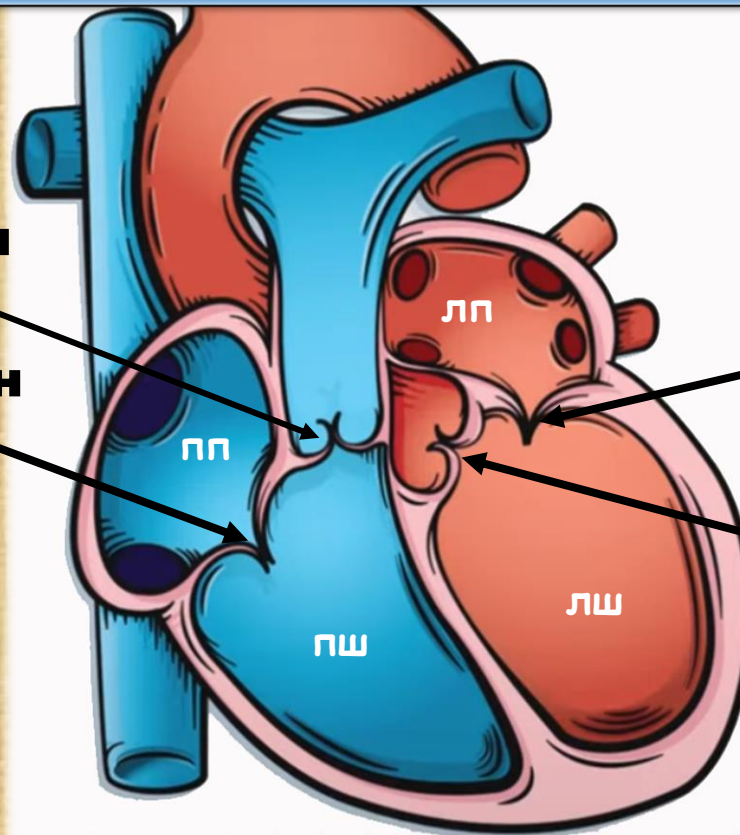
**Клапани серця** – складні ендокарда, їхнє значення – забезпечення руху крові в одному напрямку: із передсердь у шлуночки, зі шлуночків у судини великого та малого кола кровообігу.

**Клапани поділяються** на

**стулкові** (правий передсердно-шлуночковий клапан, який складається з трьох стулок і тому має ще назву **тристулковий клапан**, та лівий передсердно-шлуночковий клапан, який має дві стулки і називається **двостулковим**, або мітральним);

**півмісяцеві** (ці клапани утворені трьома півмісяцевими заслінками, які закривають отвір легеневого стовбура та аорти).

**півмісяцевий клапан**  
**тристулковий клапан**



**двостулковий  
(мітральний)  
клапан**

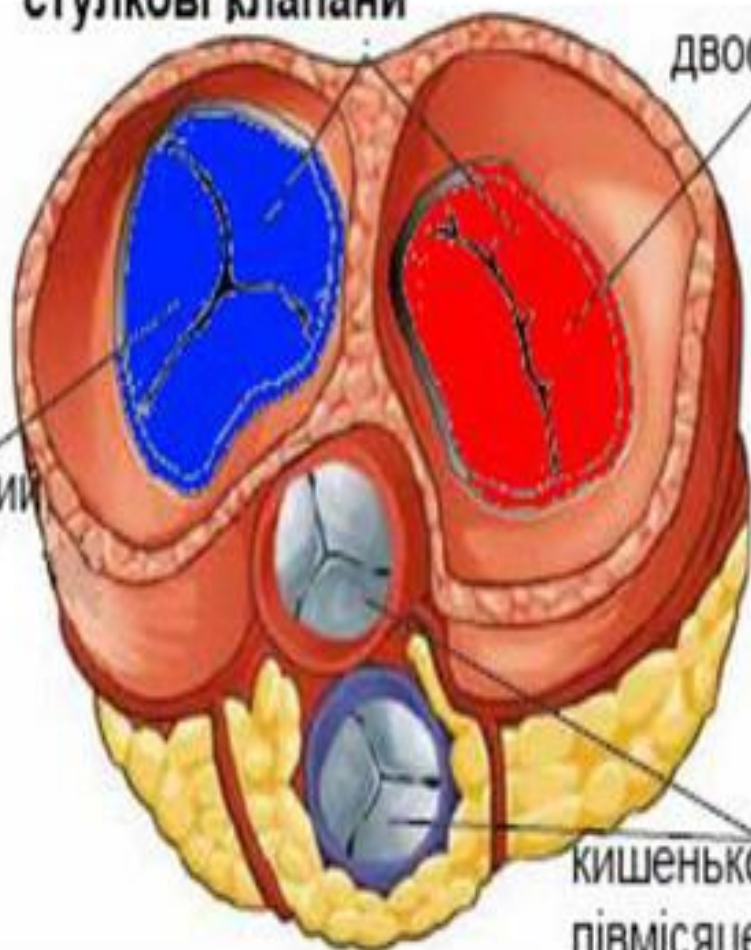
**півмісяцевий  
клапан**

# КЛАПАНИ СЕРЦЯ

стулкові клапани

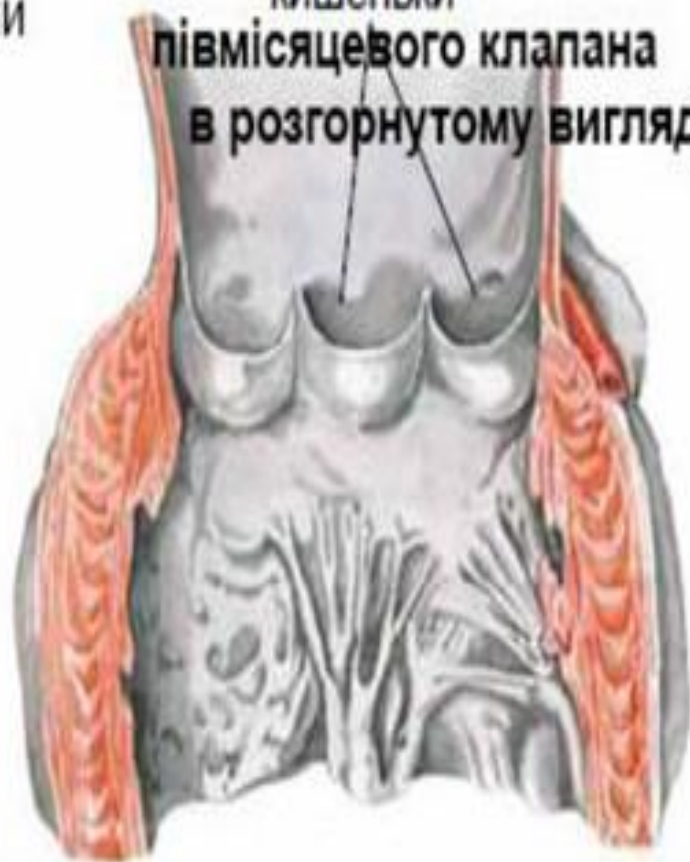
двостулковий

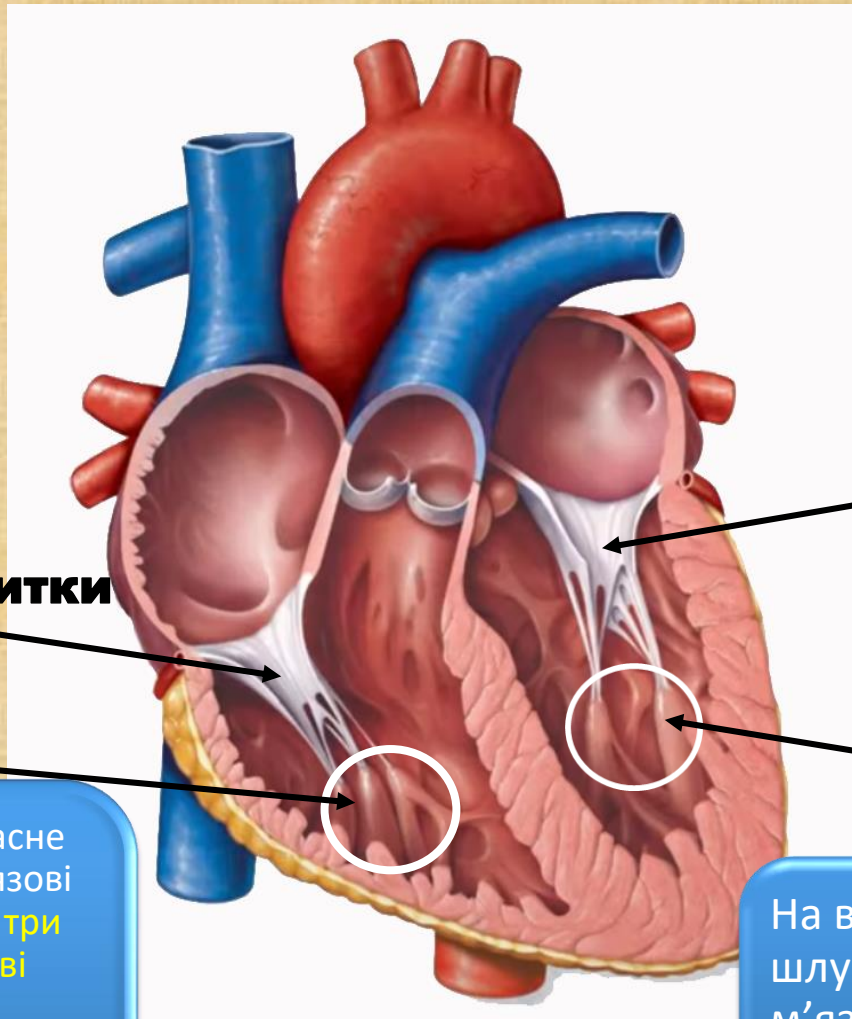
тристулковий



кишенькові, або  
півмісяцеві, клапани

кишеньки  
півмісяцевого клапана  
в розгорнутому вигляді





**сухожилкові нитки**

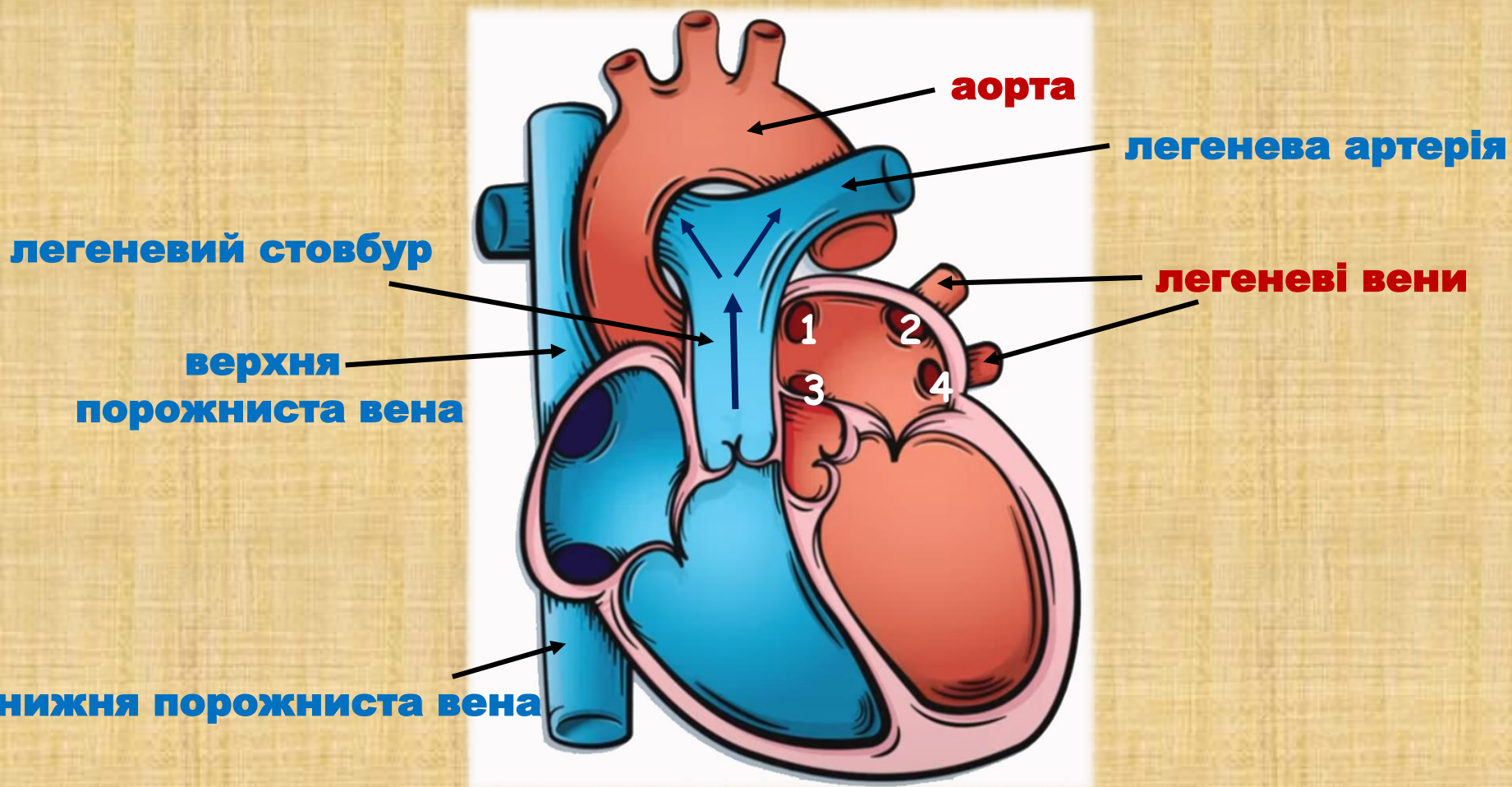
**сухожилкові нитки**

**сосочкові м'язи**

**сосочкові м'язи**

На внутрішній поверхні власне порожнини шлуночка є м'язові перекладки (трабекули) і **три** м'язові вирости — **сосочкові м'язи**, від яких відходять **сухожилкові хорди (струни)**, спрямовані до стулок правого передсердно-шлуночкового клапана.

На внутрішній поверхні лівого шлуночка локалізуються м'язові трабекули і **два** **сосочкових м'язи**, від яких відходять сухожилкові хорди.

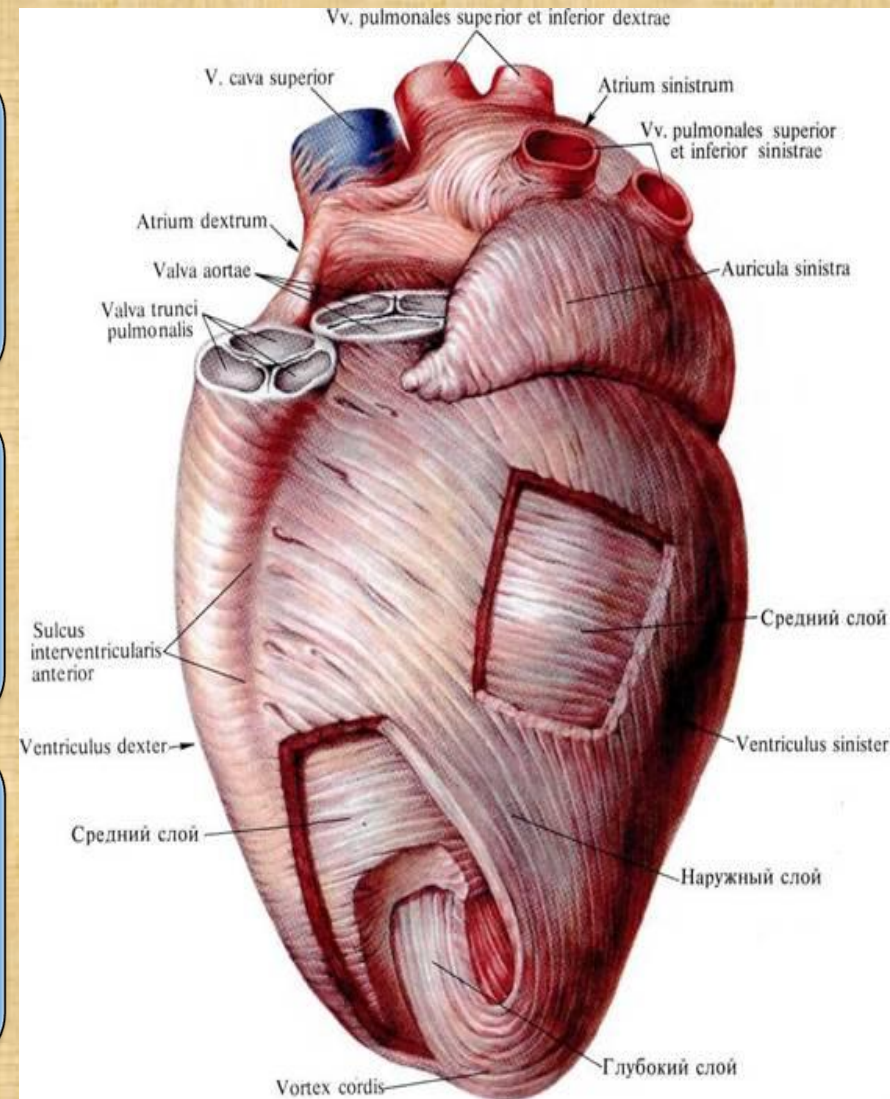


# Розміщення волокон у різних відділах серця:

**передсердя** – тонше, волокна розміщені у **2 шари**: циркулярно й подовжньо;

**шлуночки** – товще, **3 шари**: зовнішній, внутрішній (спіралеподібні волокна) та середній шар циркулярних волокон.

Прикріплюються волокна передсердь та шлуночків до фіброзного кільця, там же прикріплюються і клапани серця.



# Будова серця

№ п/п	Структура (частина серця)	Особливості будови	Функції
1.	<b>Наволоосерцева сумка – перикард</b>	Утворена сполучною тканиною, яка має багато еластичних волокон	Оберігає серце від пере розтягування і виділяє рідину для зменшення тертя (у нормі містить 30мл ексудату)
2.	<b>Зовнішній шар епікард</b>	Утворений сполучною тканиною, покритою одношаровим епітелієм	Забезпечує захист серця
3.	<b>Середній шар міокард</b>	Утворений серцевою поперечно-посмугованою тканиною	Забезпечує скорочення серця
4.	<b>Внутрішній шар ендокард</b>	Утворена сполучною тканиною з еластичними волокнами	Вистилає камери серця зсередини і утворює клапани серця



№ п/п	Структура (частина серця)	Особливості будови	Функції
5.	<b>Серцева перегородка</b>	Суцільний поздовжній м'язів утвір	Розділяє серце на праву і ліву частини
6.	<b>Стулкові клапани</b>	Побудовані із сполучної тканини. Лівий – двостулковий, правий – тристулковий	Не пропускають кров назад до передсердь
7.	<b>Півмісяцеві клапани</b>	Утворені сполучною тканиною	Не пропускають кров назад із судин до шлуночків
8.	<b>Праве і ліве передсердя</b>	Складаються з трьох оболонок, мають тонку м'язову стінку	Забезпечують рух крові до шлуночків
9.	<b>Правий і лівий шлуночки</b>	Складаються з трьох оболонок, мають тонку м'язову стінку	Забезпечують надходження крові в мале і велике кола кровообігу

# Властивості серцевого м'язу

**Збудливість** – здатність серця переходити зі стану спокою до робочого стану, що супроводжується скороченням.

**Скоротливість** – здатність серцевого м'язу (міокарда) реагувати скороченням у відповідь на збудження.

**Провідність** – здатність серцевого м'язу поширювати збудження з будь-якої ділянки по всьому серцю.

**Автоматія** – здатність серця скорочуватися під дією імпульсів, що виникають у самому серці.

# Провідна система серця

Провідна система серця забезпечує генерування ритмічних імпульсів, які поширюються серцевим м'язом і задають ритм його скороченню

**синусно-передсердний вузол**

**передсердно-шлуночковий вузол**

**права ніжка пучка Гіса**

**пучок Гіса**

**ліва ніжка пучка Гіса**

**волокна Пуркінє**



# ПРОВІДНА СИСТЕМА СЕРЦЯ

## Передній міжвузловий тракт Бахмана

має дві гілки: одна до лівого передсердя,  
друга - по перетинці до AV-вузла

## Синусовий синоатріальний вузол Кіса-Флака (Keith і Flack)

довжина 10-20 мм, ширина 3-5 мм, субендокардіально в верхній частині правого передсердя між устьями порожнистих вен

## Атріовентрикулярний вузол Ашофа-Тавара

довжина 5 мм, товщина 3 мм, в нижній частині правого передсердя біля устья коронарного синуса

## Пучок Гіса

довжина 20 см, з нижньої частини AV-вузла, по правій частині сполучно-тканинного кільця до задньо-нижнього краю мембранозної частини перетинки

## Права ножка пучка Гіса (ПНПГ)

по правому боці перетинки до правого шлуночка

Волокна Пуркін'є субендокардіально в шлуночках

## Середній міжвузловий тракт Венкебаха

від синусового вузла, ззаді верхньої порожнистої вени, по задній частині перетинки до AV-вузла

## Задній міжвузловий тракт Тореля

від синусового вузла під коронарним синусом до задньої частини AV-вузла

## Ліва ножка пучка Гіса

по лівій половині перетинки передньо-верхня гілка ПВГ ЛНПГ

до передньої і бокової стінки лівого шлуночка;

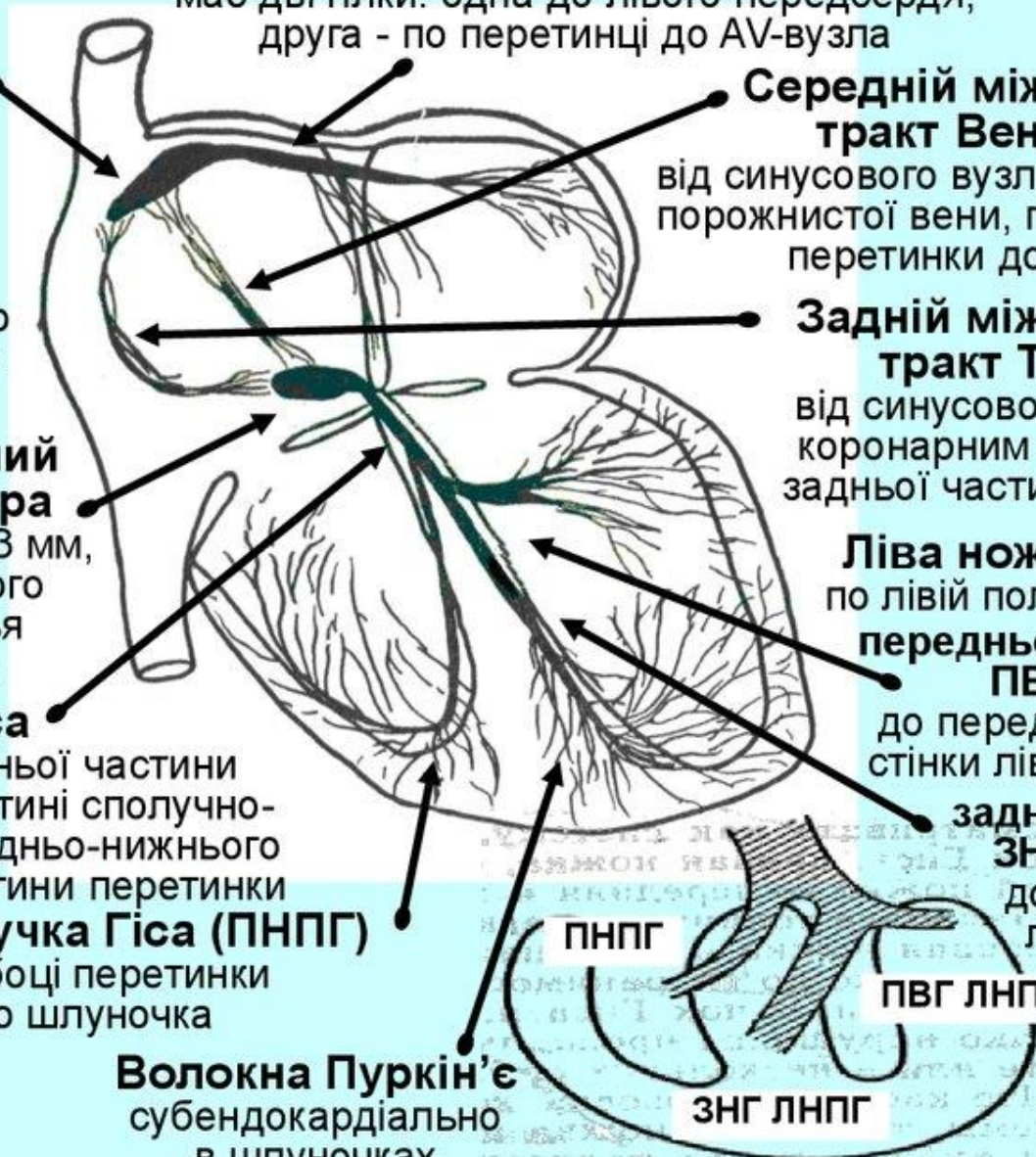
задньо-нижня гілка ЗНГ ЛНПГ

до задньої стінки лівого шлуночка

ПНПГ

ПВГ ЛНПГ

ЗНГ ЛНПГ



# Структурно-функціональні особливості ССС

Система кровобігу складається з серця та судин;

**Серце** складається з двох половин: лівої (системної) і правої (легеневої).

У кожній половині знаходиться передсердя та шлуночок.

Передсердя і шлуночок відповідної половини з'єднані між собою **атріовентрикулярним отвором**, який закритий стулками клапанів. У лівій половині його називають двостулковим, а в правій – тристулковим.

З боку шлуночків до стулок клапанів прикріплені сухожильні нитки **або хорди**. Вони обумовлюють відкривання стулок тільки в бік шлуночків.

З лівого шлуночка виходить **аорта**, а з правого – легенева артерія. Отвори цих судин, закриті півмісяцевими клапанами, що відкриваються під час скорочення шлуночків.

Стінка серця складається з трьох шарів: **ендокарда, міокарда і епікарда.**

Міокард утворюється з окремих м'язових волокон, які складаються з послідовно з'єднаних (кінець в кінець) клітин- **кардіоміоцитів**, що мають спільну мембрану, це так звані **нексуси**. Нексуси забезпечують функціональну однорідність (**функціональний синцитій**).

Міокард передсердь має два шари: **циркулярний і поздовжній**. В міокарді шлуночків виділяють три шари. **Зовнішній та внутрішній шари мають спіралеподібну форму і є спільними для обох шлуночків. Середній шар – це шар циркулярних волокон, який йде окремо в кожному шлуночку.**

Три види кардіоміоцитів (скоротливі (типів), генеруючі, секреторні)

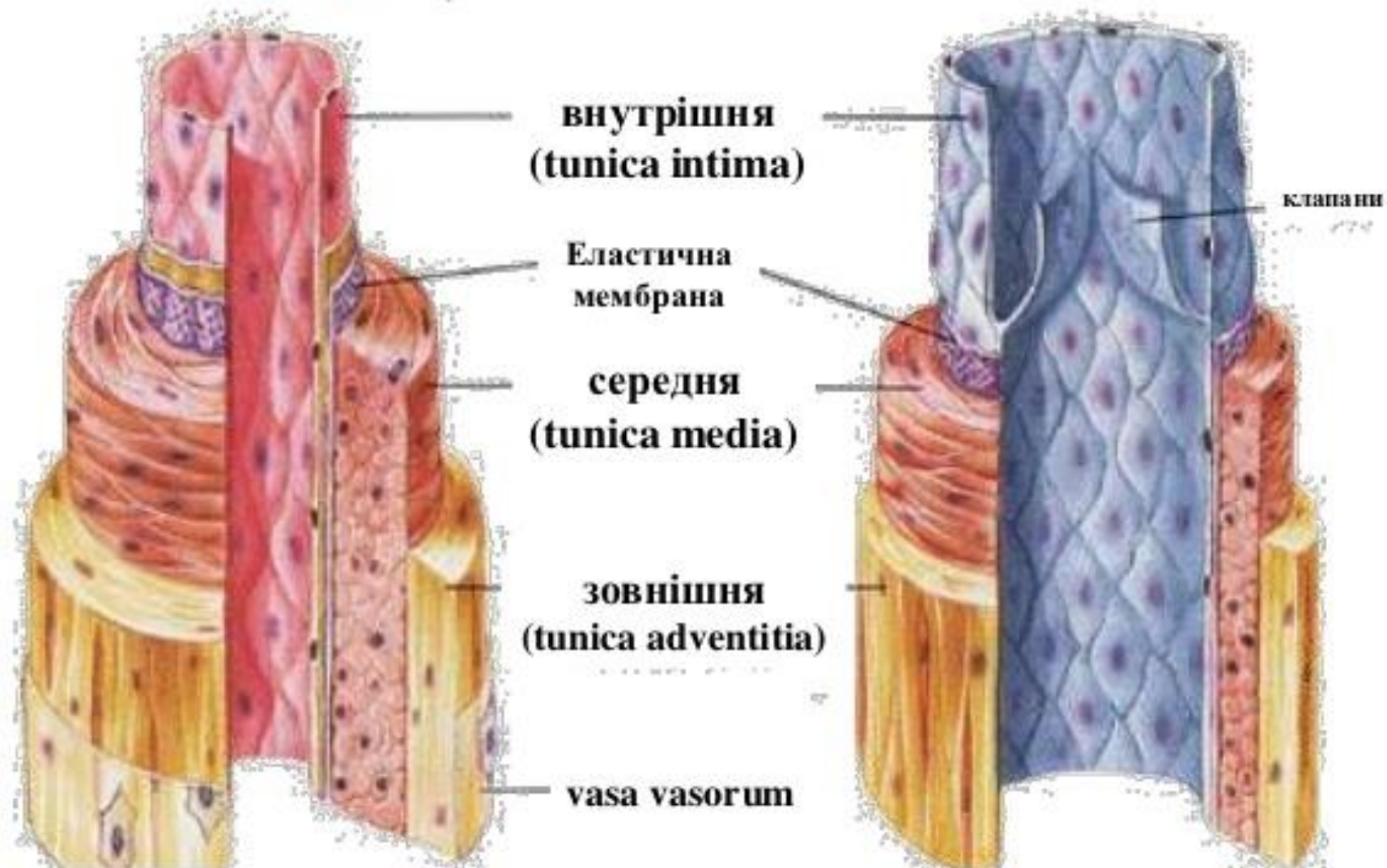


**Виконання** **кровоносними**  
**судинами** **загальної** **транспортної**  
**функції** **проявляється** **у** **подібному** **плані**  
**будови** **судин** **макроциркуляторного**  
**русла.**

**Стінка судини складається з трьох**  
**оболонок:**

- внутрішньої (tunica intima)**
- середньої (tunica media)**
- зовнішньої (tunica adventitia)**

Стінка судин (**артерій** та **вен**) складається з трьох оболонок:

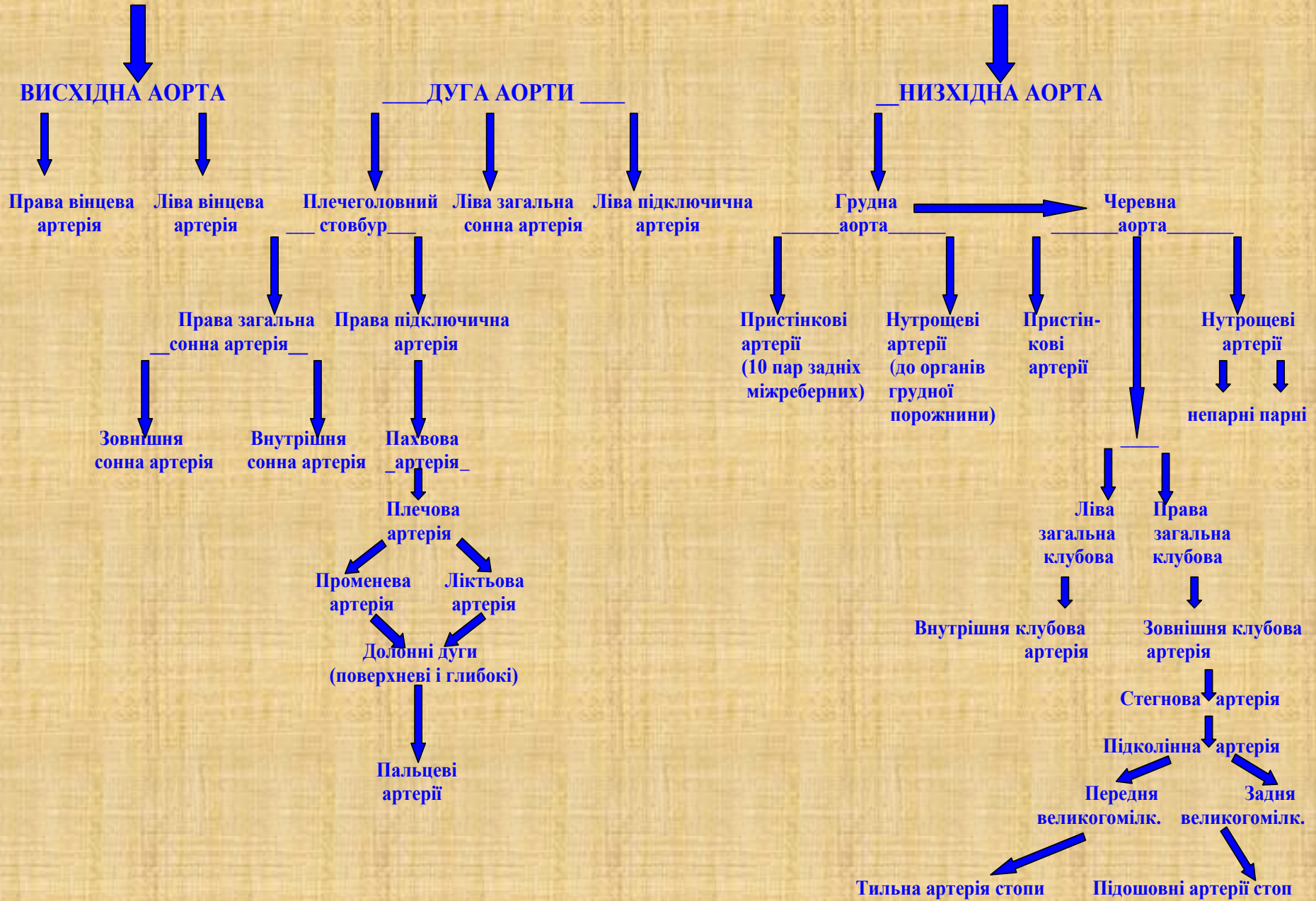


**Артерія**

**Вена**



# АОРТА





**Артерії** – це судини, які несуть кров від серця до органів та регулюють їх кровопостачання.

Великі артерії розташовані ближче до серця, а по мірі віддалення від серця діаметр судин зменшується, і в цих судинах кров тече під великим тиском.

Товщина, тканинний склад і функціональні особливості неоднакові в артеріях різних типів.





**Артерії** – це судини, які несуть кров від серця до органів та регулюють їх кровопостачання.

Гемодинамічні умови в **артеріях** характеризуються великою швидкістю кровотоку і високим кров'яним тиском.

• За будовою стінки розрізняють:

- **артерії еластичного типу**
- **артерії м'язово-еластичного типу**
- **артерії м'язового типу**

• За діаметром розрізняють:

- **артерії великого,**
- **артерії середнього**
- **артерії малого калібру.**



З погляду функціональної організації судинної системи **артерії еластичного типу** належать до судин з амортизаційними властивостями. Кров, що надходить із шлуночків серця під час їх систоли в аорту і легеневий стовбур, під великим тиском розтягує ці судини. В діастолі, завдяки еластичним елементам, стінки аорти і легеневого стовбура повертаються у вихідне положення.

Еластичність судин цього типу сприяє плавному, а не поштовхоподібному плину крові із великою швидкістю та під високим тиском.



Будова стінки судини залежить від гемодинамічних умов:

- швидкості кровотоку
- об'єму крові
- тиску крові

Для артерій розташованих близько до серця (аорта, легенева вена) характерно переважання еластичних елементів, які здатні протидіяти високим гемодинамічним показникам.

По мірі віддалення від серця гемодинамічні величини знижуються, зменшується калібр судин у їх стінках збільшується кількість м'язових елементів, які здатні створювати додаткову силу для проштовхування крові в мережу найбільш дрібних судин.





## Артерії м'язово-еластичного типу представлені артеріями середнього калібру (сонна та підключична артерії)

Їх стінки побудовані з трьох оболонок:

- внутрішньої
- середньої
- зовнішньої

**Внутрішня оболонка** утворена з:

➤ **Ендотелію**, який утворений пластом плоских полігональної форми, витягнутих у довжину клітин з нерівними хвилястими краями, які лежать на базальній мембрані.

➤ **Підендотеліального шару**, який утворений пухкою неоформленою сполучною тканиною, в якій знаходяться тонкі еластичні та колагенові волокна.





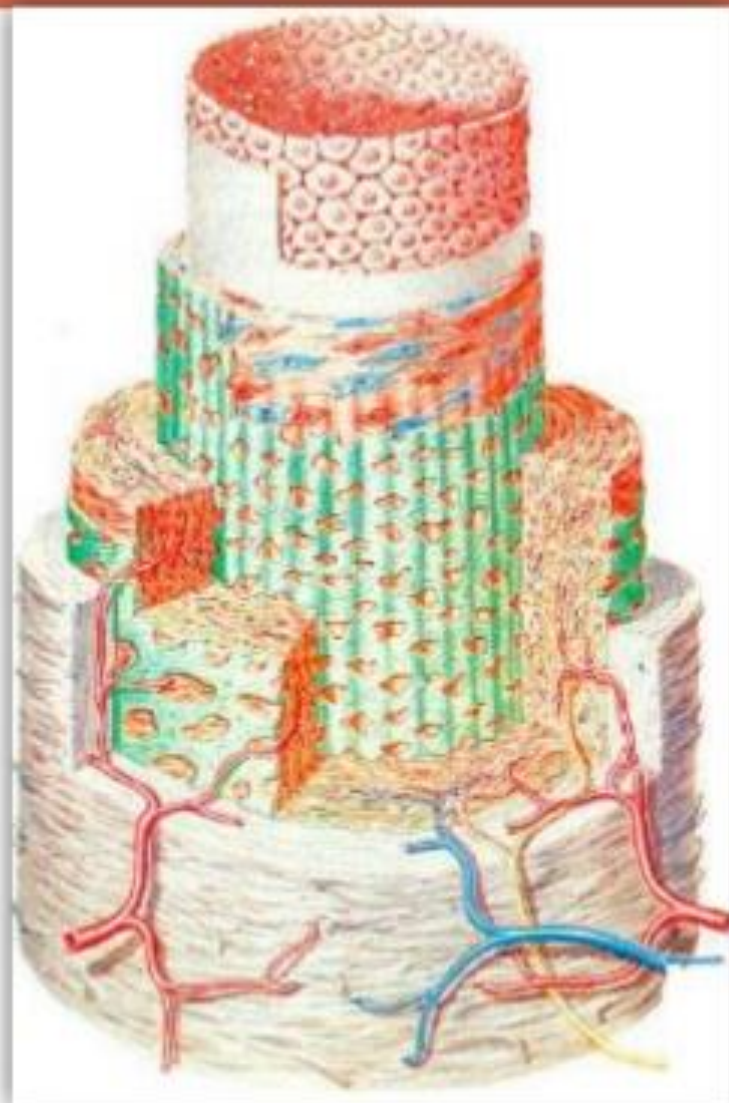
До артерій м'язового типу відносяться переважно артерії середнього та малого калібру  
**(артерії нижніх кінцівок)**

Із зменшенням калібру артерій змінюється будова їхньої стінки. Основні зміни стосуються середньої оболонки:

- зменшується вміст еластичних волокон
- збільшується кількість гладеньких міоцитів, що зумовлено змінами гемодинамічних умов.

По мірі зменшення діаметра артерій внутрішня оболонка витончується вона утворена

- ендотелієм
- підендотеліальним шаром
- внутрішньою еластичною мембраною



## Для артеріальної системи людини характерний такий тип розподілу судин:

Стовбури артеріальної системи завжди розміщені в увігнутій поверхні тіла і кінцівок.

Відповідно до поділу головної кісткової основи ділиться і артеріальний стовбур, постачаючи гілками оточуючі органи.

Навколо рухомих ділянок (суглобів) знаходяться обхідні сітки і вони розміщені з боку, протилежного до головного стовбура. Тому при рухах у суглобі, коли може перетискатись головний стовбур, кровопостачання не припиняється. При чому, чим більше рухомий суглоб, тим більший розмір цієї обхідної сітки. Ці сітки знаходяться в площині осі обертання.

На периферії стовбури закінчуються дугоподібними петлями, які тим більші, чим більше виступає частина і чим більш поверхнево вони розміщені. Це має місце, н-д, на пальцях. Мета - краще кровопостачання і захист від охолодження.

Часто артерії розміщені в каналах, утворених кістковою борозною або м'язами, або сполучною тканиною - це тоді, коли артерія протягом великої відстані іде по поверхні кістки. Тоді артерії не стискаються оточуючими їх м'якими частинами.



## Закономірності розподілу вен

У більшій частині тіла (тулуб і кінціви) кров тече по венах проти напрямку сили тяжіння, і тому повільніше ніж у артеріях. Баланс її в серці досягається тим, що венозне русло в сумі своїй значно ширше, ніж артеріальне.

### Більша ширина венозного русла забезпечується:

\*більшим діаметром вен;

\*більшим числом вен - переважно на одну артерію припадає 2 вени, а крім того є і вени, які не супроводжують артерії (н-д, підшкірні вени);

\*є більше число анастомозів; більша венозна сітка; утворення венозних сплетінь і синусів (пазух), наявності ворітної вени печінки.

Завдяки цьому венозна кров притікає до серця по 3 великих судинах (2 порожнисті вени і вінцева пазуха), а відтікає по 1 - (легеневий стовбур).

1. **Глибокі вени** супроводжують артерії переважно в подвійному числі і розподіляються так як артерії, котрі вони супроводжують. Парні вени зустрічаються переважно там, де найбільш затруднений відтік крові - у кінцівках.

2. Є ще **підшкірні вени, поверхневі**, які утворюють венозні сітки і не мають відношення до артерій.

3. На внутрішніх органах для покращення відтоку крові розміщаються венозні сплетіння (сечовий міхур, матка, пряма кишка і інші). Там, де органи змінюють свій об'єм, а стінки порожнин, де вони розміщуються, непіддатливі, і при збільшенні органів судини здавлюються стінками ( у малому тазі, хребтовому каналі і т.п.).

4. У порожнині черепа - **венозні пазухи**, утворені твердою оболонкою (завжди можливий відтік крові від мозку).



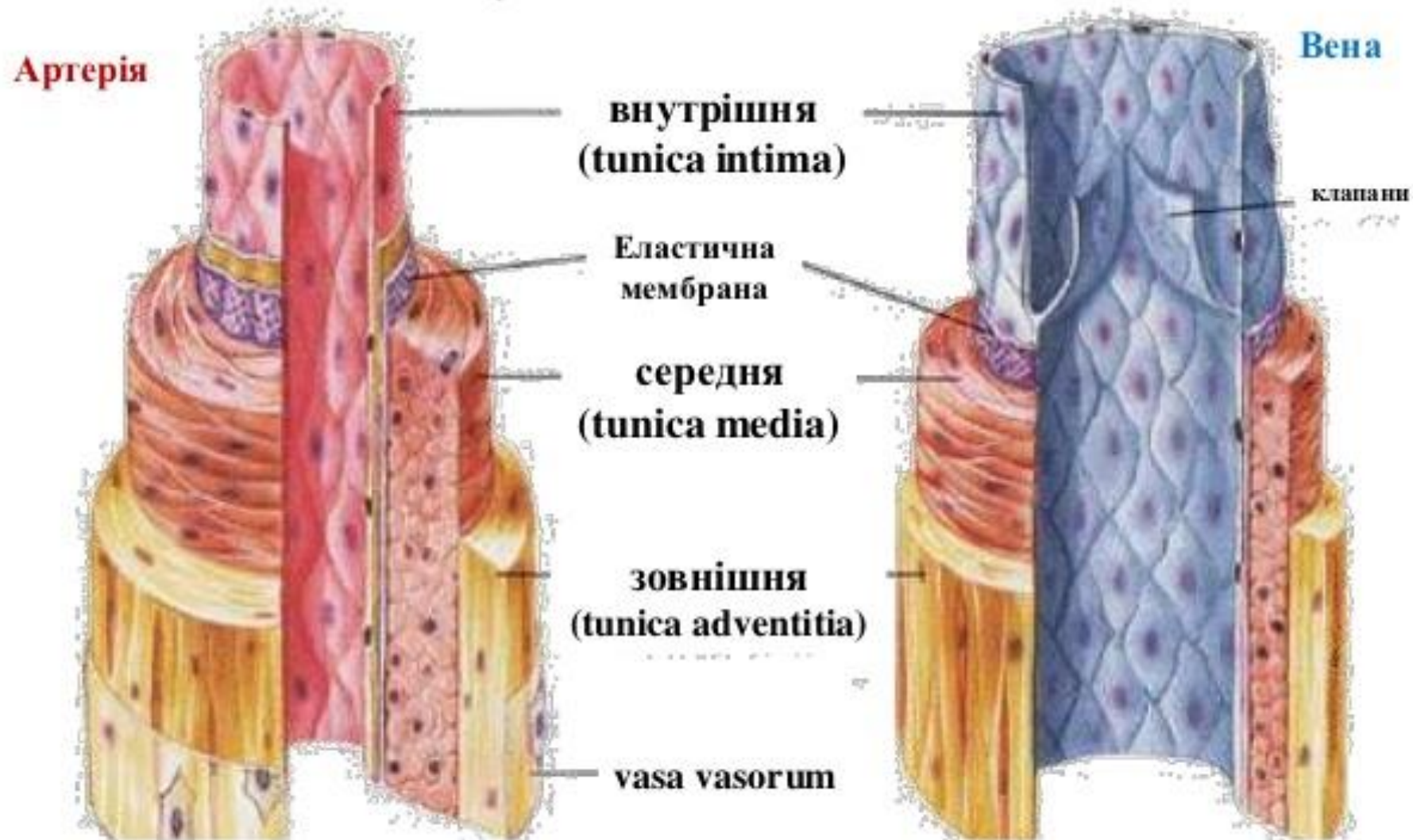
**Вени** – судини, які несуть кров від органів до серця та забезпечують її депонування та дренаж.

Розрізняють **поверхневі** та **глибокі вени**, причому останні в подвійній кількості супроводжують артерії. Вени широко анастомозують, утворюють в органах сплетення. У зв'язку з цим, венозний відділ судинної системи містить в 3-4 рази більше крові, ніж артеріальний.

Загальний план будови стінки вен такий, як і артерій, але має відмінності внаслідок інших гемодинамічних умов: низький кров'яний тиск та незначну швидкість кровотоку.



## Стінка судин **вен** складається з трьох оболонок:



- Стінка **вени** тонша, ніж у відповідної артерії.
- Відсутня зовнішня еластична мембрана і слабо розвинута (або відсутня) внутрішня еластична мембрана.
- У **венах** добре розвинута зовнішня оболонка.



**Вени** – судини, які несуть кров від органів до серця та забезпечують її депонування та дренаж.



Артерія



Вена

•Внаслідок того, що у венозній стінці відсутні зовнішня еластична мембрана, просвіт вени на гістологічному препараті частіше неправильної форми на відміну від округлої форми в артерії, у стінці якої присутні дані мембрани.

➤Просвіт вени на гістологічному препараті частіше неправильної форми на відміну від округлої форми в артерії, у стінці якої присутні еластичні мембрани.



Артерія та вена

Забарвлення: гематоксилін-еозин



## В основу класифікацій вен покладено

- калібр судин
- наявність м'язових елементів у стінці та ступінь їх розвитку

### • За будовою стінки розрізняють:

- вени безм'язового типу
- вени м'язового типу

### • За калібром судин розрізняють вени:

- великого
- середнього
- дрібного калібру

### Вени м'язового типу в свою чергу поділяються:

- вени із сильним розвитком м'язових елементів,
- вени із середнім розвитком м'язових елементів
- вени із слабким розвитком м'язових елементів.



## Особливістю вен безм'язового типу є:

- відсутність середньої оболонки;
- зовнішня оболонка зрощена зі сполучнотканинними прошарками органів, в яких вони знаходяться;
- просвіт вен при цьому не спадається і відтік крові по них здійснюється легко за рахунок сили важкості;

До них належать вени

- мозкових оболонок,
- сітківки ока,
- селезінки,
- кісток,
- плаценти.





До вен м'язового типу із сильним розвитком м'язових елементів відносять великі вени нижньої половини тулуба

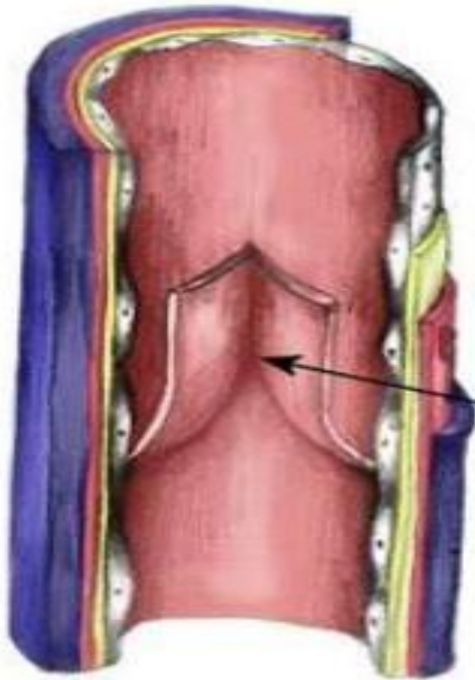
- нижня порожниста вена
- вени нижніх кінцівок

- Їх **внутрішня оболонка** складається з ендотелію, розташованого на базальній мембрані та підендотеліального шару, утвореного пухкою волокнистою сполучною тканиною, в якій поздовжньо розташовані **пучки гладеньких міоцитів**.
- Середня оболонка** складається з **гладеньких м'язових клітин**, які розташовані циркулярно та оточені колагеновими волокнами.
- Зовнішня оболонка** представлена пухкою волокнистою сполучною тканиною, яка містить **добре розвинуті пучки поздовжньо розташованих гладеньком'язових клітин**. У ній багато кровоносних судин та нервових волокон.





Характерною особливістю вен є наявність клапанів. Клапани це складки ендотелію внутрішньої оболонки вен. Вони перешкоджають зворотному току крові та зменшують коливальні рухи крові.



**КЛАПАНИ**



Зі збільшенням калібру вен будова їх клапанів ускладнюється.

У судинах середнього калібру це тонкі складки внутрішньої оболонки, основу яких становить волокниста сполучна тканина.

На стороні, зверненій у просвіт судини, переважають еластичні структури, а на протилежній — колагенові волокна.

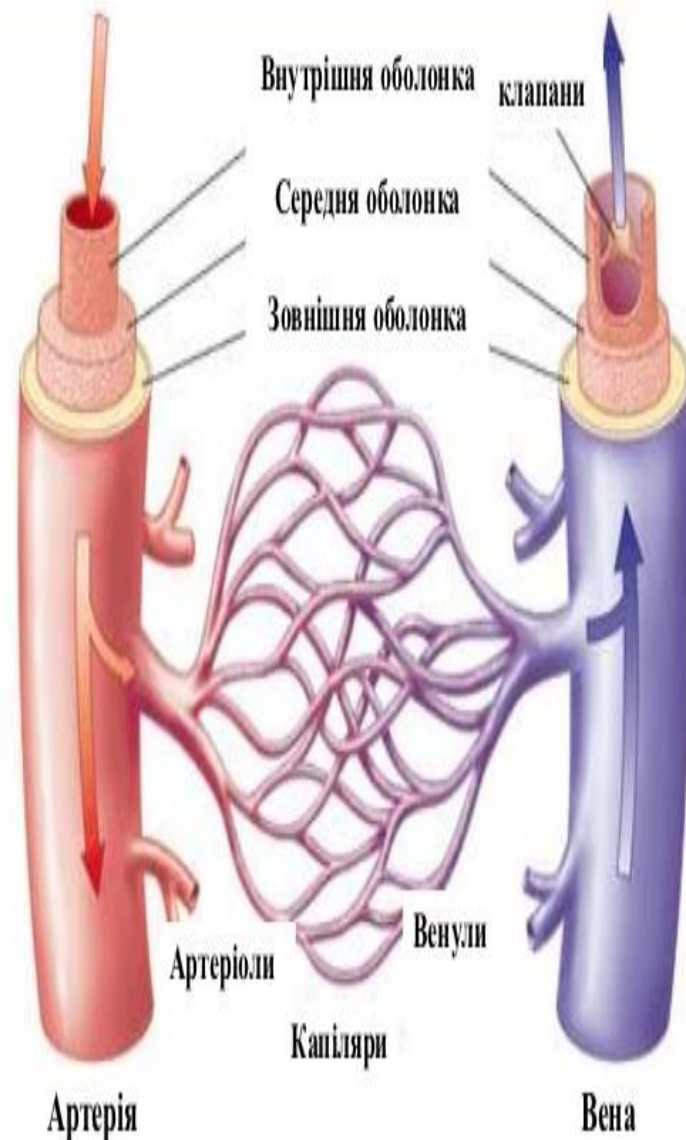
Ендотеліальні клітини на поверхні стулки, зверненої в просвіт судини, мають подовжену форму і орієнтовані за течією крові, тоді як на протилежній стороні вони полігональні, розташовані хаотично і мають переважно полярну орієнтацію.



# До судин мікроциркуляторного русла відносять:

- артеріоли,
- капіляри,
- венули
- артеріоловенулярні анастомози

Цей функціональний комплекс кровоносних судин оточений лімфатичними судинами і разом із сполучною тканиною забезпечує регуляцію кровонаповнення органів, транскапілярний обмін і дренажно-депонувальну функцію

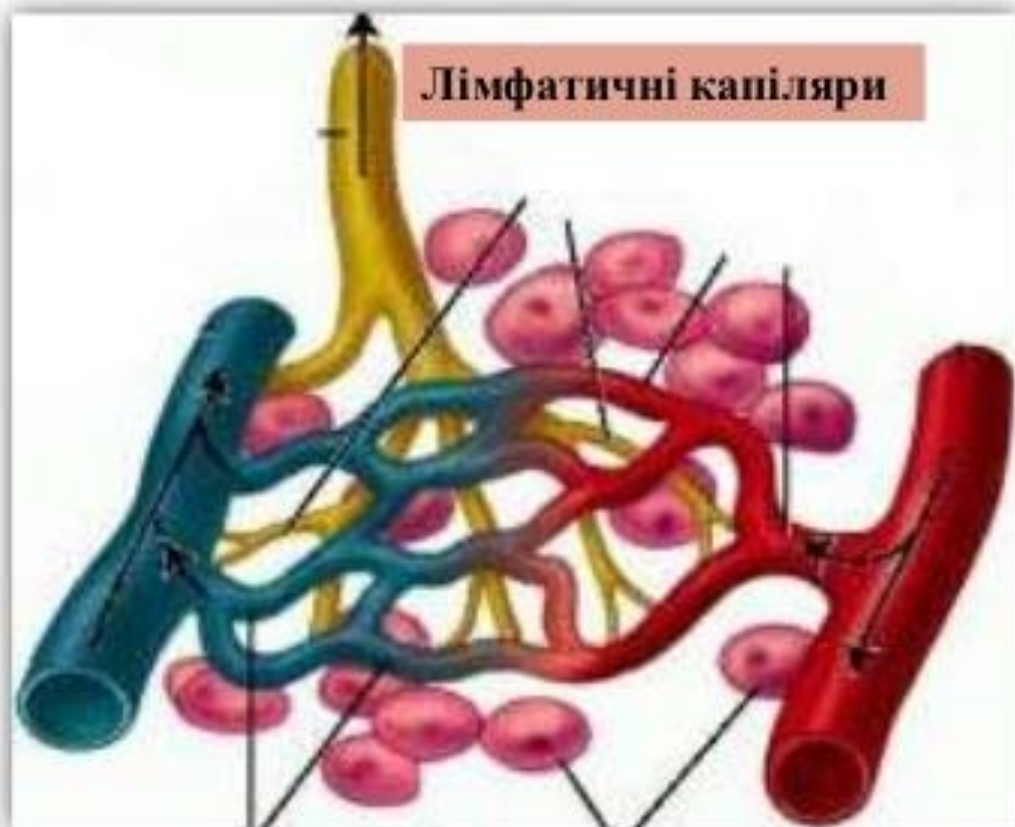




# Венули

Венозний відділ мікроциркуляторного русла разом із лімфатичними капілярами виконує дренажну функцію, регулює гемато-лімфатичну рівновагу.

Через стінки венул, як і через стінки гемокапілярів мігрують лейкоцити. Повільний кровотік, низький кров'яний тиск і здатність вен розтягуватися, створюють умови для депонування крові



Кров - рідка сполучна тканина внутрішнього середовища, що знаходиться в замкненій кровоносній системі та постійно циркулює завдяки діяльності серця та кровоносних судин.

Вона є одним із видів тканин внутрішнього середовища організму.

В організмі дорослої людини в нормі кількість крові, відносно загальної маси тіла, складає 6-8 %. У новонароджених - 15 %.

Частина крові знаходиться в депо:

у печінці – до 20 %,

у шкіро-підшкірних судинних сплетіннях – до 10 %,

у селезінці – до 1,5-2 % кількості крові. Депонована кров порівняно із кров'ю в судинах циркулює в 10-20 разів повільніше, містить більше формених елементів.

Кров є суспензією, так як складається із зважених у плазмі формених елементів – лейкоцитів, тромбоцитів і еритроцитів.

**% СПІВВІДНОШЕННЯ ПЛАЗМИ І ФОРМЕНИХ ЕЛЕМЕНТІВ КРОВІ – ГЕМАТОКРИТ**

Співвідношення плазми і формених елементів залежить від того, де знаходиться кров.

У циркулюючій крові переважає плазма – 55-60 %, вміст формених елементів – 40-45 %.

У депонованій крові, навпаки, плазми – 40-45 %, а формених елементів – 50-60 %.



Рис. 40. Склад і основні показники крові людини



КРОВ

ФОРМЕНІ ЕЛЕМЕНТИ  
клітини крові  
(40-45%)

ФУНКЦІЇ  
ЕЛЕМЕНТІВ

ПЛАЗМА  
міжклітинна речовина  
(55-60%)

ЕРИТРОЦИТИ  
червоні кров'яні  
тілця, містять гемогло-  
бін  
ЛЕЙКОЦИТИ  
білі кров'яні тілця  
ТРОМБОЦИТИ  
кров'яні пластинки

ЕРИТРОЦИТИ  
дихальна  
захисна  
гомеостатична  
ЛЕЙКОЦИТИ  
захисна  
ТРОМБОЦИТИ  
зсідання крові

вода (92%)  
білки (7,0%)  
жири (0,85%)  
вуглеводи (2,0%)  
біологічно активні  
речовини: ферменти, го-  
рмони, медіатори  
мінеральні солі  
(0,9%) Na, Ca, K

## Функції:

1. Обумовлюють онкотичний тиск, який бере участь в регуляції водного обміну між кров'ю та тканинами
2. Володіючи буферними здібностями підтримує кислотно-основну рівновагу крові.
3. Обумовлюють певну в'язкість крові, участь в регуляції АТ
4. Перешкоджають осіданню еритроцитів.
5. Резерв для побудови клітинних мембран
6. **Приймають участь в згортанні крові**
7. **Беруть участь в створенні імунітету**
8. **Приймають участь в регуляції функцій організму**

# Білки плазми крові

альбуміни

Фібриноген

Глобуліни

Гормони, БАР

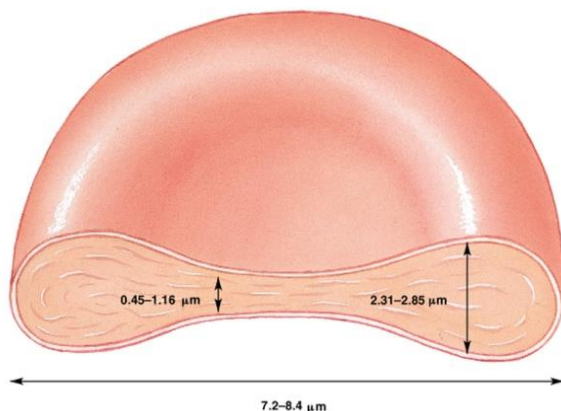
Утворення нестійких сполук гемоглобіну з киснем, вуглекислим газом.

$Hb+O_2 \rightarrow HbO_2$  — оксигемоглобін;  
 $Hb+CO_2 \rightarrow HbCO_2$  — карбгемоглобін.

Стойка сполука гемоглобіну з чадним газом:

$Hb+CO \rightarrow HbCO$  — карбоксигемоглобін.

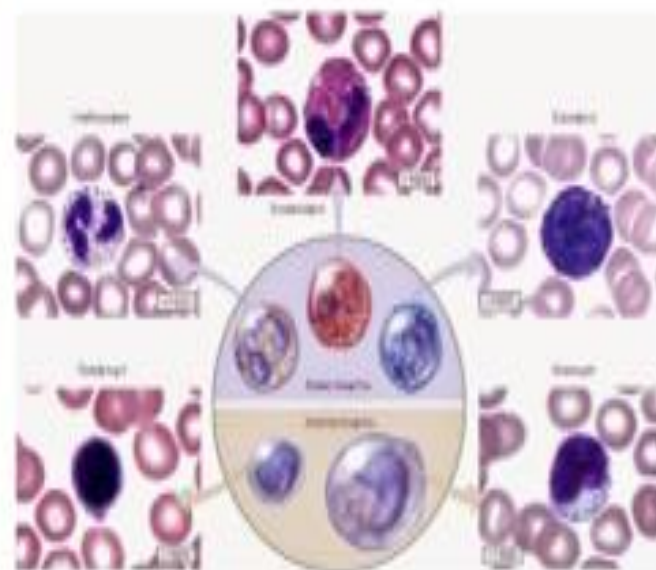
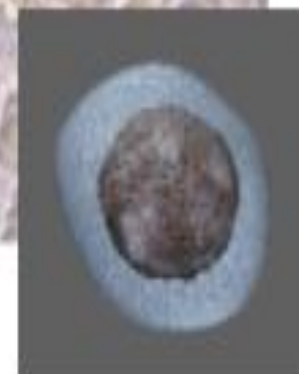
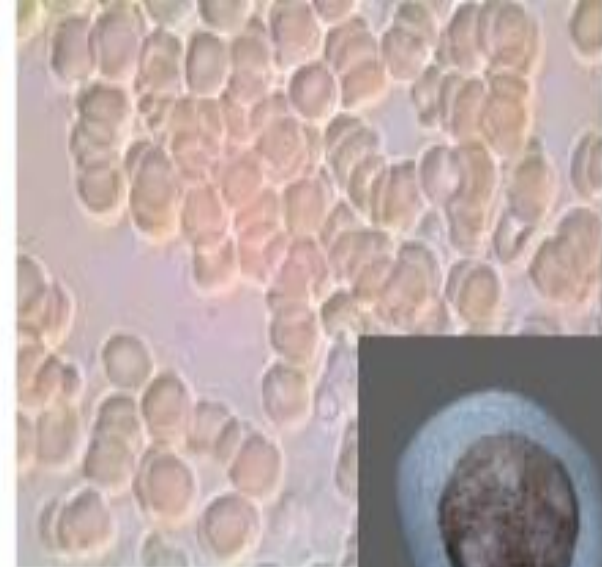
Це дуже небезпечно: якщо у повітрі 0,5% CO, то з ним з'єднується понад 50% гемоглобіну, а це рівноцінно втраті 50% еритроцитів, тому що вони вже не здатні здійснювати транспортну функцію



характеристика	Еритроцити
Форма, колір, розмір	Двовогнутий диск, діаметр 7-8 мкм, червоний колір
Будова, наявність ядра	без'ядерні, містять гемоглобін (білок глобін і залізовмісна сполука гем)
Кількість в 1см3	5 млн.
Тривалість життя	100-120 діб
Функція	транспортна; кисню та вуглекислого газу
Місце утворення і руйнування	- червоний кістковий мозок - печінка та селезінка



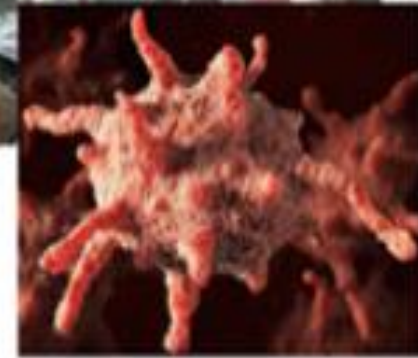
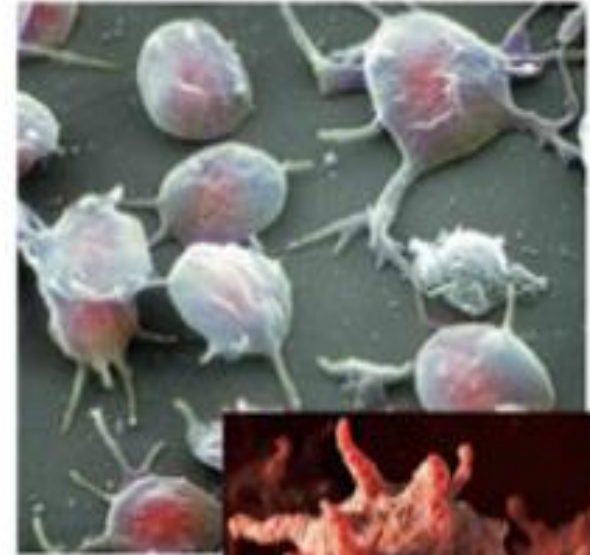
характеристика	Лейкоцити
Форма, колір, розмір	Округла, безбарвні
Будова, наявність ядра	є ядро, зерністі (Базофіли, Еозинофіли) та незерністі (Нейтрофіли, Моноцити, Лімфоцити)
Кількість в 1смЗ	6-8 тис.
Тривалість життя	живуть від кількох годин до десятків років,
Функція	захисна, фагоцитоз
Місце утворення і руйнування	-червоний кістковий мозк, селезінка й лімфатичні вузли. - місця запалення (тканинах організму)
Інші особливості	здатні до активного амебоїдного руху, поїдають чужорідні клітини (фагоцитоз)



**Лейкоцитарна формула – це співвідношення різних видів лейкоцитів, виражене у відсотках від загальної кількості**

Нейтрофіли	Еозинофіли	Базофіли	Моноцити	Лімфоцити
<b>50-75 %</b>	<b>0,5-5 %</b>	<b>0,5-1 %</b>	<b>3-11 %</b>	<b>20-40 %</b>

характеристика	Тромбоцити
Форма, колір, розмір	красяні пластинки, неправильна форма, діаметром 2-5 мкм
Будова, наявність ядра	без'ядерні
Кількість в 1см3	250 тис.
Тривалість життя	5-8 днів
Функція	забезпечують зсідання крові, утворення тромбів
Місце утворення і руйнування	-червоний кістковий мозок - селезінка, печінка
Інші особливості	склеюються між собою, активізують роботу ниткоподібного білка – фібриногену, утворюючи тромб



**Адгезивність** – здатність прилипати до чужорідної та пошкодженої поверхні

**Агрегація** – здатність утворювати скупчення

**Аглютинація** – склеювання тромбоцитів один з одним