

Раздзел 1



Клеткі, тканкі, органы і сістэмы органаў

Вы даведаецеся

- пра хімічны састаў, будову і жыццёвыя функцыі клетак;
- аб асаблівасцях арганізацыі асноўных тыпаў тканак (эпітэліяльнай, мышачнай, нервовай, тканак унутранага асяроддзя);
- аб органах і сістэмах органаў арганізма чалавека.

Вы навучыцеся

- распазнаваць розныя тыпы тканак;
- выяўляць узаемасувязі паміж будовай і функцыямі клетак, тканак і органаў.

Арганізм чалавека адрозніваецца надзвычай складанай арганізацыяй. Яго вывучэннем у найбольшай ступені займаюцца навукі анатомія і фізіялогія, якія з'яўляюцца асновай медыцыны, а таксама псіхалогія і гігіена.

Асноўнай структурнай адзінкай арганізма з'яўляецца клетка. Клеткі ўтвараюць тканкі, тканкі — органы, а тыя ў сваю чаргу — сістэмы органаў. Нягледзячы на велізарную колькасць элементаў, арганізм функцыянуе як адзінае цэлае. Больш таго, узгодненая дзейнасць клетак, тканак і органаў дазваляе арганізму набыць надзвычай асаблівую якасць — здольнасць да самастойнага існавання.

§ 1. Клетка — структурная адзінка арганізма

- **Успомніце.** Чым па будове адрозніваюцца клеткі жывёл і раслін?
- **Як вы думаеце?** Ці адрозніваецца будова клетак чалавека ад будовы клетак жывёл?
- **Вы даведаецеся** аб хімічным саставе і асаблівасцях будовы клетак чалавека.

Чалавечы арганізм складаецца прыблізна са 100 трыльёнаў клетак. Нягледзячы на такую вялікую колькасць, кожная клетка займае адведзенае ёй месца і педантычна выконвае ўсе ўскладзеныя на яе функцыі.

Хімічны састаў клеткі. У клетцы налічваецца больш за 80 хімічных элементаў табліцы Мендзялеева. З іх амаль 98 % прыпадае на долю вугляроду (С), вадароду (Н), кіслароду (О) і азоту (N).

► **Гэта цікава.** Клеткі розных прадстаўнікоў жывёльнага свету валодаюць прынцыпова падобным наборам хімічных элементаў. Як вы думаеце, аб чым гэта сведчыць?

Рэчывы, якія ўтвараюць жывую клетку, прынята падзяляць на неарганічныя і арганічныя.

Неарганічныя рэчывы клеткі. Найважнейшым неарганічным рэчывам клеткі з'яўляецца вада. Усе пажыўныя рэчывы паступаюць у клетку ў раствораным у вадзе стане. У такім жа стане з клеткі выдаляюцца канчатковыя прадукты абмену рэчываў. Практычна ўсе біяхімічныя рэакцыі ажыццяўляюцца ў водным асяроддзі. Прычым, чым больш інтэнсіўна ідуць у клетцы абменныя працэсы, тым больш у ёй вады. Так, у клетках мозга ўтрыманне вады складае каля 80 %, а ў малаактыўных клетках тлушчавай тканкі — менш за 30 %.

Выключна вялікая роля вады ў цеплаабменных працэсах. Дзякуючы высокай цеплаёмістасці яна назапашвае і захоўвае цяпло, падтрымліваючы тым самым пэўную тэмпературу ўнутры клеткі.

Неарганічныя рэчывы ў клетцы прадстаўлены таксама **мінэральнымі солямі**. У водных растворах іх малекулы распадаюцца на катыёны і аніёны. Найбольшае фізіялагічнае значэнне сярод іх маюць K^+ , Na^+ , Ca^{2+} , Mg^{2+} , HCO_3^- , Cl^- .

Арганічныя рэчывы клеткі. Сярод арганічных рэчываў самымі важнымі для жыццядзейнасці клетак з'яўляюцца бялкі, вугляводы і тлушчы.

Бялкі — найбольш складана арганізаваныя прыродныя злучэнні. У арганізме чалавека змяшчаецца каля 100 тыс. відаў бялкоў, многія з якіх унікальныя.

Бялкі выконваюць велізарную колькасць функцый. Яны з'яўляюцца структурнымі элементамі клетачнай мембраны, цытаплазмы, ядра і арганоідаў. Адно з іх істотна павялічваюць скорасць працякання біяхімічных рэакцый, другія забяспечваюць расшчапленне арганічных рэчываў, а трэція — усе віды рухаў.

Вугляводы — неад'емны кампанент любой клеткі. Найбольш простыя прадстаўнікі гэтага шырокага класа арганічных злучэнняў — глюкоза і глікаген. *Глюкоза з'яўляецца галоўнай крыніцай энергіі. У печані і мышцах яна назапашваецца ў выглядзе глікагену, або жывёльнага крухмалу.*

Тлушчы ўваходзяць у састаў клетачнай мембраны, а таксама з'яўляюцца дадатковай крыніцай энергіі ў арганізме.

Будова клеткі. Усе клеткі арганізма чалавека маюць прынцыпова падобную будову (мал. 1). Зонку яны пакрыты плазматычнай мембранай, пад якой знаходзяцца цытаплазма, арганоіды і ядро.

Плазматычная мембрана аддзяляе змесціва клеткі ад навакольнага асяроддзя. Дзякуючы выбіральнай пранікальнасці яна кантралюе перанос у клетку і з клеткі неарганічных і арганічных рэчываў.

Цытаплазма — паўвадкае ўнутранае асяроддзе клеткі. Знаходзячыся ў пастаянным руху, цытаплазма забяспечвае сувязь і ўзаемадзеянне арганоідаў, якія знаходзяцца ў ёй.

Арганоіды з'яўляюцца абавязковымі кампанентамі клеткі. Яны маюць розную будову і выконваюць высокаспецыялізаваныя функцыі, без якіх клетка не можа існаваць.

Практычна ўсе працэсы, якія адбываюцца ў клетцы, вызначаюцца і кантралююцца яе *ядром*. У ядры знаходзяцца храмасомы, якія забяспечваюць захаванне і перадачу спадчыннай інфармацыі.

Усе клеткі цела чалавека, за выключэннем палавых, называюцца *саматычнымі* (ад грэч. *sóma* — цела). *Палавыя клеткі* — сперматазоіды і яйцаклеткі — утвараюцца ў палавых залозах і служаць для размнажэння. У адрозненне ад саматычных клетак яны нясуць палавінны набор храмасом.

Функцыі клетак. Найважнейшай уласцівасцю жывой клеткі з'яўляецца **абмен рэчываў і энергіі**. Ён складаецца з двух працэсаў, якія бесперапынна адбываюцца і непарыўна звязаны паміж сабой, — *распаду і сінтэзу арганічных рэчываў*. Як правіла, рэчывы, якія пападаюць у клетку, распадаюцца на больш простыя. Затым яны выкарыстоўваюцца як будаўнічы матэрыял для стварэння клетачных структур і як крыніца энергіі. Выключнае па важнасці значэнне ў абмене рэчываў і энергіі мае АТФ (адэназінтрыфосфарная кіслата). АТФ адыгрывае ролю асноўнага пастаўшчыка энергіі ў клетцы.



Мал. 1. Будова клеткі

Практычна ўсім клеткам уласціва **раздражняльнасць** — здольнасць рэагаваць на дзеянне пэўных раздражняльнікаў (святла, тэмпературы, механічных і хімічных уздзеянняў). Наяўнасць раздражняльнасці з'яўляецца асноўным крытэрыем адрознення жывога арганізма ад нежывога аб'екта.

Нервовыя, мышачныя і сакраторныя клеткі валодаюць **узбудлівасцю**. У выніку дзеяння дастаткова моцнага раздражняльніка яны пераходзяць ад стану спакою да ўзбуджэння. У аснове гэтага працэсу ляжыць змяненне электрычнага зарада плазматычнай мембраны.

Нервовыя і мышачныя клеткі не толькі фарміруюць, але і праводзяць электрычны імпульс. Гэта здольнасць называецца **праводнасцю**.

Акрамя ўзбудлівасці і праводнасці, для мышачных клетак характэрна яшчэ і **скарачальнасць**. Мышачныя клеткі могуць змяняць сваю форму і памеры, дзякуючы чаму выконваюць рухальную функцыю.

Сакраторныя клеткі сінтэзуюць і выдзяляюць *сакрэт* — прадукт жыццядзейнасці, які змяшчае спецыфічныя хімічныя рэчывы. Адрозніваюць знешнюю (сакрэт паступае на паверхню цела ці ў яго поласць) і ўнутраную (сакрэт паступае ў кроў або лімфу) сакрэцыю.

Большасць саматычных клетак валодае здольнасцю да **дзялення**. У выніку дзялення з адной клеткі ўтвараюцца дзве, якія змяшчаюць аднолькавыя з мацярынскай клеткай спадчынны матэрыял. Дзяленне дазваляе клеткам падтрымліваць сваю колькасць, а таксама забяспечвае рост і жыццяздольнасць арганізма.

■ **Паўторым галоўнае.** Клетка з'яўляецца элементарнай адзінкай будовы арганізма чалавека. ◆ Усе саматычныя клеткі маюць блізкі хімічны састаў і прынцыпова падобную будову. ◆ Клеткі ўтвораны неарганічнымі (вада, мінеральныя солі) і арганічнымі (бялкі, вугляводы, тлушчы) рэчывамі. ◆ Зонку клеткі пакрыты плазматычнай мембранай. ◆ Пад мембранай знаходзіцца цытаплазма, якая змяшчае арганоіды і ядро. ◆ Ядро з'яўляецца носьбітам спадчыннай інфармацыі і кантралюе ўсе функцыі клеткі. ◆ Найважнейшай якасцю клетак з'яўляюцца абмен рэчываў і энергіі, узбудлівасць, праводнасць, скарачальнасць і здольнасць да самаўзнаўлення. ◆ Усе новыя клеткі ўтвараюцца шляхам дзялення існуючых клетак.



Ключавыя пытанні. 1. Якія хімічныя рэчывы ўваходзяць у састаў клеткі? Якая іх роля? 2. Дайце азначэнне паняцця «клетка». Ахарактарызуйце ролю клеткі ў арганізме. 3. Якія структурныя элементы ядра з'яўляюцца носьбітамі спадчынных уласцівасцей і прымет? 4. Якімі здольнасцямі валодаюць клеткі? Ці ўсе клеткі з'яўляюцца ўзбудлівымі?

Складаныя пытанні. 1. Чаму Леанарда да Вінчы называў вадзі «сокам жыцця»? 2. Ці адрозніваюцца па памерах саматычныя клеткі слана і мышы? 3. Ці можа клетка абыходзіцца без арганоідаў? 4. У сувязі з чым клеткі маюць малыя памеры? Чаму органы складаюцца з вялікай колькасці клетак, а не з адной вялікай клеткі?

§ 2. Эпітэліяльная і мышачная тканкі

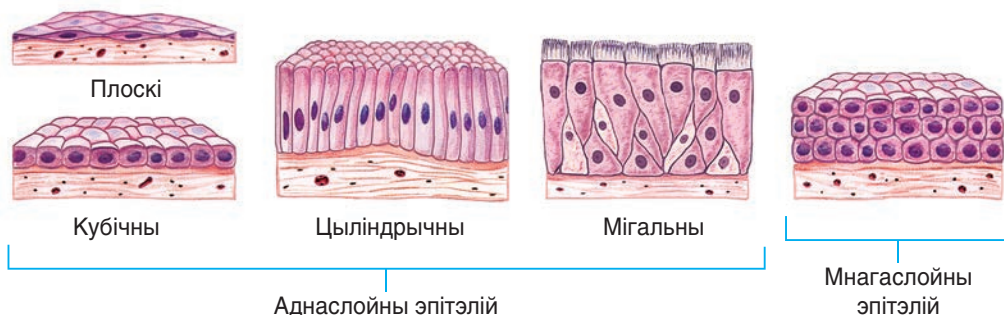
- **Успомніце.** Што такое тканка? Якія тканкі ўваходзяць у састаў раслінных арганізмаў?
- **Як вы думаеце?** Ці адрозніваюцца тканкі жывёл ад тканак раслін?
- **Вы даведаецеся** аб асаблівасцях эпітэліяльнай і мышачнай тканак арганізма чалавека.

Падобныя па паходжанні, будове і функцыях клеткі і міжклетачнае рэчыва ўтвараюць **тканку**. Адрозніваюць чатыры асноўныя тыпы жывёлных тканак: эпітэліяльную, нервовую, мышачную і тканкі ўнутранага асяроддзя (злучальную).

Эпітэліяльная тканка прадстаўлена пакрыўным (эпідэрміс скуры, эпітэлій стрававальнай, дыхальнай, мочапалавой сістэм) і залозістым (уваходзіць у састаў большасці залоз) эпітэліем.

Клеткі **пакрыўнага эпітэлію** вельмі шчыльна прылягаюць адна да адной. Паміж імі практычна адсутнічае міжклетачнае рэчыва. Яны пазбаўлены крываносных сасудаў, і іх жыццё ажаўляецца за кошт злучальнай тканкі, якая ляжыць побач з імі.

У залежнасці ад колькасці клетачных слаёў адрозніваюць **аднаслойны** і **мнагаслойны** пакрыўны эпітэлій (мал. 2). У сваю чаргу, у адпаведнасці



Мал. 2. Віды пакрыўнага эпітэлію