

**Шкілетныя тканкі** падзяляюцца на храстковыя і касцявыя (гл. мал. 6). *Храстковая тканка* складаецца з храстковых клетак і вялікай колькасці шчыльнага міжклетачнага рэчыва. Яна ўтварае храсткі вушных ракавін, дыхальных шляхоў, міжпазваночныя дыскі, сустаўныя паверхні касцей. *Касцявая тканка* прадстаўлена касцявымі пласцінкамі, паміж якімі ляжаць клеткі. Акрамя функцый апоры і аховы, яна адыгрывае важную ролю ў абмене мінеральных рэчываў.

■ **Паўторым галоўнае.** Нервовая тканка складаецца з нейронаў і клетак гліі. ◆ Абкружаныя гліяльнымі клеткамі нейроны забяспечваюць успрыманне і пераўтварэнне энергіі раздражняльнікаў у нервовыя імпульсы. ◆ Тканкі ўнутранага асяроддзя ахоўваюць, падтрымліваюць і злучаюць паміж сабой усе клеткі, тканкі і органы цела. Для іх характэрна добра развітае міжклетачнае рэчыва. ◆ Міжклетачнае рэчыва можа складацца з валокнаў (рыхлая і шчыльная злучальныя тканкі), быць шчыльным і пругкім (храстковая тканка), цвёрдым (касцявая тканка) або вадкім (кроў і лімфа). ◆ Да тканак унутранага асяроддзя таксама адносяць тлушчавую і пігментную тканкі.

**?** **Ключавыя пытанні.** 1. Ахарактарызуйце структурна-функцыянальныя асаблівасці нервовай тканкі. 2. Чаму да тканак унутранага асяроддзя адносяць такія розныя тканкі? Што іх аб'ядноўвае? 3. У чым заключаюцца асаблівасці будовы ўласна злучальных тканак у параўнанні з іншымі відамі тканак? 4. Што ўяўляюць сабой вадкія тканкі ўнутранага асяроддзя? 5. Як будова шкілетных тканак адпавядае іх функцыям? 6. Ахарактарызуйце тканкі са спецыяльнымі ўласцівасцямі.

**Складаныя пытанні.** 1. Існуе меркаванне, што ў галаўным мозгу адораных людзей больш гліяльных клетак. Якія перавагі гэта дае? 2. У якіх вядомых вам тканак аб'ём міжклетачнага рэчыва большы за аб'ём саміх клетак?

## § 4. Органы, сістэмы органаў. Арганізм — адзінае цэлае

- **Успомніце.** Якія органы і сістэмы органаў характэрны для найвышэйшых жывёл?
- **Як вы думаеце?** Ці будзе адрознівацца набор органаў і сістэм органаў у вышэйшых жывёл і чалавека?
- **Вы даведаецеся** аб фізіялагічных сістэмах, у якія аб'ядноўваюцца органы чалавека.

Арганізм чалавека — складаная біялагічная сістэма, якая ўключае вялікую колькасць узаемазвязаных структурных элементаў. Як і ў многіх іншых жывых арганізмах, у чалавечым арганізме можна вылучыць некалькі ўзроўняў арганізацыі: клетачны, тканкавы, органы, сістэмны і арганізмавы.

**Органы** — гэта анатамічна адасобленыя часткі арганізма, якія выконваюць пэўныя функцыі. Вока, вуха, сэрца, нырка, мышца, скура, мачавы пузыр, зуб — усё гэта органы. Кожны з іх мае пэўную форму і выконвае спецыфічныя функцыі. Сэрца прыводзіць у рух кроў, шкілетныя мышцы забяспечваюць перамяшчэнне цела ў прасторы, зубы служаць для адкусвання і перажоўвання ежы і г. д.

Ва ўтварэнні нават аднаго органа ўдзельнічаюць некалькі тканак. Як правіла, у кожным органе ёсць эпителиальная, злучальная і нервовая тканкі. Але толькі адна з іх адыгрывае вядучую ролю і вызначае галоўную функцыю органа. Так, галоўная тканка сэрца — мышачная (помпавая функцыя), косці — касцявая (функцыя апоры), скуры — пакрыўны эпителий (ахоўная функцыя).

Па-за арганізмам орган не можа выконваць свае функцыі. А вось арганізм можа абысціся без некаторых органаў. Напрыклад, хірургічнае выдаленне зуба, ныркі або селязёнкі не прыводзіць да гібелі чалавека.

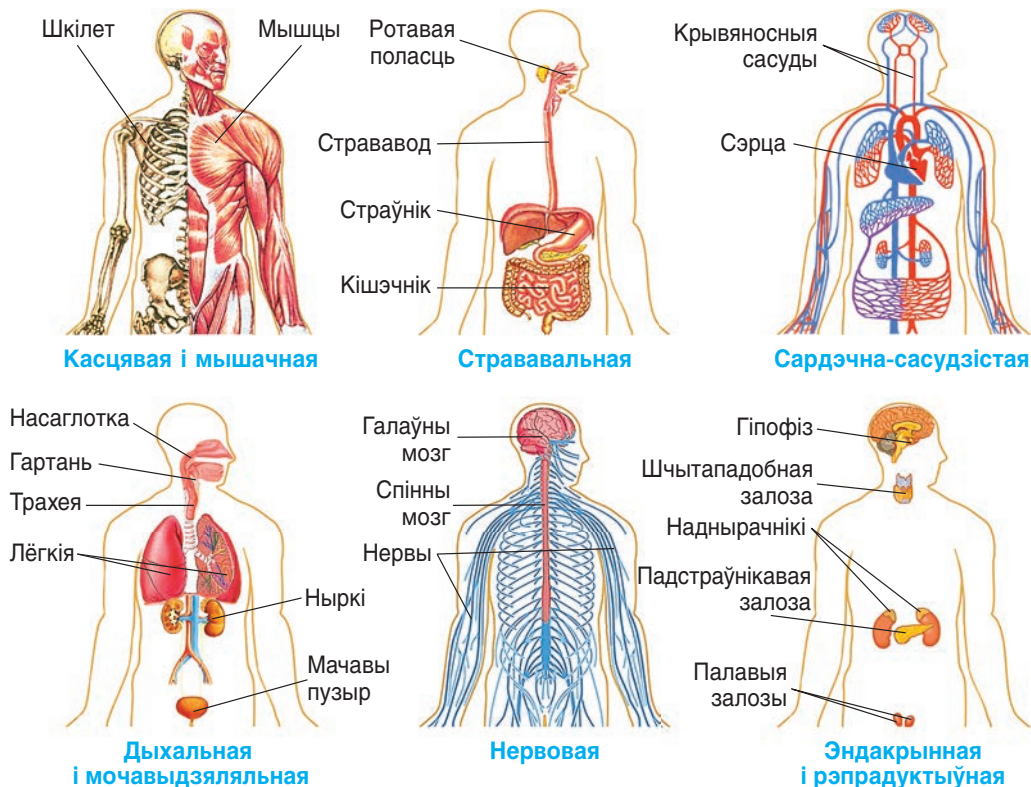
**Сістэма органаў** — гэта сукупнасць органаў, якія выконваюць агульную функцыю. У чалавека вылучаюць дыхальную, сардэчна-сасудзістую, лімфатычную, стрававальную, мочавыдзяляльную, рэпрадуктыўную (палавую), эндакрынную, імунную, касцявую, мышачную, нервовую і сенсорныя сістэмы органаў (мал. 7).

**Дыхальная сістэма** ўключае поласць носа, насаглотку, гартань, трахею, бронхі і лёгкія. Яе асноўная функцыя — абмен газамі паміж арганізмам і знешнім асяроддзем. Яна стварае неабходныя ўмовы для насычэння арганізма кіслародам і выдалення з яго вуглякіслага газу.

**Сардэчна-сасудзістая сістэма** забяспечвае рух крыві. Як вынікае з назвы, яна складаецца з крывяносных сасудаў і сэрца, якое перапампоўвае па іх кроў.

**Лімфатычная сістэма** прадстаўлена лімфатычнымі сасудамі і лімфатычнымі вузламі. Адною з найбольш важных яе функцый з'яўляецца адвядзенне лішку вадкасці і некаторых рэчываў (напрыклад, бялкоў) з міжклетачнай прасторы назад у крывяносную сістэму.

**Стрававальная сістэма** ўключае ротаваую поласць з языком, зубамі і сліннымі залозамі, горла, стрававод, страўнік, кішэчнік, печань, пад-



Мал. 7. Асноўныя сістэмы органаў чалавека

страўнікавую залозу і г. д. У органах стрававальнай сістэмы ежа здрабняецца і падвяргаецца дзеянню стрававальных сокаў. У выніку складання малекулы харчовых прадуктаў расщапляюцца да больш простых, якія ўсмоктваюцца і дастаўляюцца крывёй да ўсіх клетак арганізма.

**Мочавыдзяляльная сістэма** аб'ядноўвае органы, якія выконваюць функцыю выдалення з арганізма канчатковых прадуктаў абмену рэчываў. У іх лік уваходзяць ныркi, мачаточнікі, мачавы пузыр і мочаспускальны канал.

**Рэпрадуктыўная (палавая) сістэма** адказвае за рэпрадукцыю патомкаў. Да яе адносяцца знешнія і ўнутраныя палавыя органы, а таксама палавыя залозы, у якіх фарміруюцца палавыя клеткі — сперматазоіды і яйцаклеткі.

**Эндакрынная сістэма** ўключае залозы ўнутранай сакрэцыі (гіпофіз, шчытападобную залозу, наднырачнікі і інш.). Яны выпрацоўваюць

і выдзяляюць у кроў біялагічна актыўныя рэчывы, якія выконваюць функцыю рэгуляцыі практычна ўсіх працэсаў жыццядзейнасці арганізма.

**Імунная сістэма** ўключае ў сябе чырвоны касцявы мозг, селязёнку, вілачкавую залозу, лімфавузлы і інш. Яна забяспечвае ахову арганізма ад інфекцыйных захворванняў.

**Касцявая сістэма** прадстаўлена вялікай колькасцю розных па форме, памерах і канструкцыі касцей, большасць з якіх уваходзіць у састаў шкілета. Шкілет выконвае функцыі апоры і аховы, з'яўляецца дэпо мінеральных рэчываў.

**Мышачная сістэма** аб'ядноўвае ўсе шкілетныя мышцы. Яе функцыяй з'яўляецца захаванне паставы, перамяшчэнне цела або яго асобных частак у прастору, выкананне тонкіх рухаў.

**Нервовая сістэма** складаецца са спіннага і галаўнога мозга, а таксама нервовых вузлоў, нерваў і нервовых канцоў. Яна рэгулюе функцыі ўсіх сістэм арганізма, забяспечвае яго прыстасаванне да ўздзеянняў навакольнага асяроддзя. Дзейнасць нервовай сістэмы ляжыць у аснове псіхічных працэсаў і паводзін чалавека.

**Сенсорныя сістэмы** (зроку, слыху, смаку, нюху і інш.) адказныя за ўспрыманне сігналаў навакольнага свету або ўнутранага асяроддзя арганізма. Сенсорная сістэма складаецца з рэцэптараў, праводзячых шляхоў і аддзелаў галаўнога мозга, якія забяспечваюць апрацоўку атрыманых сігналаў.

У тых выпадках, калі некалькі сістэм аб'ядноўваюцца для выканання пэўных функцый, іх называюць *апаратамі*: напрыклад, апорна-рухальны (касцявая і мышачная сістэмы), мочапалавы (мочавыдзяляльная і палавая сістэмы).

**Арганізм** — *адзінае цэлае*. Існаванне арганізма было б немагчымым, калі б ён не рэагаваў як адзінае цэлае на змяненні, якія адбываюцца ў навакольным свеце і ў яго ўнутраным асяроддзі. У працэсе жыццядзейнасці пастаянна ўзнікаюць розныя патрэбы, задавальненне якіх запраграмавана самім фактам існавання арганізма. Яскравым прыкладам гэтага можа служыць смага — вострае пачуццё патрэбы ў вадзе. Неабходнасць задавальнення смагі прыводзіць да фарміравання пітных паводзін, якія рэалізуюцца не асобнымі клеткамі, тканкамі, органамі або іх сістэмамі, а арганізмам як адзіным цэлым.

Такім чынам, атрыманне любога карыснага выніку становіцца магчымым толькі ў выпадку функцыянальнага аб'яднання розных тканак, органаў і сістэм органаў у адзіную сістэму, якой і з'яўляецца арганізм чалавека.

■ **Паўторым галоўнае.** У арганізме чалавека разам з клетачным і тканкавым можна вылучыць органы, сістэмны і арганізменны ўзроўні арганізацыі. ◆ Органы — гэта часткі цела, якія маюць строга вызначаныя форму, будову і функцыі. ◆ Некалькі органаў, якія выконваюць агульную функцыю, утвараюць сістэму органаў. ◆ Узаемасувязь жыццёвых працэсаў забяспечваецца ўзгодненым дзеяннем усіх сістэм органаў, тканак і клетак — арганізм з’яўляецца адзіным цэлым.

**?** **Ключавыя пытанні.** 1. Дайце азначэнне паняццяў «орган» і «сістэма органаў». 2. Ці могуць органы выконваць функцыі па-за арганізмам? 3. Ахарактарызуйце структурна-функцыянальныя асаблівасці вядомых вам сістэм органаў. 4. Чым адрозніваецца сістэма органаў ад апарату органаў? Прывядзіце прыклады адных і другіх. 5. Якія сістэмы органаў ажыццяўляюць сувязь з навакольным асяроддзем? У чым гэта выяўляецца? 6. Якія сістэмы органаў можна аднесці да рабочых, а якія — да кіруючых?

**Складаныя пытанні.** 1. Растворачце, як вы разумееце выказванне: «Усе органы цела можна параўнаць з аркестрам, якім дырыжыруе мозг». 2. Пракаменціруйце параду французскага філосафа Рэнэ Дэкарта: «Назірайце за вашым целам, калі хочаце, каб ваш розум працаваў правільна».



## ПАДВЯДЗЁМ ВЫНІКІ

Арганізм чалавека складаецца з вялікай колькасці розных па форме, памерах і функцыях клетак. Нягледзячы на разнастайнасць, усе яны маюць агульны прынцып будовы (плазматычная мембрана, цытаплазма, ядро) і валодаюць асноўнымі ўласцівасцямі жывога (абмен рэчываў і энергіі, дзяленне і рост).

Падобныя па будове, функцыях і паходжанні клеткі і міжклетачнае рэчыва фарміруюць тканкі. У арганізме чалавека вылучаюць нервовую, мышачную, эпітэліяльную тканкі і тканкі ўнутранага асяроддзя.

Розныя тканкі, злучаючыся паміж сабой, утвараюць органы: сэрца, ныркі, лёгкія, страўнік, вочы і інш. Орган займае пастаяннае становішча, мае строга вызначаныя форму, будову і функцыі.

Органы, якія сумесна забяспечваюць выкананне адной або некалькіх функцый, аб’ядноўваюцца ў сістэмы органаў (дыхальную, крывяносную, стрававальную і інш.), якія і ўтвараюць цэласны арганізм.

Жывы арганізм, які складаецца з асобных клетак, тканак, органаў і іх сістэм, уяўляе сабой адзінае цэлае. Гэта — «сістэма сістэм», у якой дзейнасць усіх элементаў строга ўзгоднена і падпарадкавана агульнай мэце.