

# БУДОВА КРОВОНОСНОЇ СИСТЕМИ. КОЛА

Від *правого шлуночка* відходить *велика легенева артерія*, по якій кров прямує до *легенів*. Вона багаторазово розгалужується, і густа мережа капілярів обплітає альвеоли. Рухаючись ними, кров звільнюється від вуглекислого газу і насичується киснем (артеріальна).

Капіляри легенів збираються в більші судини, які зливаються у вени. По *чотирьох легневих венах* артеріальна кров надходить *до серця — до лівого передсердя*. Систему судин, по яких кров рухається, проходячи легневими артеріями, капілярами і венами від правого шлуночка до лівого передсердя- *мале коло кровообігу (4-4,5 с)*.



*У серці артеріальна кров з лівого передсердя надходить до лівого шлуночка, а з нього — до великої артерії **аорти**.*

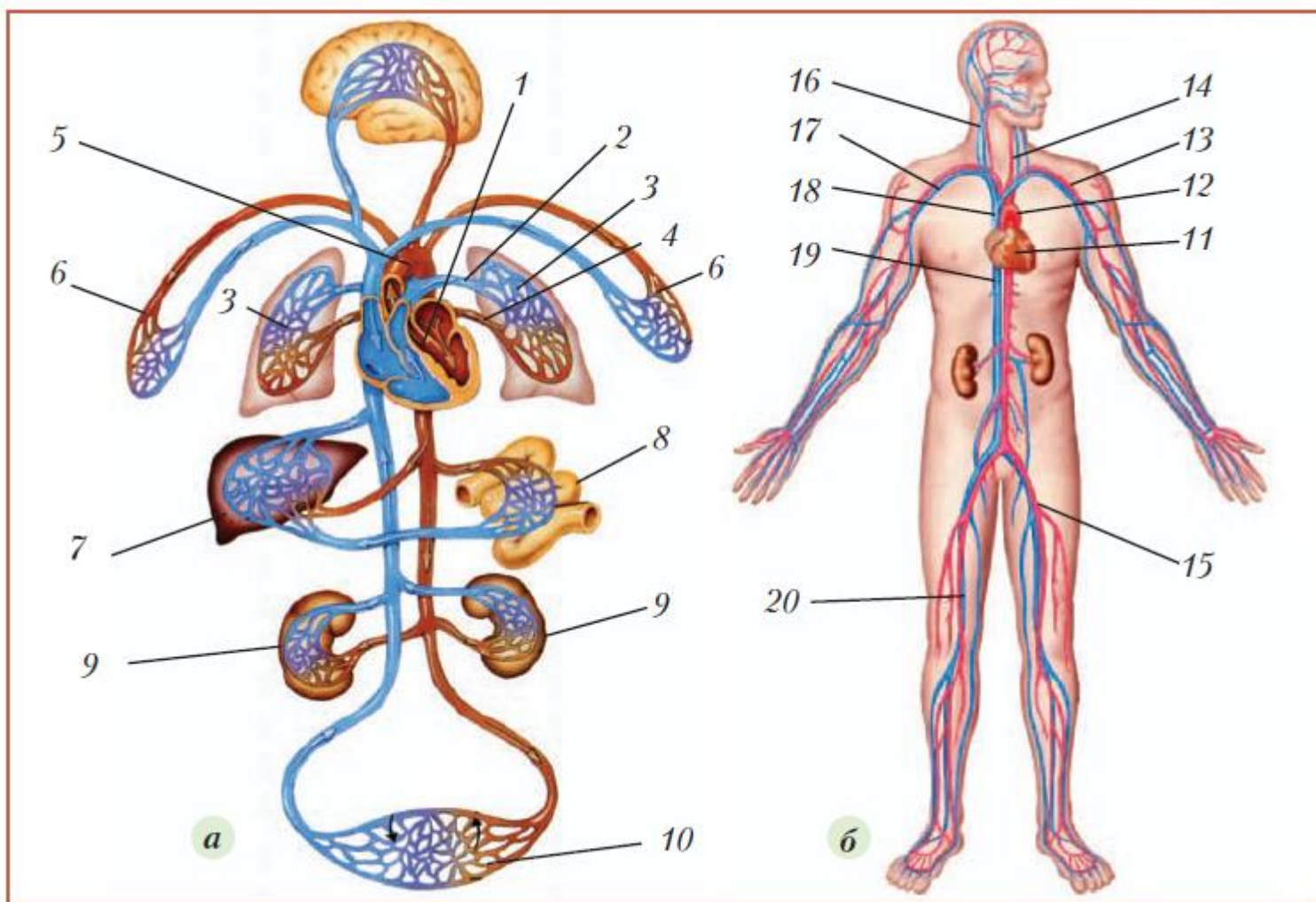
Аорта розгалужується, і артеріальна кров по менших артеріях прямує до всіх частин тіла: *голови, тулуба, верхніх і нижніх кінцівок*. Рухаючись по капілярах, розташованих у тканинах усіх органів, артеріальна кров віддає кисень тканинам і збагачується вуглекислим газом (венозною).

З капілярів *венозна кров* надходить до **вен**. По венах, що містяться в тулубі, нижніх кінцівках, органах черевної порожнини, вона рухається **до нижньої порожнистої вени**. Венозна кров з вен голови, шиї, верхніх кінцівок потрапляє **до верхньої порожнистої вени**.

Дві вени впадають у **праве передсердя**, з нього — у **правий шлуночок** - завершується рух крові **по великому колу кровообігу (20-23 с)**.

ЗАВДАННЯ 1. На малюнку окреслити кола кровообігу



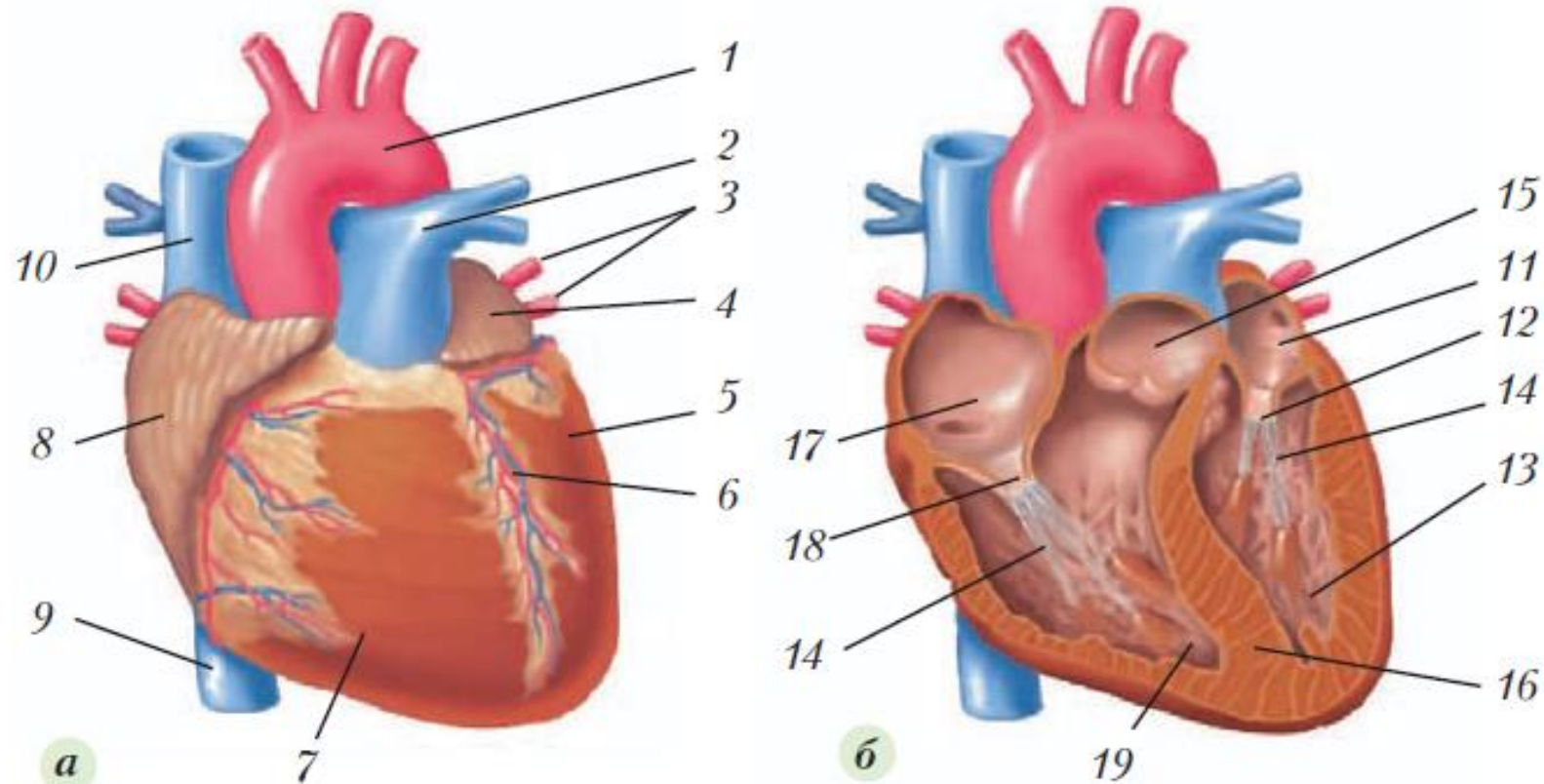


**Мал. 20.1.** Схема системи кровообігу (а): 1 – серце. Мале коло кровообігу: 2 – легенева артерія; 3 – легеневі судини; 4 – легеневі вени. Велике коло кровообігу: 5 – аорта; 6 – судини верхніх кінцівок; 7 – судини печінки; 8 – судини кишечника; 9 – судини нирок; 10 – судини нижніх кінцівок.

Серце й найбільші артерії і вени великого кола кровообігу (б): 11 – серце; 12 – аорта; 13 – підключична артерія; 14 – сонна артерія; 15 – стегнова артерія; 16 – яремна вена; 17 – підключична вена; 18 – верхня порожниста вена; 19 – нижня порожниста вена; 20 – стегнова вена



# СЕРЦЕ



**Мал. 20.2.** Зовнішній вигляд серця (а): 1 – аорта; 2 – легенева артерія; 3 – легеневі вени; 4 – ліве передсердя; 5 – лівий шлуночок; 6 – коронарні судини; 7 – правий шлуночок; 8 – праве передсердя; 9 – нижня порожниста вена; 10 – верхня порожниста вена. Внутрішня будова серця (б): 11 – ліве передсердя; 12 – двостулковий клапан; 13 – лівий шлуночок; 14 – сухожильні нитки; 15 – півмісяцеві клапани; 16 – перегородка; 17 – праве передсердя; 18 – тристулковий клапан; 19 – правий шлуночок

Порожнину серця розділяє перегородка, яка перешкоджає змішуванню венозної й артеріальної крові.

Серце працює як насос.

Передсердя і шлуночок сполучені отворами, у яких є клапани.

**! СПІЛЬНЕ**

Клапан лівої частині серця двостулковий.

Клапан у правій частині — тристулковий.

Клапани з'єднані з внутрішньою поверхнею шлуночка сухожильними нитками і відкриваються лише в один бік, коли кров із передсердя надходить до шлуночка.

В отворах, якими починаються артерії, також є клапани, їх називають півмісяцевими. Ці клапани заповнюються, відкриваючись лише під час скорочення шлуночків.

Система клапанів серця перешкоджає зворотному току крові зі шлуночків до передсердь і з артерій — у шлуночки.

## СЕРЦЕВІ ОБОЛОНКИ

Рух крові відбувається завдяки тиску, що виникає внаслідок скорочення серцевого м'яза — *міокарда*. Він утворений особливою м'язовою тканиною — її м'язові волокна розгалужуються і формують складну мережу. Волокна серцевого м'яза контактують між собою, проводячи електричні імпульси.

Зсередини міокард вистелений епітелієм — *ендокардом*, а зовні вкритий *епікардом*, утвореним сполучною тканиною.

Гладенький ендокард сприяє протіканню крові, а епікард виконує захисну функцію. Додатковий захист серцю забезпечує навколосерцева сумка зі сполучної тканини — *перикард*.

! СПІЛЬНЕ Порожнина між ним і епікардом заповнена рідиною, яка запобігає тертю під час серцевих скорочень.

ЗАВДАННЯ 2. Намалювати схему будови серця. Показати на ній складові серця і маршрут, за яким у ньому переміщується кров.



# СЕРЦЕВИЙ ЦИКЛ

Кров рухається судинами завдяки скороченням серця, які чергуються з його розслабленнями.

Скорочення серцевого м'яза - *систола*, а розслаблення — *діастола*.

*Систола + діастола = серцевий цикл.*

У серцевому циклі три фази:

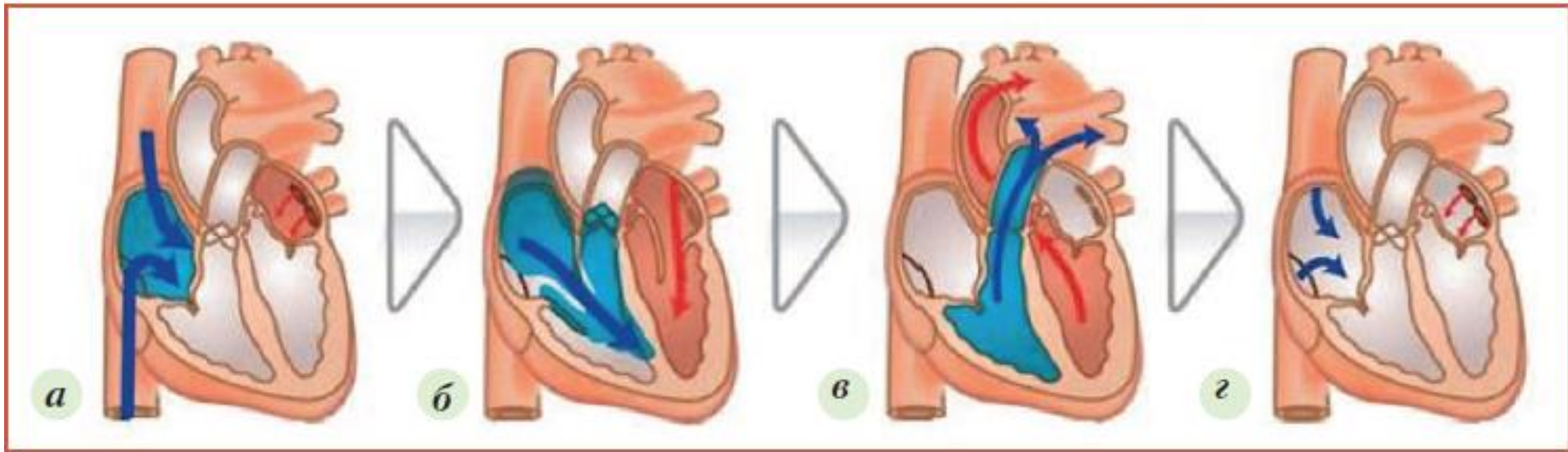
*систола передсердя (0,1 с),*

*систола шлуночків (0,3 с) і*

*Спільна пауза — діастола (0,4 с).*

Один *цикл триває 0,8 секунди* (за частоти серцевих скорочень 75 уд./хв.).





Мал. 21.1. Серцевий цикл. Наповнення передсердь кров'ю (а); систола передсердь (б); систола шлуночків (в); спільна діастола (г)

СЦ починається систолою передсердь. Стулкові клапани відкриваються, і кров перетікає до шлуночків.

Слідом іде систола обох шлуночків. Тиск крові в шлуночках збільшується, стулкові клапани закриваються. Кров відкриває півмісяцеві клапани і прямує в артерії. Тиск у шлуночках падає, а в артеріях зростає. Півмісяцеві клапани закриваються, перешкоджаючи зворотному руху крові.

Після систоли настає діастола. Розслаблюючись, серцевий м'яз відновлює працездатність, двостулковий і тристулковий клапани відкриті, і кров вільно тече з вен у передсердя і частково в шлуночки.

За діастолю знову йде систола передсердя, і серцевий цикл повторюється.



# ОСНОВНІ ПОКАЗНИКИ РОБОТИ СЕРЦЯ

**ЗАВДАННЯ 3.** Критичне читання: прочитати текст. Розрахувати показники роботи серця у стані спокою і під навантаженням.

**ТЕКСТ.** Частота серцевих скорочень (ЧСС) у дорослої людини в стані спокою становить близько 70 уд./хв. Об'єм крові, який викидається з кожного шлуночка під час систоли, називають ударним або систолічним об'ємом крові (СОК). У дорослих він зазвичай дорівнює 60–80 мл.

За ЧСС і СОК можна встановити хвилинний об'єм крові (ХОК). У дорослої людини в стані спокою ХОК коливається в межах 4,9–5,6 л.

Під час фізичних навантажень унаслідок збільшення частоти серцевих скорочень ХОК зростає в 4–5 разів. У людей, що займаються спортом, він досягає 30–40 л/хв. ХОК є одним з найважливіших показників стану серця.

Систематичні тренування підвищують працездатність серця.

Це відбувається завдяки розвитку серцевого м'яза.

