



Опора та рух

25 Опорно-рухова система



Перед тим як перейти до вивчення опорно-рухової системи людини, пригадайте, яку будову має опорно-рухова система різних тварин. Як особливості життєдіяльності тварин можуть позначатися на будові їхньої опорно-рухової системи?

Основні елементи опорно-рухової системи

Опорно-рухова система людини складається зі скелета і м'язів. Основу скелета людини становлять хрящова та кісткова тканини, а м'язи утворені м'язовою тканиною.

Хрящова тканина побудована з клітин хондробластів, що занурені в пружну міжклітинну речовину — хондрин. Ця речовина містить волокна, що складаються з білка колагену. **Кісткова тканина** утворена з клітин остеобластів, які занурені у звапнілу міжклітинну речовину, 30 % якої складають органічні сполуки, в основному колагенові волокна, а 70 % — неорганічні речовини. **М'язова тканина** складається з м'язових клітин, які в посмугованій м'язовій тканині зливаються між собою.

Навіщо потрібна опорно-рухова система

Основними функціями опорно-рухової системи є захисна, опорна й рухова. Функцію захисту виконують окремі частини скелета, наприклад череп захищає від механічних пошкоджень мозок, ребра — серце й легені тощо. М'язи також захищають внутрішні органи, особливо в тих місцях, де немає кісток скелета.

Скелет є жорсткою опорою, яка слугує каркасом тіла, допомагає йому зберігати певну форму та полегшує пересування. До скелета також прикріплюються внутрішні органи і, звичайно, м'язи.

Рухова функція опорно-рухової системи виконується у результаті взаємодії елементів скелета і м'язів. Під час скорочення м'язів частини скелета працюють як важелі, що дозволяє людині робити різноманітні рухи.

Наслідки прямоходіння

Багато які особливості будови опорно-рухової системи людини є наслідком її пристосування до прямоходіння. Так, потиличний отвір, через який проходить спинний мозок для з'єднання з головним, у людини розміщений на нижній частині черепа, хоча в інших ссавців він розташований ззаду. Ця особливість зумовлена розташуванням хребта.

У процесі еволюції змінився й сам хребет людини: він перестав бути прямим і тепер має чотири вигини — два вперед і два назад. Така форма хребта дозволяє йому пружинити під час ходіння і полегшує рух.

Прямоходіння значною мірою вплинуло на таз і нижні кінцівки. Таз людини має чашоподібну форму і є ширшим, проте коротшим, ніж у мавп (що утруднює процес пологів). Кістки стоп утворюють склепіння, яке робить ходіння людини пружним і пом'якшує поштовхи під час бігу та стрибків.

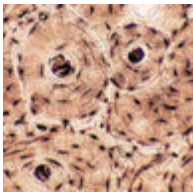


- Перехід до прямоходіння розпочався у предків людини приблизно 7 млн років тому. Саме тоді в Африці жив найдавніший представник родини Люди — сахельантроп. У нього вперше потиличний отвір почав зміщуватися на нижню частину черепа.



До складу опорно-рухової системи організму людини входять скелет і м'язи. Вони виконують опорну, захисну й рухову функції. У будові опорно-рухової системи є багато пристосувань до прямоходіння, які сформувалися протягом мільйонів років еволюції людини.

26 Кістки і хрящі



Перед тим як перейти до вивчення кісток і хрящів людини, пригадайте, які типи тканин є в організмі людини. До якого типу тканин належать кістки і хрящі? Чим цей тип тканин відрізняється від інших?

Особливості будови кісток

За особливостями будови кістки поділяють на кілька груп: трубчасті, короткі, плоскі та змішані.

Середня частина **трубчастих (або довгих) кісток** (мал. 26.1) називається **діафізом** і містить порожнину, у якій розташований жовтий кістковий мозок, представлений в основному жировою тканиною. Стінки цієї частини кістки утворені дуже щільною компактною речовиною. Кінці трубчастих кісток — **епіфізи** — не містять порожнин і утворені губчастою речовиною. Ця речовина має нещільну будову з великою кількістю дрібних порожнин, у яких розташовані клітини червоного кісткового мозку, що містить стовбурові клітини — попередники клітин крові й лімфоцитів. Трубчастими кістками є плечова, променева, стегнова, гомілкova.

Короткі кістки складаються переважно з губчастої речовини й містять червоний кістковий мозок. До них належать кістки зап'ястка, плесна, стопи.

Плоскі кістки, як і короткі, утворені губчастою речовиною та, відповідно, теж містять червоний кістковий мозок, але вони більші за розміром і мають плоску форму. Це кістки черепа, лопатки, грудина, ребра й тазові кістки.

Певні кістки, наприклад хребці й деякі кістки черепа, мають ознаки і коротких, і плоских кісток, тому їх називають **змішаними**. Такими кістками є нижня щелепа, скроневі кістки тощо.

Ріст кісток у товщину забезпечується **окістям**, яке покриває кістку зверху.



Мал. 26.1. Будова трубчастої кістки

З'єднання кісток

З'єднання кісток можуть мати різний ступінь рухливості. Рухомі з'єднання кісток називають *суглобами*, а нерухомі — *швами*.

Які ж особливості різних типів з'єднань кісток, дивіться в таблиці.

Типи з'єднання кісток

Тип з'єднання	Характеристика	Приклади
Нерухоме з'єднання (шов)	Утворене тонким шаром сполучної тканини між кістками. Забезпечує міцне з'єднання кісток і захист органів	Між кістками черепа
Напіврухоме з'єднання	Кістки в суглобі відокремлені одна від одної хрящовими прокладками. Забезпечує обмежену рухливість	Суглоби між хребцями
Рухоме з'єднання	Поверхні кісток у суглобі вкриті хрящем і розділені порожниною із суглобовою рідиною	Ліктьовий і колінний суглоби, плечовий і кульшовий суглоби

Для забезпечення ефективних рухів суглоби мають досить складну будову. Суглоб обмежує суглобова сумка, яка відокремлює його вміст від інших структур організму. У ній розташовується порожнина, заповнена рідиною, яка забезпечує легкість руху кісток відносно одна одної.

Окрім того, поверхні кісток вкриті гладеньким хрящем, що також зменшує тертя. Щоб запобігти пошкодженню хряща, зв'язки суглоба обмежують рухи кісток.

За можливими напрямками руху кісток відносно одна одної виділяють три типи суглобів:

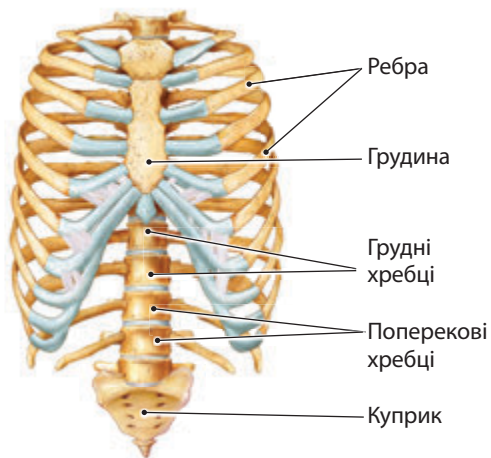
- одноосьові, які здійснюють рухи в одному напрямі (міжфалангові суглоби пальців);
- двохосьові, які здійснюють рухи у двох напрямках (променево-зап'ястний суглоб);
- трьохосьові, які здійснюють рухи в трьох напрямках (кульшовий суглоб).

Хрящі

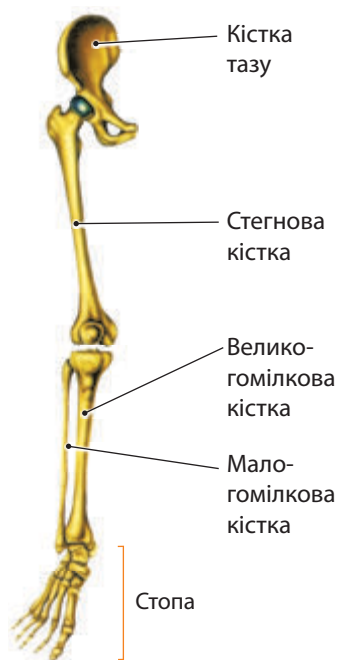
Хрящі відіграють важливу роль у з'єднаннях кісток і становлять основу деяких органів і структур організму. Розрізняють три основні типи хряща: гіаліновий, волокнистий та еластичний. З *гіалінового хряща* утворені суглобові поверхні в місцях з'єднання кісток. Він також забезпечує ріст кісток у довжину. З *волокнистого хряща*



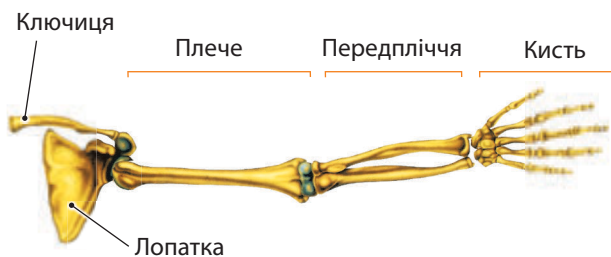
Мал. 26.2. Кістки черепа



Мал. 26.3. Кістки тулуба



Мал. 26.4. Кістки нижньої кінцівки



Мал. 26.5. Кістки верхньої кінцівки

складаються міжхребцеві диски, а **еластичний** утворює основу вушної раковини і хрящів гортані.

Віггилі скелета

Скелет людини поділяється на кілька великих відділів. Кістки кожного відділу мають свої особливості будови, пов'язані з тими функціями, які вони виконують.

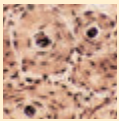
Детальну інформацію щодо відділів скелета наведено в таблиці.

Особливості будови й функції відділів скелета людини

Відділ скелета	Особливості будови	Функції
Скелет голови (череп) (мал. 26.2)	Складається з мозкового (потилична, лобова, тім'яна та скроневі кістки) і лицьового (виличні, носова, щелепні кістки) відділів черепа. Єдина рухома кістка — нижня щелепа	Захист головного мозку, опора для жувальних м'язів
Скелет тулуба (мал. 26.3)	Складається з грудної клітки (ребра, грудина і грудні хребці) та хребта (має шийний, грудний, поперековий і крижовий відділи, а також куприк)	Захист серця, легень і спинного мозку, забезпечення дихальних рухів, участь у забезпеченні роботи кінцівок
Скелет верхніх кінцівок (мал. 26.5)	Складається з плечового пояса (лопатки і ключиці) і вільних верхніх кінцівок (плече, передпліччя, кисть)	Забезпечення рухливості верхніх кінцівок
Скелет нижніх кінцівок (мал. 26.4)	Складається з тазового пояса (тазові кістки) і вільних нижніх кінцівок (стегно, гомілка, стопа)	Забезпечення рухливості нижніх кінцівок

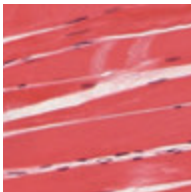


- Приблизно 20 % від маси нашого тіла становить скелет.
- Тільки у приматів, у тому числі й у людини, по три кістки на кожному пальці, за винятком великого.
- У шийному відділі хребта людини, як і майже в усіх ссавців, сім хребців. Перший з них називається атлантом. Він забезпечує з'єднання хребта із черепом. Другий шийний хребець — епістрофей — має спеціальний виріст, що є віссю, навколо якої повертається череп.



Скелет людини складається з кісток і хрящів. Кістки можуть бути трубчастими (довгими), короткими, плоскими або змішаними. З'єднуватися кістки можуть рухомо й нерухомо. Рухомі з'єднання кісток називають суглобами. Скелет поділяється на відділи, такі як скелет голови, тулуба, верхніх та нижніх кінцівок.

27 М'язи



Перед тим як перейти до вивчення м'язів людини, пригадайте, які типи тканин є в організмі людини. З якого типу тканин утворені м'язи? Чим цей тип тканин відрізняється від інших? Які функції він виконує?

Групи м'язів в організмі

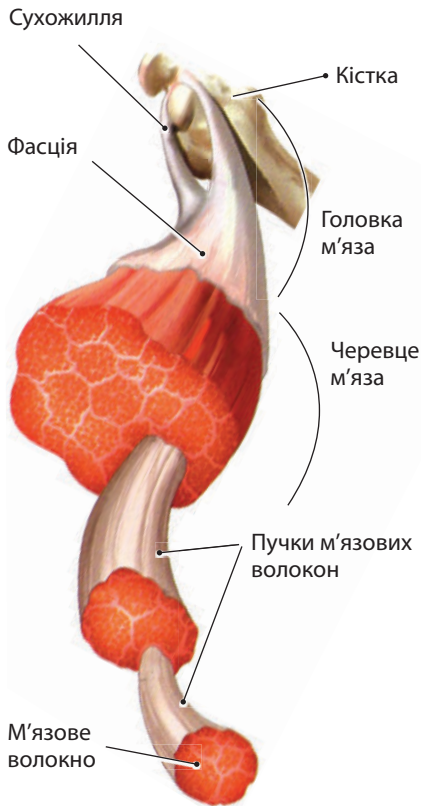
М'язи в організмі людини можуть входити не тільки до опорно-рухової системи, але й до складу внутрішніх органів, наприклад шлунка, кишечника, матки.

М'язи опорно-рухової системи можна розділити на кілька груп, які відрізняються за особливостями будови й функціями. Більшість із них є скелетними: вони своїми кінцями прикріплюються до кісток і забезпечують їхній рух.

З різновидами м'язів ознайомтеся, опрацювавши таблицю і мал. 27.2.

Особливості будови й функції м'язів різних груп

Група м'язів	Особливості будови	Функції
М'язи голови	Представлені мімічними й жувальними м'язами. Мімічні м'язи прикріплені до шкіри обличчя, тому під час їх скорочення рухаються окремі ділянки шкіри	Забезпечують процес жування й міміку
М'язи тулуба	Складаються з м'язів грудної клітки, живота і спини. До них також належить діафрагма	Забезпечують процеси дихання, руху тулуба й кінцівок. Утримують внутрішні органи, попереджаючи їх опущення й випадання
М'язи верхніх кінцівок	До них належать дельтоподібний м'яз, двоголовий (біцепс) і триголовий (трицепс) м'язи, а також м'язи передпліччя й кисті	Забезпечують рухливість верхніх кінцівок
М'язи нижніх кінцівок	До них належать кравецький м'яз, чотириголовий м'яз, двоголовий м'яз, литковий м'яз і м'язи стопи	Забезпечують рухливість нижніх кінцівок



Мал. 27.1. Будова м'яза



Мал. 27.2. М'язи людини

Особливості м'язів голови

Жувальні м'язи голови приєднуються до нижньої щелепи й забезпечують її рухи відносно верхньої щелепи. Переміщення нижньої щелепи назад-уперед і в обидва боки дозволяє людині пережовувати їжу, яка при цьому перетирається зубами.

М'імічні м'язи зазвичай прикріплюються одним кінцем до кісток черепа, а іншим — до певної ділянки шкіри. Це дозволяє людині рухати ділянки шкіри відносно одна одної. Винятком є коловий м'яз рота і м'яз сміху, які до кісток не прикріплюються. М'імічні м'язи забезпечують вираження емоцій людиною.



Мал. 27.3. Види м'язів

Різновиди м'язів

М'язи поділяють на різні групи за формою, розміром або функціями, які вони виконують (мал. 27.3). Окрім того, вони можуть прикріплюватися до кісток або інших органів у кількох місцях (мати кілька головок). У більшості м'язів виділяють одне черевце і дві головки.

За формою м'язи поділяють на такі види:

- веретеноподібні (біцепс);
- квадратні (квадратний м'яз стегна);
- трикутні (дельтоподібний м'яз);
- стрічкоподібні (прямий м'яз черева);
- колові (коловий м'яз рота).

Колові м'язи, або **сфінктери**, оточують отвори в тілі людини і відповідають за їх розкриття й закриття. Прикладом таких м'язів є коловий м'яз рота.

За розміром розрізняють такі м'язи, як довгі, короткі, широкі. **Довгими** є м'язи кінцівок — біцепс, трицепс, чотириголовий, кравецький і литковий м'язи. **Короткі м'язи** розташовуються там, де відстань між кістками невелика. Наприклад, до них належать міжреберні м'язи. **Широкі м'язи**, як, скажімо, широкий м'яз спини, розміщені на тулубі.

За виконуваними функціями м'язи поділяють на такі види:

- згиначі — згинають частину тіла (біцепс);
- розгиначі — розгинають частину тіла (трицепс);
- відвідні — відводять кінцівку від тіла (середній сідничний м'яз);

- привідні — приводять кінцівку до тіла (великий привідний м'яз);
- м'язи-обертачі — забезпечують обертання кінцівки навколо її осі (кривецький м'яз).

Прикріплення м'язів до кісток

М'язи прикріплюються до кісток за допомогою сухожилля (мал. 27.4). Сухожилля утворене щільною тканиною і є кінцевою частиною посмугованих м'язів. Його основу становлять волокна з білка колагену, переплетені між собою, що надає їм надзвичайної міцності. Окрім того, до складу сухожилля входять кровоносні судини, які забезпечують його клітини поживними речовинами й киснем.

Форма сухожилля може бути різною. У великих м'язів воно зазвичай має циліндричну форму. Інші м'язи можуть мати плоскі, округлі, стрічкоподібні або пластинчасті сухожилля. У разі надмірного навантаження сухожилля можуть пошкоджуватися.



Мал. 27.4. Сухожилля



- Тіло дорослої людини складається із 639 м'язів. Це приблизно 6 млрд м'язових клітин.



М'язи людини поділяються на довгі, короткі, широкі й колові (сфінктери). Скелетні м'язи прикріплені своїми кінцями до кісток і забезпечують їхні рухи. Залежно від розташування на тілі розрізняють м'язи голови, тулуба, верхніх і нижніх кінцівок.

28 Як працюють м'язи



Перед тим як перейти до вивчення роботи м'язів людини, пригадайте, які особливості притаманні м'язовій тканині. Чим м'язова тканина відрізняється від епітеліальної? Які існують типи м'язів? Де ці типи м'язів розташовані в організмі людини?

Механізм скорочення м'яза

У клітинах м'язів є мікроскопічні нитки, які складаються з білків актину й міозину. Вони розташовуються паралельно одна одній. Унаслідок дії сигналу нервової системи білкові нитки переміщуються відносно одна одної, і загальна довжина м'язового волокна зменшується. У результаті довжина всього м'яза стає меншою — м'яз скорочується.

Після припинення сигналів від нервової системи білкові нитки повертаються на свої місця, при цьому довжина м'яза збільшується і він розслабляється. Важливу роль у процесах скорочення і розслаблення відіграють йони Кальцію, які є сигналом для початку роботи м'яза.

Фізичні властивості м'язів

М'язи, як і будь-яка система, що виконує якусь роботу, мають певні характеристики, за якими цю роботу можна оцінити. Такими характеристиками є фізичні властивості м'язів. За допомогою цих властивостей можна порівнювати ефективність роботи різних м'язів.

Ознайомитися з ними можна в таблиці.

Фізичні властивості м'язів

Фізична властивість	Характеристика властивості
Сила м'яза	Величина максимального напруження, яке може розвинути м'яз. Вона залежить від маси м'яза, кількості одночасно збуджених волокон, частоти нервових імпульсів, що надходять до м'яза
Швидкість скорочення м'яза	Характеристика, яка визначається часом, за який м'яз скорочується й розслаблюється. Залежно від швидкості скорочення розрізняють повільні та швидкі м'язи
Витривалість м'яза	Здатність м'яза тривалий час підтримувати заданий ритм роботи
Тонус м'яза	Стан постійного незначного напруження м'яза. Він забезпечує підтримку постави й фіксацію внутрішніх органів. Визначається природними властивостями м'яза і впливом нервової системи

Робота м'язів

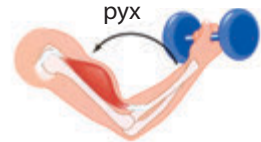
Розрізняють два основні види роботи м'язів — статичну й динамічну (мал. 28.1). Під час **статичної роботи** м'язи напружуються, але не скорочуються. Коли людина утримує вантаж у витягнутій руці, виконується статична робота. Під час **динамічної роботи** м'язи по чергово скорочуються й розтягуються. Людина підіймає й опускає вантаж — це приклад динамічної роботи.

Виконання тривалої або інтенсивної роботи призводить до **стомлення м'язів**. Під час статичної роботи стомлюються не самі м'язи, а нервові центри, клітини яких більше не можуть виробляти нові сигнали для м'язів. Під час динамічної роботи стомлення м'язів настає внаслідок нестачі кисню, зменшення утворення енергії та накопичення продуктів розпаду.

Після закінчення роботи, що зумовила стомлення, у період відпочинку відбувається збільшення працездатності м'язів (явище **надвідновлення**). Це явище є підґрунтям процесів тренування. Якщо постійно навантажувати м'язи, вони будуть краще працювати. Однак слід знати, що за надто великих навантажень надвідновлення не настає.



Статична робота



Динамічна робота

Мал. 28.1. Робота м'язів



- ККД роботи окремої м'язової клітини достатньо високий — приблизно 50 %. А от ККД м'яза в цілому менший — десь 20 %. Ці результати досить близькі до ефективності двигунів внутрішнього згоряння. Сучасні бензинові двигуни мають ККД 25–30 %, а дизельні — 40–50 %.
- ККД м'язів людини в умовах холоду знижується. Це дозволяє організму виділяти більше енергії у вигляді тепла й підтримувати потрібну температуру тіла.



У процесі роботи м'язів активну участь беруть білкові структури, побудовані з білків актину й міозину. Фізичними якостями м'язів є їхня сила, швидкість скорочення, витривалість і тонус. Робота, яку виконують м'язи, може бути статичною або динамічною.

29 Як розвивається опорно-рухова система



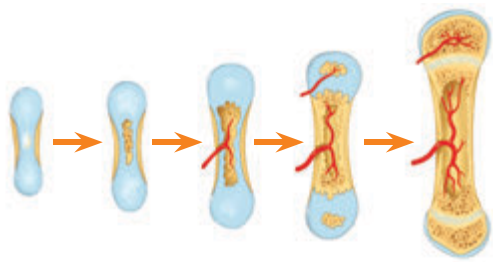
Перед тим як перейти до вивчення особливостей розвитку опорно-рухової системи людини, пригадайте, які органи входять до її складу. Які функції вони виконують? Як працюють м'язи? Як кістки сполучаються між собою?

Ріст кісток

Ріст і скостеніння кісток відбуваються в дитячому й підлітковому віці. Найбільший приріст у довжину спостерігається в перші два роки життя. Наступні періоди інтенсивності зростання — 7–8 років і в період статевого дозрівання. Ріст кісток у довжину припиняється у 22–24 роки.

У довжину кістки ростуть за рахунок поділу клітин хряща, який вкриває їхні кінці, а в товщину — за рахунок діяльності клітин окістя (мал. 29.1).

Після завершення росту поділ клітин у кістках не припиняється. Процеси руйнування старої кісткової речовини та заміни її на нову тривають усе життя. Саме завдяки їм можливе зрощування й відновлення кісток після переломів. Окрім того, ці процеси необхідні для пристосування кісток до навантажень, під впливом яких внутрішня структура кістки перебудовується. Ось чому кістки в людини, яка веде малорухомий спосіб життя, відрізняються від кісток спортсмена.



Мал. 29.1. Ріст кістки

Ріст м'язів

Ріст м'язів у людини відбувається більш-менш рівномірно, за винятком періоду 14–16 років, коли інтенсивність росту найбільша. Через це рухи підлітків здаються невпевненими та незграбними. Це відбувається через те, що нервова система не встигає налаштовуватися на нові пропорції частин тіла, які змінюються

занадто швидко для неї. За деякий час мозок пристосовується до нової ситуації, і ці незначні проблеми зникають.

Ріст м'язів відбувається не тільки в дитячому чи підлітковому віці. Відповідні навантаження можуть стимулювати розвиток м'язів і збільшувати їхній розмір і в інші періоди життя.

Гіподинамія та її наслідки

Нормальний розвиток опорно-рухової системи можливий лише за умови достатньої рухової активності, повноцінного харчування і стабільної діяльності залоз внутрішньої секреції.

Недостатня рухова активність — одна з найпоширеніших проблем сучасності. Цю хворобу називають **гіподинамією**. Вона призводить до низки негативних наслідків, які впливають не тільки на опорно-рухову, але й на інші системи органів людини.

Наслідки гіподинамії:

- дистрофія (зменшення, ослаблення) скелетних м'язів;
- послаблення сили скорочень серця й тонусу судин;
- зниження інтенсивності обміну речовин та енергії;
- порушення кровообігу й атеросклероз;
- погіршення перетравлення й засвоєння їжі;
- послаблення імунітету;
- емоційна нестійкість.



Кістки ростуть у довжину за рахунок поділу клітин хряща на їхніх кінцях, ріст у товщину забезпечують клітини окістя. Процеси росту кісток припиняються у 22–24 роки, але протягом усього життя людини відбуваються процеси заміни старої кісткової речовини на нову. Ріст м'язів триває не тільки в дитячому й підлітковому, але й у дорослому віці. Недостатня рухова активність призводить до суттєвих проблем зі здоров'ям людини.

30

Захворювання органів опорно-рухової системи



Перед тим як перейти до вивчення порушень у роботі опорно-рухової системи людини, пригадайте, які органи входять до її складу. Які функції вона виконує? Які захворювання опорно-рухової системи вам відомі?

Порушення роботи опорно-рухової системи через механічні ушкодження

Ви вже вивчили функції органів опорно-рухової системи і знаєте, що вони забезпечують рухи людини, а також захищають внутрішні органи від пошкоджень. Отож, не дивно, що значна частина порушень у роботі цих органів виникає внаслідок їх механічних ушкоджень.

Детальніше про це дивіться інформацію в таблиці.

Механічні ушкодження опорно-рухової системи

Пошкодження	Ознаки	Перша допомога
Розтягнення м'язів і зв'язок	Перерозтягнення м'язів і зв'язок унаслідок надмірних навантажень з розривом окремих волокон	Охолодження пошкодженої ділянки, її фіксація за допомогою бинта
Забій	Пошкодження м'яких тканин, часто з крововиливами під шкіру	Охолодження пошкодженої ділянки, її фіксація за допомогою бинта
Вивих	Вихід головки суглоба із суглобової западини	Охолодження пошкодженої ділянки, її фіксація за допомогою шин
Закритий перелом	Порушення цілісності кістки без виходу її уламків через шкірні покриви назовні	Знерухомилення пошкодженої кістки за допомогою шини або підручних засобів (мал. 30.1)
Відкритий перелом	Порушення цілісності кістки з виходом її уламків через шкірні покриви назовні	Зупинка кровотечі, закриття рани пов'язкою. Знерухомилення пошкодженої кістки за допомогою шини
Перелом черепа	Порушення цілісності кісток черепа	Фіксація голови під час транспортування, закриття рани пов'язкою
Перелом хребта	Порушення цілісності хребців	Забезпечення нерухомості потерпілого або транспортування його на твердій поверхні

Захворювання органів опорно-рухової системи через інфекції та порушення обміну речовин

Однак порушення в роботі опорно-рухової системи можуть виникати не тільки внаслідок механічних ушкоджень. Як і інші системи органів, опорно-рухова система може вражатися інфекційними збудниками й паразитами. Часто інфекції проникають у м'язи або кістки через поранення. Якщо пошкодження не вдається надійно знезаразити, то в рані починають розвиватися хвороботворні організми. Це дуже небезпечно й може призвести навіть до гангрені.

Окрім того, інфекція може потрапити в кістки і з плином крові, як, наприклад, збудники сифілісу або туберкульозу. Так само із плином крові у м'язи потрапляють паразитичні черви, які утворюють у них фіни або капсули й спричиняють порушення в їхній роботі.

Також на стан опорно-рухової системи впливають процеси обміну речовин. Наприклад, нестача мінеральних речовин збільшує ризик переломів, а брак вітаміну D у продуктах харчування спричиняє розвиток рахіту й викривлення кісток.



Захворювання органів опорно-рухової системи можуть бути спричинені порушеннями обміну речовин, інфекціями або механічними ушкодженнями. Найбільш поширеними механічними ушкодженнями органів опорно-рухової системи є розтягнення м'язів і зв'язок, удари та переломи. Необхідно знати правила надання першої допомоги у випадках різних типів ушкоджень, щоб не завдати ще більшої шкоди потерпілому.



а



б

Мал. 30.1. Накладання шини в разі перелому руки (а) і ноги (б)

Узагальнення за темою «Опора та рух»

У завданнях 1–10 оберіть одну правильну відповідь.

- 1 Особливість скелета людини, що відрізняє його від скелета тварин:**
 - а) відсутність вигинів хребта
 - б) наявність груднини
 - в) звужена грудна клітка
 - г) наявність склепіння стопи
- 2 Кістка росте в товщину за рахунок поділу клітин:**
 - а) окістя
 - б) кісткової тканини
 - в) вставних пластинок
 - г) хрящової тканини, яка покриває кінці кісток
- 3 Напіврухомо з'єднані між собою:**
 - а) кістки черепа
 - б) плечова й ліктьова кістка
 - в) атлант і епістрофей
 - г) кістки таза і стегнова кістка
- 4 До скелета плечового пояса належить:**
 - а) плечова кістка
 - б) ключиця
 - в) куприк
 - г) ліктьова кістка
- 5 Захист серця, легень і спинного мозку забезпечує скелет:**
 - а) голови
 - б) тулуба
 - в) верхніх кінцівок
 - г) нижніх кінцівок
- 6 За виконуваними функціями м'язи поділяють на:**
 - а) колові
 - б) довгі
 - в) широкі
 - г) привідні
- 7 Кравецький м'яз належить до м'язів:**
 - а) голови
 - б) тулуба
 - в) верхніх кінцівок
 - г) нижніх кінцівок
- 8 До фізичних якостей м'язів НЕ належить:**
 - а) сила
 - б) тонус
 - в) скоротність
 - г) витривалість

9 Дія, під час якої виконується статична робота:

- а) штовхання вантажу в) утримання вантажу
- б) підняття вантажу г) підкидання вантажу

10 Кістки в людини ростуть:

- а) до 5 років в) до 25 років
- б) до 18 років г) до 40 років

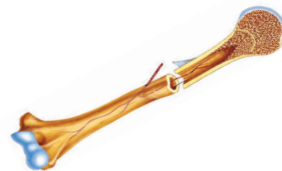
11 Укажіть назви кісток, які зображені на малюнках.



12 Установіть відповідність між відділом скелета та кісткою, що входить до його складу.

- | | |
|-------------------------------------|--------------------|
| 1) скелет голови | а) лопатка |
| 2) скелет тулуба | б) плечова кістка |
| 3) скелет верхньої вільної кінцівки | в) грудина |
| 4) скелет нижньої вільної кінцівки | г) тім'яна кістка |
| | д) стегнова кістка |

13 Розгляньте зображення органа на малюнку. Поясніть, які особливості будови цього органа дозволяють йому ефективно виконувати свої функції.



14 Розгляньте зображення органа на малюнку. Поясніть, які захворювання можуть його вражати і як їх можна попередити.

