

Раздзел 7

Сардэчна-сасудзістая сістэма

Вы даведаецеся

- пра будову, функцыі і рэгуляцыю органаў кровазвароту;
- пра аўтаматыю сэрца;
- аб прычынах сардэчна-сасудзістых захворванняў і спосабах іх прафілактыкі.

Вы навучыцеся

- тлумачыць сувязь паміж будовай і функцыямі органаў кровазвароту;
- падлічваць пульс і вымяраць артэрыяльны ціск;
- аказваць першую дапамогу пры крывацёках.

Аптымальныя ўмовы жыццядзейнасці клетак падтрымліваюцца за кошт бесперапыннай цыркуляцыі крыві, тканкавай вадкасці і лімфы.

Рух крыві забяспечваецца работай галоўнага органа кровазвароту — **сэрца**. Дзякуючы яго рытмічным скарачэнням кроў дастаўляе кісларод і пажыўныя рэчывы да органаў і тканак і забірае з іх вуглякіслы газ і канчатковыя прадукты абмену рэчываў.

Кровазварот цесна звязаны з лімфазваротам. Лімфатычная сістэма ачышчае тканкавую вадкасць ад чужародных рэчываў і клетак, што загінулі, і вяртае яе ў кроў. У адрозненне ад сардэчна-сасудзістай сістэмы лімфатычная сістэма незамкнутая і не мае цэнтральнай «помпы».

§ 27. Будова і функцыі сэрца

- **Успомніце.** Колькі камер налічваецца ў сэрцы рыб? Земнаводных? Паўзуноў? Птушак? Млекакормячых?
- **Як вы думаеце?** Ці будзе прынцыпова адрознівацца па сваіх функцыях сэрца ў розных прадстаўнікоў класа Млекакормячых?
- **Вы даведаецеся** пра характэрныя асаблівасці будовы сэрца чалавека; што такое аўтаматыя сэрца і сардэчны цыкл.

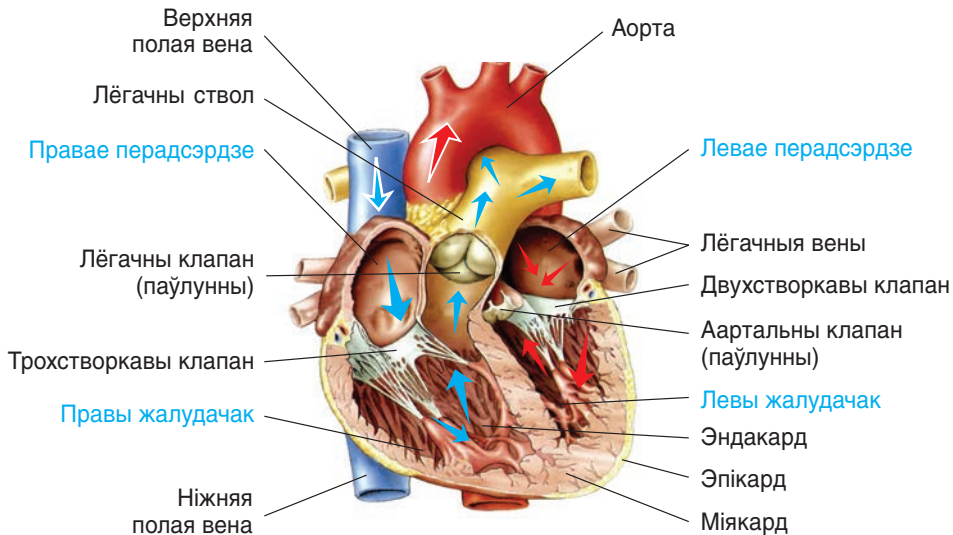
Будова сэрца. Сэрца — гэта полы мышачны орган, размешчаны ў грудной поласці за грудзінай, крыху налева ад яе. Па форме яно нагадвае конус, аснова якога накіравана ўверх, а вяршыня — уніз.

► **Гэта цікава.** Маса сэрца дарослага чалавека складае каля 300 г. Яго сярэднія памеры: даўжыня — 13 см, шырыня ў аснове — 10 см, пярэдня-задні памер — 7 см. Каб уявіць памеры свайго сэрца, сцісніце пальцы ў кулак і прыкладзіце яго да сярэдзіны грудзей.

Звонку сэрца пакрыта тонкай, але трывалай абалонкай — **калясардэчнай сумкай**. Унутры калясардэчнай сумкі знаходзіцца вадкасць, якая ўвільгатняе сэрца і памяншае трэнне пры яго скарачэннях.

У сценцы сэрца адрозніваюць тры слаі. Тонкі вонкавы слой — **эпікард** — утвораны злучальнай тканкай. Тоўсты сярэдні — **міякард** — прадстаўлены папярочнапаласатай мышачнай тканкай. І, нарэшце, тонкі ўнутраны слой — **эндакард** — складаецца з аднаслойнага плоскага эпітэлію.

Суцэльная перагародка дзеліць сэрца на дзве палавіны. Кожная з іх утрымлівае **перадсэрдзе** і **жалудачак**, якія аддзелены адзін ад аднаго створкавым клапанам (мал. 50). У правай палавіне сэрца знаходзіцца **трохстворкавы** клапан, а ў левай — **двухстворкавы**.



Мал. 50. Будова сэрца (падоўжны разрез)

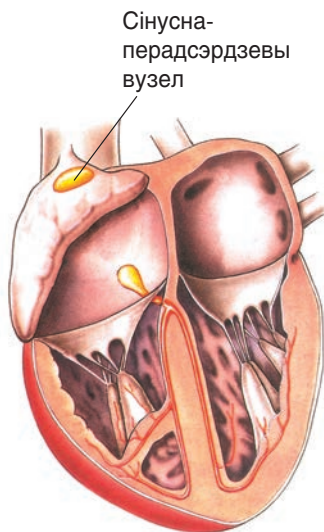
Падчас скарачэння перадсэрдзяў абодва клапаны адкрыты і кроў бесперашкодна выштурхваецца ў жалудачкі. Як толькі пачынаюць скарачацца жалудачкі, створкі клапанаў закрываюцца, што выключае рух крыві ў адваротным напрамку ў перадсэрдзі.

Паміж правым жалудачкам і лёгачнай артэрыяй, якая адыходзіць ад яго, а таксама паміж левым жалудачкам і аортай таксама ёсць клапаны. З-за сваёй формы яны атрымалі назву *паўлунных* (гл. мал. 50). Пры скарачэнні жалудачкаў паўлунныя клапаны адкрываюцца, і кроў бесперашкодна трапляе ў лёгачную артэрыю і аорту. З падзеннем унутрыжалудачкавага ціску кішэнькі, якія ўтвараюць паўлунныя клапаны, запаўняюцца зваротным токамі крыві і шчыльна змыкаюцца. Тым самым клапаны забяспечваюць ток крыві толькі ў адным напрамку.

Мышачныя сценкі жалудачкаў значна таўсцейшыя і мацнейшыя за сценкі перадсэрдзяў. Найбольшую таўшчыню мае сценка левага жалудачка.

Аўтаматыя сэрца. Сэрца валодае здольнасцю да **аўтаматыі** — рытмічных скарачэнняў без знешніх раздражненняў. Гэта адзін з нешматлікіх органаў, якія скарачаюцца пад уплывам уласных электрычных імпульсаў. Імпульсы, што прымушаюць сэрца выконваць механічную работу, генерыруе *сінусна-перасэрдзевы вузел*. Ён утвораны асобымі мышачнымі клеткамі і размешчаны ў месцы ўпадзення верхняй і ніжняй полых вен у правае перадсэрдзе (мал. 51).

Электрычныя працэсы, якія суправаджаюць работу сэрца, можна зарэгістраваць з дапамогай спецыяльнай інструментальнай методыкі даследавання — **электракардыяграфіі** (мал. 52). Выкарыстанне электракардыяграфіі дазваляе дыягнаставаць нават найменшыя парушэнні ў рабоце сэрца.



Работа сэрца характарызуецца пастаянным чаргаваннем скарачэння і расслаблення перадсэрдзяў і жалудачкаў. Перыяд, які ахоплівае адно скарачэнне (сістала) і расслабленне (дыястала) сэрца, называецца *сардэчным цыклам* (мал. 53). Пры частаце сардэчных скарачэнняў 75 удараў у мінуту працягласць аднаго сардэчнага цыкла складае 0,8 с. З гэтага часу сістала перадсэрдзяў займае 0,1 с, а сістала жалудачкаў — 0,3 с. Надыходзячая за імі агульная паўза доўжыцца столь-

Мал. 51. Праводзячая сістэма сэрца

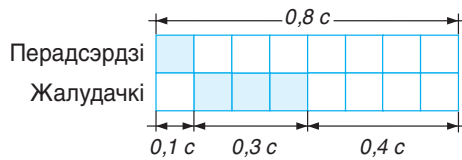
кі ж, колькі сістала перасэрдзяў і жалудачкаў разам. Гэтым тлумачыцца здольнасць сардэчнай мышцы скарачацца і не стамляцца на працягу ўсяго жыцця.

Механічная работа сэрца суправаджаецца характэрнымі гукамі — тонамі. Пры паталогіі характар тонаў змяняецца, што дазваляе ўрачу паставіць адпаведны дыягназ.

У стане спакою сэрца дарослага чалавека на працягу адной хвіліны перапампоўвае каля 4—5 л крыві. Пры фізічнай нагрузцы хвілінны аб'ём крыві ў здаровага нетрэніраванага чалавека павялічваецца да 15—20 л, а ў спартсменаў да 30—40 л.



Мал. 52. Электракардыяграфія



Мал. 53. Сардэчны цыкл

■ **Паўторым галоўнае.** Сэрца нястомна перапампоўвае кроў па ўсім арганізме. ♦ Сэрца знаходзіцца ў тонкім злучальнатканкавым мяшкі — калясардэчнай сумцы, запоўненай вадкасцю. ♦ У чалавека чатырохкамернае сэрца. Перагародкай яно падзелена на дзве палавіны, кожная з якіх складаецца з перасэрдзя і жалудачка. ♦ У сэрцы ёсць створкавыя і паўлунныя клапаны, якія забяспечваюць аднакіраваны рух крыві. ♦ Скарачаецца сэрца ў аўтаматычным рэжыме пад уплывам нервовых імпульсаў, якія ўзнікаюць у ім самім. ♦ Сардэчны цыкл складаецца з трох фаз: сістолы перасэрдзяў, сістолы жалудачкаў і агульнай паўзы, падчас якой сэрца адпачывае.

? **Ключавыя пытанні.** 1. Як скарачальная функцыя сэрца звязана з падтрыманнем адноснага пастаянства ўнутранага асяроддзя арганізма? 2. Якую будову мае сэрца? З чым звязана адрозненне ў таўшчыні сценак перасэрдзяў і жалудачкаў? 3. Дзе знаходзяцца і якую функцыю выконваюць створкавыя і паўлунныя клапаны сэрца? 4. Што разумеюць пад аўтаматыйяй сэрца? 5. Колькі доўжыцца на працягу аднаго сардэчнага цыкла дзястала перасэрдзяў? Жалудачкаў? 6. Чым тлумачыцца здольнасць сардэчнай мышцы скарачацца, не выяўляючы прымет стомленасці, на працягу ўсяго жыцця чалавека? 7. Дасведчаны ўрач можа паставіць дакладны дыягназ, праслухаўшы сэрца фанендаскопам (медыцынскі прыбор для праслухоўвання сэрца і лёгкіх). Якія гукі ён слухае? З чым звязана ўзнікненне гэтых гукаў?



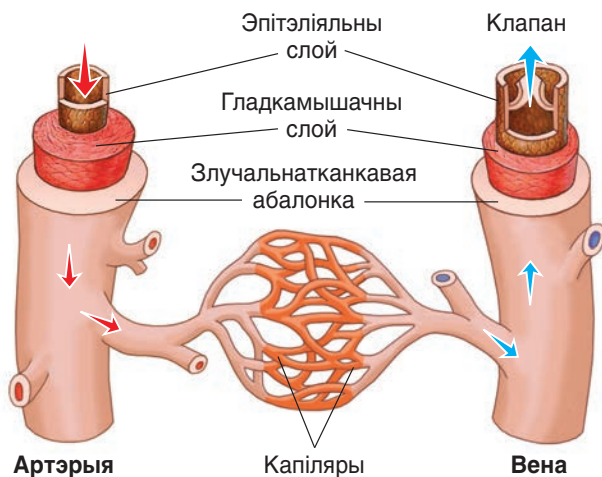
- ?** **Складаныя пытанні.** 1. Якія перавагі дае падзел сэрца на перадсэрдзі і жалудачкі? 2. Чым небяспечна няпоўнае змыканне створкавых клапаў падчас скарачэння жалудачкаў? 3. Дзякуючы якой асаблівасці будовы сэрца ўзбуджэнне, якое ўзнікае ў ім, хутка распаўсюджваецца па міякардзе? 4. За кошт чаго сэрца спартсмена валодае больш высокай прадукцыйнасцю? 5. Колькі разоў за 75 гадоў жыцця скарачаецца сэрца? Ці шмат часу гэта займае і якая яго частка прыпадае на агульную паўзу?

§ 28. Сасудзістая сістэма

- **Успомніце.** Якія тыпы крывяносных сістэм вам вядомы? Які тып крывяноснай сістэмы звязаны з неабходнасцю з'яўлення тканкавай вадкасці?
- **Як вы думаеце?** Як можна вызначыць наяўнасць, сілу і рытм сардэчных скарачэнняў у чалавека, які страціў прытомнасць?
- **Вы даведаецеся** аб характэрных асаблівасцях арганізацыі малога і вялікага кругоў кровазвароту.

Будова крывяносных сасудаў. Крывяносныя сасуды ў арганізме чалавека прадстаўлены артэрыямі, капілярамі і венамі. Сценкі артэрыяў і вен маюць трохслойную будову (мал. 54). Іх вонкавы слой утвораны рыхлай злучальнай тканкай, сярэдні — гладкамышачнай, а ўнутраны прадстаўлены эпітэліяльнымі клеткамі.

Артэрыямі называюцца крывяносныя сасуды, па якіх кроў цячэ ад сэрца да органаў. Яны маюць добра выражаны сярэдні мышачны слой, што дазваляе ім вытрымліваць даволі высокі ціск.



Мал. 54. Будова крывяносных сасудаў

Па **венах** кроў рухаецца да сэрца. Кроў у венах цячэ пад невялікім ціскам, таму іх сярэдняя мышачная абалонка значна танчэйшая. Унутраная паверхня шматлікіх вен мае *паўлунныя клапаны*, якія перашкаджаюць адваротнаму току крыві.

Капіляры злучаюць артэрыі і вены паміж сабой. Гэта самыя тонкія крывяносныя сасуды. Іх сценка складаецца з аднаго слоя плоскіх эпітэліяльных клетак, якія няшчыльна прымыкаюць