

КЛІТИНА, ТКАНИНИ, ОРГАНИ, СИСТЕМИ ОРГАНІВ, ОРГАНІЗМ У ЦІЛОМУ

Стоячи на вершині піраміди розвитку світу, організм людини характеризується найбільш складною і високоспеціалізованою будовою. Його основною структурною одиницею є клітина. Організм людини складається приблизно із 30 більйонів клітин. За своєю будовою клітини дуже різняться залежно від свого призначення. Ці відмінності зумовлені розмірами, формою і внутрішньою будовою клітин. Однотипні клітини з'єднані між собою для виконання певної ролі в організмі, утворюючи тканини: покривну, сполучну, м'язову і нервову. Тканини утворюють органи, з яких формуються функціональні системи, а з них — увесь організм людини.

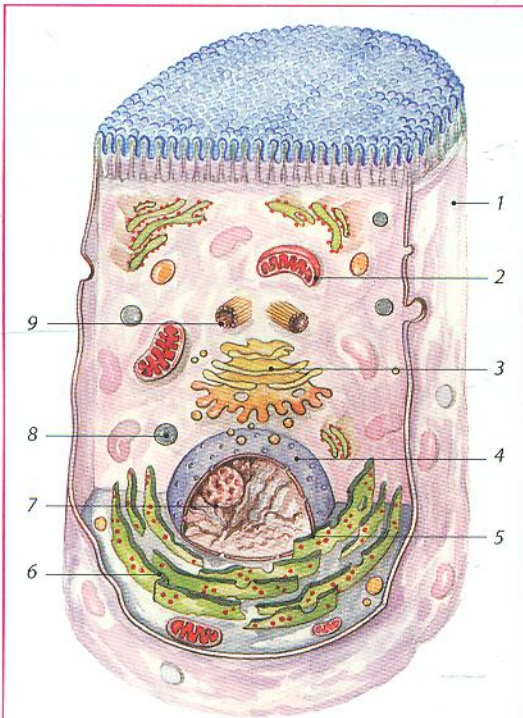
Зважаючи на будову та відповідну діяльність, клітина як найменша структурна і функціональна одиниця живого організму (одноклітинний організм) колись вважалася найпростішою одиницею живого. Розвиток науки у ХХ ст. відкрив можливості пізнання найменших одиниць та діяльності окремих видів клітин.

Основними складниками клітини є клітинна оболонка, цитоплазма, клітинне ядро.

Клітинна оболонка (*cytolema, plasmolema*; мал. 1—1) вкриває клітину зовні, захищає її вміст від зовнішнього впливу. Вона утворена трьома шарами: глікокаліксом, який містить глікопротеїни, зовнішньою поверхнею (подвійні ряди часточок фосфоліпідів) і внутрішньою поверхнею, до складу якої входять білки.

Цитоплазма складається з білків, нуклеїнових кислот, жирних кислот, ліпідів, вуглеводів, води, великої кількості мінеральних сполук. У цитоплазмі містяться клітинні органели (*organelles*), до яких належать мітохондрії (2), апарат Гольджі (пластинчастий комплекс), ендоплазматична сітка (6), лізосоми (8), клітинний центр (*centriole, centrosome*; мал. 1—9).

Усередині клітини міститься ядро, оточене ядерною оболонкою, а всередині ядра — ядерця (4, 7). У них зберігається ДНК — дезоксирибонуклеїнова



Мал. 1. Будова клітини (під мікроскопом):

- 1 — клітинна оболонка; 2 — мітохондрія;
3 — пластинчастий комплекс (апарат Гольджі); 4 — ядро клітини; 5 — оболонка ядра;
6 — ендоплазматична сітка; 7 — ядерце;
8 — лізосома; 9 — центріоля

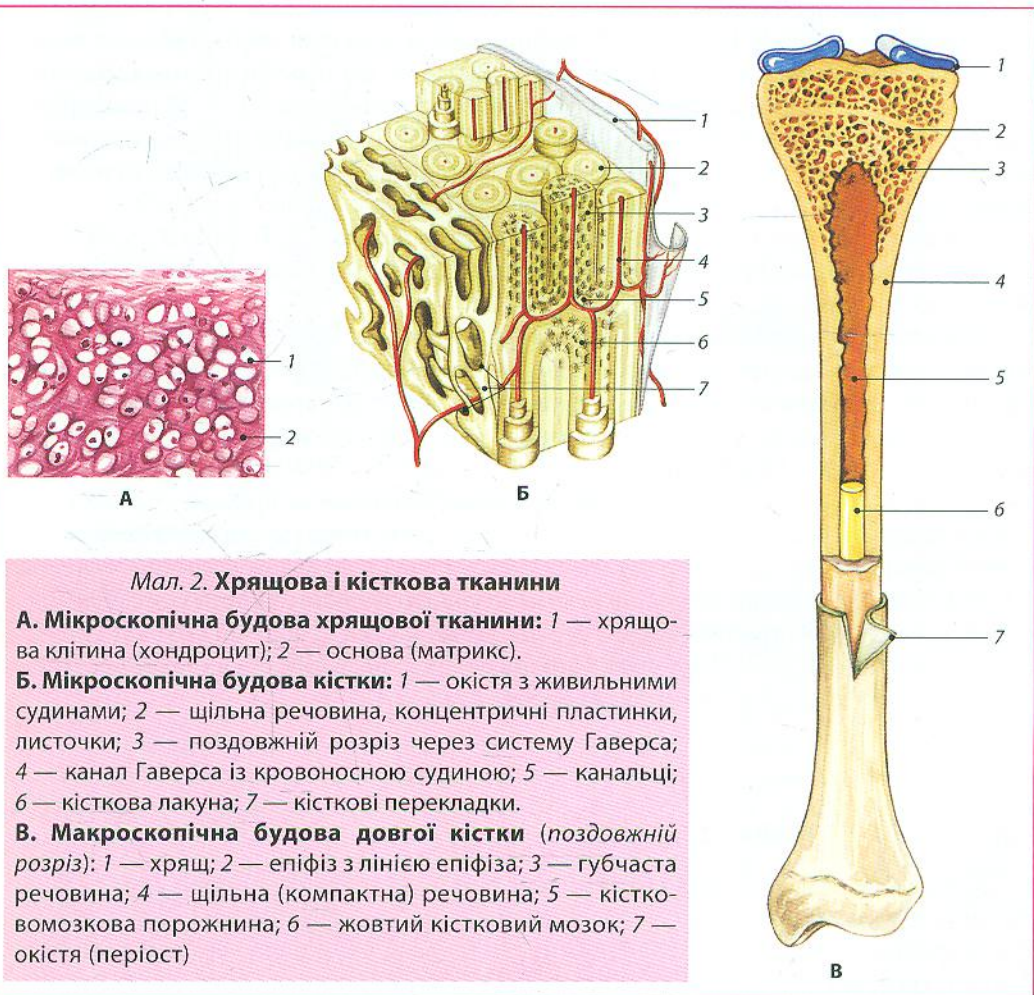
кислота, в якій закодована генетична інформація. Ядро виконує функцію координаційного центру.

Будову окремих видів клітин і тканин буде розглянуто і проілюстровано під час опису конкретних органів. Варто пригадати, що клітини слизової оболонки травної системи існують 6 днів, клітини епітелію шкіри — 7 днів, червоні кров'яні тільця — 4 міс., кісткові клітини — 10—30 років, а нервові клітини — протягом усього життя.

ХРЯЦІ, КІСТКИ

(CARTILAGINES, OSSA)

Кістки, як і хрящі, складаються зі сполучної тканини. Ріст кісток розпочинається у внутрішньоутробний період розвитку плода, а закінчується після 25 років життя. Перебіг скостеніння залежить від багатьох зовнішніх і внутрішніх чинників (харчування, вітаміни, гормони).



Мал. 2. Хрящова і кісткова тканини

А. Мікроскопічна будова хрящової тканини: 1 — хрящова клітина (хондроцит); 2 — основа (матрикс).

Б. Мікроскопічна будова кістки: 1 — окістя з живильними судинами; 2 — щільна речовина, концентричні пластинки, листочки; 3 — поздовжній розріз через систему Гаверса; 4 — канал Гаверса із кровносною судиною; 5 — канальці; 6 — кісткова лакуна; 7 — кісткові перекладки.

В. Макроскопічна будова довгої кістки (поздовжній розріз): 1 — хрящ; 2 — епіфіз з лінією епіфіза; 3 — губчаста речовина; 4 — щільна (компактна) речовина; 5 — кістково-мозкова порожнина; 6 — жовтий кістковий мозок; 7 — окістя (періост)

Хрящова тканина утворена з основи (*matrix*; мал. 2, А — 2), що являє собою желеподібну масу і містить білки, зв'язані з вуглеводами (*glikoproteid*), та хрящові клітини (*chondrocyty*; мал. 2, А — 1) в її заглибинах. Між хондроцитами розміщена міжклітинна речовина, яка складається з колагенових волокон, утворюючи густу сітку. Є різні види хрящової тканини. Зокрема склистий гіаліновий хрящ у період внутрішньоутробного розвитку формує острівці скостеніння більшої частини скелета; у дорослої людини з нього утворені хрящі носа, гортані, трахеї, бронхів, ребер, а ще він вкриває суглобові поверхні кісток. Волокниста хрящова тканина міститься в міжхребцевих дисках, а еластична — у дрібних хрящах гортані, вушній раковині і в слуховій трубі.

Кісткова тканина утворює скелет, який є механічною опорою організму, основою для таких частин тіла, як голова, грудна клітка, черевна порожнина, таз. Крім цього кісткова тканина виконує інші важливі функції: бере участь в обміні мінеральних речовин, солей, утворенні червоних і білих кров'яних тілець та кров'яних пластинок. Найважливішими складниками кісткової тканини є звапніла міжклітинна речовина і колагенові волокна. У дорослих осіб кісткова тканина має пластинчасту будову (мал. 2, Б — 2) і поділяється на компактну й губчасту.

Компактна кісткова тканина побудована із кісткових пластинок. Губчаста тканина утворена з тонких пластинок і кісткових перекладок, які перехрещуються між собою. Основним структурним елементом її є остеон, який складається з 5—20 циліндричних пластинок, вставлених одна в одну (мал. 2, Б — 3—5). Їхні стінки утворені з пластинок, які містять міжклітинну речовину і колагенові волокна. У центрі кожного остеона проходить канал (Гаверса), в якому розміщена кровоносна судина.

Уся поверхня кістки вкрита окістям (*periosteum*; мал. 2, Б — 1, В — 7) — оболонкою, пронизаною кровоносними судинами і нервами. Ось чому кістка без окістя нечутлива до болю.

Компактна речовина довгих кісток утворює тіло (мал. 2, В — 4), оточує кістковомозковий канал, заповнений жовтим кістковим мозком (*medulla ossium flava*; мал. 2, В — 6). Епіфізи довгих кісток складаються з губчастої речовини. У плоских кістках кістковомозкових порожнин немає, у губчастій речовині; мал. 2, В — 3) міститься червоний кістковий мозок (*medulla ossium rubra*).

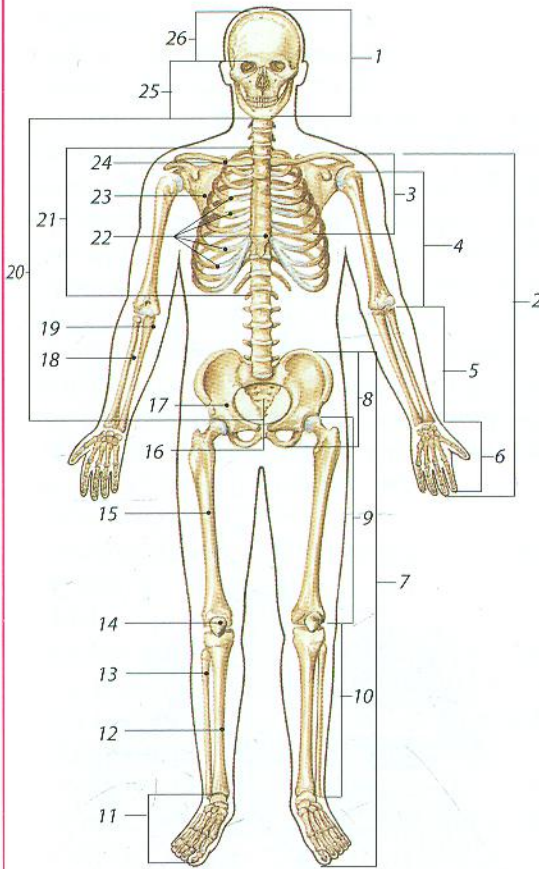
У підлітків на кінцях довгих кісток (епіфізах) виступає епіфізний хрящ. Як згадувалося вище, суглобові поверхні кісток вкриває суглобовий хрящ (склистий). Суглобові поверхні кісток не покриті окістям.

Ураховуючи розміри кісток, їх можна поділити на довгі і короткі, за формою — плоскі й змішані, наприклад кістки черепа. Довгі кістки утворюють скелет та кінцівки. Кістки хребта мають дуже різноманітну будову, що залежить від рівня розміщення хребців і рухомості цього відрізка хребта (мал. 3, 4).

ХРЕБТОВИЙ СТОВП

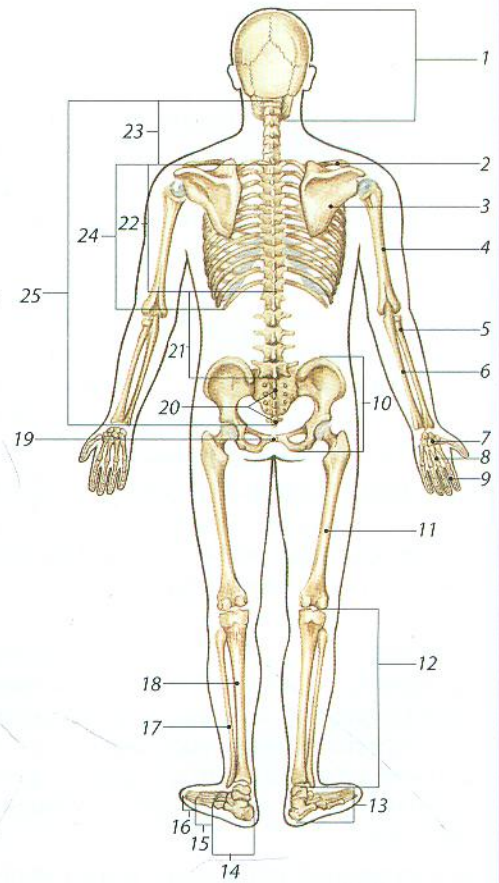
(COLUMNA VERTEBRALIS)

Хребець складається з тіла (*corpus*; мал. 5, А — 4) і дуги (*arcus*; мал. 5, А — 3). Тіло разом із дугою обмежує хребцевий отвір (*foramen vertebrale*; мал. 5, А — 5). Між тілом хребця, його дугою і суглобовими відростками розміщені верхні й нижні хребцеві вирізки, що обмежують міжхребцеві отвори (*foramens intervertebrale*; мал. 5,



Мал. 3. Скелет (вигляд спереду):

1 — скелет голови; 2 — скелет верхньої кінцівки; 3 — кістки грудного пояса; 4 — плечова кістка; 5 — кістки передпліччя; 6 — кістки кисті; 7 — скелет нижньої кінцівки; 8 — кістки тазового пояса; 9 — стегнова кістка; 10 — кістки гомілки; 11 — кістки стопи; 12 — великогомілкова кістка; 13 — малогомілкова кістка; 14 — наколінок; 15 — стегнова кістка; 16 — крижова кістка; 17 — кульшова кістка; 18 — променева кістка; 19 — ліктьова кістка; 20 — скелет хребтового стовпа; 21 — скелет грудної клітки; 22 — груднина і ребра; 23 — лопатка; 24 — ключиця; 25 — кістки лицевого черепа; 26 — кістки мозкового черепа



Мал. 4. Скелет (вигляд ззаду):

1 — скелет голови; 2 — ключиця; 3 — лопатка; 4 — плечова кістка; 5 — променева кістка; 6 — ліктьова кістка; 7 — зап'ясткові кістки; 8 — п'ясткові кістки; 9 — кістки пальців; 10 — кульшова кістка; 11 — стегнова кістка; 12 — кістки гомілки; 13 — кістки стопи; 14 — заплеснові кістки; 15 — плеснові кістки; 16 — кістки пальців; 17 — малогомілкова кістка; 18 — великогомілкова кістка; 19 — лобковий симфіз; 20 — крижова і куприкова кістки; 21 — поперекові хребці; 22 — грудні хребці; 23 — шийні хребці; 24 — скелет грудної клітки; 25 — хребет