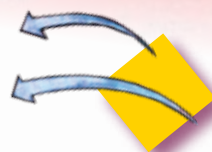




У

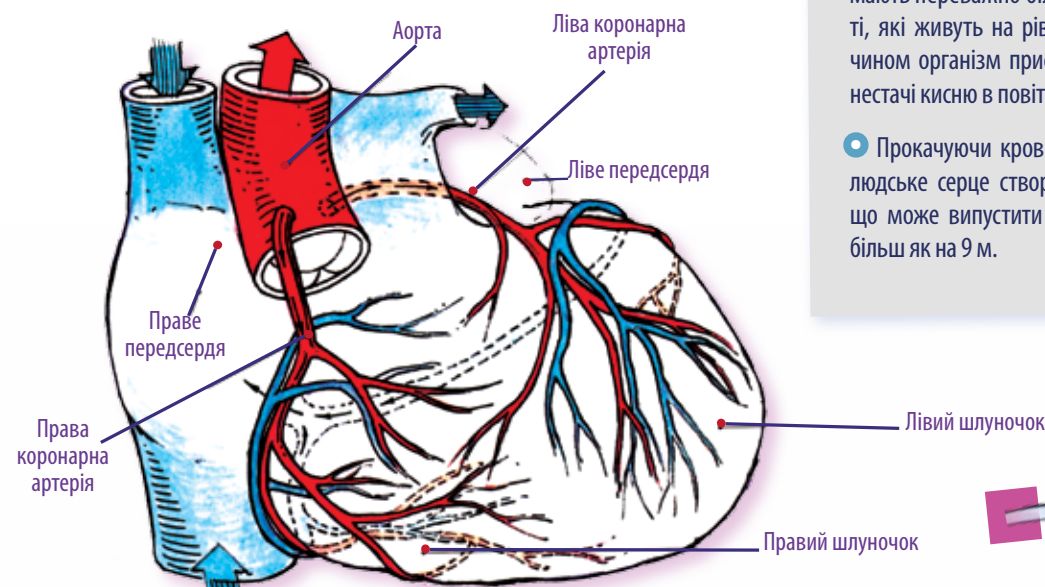
КРУГООБІГ



Від кінчиків пальців до зубів всюдишча мережа живих трубочок кровоносної системи транспортує кров туди, де вона потрібна. Однак, величезна система кровопостачання не могла б існувати без серця – потужної помпи, розташованої у центрі кровоносної системи.

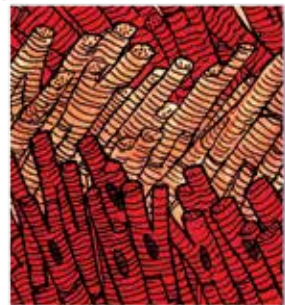
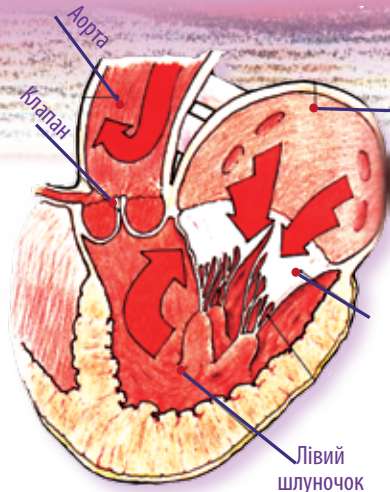
Серце має дві частини: ліву і праву. Кожна з них поділена на дві камери: передсердя та шлуночок. Передсердя отримують кров і виштовхують її у шлуночки, з яких кров випомповується за місцем призначення. Кругообіг здійснюється із шаленими швидкостями. Лише за 60 секунд кожен еритроцит здійснює повне коло кровообігу, при цьому він входить і виходить із серця двічі.

Кожна частина серця помпує кров певним колом кровообігу. На початку першого (малого) кола кровообігу права частина серця виштовхує кров, збіднену киснем (на малюнку внизу – синього кольору) до легень, де здійснюється газообмін. Це коло кровообігу завершується тоді, коли кров, збагачена киснем (на малюнку – червона), виходить із легень і потрапляє до лівої половини серця. І тоді розпочинається друге, велике, коло кровообігу, яке поширює кров по всьому тілу. Артеріями кров надходить до м'язової, сполучної та інших типів тканин. У кожному органі артерії розгалужуються на дрібніші судини, які утворюють сітку мікроскопічних капілярів, що пронизують тканини і постачають їм кисень та поживні речовини. Венозна кров венами рухається назад до серця.

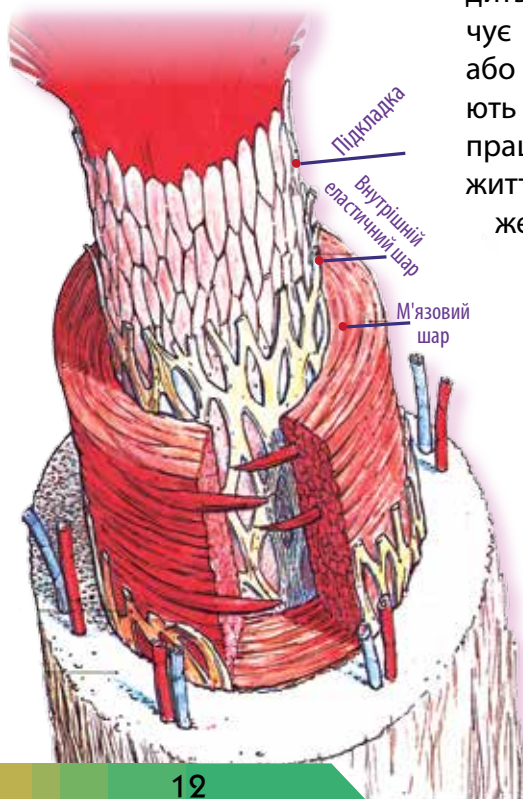


- Розмір серця залежить від розміру тіла. Якщо тебе цікавить розмір твого серця, поглянь на свій кулак. Серце людини приблизно таке ж за розміром, як її кулак.
- Серце дорослої людини має масу 220–260 г.
- Кров мандрує нашим організмом. Вона виходить з однієї половини серця і завершує повне коло, повертаючись до іншої. За добу наша кров „проходить” 270 370 км.
- Впродовж життя серце виштовхує приблизно 150 млн л крові. Приблизно за 25 днів серце може наповнити нею плавальний басейн.
- За відносно доброго здоров'я, людина виживає навіть втративши третину крові.
- Люди, що живуть високо в горах, мають переважно більше крові, ніж ті, які живуть на рівні моря. Таким чином організм пристосовується до нестачі кисню в повітрі.
- Прокачуючи кров через усе тіло, людське серце створює такий тиск, що може випустити струмінь крові більш як на 9 м.





Серцевий м'яз



НЕВТОМНИЙ ТРУДІВНИК

Стінки усіх чотирьох камер серця утворені особливим серцевим м'язом. Його товщина майже така, як твій палець! Серцевий м'яз утворений поперечно-посмугованою м'язовою тканиною, клітини якої щільно прилягають одна до одної, формуючи не пучки, а сітку волокон. Клітини м'язів зміцнюються волокнами сполучної тканини, які запобігають їхньому розриву при скороченні.

Спробуйте довго і безперервно плескати в долоні. М'язи плечей і рук, що здійснюють ці рухи невдовзі втомляться. Однак цього не відбувається із серцевим м'язом. Навіть тоді, коли людина відпочиває (сидить, лежить, ходить) серце працює. Щоденно воно перекачує близько 10 т крові, а це об'єм цистерни або маса двох слонів! Клітини серця генерують значно більше енергії, ніж інші клітини і працюють нон-стоп впродовж усього свого життя. Гігантські мітохондрії займають майже чверть об'єму кожної м'язової клітини серця. Значні кількості кисню і поживних речовин, які потрібні для того, щоб забезпечити ці мітохондрії, надходять окремою системою кровопостачання. Важливо, що перші артерії, які відгалужуються від аорти — головної артерії, це дві коронарні артерії, що живлять серце. Якщо з якихось причин порушується рух крові по коронарних артеріях, можуть виникнути серйозні проблеми.

СЕРЦЕВІ КЛАПАНИ

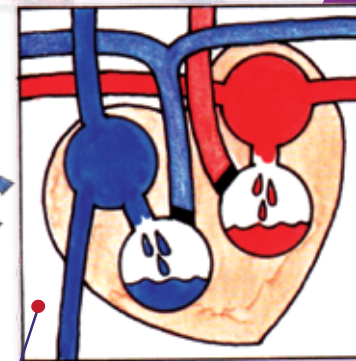
Робота серця залежить від двох особливих клапанів, які забезпечують односторонній потік крові. Хоча ці клапани дуже тонкі, вони достатньо сильні, щоб витримувати удари крові впродовж усього нашого життя.

Виходи із двох шлуночків — на малюнку показаний лише один, лівий — замикають спеціальні клапани. У лівій частині серця — із двох стулок, у правому — із трьох. Передсердя скорочуються і стулки клапана опускаються вниз, до стінок шлуночків, а кров переливається із передсердь у шлуночки. При скороченні шлуночків кров тисне на стулки клапанів, і вони зачиняються.

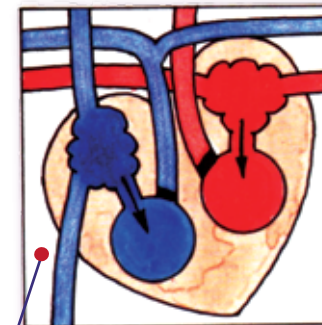
Від поверхні стулок клапанів до внутрішньої стінки шлуночків простягаються міцні сухожильні волокна. Натягнуті сухожильні нитки не дають вивертитися стулкам в другий бік, до передсердь (пригадайте, як може вивертитися парасолька на сильному вітрі). Така будова стулок запобігає зворотному потоку крові, назад до шлуночків.

У місцях виходу судин із шлуночків також є клапани у вигляді кишеньок. Під тиском крові вони притискаються до стінок судин і пропускають кров із шлуночків. Коли шлуночки розслабляються, кров надходить у „кишеньки“ клапанів, і вони закривають просвіт судин. Ось так клапани серця забезпечують рух крові лише в одному напрямку: від передсердь до шлуночків, а від шлуночків до артерій (аорти та легеневої артерії).

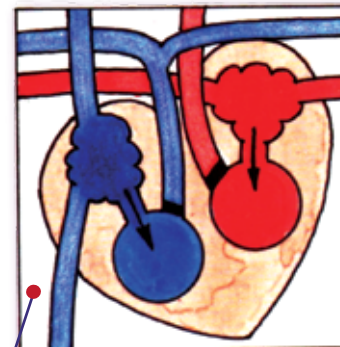
Під час кожного биття серця шлуночки і передсердя обох частин серця розслабляються і скорочуються у певній послідовності.



1. Усі чотири камери серця розслаблені. Венозна кров, яка надійшла із органів і тканин у праве передсердя, перетікає в правий шлуночок. Артеріальна кров, збагачена киснем, із легень вливається спершу в ліве передсердя, а потім — в лівий шлуночок. Закриті клапани перешкоджають руху крові з шлуночків.



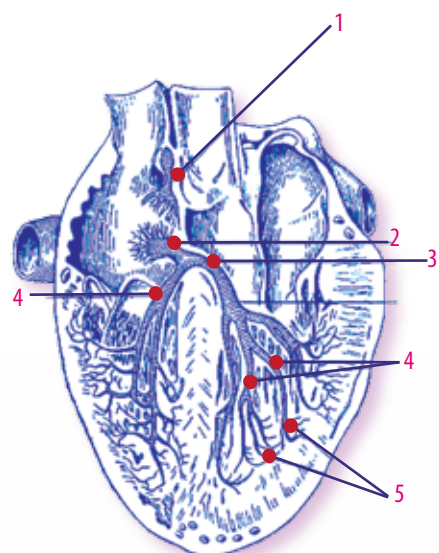
2. Обидва передсердя одночасно скорочуються і виштовхують кров у шлуночки.



3. Обидва шлуночки скорочуються одночасно, відкривають клапани, кров із правого шлуночка виштовхується до легень, а збагачена киснем кров із лівого шлуночка прямує до всього тіла. Одночасно клапани між шлуночками і передсерддями замикаються і не пропускають кров назад, до передсердь.



Серцева м'язова клітина



- 1 – С-А вузол;
- 2 – А-В вузол;
- 3 – загальний стовбур пучка Гіса;
- 4 – розгалуження пучка Гіса;
- 5 – волокна Пуркінє

РИТМИ СЕРЦЯ

Існує спеціальна система контролю, яка впродовж часток секунди гарантує, що камери серця скорочуються в певній послідовності. Без неї ці скорочення були би хаотичними, а робота серця неефективною. Отже, у серці є особливі клітини, в яких виникає збудження (імпульси), – синусно-атріальний (С-А) вузол. Цей особливий пучок клітин ще називають водієм ритму серця або пейсмейкером. Клітини С-А вузла пов'язані зі скоротливими м'язовими волокнами, тому збудження, що виникає у ньому, миттєво поширюється на м'язи передсердь, і вони майже одночасно скорочуються. Водночас, ці імпульси поширюються далі, через спеціальні провідні волокна серцевого м'яза до іншого пучка клітин – атріо-вентрикулярного (А-В), або передсердно-шлуночкового, вузла. Щоб збудження дійшло до шлуночків, потрібно трохи часу. І цього часу цілком достатньо для того, щоб передсердя завершили скорочення до моменту збудження шлуночків.

Від А-В вузла імпульси поширюються пучками провідних м'язових волокон через перегородку, що відокремлює правий і лівий шлуночки. Це пучок Гіса. Ліві і праві гілки пучка Гіса діляться і утворюють сітку волокон всередині стінок шлуночків (волокна Пуркінє). Спершу скорочуються сосочкові м'язи, тягнучи сухожильні волокна. Це запобігає вивертанню клапанів в інший бік, а далі скорочуються самі шлуночки.



Наступна хвиля імпульсів надходить від С-А вузла після короткої паузи, впродовж якої обидва шлуночки встигають відпочити. За хвилину це відбувається сімдесят і більше разів.

ВІДЧУТИ ПУЛЬС

Існує простий і швидкий спосіб з'ясувати, як швидко б'ється серце. Поклади два пальці на внутрішній бік свого зап'ястя, і ти відчуєш ритмічні припливи крові в променевій артерії за кожним скороченням серця. Полічи їхню кількість за хвилину. Це і є твій пульс.

Променева артерія – це гілка артерії, яка безпосередньо відходить від аорти, судини, що виносить кров із лівого шлуночка серця. Усі артерії мають товсті стінки, утворені шарами еластичних волокон і м'язів, щоби витримати високий тиск крові, який виникає внаслідок серцевих скорочень.

Завдяки еластичності стінки артерій розтягуються під тиском крові, яка викидається зі шлуночків, і згодом скорочуються до попередніх розмірів. Це сприяє проштовхуванню крові далі, до менших судин, коли серце відпочиває. Завдяки цьому потік крові не переривається. Власне, розширення і скорочення променевої артерії в місці її контакту з твердою променевою кісткою передпліччя ми відчуваємо як пульс.

Артерії дедалі більше розгалужуються, їхня еластичність зменшується, а кількість м'язів збільшується. За сигналами від головного мозку ці м'язи можуть скорочуватись чи розслаблятись, регулюючи притік крові до кожної тканини.

