

Опорно-рухова система Л.!

- 1. Значення опорно-рухової системи.
- 2. Форма та з'єднання кісток.
- 3. Анатомічна будова кістки.
- 4. Хімічний склад кістки.
- 5. Вікові особливості та ріст кісток.

- 1. Значення опорно-рухової системи.

- Опорно-рухова система забезпечує рух організму в просторі. , системи органів руху й опори відносять сукупність кісток, з'єднай між ними і скелетні м'язи. Кістки — пасивна частина опорнорухової системи, а скелетні м'язи — активна, яка приводить кістки у рух.
- Скелет виконує функції опори, захисту внутрішніх органів і руху, допомогою скелета тіло зберігає певну форму. Він забезпечує опору всій масі тіла. До нього прикріплені внутрішні органи. Скелет захищає від механічних та інших пошкоджень: наприклад, у черепі розміщується головний мозок і органи чуттів, у хребті — спинний мозок; груди́н і ребра захищають легені і серце. Кістки скелета виконують функцію руху, зумовле-ну тим, що при скороченні прикріплених до них м'язів кістки виконують роль важелів.

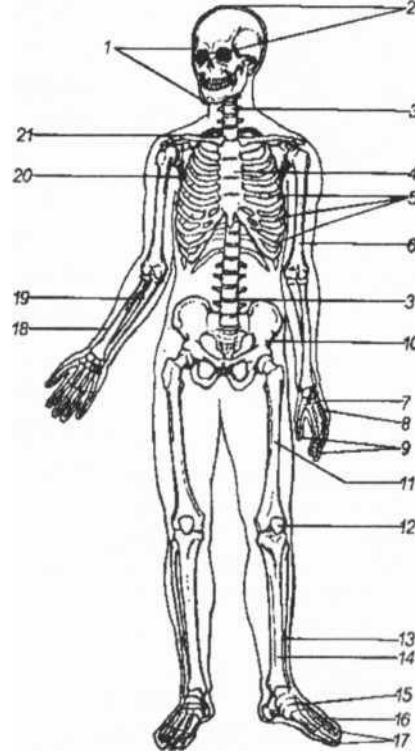


Рис. 25. Скелет людини:

1 — вісцеральний череп; 2 — мозковий відділ черепа; 3 — хребтовий стовп;

4 — груднина; 5 — ребра; 6 — плечова кістка; 7 — зап'ясток; 8 — п'ясток;

9, 17 — фаланги пальців; 10 — кульшова кістка; 11 — стегнова кістка; 12 — надколінок; 13 — малогомілкова кістка;

14 — великогомілкова кістка; 15 — заплесне; 16 — плесно; 18 — променева кістка; 19 — ліктьова кістка; 20 — лопатка; 21 — ключиця.

- Скелет бере активну участь в обміні речовин, зокрема в підтриманні на певному рівні мінерального складу крові. Ряд речовин, що входять до складу кісток (кальцій, фосфор, лимонна кислота тощо), у разі потреби легко вступають в обмінні реакції. Кровотворну функцію виконують переважно плоскі кістки, у губчастій тканині яких знаходиться червоний кістковий мозок. Як депо мінеральних солей і мікроелементів, скелет бере участь у мінеральному обміні, а м'язи, депонуючи глікоген, — у вуглеводному обміні.

- В організмі людини налічують понад 220 кісток. За формою кістки рділяються на **довгі трубчасті**, до яких належить більшість кісток кінціок (стегнова, плечова та ін.), які мають трубчасту будову; **короткі** зап'ясткові, передплеснові), які мають приблизно однакові розміри, **плоскі** або широкі (лопатка, груднина, кістки кришки черепа), які мають значну довжину і ширину при невеликій товщині; **змішані** кістки (хребці, потилична, скронева) мають елементи коротких і плоских кісток. Розрізняють неперервні (нерухомі, напіврухомі) і переривчасті (рухомі) з'єднання кісток, або суглоби. **Неперервні з'єднання кісток** — такі з'єднання, в яких між кістками є прошарок сполучної тканини, відсутня щілина або порожнина. Вони мають велику пружність, але обмежену рухливість. Прикладом **неперервно нерухомого** з'єднання кісток за допомогою сполучно-тканинного прошарку є **шви** (зубчасті, лускаті і плоскі) між кістками черепа. **Зубчатий шов** утворюється між плоскими кістками і

Під час ходьби, бігу, стрибків хрящ діє як амортизатор, пом'якюючи різні поштовхи, і захищає тіло від струсу. До неперервного з'єднання кісток належать **зв'язки** — товсті пучки, утворені еластичною сполучною тканиною. Зв'язки прикріплені перехресно від однієї кістки до другої, що сприяє зміцненню суглоба, меженню надмірних рухів суглобів. Це запобігає їхнім вивихам.

- **Рухомі з'єднання** кісток зустрічаються частіше, вони забезпечуються справжніми **суглобами**. Суглоби — переривчасті з'єднання кісток. У таких сполученнях кінець однієї кістки опуклий (суглобова головка), а другий — ввігнутий) (суглобова западина). Суглобові поверхні кісток вкриті шаром гіалінового хряща, який зменшує тертя під час рухів. Кінці кісток, що з'єднуються, замкнуті в суглобову ямку або капсулу. Суглобова порожнина являє собою щілиноподібний простір між покритим хрящем суглобовими поверхнями, який обмежений

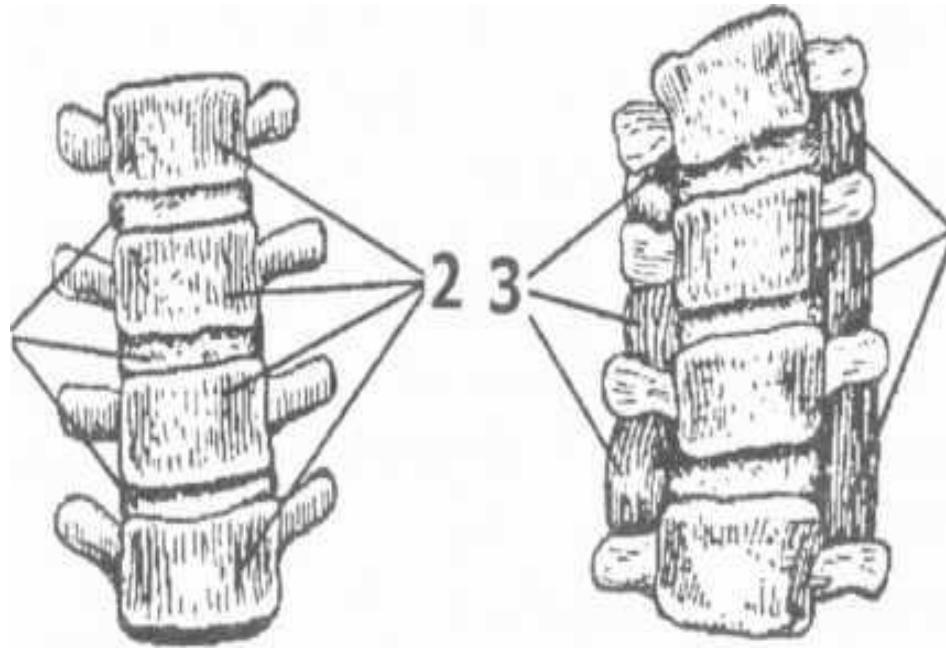
поверхонь кісток і усуненню тертя в суглобах.

Суглобова порожнина замкнута герметично, тиск у ній нижчий за атмосферний. Тому вологі суглобові поверхні завжди щільно притиснуті одна до одної.

Характер рухів у суглобах в основному визначається формою їх поверхні. Суглобові поверхні за формою різноманітні: кулясті (плечовий, кульшовий), еліпсоподібні (променево-за'пястний), циліндричні (променево-ліктьовий, сідло-видні, плоскі, блокоподібні тощо. Залежно від кількості з'єднаних кісток суглоби поділяють на **прості**, коли з'єднуються дві кістки (наприклад, фаланги пальців), **складні**, в яких сполучається більше двох кісток (ліктьовий суглоб), і комбіновані — це два анатомічно самостійних суглоби, об'єднані функціонально (наприклад, приєднання нижньої

**•3. *Анатомічна будова
кістки.***

- Кожна кістка — складний орган, який складається із кісткової тк; нини. Кістка утворена спеціалізованими клітинами — **остеоцитами** (в грец. **озіеоп** — кістка, **куіоз** — клітина) і волокнами білкової природи, які оточені желеподібним матриксом, що складається з води, мінерал: них солей і вуглеводів. Остеоцити розташовую-ться концентрично, утворюючи колові системи, так звані **остеони**, які нагадують систему вставлених один в один циліндрів. Усередині остеонів є канал, де проходять кровоносні судини та нерви. Таким чином, структурною одиницею кістки є остеон.
- Кістка ззовні вкрита **окістям** — тонкою, але щільною сполучно канинною оболонкою, що містить багато кровоносних судин (забезпечують живлення кістки), нервових і лімфатичних закінчень. Її внутрішній шар складається з клітин — **остеобластів**, які ростуть, розмножуються і забезпечують **ріст кістки у товщину**, а також загоєння її по переломі. До окістя прикріплю-ються зв'язки і м'язи. Під окістям



Сполучення кісток за допомогою хряща: 1 — хрящові прокладки між хребцями; 2 — хребці; 3 — м'язи між хребцями в розслабленому стані.

- Стінки діафізів (середі частина кістки—тіло) трубчастих кісток складаються цілком із щільної речовини. Під щільною речовиною в коротких і плоских кістках, а також епіфізах (потовщені кінці довгих кісток — головки) лежить **пухка губчаста речовина**, що складається з кісткових перекладин. Проміжки між перекладинами заповнені червоним кістковим мозком, який є **органом** кровотворення. У дітей до трьох років червоний кістковий **мозок** заповнює всі кістки скелета, в тому числі і порожнини діафізів довгих кісток. **Потім** він заповнюється жовтим кістковим мозком. Цей процес триває до 15 років.
- Епіфізи і трубчастих кісток мають суглобову поверхню, вкриту **хрящем**, яка складається з клітин — **хондроцитів** (від грец. *chondros* -хрящ, *kytos* клітина). Завдяки хондроцитам кістка **росте у довжину**. На поверхні кісток розташовуються бугри, бугорки, борозни, гребні, отвори, де прикріплюються сухожилля м'язів або проходять судинні нерви.
- Кісткова тканина не є чимось раз і назавжди сформованим, вона перебуває у стані постійної перебудови, змінюючи свою форму і пропорції у процесі росту або після ушкодження.

- 4. Хімічний склад кістки.

Дохімічного складу кістки входять органічні речовини і неорганічно-мінеральні солі і вода.

Висушена і знежирена кістка містить 30% органічних речовин, 60% неорганічних — мінеральних речовин, 10% становить вода. **У живому організмі вона** містить 50% води, 28% органіч-

- Них речовин (у тому числі 15% білків і 10% жирів) і 22% неорганічних. Серед органічних речовин кістки—білок осеїн, який надає їй еластичності, волокнистий білок колаген, вуглеводи і багато ферментів. Мінеральні речовини кістки представлені солями кальцію, фосфору, магнію, виявлено багато мікроелементів (алюміній, фтор, манган, плумбум, стронцій, уран, кобальт, ферум, молібден тощо). Найбільше в ній окислого кальцію — понад 50%, вуглекислого кальцію —10%. Мінеральні речовини надають кістці твердості та міцності.

- У дітей у кістковій тканині переважають органічні речовини, тому їхній скелет гнучкий, еластичний, пружний, у зв'язку з чим легко деформується і кривляється при тривалому і важкому навантаженні, цілому органічні та мінеральні речовини роблять кістку міцною, і пружною. Міцність кістки також забезпечується її структурою, розташуванням кісткових перекладин губчастої речовини відповідно до напрямку сил тиску і розтягання. Під старість вміст органічних речовин у кістках зменшується, вони стають крихкими і легше ламаються під час падіння, забиття і навіть при різких рухах.



- 5. Вікові особливості та ріст кісток.

- Усі кістки розвиваються з ембріональної сполучної тканини (мезенхіми), починаючи з третього місяця внутрішньоутробного життя. Одні кістки розвиваються безпосередньо з мезенхіми і називаються **первинними** або покривними кістками, інші утворюються на місці хряща і називаються **вторинними**. Первинні утворюються на початку третього місяця розвитку. Спочатку розмножуються клітини мезенхіми – остеобласти, у результаті скупчення яких утворюється скелетогенний зачаток.

- Поступово клітини зачатка просочуються солями кальцію та фосфору. Osteобласти перетворюються в кісткові клітини з відростками – остеоцити, які пізніше з'єднуються між собою кістковими перекладинами і зливаються в загальну кісткову масу. Сполучна тканина на поверхні кістки перетворюється в окістя.
- Вторинні кістки закладаються у вигляді хрящових зачатків, вкритих охрястям, які поступово також просочуються солями кальцію і костеніють. Ще до народження дитини сполучна тканина змінюється хрящовою. Після чого відбувається поступове руйнування хряща і утворення замість нього кісткової тканини. Процес окостеніння дуже тривалий, відбувається протягом усього періоду розвитку організму. Кістки ростуть нерівномірно, особливо у довжину.

- Найбільша швидкість росту кісток у довжину спостерігається у перші два роки життя, трохи менша – до 9-10 років. Знову прискорюється ріст кісток у період статевого дозрівання: у дівчаток у 12-12, а у хлопчиків – у 13-14 років. В цей період кістки можуть збільшуватися у довжину до 6-10 см на рік.
- Молоді кістки ростуть у довжину за рахунок хрящів, розташованих між їхніми кінцями і тілом, у товщину – за рахунок окіст. Ростуть кістки тільки до 20-25 років (у чоловіків – до 25 років, у жінок – до 18-20 років). Ріст кісток регулюється гормоном росу (соматотропіном), який виробляє гіпофіз і залежить від обміну мінеральних речовин. Насамперед кальцію й фосфору та вітаміну D і A. на ріст, розміри й форму кісток впливає також тривала дія певного фізичного чинника. Активно працюючі скелетні м'язи стимулюють ріст кістки, до якої вони прикріплені.

- **Література**

- І Бугаев К.Е., .., Маркусенко Н.Н. та ін. Возрастная физиология. — ростов на Дону: "Ворошиловградская правда", 1975. —С. 80-82.
- Ермолаев Ю.А. Возрастная физиология: Учеб. пособ. для студ. **Пед. Вуз.** —М.: Высш.шк., 1985. — С. 262-264.
- КисельоФ.С. Анатомія і фізіологія дитини з основами шкільної гігієни. —К. : Радянська школа, 1967. — С. 99-100.
- Маруненко І.М., Неведомська Є.О., Бобрицька В.І. Анатомія і вікова фізіологія з основами гігієи. —К.: Курс лекцій, 2004. — С.68-87.
- Старушенко Л.І. Клінічна анатомія і фізіологія людини: Навч. Пос. - К.:УСМП,2001. — С.33.
- Хрипкова А. Г. Возрастная физиология. — М.: "Просвещение", 1978. — С.146 - 148.

- Дякую за увагу!