



Раздзел 5

Апорна-рухальны апарат

Вы даведаецеся

- пра будову касцей і тыпы іх злучэнняў;
- аб касцях галавы, тулава, верхніх і ніжніх канечнасцей;
- пра будову і функцыі мышцаў;
- аб значэнні рухальнай актыўнасці для захавання здароўя;
- аб прычынах і наступствах парушэнняў функцый апорна-рухальнага апарату;
- аб прыметах расцяжэнняў, вывіхаў і пераломаў касцей.

Вы навучыцеся

- аказваць першую дапамогу пры расцяжэннях, вывіхах і пераломах касцей;
- прымяняць атрыманыя веды для прафілактыкі парушэнняў апорна-рухальнага апарату.

Адна з найважнейшых уласцівасцей большасці жывых арганізмаў — здольнасць да руху. Рух — гэта не толькі натуральная патрэбнасць арганізма, але і аснова яго жыццядзейнасці. Пад уплывам рухальнай актыўнасці змяняюцца абмен рэчываў і энергіі, функцыі сардэчна-сасудзістай сістэмы і органаў дыхання. Даўно вядома, што многія хваробы паддаюцца лячэнню пры дапамозе самых звычайных рухаў. У той жа час недахоп рухальнай актыўнасці прыводзіць часам да цяжкіх захворванняў.

У аснове любога руху ляжаць функцыі **апорна-рухальнага апарату**, які аб'ядноўвае шкідлет і мышцы.

§ 18. Будова, функцыі і злучэнні касцей

- **Успомніце.** Якую будову мае касцявая тканка і якія функцыі яна выконвае?
- **Як вы думаеце?** Дзякуючы якім асаблівасцям сцегнавая косць чалавека можа вытрымаць нагрузку масай 1,5 т? Навошта сцегнавай косці такая трываласць?
- **Вы даведаецеся** аб саставе, будове, форме касцей і іх злучэннях.

Касцявая сістэма прадстаўлена 205—207 касцямі, пераважная большасць якіх аб'яднана ў шкілет. **Шкілет** надае цэлу форму і выконвае функцыі апоры, руху і аховы. Некаторыя косці шкілета з'яўляюцца месцам утварэння новых клетак крыві. У касцях адкладаюцца кальцый і фосфар.

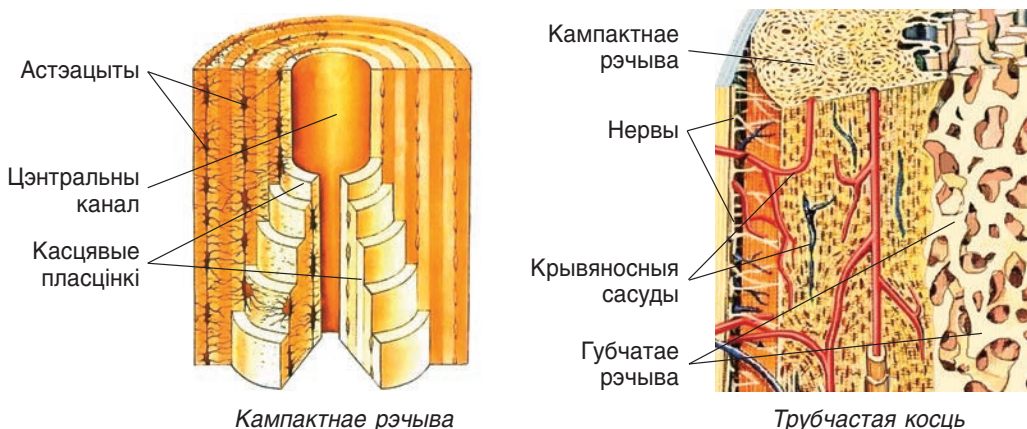
Шкілет чалавека падобны да шкілета іншых млекакормячых, аднак мае шэраг характэрных асаблівасцей, абумоўленых прамахаджэннем і працоўнай дзейнасцю.

Хімічны састаў касцей. Косці маюць складаны хімічны састаў. Іх асноўную масу (каля 50 %) складае вада. Арганічныя рэчывы (28 %), галоўным чынам тлушчы і бялок *асеін*, надаюць пругкасць. А неарганічныя рэчывы (перш за ўсё *солі кальцыю*), на якія прыходзіцца 22 % масы косці, забяспечваюць ім трываласць.

Будова касцявой тканкі. Як вы ўжо ведаеце, спелая касцявая тканка складаецца з клетак — **астэацытаў** і **міжклетачнага рэчыва**, сабранага ў тонкавалакністыя касцявыя пласцінкі.

У саставе косці адрозніваюць кампактнае і губчатае рэчыва. Пад мікраскопам добра бачна, што **кампактнае** рэчыва ўтвараюць касцявыя пласцінкі, якія маюць выгляд устаўленых адзін у адзін полых цыліндраў (мал. 30). Яны размяшчаюцца вакол цэнтральных каналаў, усярэдзіне якіх праходзяць крывяносныя сасуды і нервы. Паміж касцявымі пласцінкамі ў спецыяльных поласцях ляжаць астэацыты.

У **губчатым** рэчыве касцявыя пласцінкі перакрываюцца і ўтвараюць мноства ячэек (гл. мал. 30). Напрамак пласцінак супадае з лініямі



Мал. 30. Унутраная будова косці

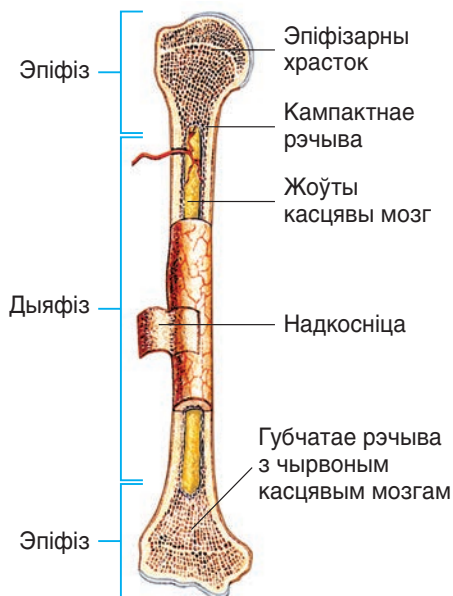


Мал. 31. Формы касцей

асноўных напружанняў, дзякуючы чаму ўтвараюцца скляпеністыя канструкцыі. Такая асаблівасць арганізацыі дазваляе касцям вытрымліваць вельмі вялікія нагрузкі.

Форма касцей у шкілеце чалавека вельмі разнастайная. Адрозніваюць трубчастыя, губчастыя, плоскія і змешаныя косці (мал. 31).

Трубчастыя косці ўваходзяць у састаў шкілета канечнасцей. Гэта косці пляча, перадплечча, сцёгны і галёнкі. Яны з'яўляюцца трывалымі рычагамі, якія забяспечваюць перамяшчэнне арганізма або перасоўванне яго частак.



Трубчастая косць складаецца з цела (*дыяфізу*) і двух патоўшчаных канцоў (*эпіфізаў*) (мал. 32). Звонку дыяфіз пакрыты *надкосніцай*, якая прымае ўдзел у жыўленні косці, забяспечвае яе рост у таўшчыню і аднаўленне пасля пашкоджання.

Пад надкосніцай у дыяфізе размяшчаецца кампактнае рэчыва. Унутры дыяфіза знаходзіцца поласць, запоўненая жоўтым касцявым мозгам, які складаецца з тлшчавых клетак.

Эпіфізы ўтвораны губчастым рэчывам, паміж перакладзінамі якога размяшчаецца чырвоны касцявы мозг. Гэта найважнейшы орган кроваўтварэння.

Мал. 32. Асноўныя структурныя элементы трубчастай косці

▼ **Навуковы факт.** Чырвоны, або крывятворны, касцявы мозг знаходзіцца ў асноўным унутры тазавых касцей і рэбраў. У дарослага чалавека яго маса складае ў сярэднім 1,3—1,5 кг. За 70 гадоў жыцця ў ім утвараецца каля 650 кг эрытрацытаў і 1 т лейкоцытаў.

Паміж дыяфізам і эпіфізам знаходзіцца *эпіфізарны хросток*, за кошт якога трубчастыя косці растуць у даўжыню. Да 18—20 гадоў эпіфізарны хросток замяняецца касцявымі клеткамі і рост косці ў даўжыню спыняецца.

► **Гэта цікава.** За апошнія 100 гадоў рост чалавека значна павялічыўся. У пачатку XIX ст. сярэдні рост мужчын быў 155—160 см. У 1980 г. ён складаў ужо 173,9 см у мужчын і 160,9 см у жанчын. Да 1990 г. мужчыны падраслі да 174,1 см, а жанчыны — да 161,4 см. У XXI ст. чалавецтва працягвае расці.

Губчатыя косці знаходзяцца там, дзе неабходны трываласць і рухомасць. Яны бываюць кароткімі (косці кісці) і доўгімі (грудзіна, рэбры). Гэтыя косці складаюцца пераважна з губчатага рэчыва, пакрытага тонкім слоём кампактнага рэчыва.

Плоскія, або шырокія, косці (косці таза, лапатка, косці мазгавага аддзела чэрапа) утвараюць поласці цела. Яны выконваюць функцыю аховы і выкарыстоўваюцца для прымацавання мышцаў.

Змешаныя косці (пазванкі, скроневая косць, ключыца) складаюцца з некалькіх частак, якія маюць розную будову і форму. Іх функцыі аналагічны функцыям плоскіх касцей.

Злучэнні касцей шкілета. Адрозніваюць злучэнні касцей трох відаў: нерухомае, паўрухомае і рухомае (мал. 33).



Мал. 33. Віды злучэння касцей

Нерухомыя злучэнні ўтвараюцца ў выніку зрастання касцей (тазавыя косці) або ўтварэння швоў (косці чэрапа). Яны забяспечваюць надзейную ахову і апору для ўнутраных органаў і мозга.

У **паўрухомах** злучэннях косці звязваюцца паміж сабой з дапамогай храстка, у сярэдзіне якога ёсць невялікая поласць. Такім спосабам злучаюцца адзін з адным пазванкі, паміж якімі знаходзяцца міжпазваночныя дыскі. Паўрухомыя злучэнні працуюць як біялагічныя амартызатары, яны змякчаюць штуршкі і ўдары.

Рухі канечнасцей забяспечваюцца наяўнасцю **рухомах** злучэнняў — **суставаў** (сцегнавага, каленнага, локцевага і інш.). Да асноўных элементаў сустава адносяцца *сустаўныя паверхні* касцей, якія сучляняюцца, і *сустаўная сумка* (мал. 34). Як правіла, на адной з касцей знаходзіцца сустаўная яміна, у якую ўваходзіць адпаведная ёй па форме і памеры галоўка другой косці. Сустаўныя паверхні абедзвюх касцей пакрыты храстком і сцягнуты ўнутрысустаўнымі *звязкамі*.

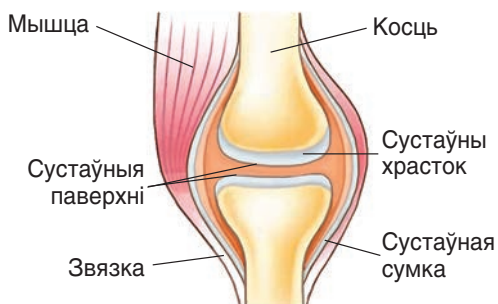
Сустаўная сумка ўяўляе сабой герметычную абалонку са злучальнай тканкі. Унутры сустаўнай сумкі ёсць невялікая поласць, у якую заходзяць косці, што сучляняюцца. Поласць запоўнена спецыяльнай вадкасцю, якая памяншае трэнне, што ўзнікае паміж касцямі падчас іх руху.

Суставы маюць важнае значэнне ў ажыццяўленні апорнай і рухальнай функцый. Злучаныя з іх дапамогай косці працуюць як біялагічныя рычагі і забяспечваюць рухомасць чалавечага шкілета.

У выніку траўм, інфекцый ці парушэнняў абмену рэчываў можа развіцца запаленне суставаў — **артрыт**. Артрит з'яўляецца досыць распаўсюджаным захворваннем у чалавечай папуляцыі (2 % ад усяго насельніцтва зямнога шара). Найбольш тыповыя сімптомы артриту — болевая адчувальнасць, ацёчнасць запалёнага сустава, парушэнне рухомасці і староннія гукі ў суставе пры рухах. Адным з метадаў паляпшэння стану хворага з'яўляецца лячэбная гімнастыка.

Хваробай суставаў старэйшага пакалення з'яўляецца **артроз**, які характарызуецца дэфармацыяй сустава і поўнай або частковай стратай яго рухомасці.

Прафілактыка артриту і артрозу заключаецца, перш за ўсё, у паўнавартасным харчаванні і пасильнай фізічнай нагрузцы. Рэаль-



Мал. 34. Каленны сустаў

ную пагрозу для здароўя суставаў уяўляюць алкаголь і нікацін. Іх ужыванне спрыяе ўзмацненню запаленчага працэсу і разбурэнню суставаўных храстоў.

■ **Паўторым галоўнае.** Шкілет чалавека налічвае 205—207 касцей.

◆ У састаў кoscі ўваходзяць бялок асеін і мінеральныя солі. ◆ Па форме адрозніваюць трубчастыя, губчастыя, плоскія і змешаныя кoscі. ◆ Вылучаюць нерухомыя, паўрухомыя і рухомыя злучэнні касцей. ◆ Рухомыя злучэнні, або суставы, забяспечваюць неабходную рухомасць касцей шкілета. ◆ Ключавымі элементамі сустава з’яўляюцца суставаўныя паверхні і суставаўная сумка, якая іх акружае.

? **Ключавыя пытанні.** 1. Якія рэчывы ўваходзяць у састаў касцявой тканкі? Якія ўласцівасці кoscі яны абумоўліваюць? 2. Якую будову мае кампактнае і губчастае рэчыва кoscі? 3. Якія элементы вылучаюць у знешняй і ўнутранай будове трубчастай кoscі? Якія іх функцыі? 4. Як класіфікуюць кoscі па форме? 5. Якія спосабы злучэння касцей вядомы? 6. Дзякуючы чаму адбываецца рост касцей у таўшчыню і даўжыню? 7. Што такое артрыт і артроз?

Складаныя пытанні. 1. Як змяняюцца ўласцівасці касцей пры павелічэнні ўтрымання ў іх мінеральных солей? Арганічных рэчываў? 2. Які ўплыў аказваюць на будову касцей заняткі рознымі відамі спорту? 3. Футбольны мяч падчас пенальці можа дасягаць скорасці 200 км/г. Дзякуючы якім асаблівасцям будовы каленнага сустава ён захоўвае сваю цэласнасць пры нанясенні ўдару такой сілы?

Індывідуальныя дамашнія даследаванні

Вымярэнне росту. Вымерайце раніцай і вечарам свой рост і рост членаў сваёй сям’і. За кошт чаго ноччу чалавек «падрастае» на 1—2 см, а к канцу дня губляе іх? Абмяркуйце вынікі свайго даследавання на ўроку.

§ 19. Шкілет галавы, тулава і канечнасцей

- **Успомніце.** З якіх аддзелаў складаецца шкілет млекакормячых? Якія функцыі гэтых аддзелаў?
- **Як вы думаеце?** Чым тлумачыцца розны аб’ём мазгавога аддзела чэрапа ў чалавека і малп? Чым абумоўлены адрозненні ў будове верхніх і ніжніх канечнасцей чалавека і малп?
- **Вы даведаецеся,** якія кoscі ўтвараюць шкілет галавы, верхніх і ніжніх канечнасцей чалавека, а таксама якую будову маюць пазваночнік і грудная клетка.