

Національна Академія педагогічних наук України
Інститут педагогіки

Н.Ю. Матяш

БІОЛОГІЯ

8 КЛАС

Посібник

Київ - 2015

Матяш Н. Ю. Біологія. 8 клас : Посібник /Н. Ю. Матяш. – К. : Педагогічна думка, 2015. -

Рекомендовано до друку вченою радою Інституту педагогіки НАПН України (протокол № ___ від 26 листопада 2015 р.)

Рецензенти:

Цуруль О. А., кандидат педагогічних наук, доцент, доцент кафедри теорії та методики навчання природничо-географічних дисциплін Національного педагогічного університету ім. М.П.Драгоманова

Талько М. А., учитель біології вищої категорії, учитель-методист загальноосвітньої школи № 9 м. Києва

Експерт науково-експертної ради Інституту педагогіки НАПН України:

Назаренко Т.Г., старший науковий співробітник, доктор педагогічних наук, провідний науковий співробітник відділу навчання географії та економіки

Основна ідея, закладена в посібник «Біологія. 8 клас», базується на реалізації особистісно-зорієнтованого, діяльнісного та компетентнісного підходів. Їх реалізація здійснена завдяки посиленню самоосвітньої, систематизуючої, розвивальної, виховної та інших функцій. Самоосвітня функція реалізована завдяки синхронізації трьох блоків: тексту, ілюстрацій і навчальних завдань і спрямована на формування в учнів умінь самостійно здобувати знання. Систематизуюча функція посібника реалізована через подання інформації у графічних формах: схеми, схематичні малюнки, таблиці, робота з якими розвиває в учнів уміння систематизувати та узагальнювати інформацію. Розвивальна функція посібника спрямована на розвиток особистості і формування в учнів комунікативних компетентностей в процесі навчання біології через упровадження різних видів організації навчання: в парі, групах, команді. Виховна функція спрямована на посилення культурно-ціннісного потенціалу знань про людину, зокрема, про способи збереження її здоров'я, розкриття внеску зарубіжних і вітчизняних учених у розвиток біологічної науки, що створює умови для формування

здоров'язберезувальних компетентностей і національно-патріотичного виховання учнів.

У посібнику після параграфа розміщені завдання для самоконтролю здобутих учнем знань. У кінці теми, в розділі «Тематичний самоконтроль навчальних досягнень учнів» запропонована система завдань різних типів і рівня складності, які учень може використати для самоконтролю, а учитель - для підготовки учнів до тематичної перевірки.

Посібник призначений для організації навчальної діяльності учнів 8-го класу.

ЗМІСТ

Параграф	Назва параграфа	Сторінки
	Зміст	4
	Звернення до учнів!	8
ВСТУП		
1	Біосоціальна природа людини. Біологічні науки, що вивчають людину.	9
2	Значення знань про людину для збереження її здоров'я. Методи дослідження організму людини	12
ТЕМА 1. ОРГАНІЗМ ЛЮДИНИ ЯК БІОЛОГІЧНА СИСТЕМА		
3	Організм людини – єдине ціле	18
4	Клітинна будова організму людини. Різноманітність клітин	20
5	Структура клітин людини та загальні її властивості	24
6	Тканини, їх будова і функції	29
7	Органи. Фізіологічні та регуляторні системи	34
Тренувальні тести з теми		37
ТЕМА 2. РЕГУЛЯЦІЯ ФУНКЦІЙ ОРГАНІЗМУ ЛЮДИНИ. НЕРВОВА РЕГУЛЯЦІЯ		
8	Нервова система, її будова та значення	41
9	Рефлекторна діяльність організму людини	48
10	Центральна нервова система. Спинний мозок: будова і функції.	51
11	Центральна нервова система. Головний мозок: будова і функції.	54
12	Сенсорні зони кори великого мозку	60
13	Функціональний поділ нервової системи	64
Тренувальні тести з теми		67
ТЕМА 3. ГУМОРАЛЬНА РЕГУЛЯЦІЯ ФУНКЦІЙ ОРГАНІЗМУ ЛЮДИНИ		
14	Гуморальна регуляція. Ендокринна система. Залози внутрішньої секреції. Гормони	73
15	Залози змішаної секреції	79
16	Взаємодія регуляторних систем. Гіпоталамо-гіпофізарна система	82

Тренувальні тести з теми		84
ТЕМА 4. ОПОРА ТА РУХ		
17	Опорно-рухова система, її значення, будова та функції. Кістки та хрящі.	88
18	Скелет. З'єднання кісток.	94
19	Скелетні м'язи, їх будова і функції. Основні групи м'язів	102
20	Робота м'язів. Втома м'язів	108
21	Регуляція діяльності м'язів	111
22	Формування опорно-рухової системи та її гігієна	113
23	Пошкодження скелета та надання першої допомоги	118
Тренувальні тести з теми		124
ТЕМА 5. ВНУТРІШНЄ СЕРЕДОВИЩЕ ОРГАНІЗМУ. КРОВООБІГ І ЛІМФООБІГ		
24	Внутрішнє середовище організму. Кров, її склад та функції. Лімфа.	
25	Групи крові. Переливання крові	
26	Зсідання крові як захисна реакція організму	
27	Імунітет. Види імунітету.	
28	Система кровообігу. Серце: будова та функції.	
29	Серцевий цикл. Робота серця. Регуляція роботи серця	
30	Кровоносні судини. Рух крові по судинах	
31	Кола кровообігу. Лімфообіг.	
32	Перша допомога при кровотечах	
33	Серцево-судинні захворювання та їх профілактика	
Тренувальні тести з теми		
ТЕМА 6. ДИХАННЯ		
34	Значення дихання. Система органів дихання.	
35	Газообмін у легенях і тканинах	
36	Дихальні рухи та їхня регуляція	
37	Профілактика захворювань дихальної системи	
Тренувальні тести з теми		
ТЕМА 7. ТРАВЛЕННЯ І ОБМІН РЕЧОВИН		
38	Обмін речовин та перетворення енергії в організмі	

	людини	
39	Процес травлення у ротовій порожнині	
40	Процес травлення у шлунку	
41	Процес травлення у кишечнику	
42	Перетворення білків, вуглеводів і жирів в організмі людини	
43	Харчові розлади та запобігання ним	
44	Продукти харчування і їх вплив на здоров'я людини	
45	Раціональне харчування і здоров'я	
Тренувальні тести з теми		
ТЕМА 8. ВИДІЛЕННЯ. ТЕРМОРЕГУЛЯЦІЯ.		
46	Виділення – важливий етап обміну речовин. Будова і функції сечовидільної системи	
47	Захворювання нирок та їх профілактика	
48	Шкіра: будова і значення	
49	Захворювання шкіри та профілактика	
Тренувальні тести з теми		
ТЕМА 9. ЗВ'ЯЗОК ОРГАНІЗМУ ЛЮДИНИ ІЗ ЗОВНІШНІМ СЕРЕДОВИЩЕМ. СЕНСОРНІ СИСТЕМИ		
50	Загальна характеристика сенсорних систем. Будова аналізаторів	
51	Зорова сенсорна система. Око.	
52	Сприйняття зображення предметів	
53	Процес сприйняття світла, кольору, простору. Захист зору	
54	Слухова сенсорна система. Вуха.	
55	Сприйняття звуків. Гігієна слуху	
56	Сенсорні системи нюху, смаку	
57	Сенсорні системи рівноваги, руху, дотику, температури, болю	
Тренувальні тести з теми		
ТЕМА 10. ВИЩА НЕРВОВА ДІЯЛЬНІСТЬ		
58	Поняття про вищу нервову діяльність та її основні типи.	
59	Безумовні рефлекси. Інстинкти	

60	Набуті механізми поведінки людини	
61	Перша і друга сигнальні системи. Мова.	
62	Пам'ять і навчання	
63	Види пам'яті	
64	Мислення та свідомість	
65	Біологічні основи психофізіологічної індивідуальності людини. Темперамент.	
66	Біоритми. Сон	
Тренувальні тести з теми		
ТЕМА 11. РОЗМНОЖЕННЯ ТА РОЗВИТОК ЛЮДИНИ		
67	Чоловіча та жіноча репродуктивні системи, їх будова та функції	
68	Статеві клітини, їх розвиток. Менструальний цикл	
69	Репродуктивне здоров'я	
70	Постембріональний розвиток людини	
Тренувальні тести з теми		

ДОРОГІ ВОСЬМИКЛАСНИКИ!

Перед вами посібник, який допоможе здобути знання основ наук про людину знання основ наук про людину, які розкриють вам природу людини, особливості будови і функцій її організму людини, її поведінки, здоров'я і довголіття, допоможуть організувати здоровий спосіб життя.

Під час засвоєння цих знань ви переконаєтеся, що здоров'я є найбільшою індивідуальною і соціальною цінністю. Це те, що дає змогу людині активно жити: вчитися, працювати, займатися улюбленою справою, а також краще пізнати себе, особливості свого організму.

З метою кращого засвоєння змісту матеріал в посібнику поділено на теми та параграфи. Перед параграфом, у самому параграфі і після параграфа є рубрики. Перед параграфом (§) є рубрика **«Пригадайте»**, яка націлює вас на знання з інших навчальних предметів або попередніх тем з біології і якими ви можете скористатися під час вивчення нового матеріалу.

У самому параграфі є безліч цікавих рубрик, які символізують напрям навчальної діяльності. У рубриці **«Запам'ятайте!»** звертається ваша увага на термін і його визначення. Рубрика **«Завдання»** спрямована на самостійне засвоєння змісту через виконання певних дій: аналіз тексту, таблиці, малюнка, встановлення відповідностей між зображенням на малюнку та назвами об'єктів тощо.

Рубрика **«Здоров'я людини»** спрямовує вашу увагу на способи збереження здоров'я.

У рубриці **«Цікаво знати, що...»** наводяться факти, що стосуються, наприклад, наукових відкриттів і іншого цікавого матеріалу.

У рубриці **«Обговоріть у групах»** пропонуються завдання на узагальнення та систематизацію знань. Виконання їх у групі дасть вам змогу спілкуватися в процесі навчання, обмінюватися думками і відповідними знаннями.

У кінці параграфа є рубрика **«Робота в парі»** спрямована на закріплення навчального матеріалу в парі, що заактивізує, наприклад, запам'ятовування нових понять і їх визначення.

У рубриці **«Поміркуйте»** пропонується учням підготувати повідомлення з комп'ютерною презентацією, розв'язати кросворд або скласти його тощо.

Тема завершується рубрикою **«Тренувальний тест з теми»**. Виконання запропонованих завдань дасть вам змогу з'ясувати рівень засвоєння змісту.

ВСТУП



1. БІОСОЦІАЛЬНА ПРИРОДА ЛЮДИНИ. БІОЛОГІЧНІ НАУКИ, ЩО ВИВЧАЮТЬ ЛЮДИНУ

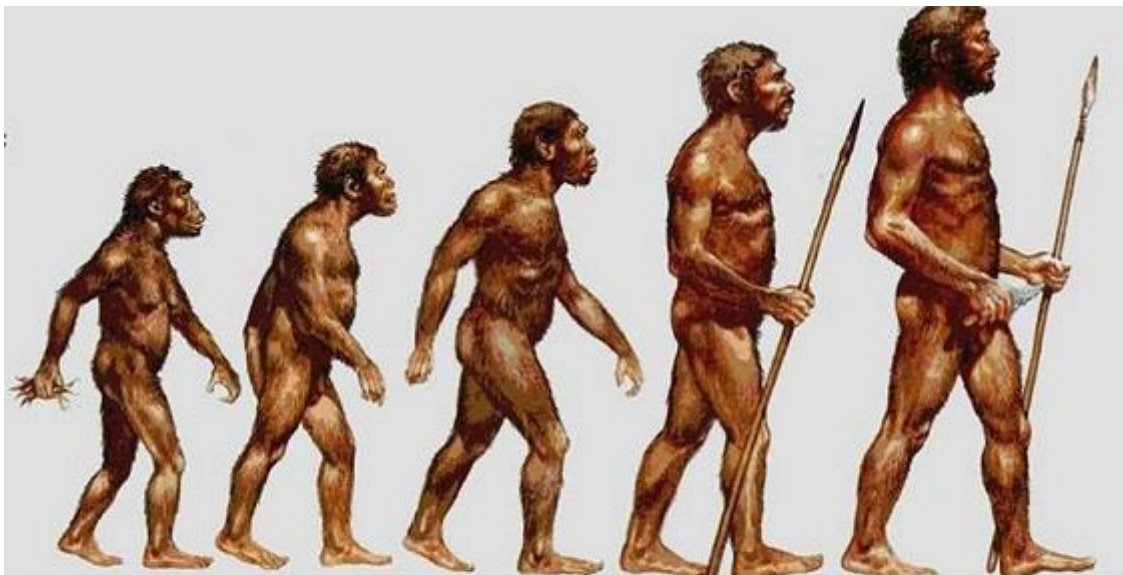


Пригадайте з біології тварин особливості будови і фізіологічних функцій ссавців.



У чому сутність біосоціальної природи людини? У минулому навчальному році на уроках біології ви дізналися, що людина є частиною живої природи і віднесена до царства Тварини.

Людина пройшла складний шлях становлення (мал. 1).



Австрадопітек Людина Людина Неандерталець Кроманьйонець
уміла прямоходяча

Мал. 1. Становлення людини. (Опираючись на знання з історії стародавнього світу поясніть шлях становлення людини).


Еволюційно склалося так, що на Землі все людство, незважаючи на відмінність кольору шкіри та інших ознак, - це один біологічний вид (мал. 2). Відповідно до загальноприйнятої в систематиці класифікації Вид Людина розумна (*Homo sapiens*) належить до роду Людина – родини Гомініди – ряду Примати – класу Ссавці – підтипу Хребетні – типу Хордові. (**Завдання.** Спираючись на знання про тварин, схарактеризуйте кожну класифікаційну ознаку).



Мал. 2. Усе людство – один біологічний вид

Людина, на відміну від тварин, є біосоціальною істотою. Людина не просто організм, не просто біологічний вид. Людина розумна, а, в першу чергу, суб'єкт суспільних відносин - особистість. Своїм організованим рівнем людина включена в природний зв'язок явищ і підпорядкована природній необхідності, а своїм особистісним рівнем вона повернута до соціального буття, до суспільства, до історії людства, до культури. Таким чином, організм і особистість – дві нерозривні сторони людини.

До яскраво виражених особливостей біологічного виду Людина розумна належить здатність мислити, передавати свої думки іншим людям, втілювати їх у різних формах (у літературі, живопису, скульптурі тощо); розмовляти, передавати соціальну інформацію наступним поколінням. Завдяки такій здатності сучасна людина успадкувала соціальний і культурний досвід.

 **Запам'ятайте!** Соціальний (від лат. *socialis* – громадський, суспільний) – це той, що стосується суспільного ладу.

Ви вже знаєте зі шкільного курсу історії, що становлення суспільства невіддільне від історії становлення самої людини. Результатом соціальної еволюції є виникнення соціальних спільнот: народності та нації. Ці спільноти утворилися на ґрунті спільної мови, території, економічного життя і культури, що склалися історично. Отже, становлення людини (*антропогенез*) і становлення суспільства (*соціогенез*) - це дві сторони єдиного процесу, який відбувався у взаємозв'язку і зумовлював один одного. З розвитком суспільних відносин формувалася соціальна природа людини.

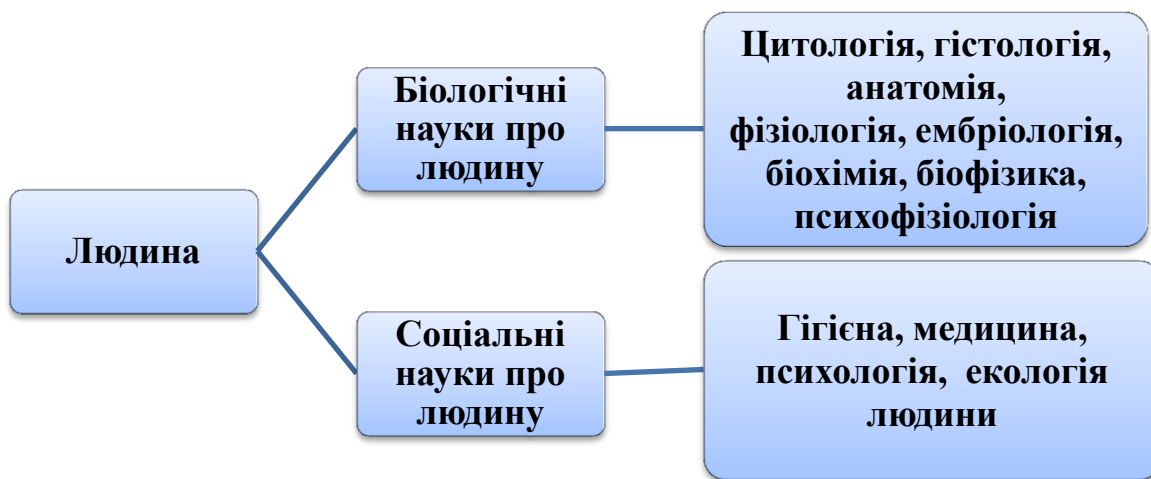
Соціальна сутність людини обумовлена такими чинниками: мовою, абстрактним мисленням, працею і суспільними стосунками з іншими людьми.

Сучасна людина підпорядкована здебільшого суспільним (соціальним) законам, а розвиток соціальних відносин визначає розвиток особистості людини (**Завдання.** Наведіть приклади таких типів взаємовідносин: людина-родина, людина-колектив, людина-держава).




Які біологічні дисципліни вивчають людину? Знання основ наук про людину оформилися в окремий навчальний курс. Він містить відомості про будову і функції клітин, тканин, органів і систем органів, організм в цілому, розвиток людини як біосоціальної істоти, про його біологічні основи поведінки і психічних процесів.

Як біосоціальний об'єкт людину вивчають багато дисциплін (див. схему).



Мал. 3. Схема. Науки, що вивчають людину. (**Завдання.** Користуючись схемою, назвіть біологічні і соціальні науки, які вивчають людину.)

ПОПОВНІТЬ СВІЙ СЛОВНИКОВИЙ ЗАПАС


 РОБОТА В ПАРІ	Інструкція. Перший учень зачитує поняття, другий – його визначення, потім міняються ролями.
Перший учень	Другий учень
Цитологія вивчає	будову і функцію клітин
Гістологія вивчає	будову і функцію тканин
Анатомія вивчає	будову і форму організму та його органів
Фізіологія вивчає	життєві функції організму, його окремих органів і систем
Ембріологія вивчає	закономірності розвитку зародка (ембріона)

Біохімія вивчає	хімічні процеси, що супроводжують життєдіяльність організму
Біофізика вивчає	фізичні процеси, що супроводжують життєдіяльність організму
Психофізіологія вивчає	фізіологічні механізми психічних процесів і поведінки людини
Гігієна вивчає	профілактичні заходи запобігання різноманітних захворювань
Медицина вивчає	різноманітні захворювання, патологічні стани, методи їх лікування, запобігання та зміцнення здоров'я людини
Психологія людини вивчає	психологічні явища та поведінку людини
Екологія людини вивчає	вплив на людину умов навколишнього середовища



Обговоріть у групах тлумачення сучасного вислову «Біосоціальна природа людини»; «Роль біологічних і соціальних чинників в антропогенезі».

2. ЗНАЧЕННЯ ЗНАТЬ ПРО ЛЮДИНУ ДЛЯ ЗБЕРЕЖЕННЯ ЇЇ ЗДОРОВ'Я

 **Пригадайте** з курсу *Основи здоров'я*, що таке дотримання здорового способу життя і його значення для людини.

Усі дослідження біологічних, медичних, психологічних і педагогічних наук спрямовані на забезпечення фізичного, морального і духовного здоров'я людини. Дедалі ширше коло людей усвідомлює, що здоров'я – це найбільша індивідуальна і соціальна цінність.

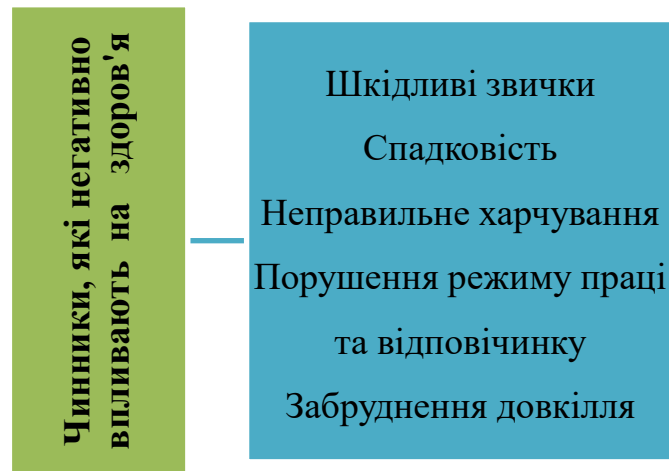
Здоров'я не існує саме по собі, не дається на все життя, не є постійним і незмінним. Про нього потрібно дбати протягом усього життя людини.



Що таке здоров'я людини? Здоров'я це не просто відсутність хвороб, а значно ширше поняття.

Здоров'я - це стан фізичного, психічного та соціального благополуччя, високої працездатності та соціальної активності людини.

На організм людини щоденно впливає безліч різноманітних чинників, які можуть негативно відбитися на його функціонуванні (див схему, мал.4).



Мал. 4. Схема. Чинники, що негативно впливають на здоров'я людини. (**Завдання.** Користуючись текстом посібника і схемою, охарактеризуйте чинники, які негативно впливають на здоров'я людини.)

Здоровий організм здатний пристосовуватися до дії різноманітних метеорологічних фізичних (тепла, холоду, зміна атмосферного тиску тощо) і психологічних (подолання конфліктних ситуацій) чинників, зберігати стабільними показники процесів життєдіяльності (схема). У здоровому організмі будова й функції органів і систем у функціональному стані.



Як можна виміряти, оцінити і зберегти здоров'я?

Виміряти та оцінити здоров'я можна за допомогою методів: хімічних, фізичних, антропометричних (мал. 5).



Мал. 5. Методи оцінки здоров'я людини.

Хімічні методи застосовують для визначення складу крові, травних соків та інших рідин організму (мал. 6).



Мал. 6. Біохімічна лабораторія.

Людам, хворим на цукровий діабет, гіпертензію (підвищений артеріальний тиск) потрібно постійно моніторити (контролювати) рівень глюкози в крові і рівень артеріального тиску, пульс. Для цього існують спеціальні прилади – глюкометр (мал. 7.) і тонометр (мал.8).



Мал. 7. Глюкометр



Мал. 8. Тонometr

Фізичні методи використовують для дослідження структури клітин або діагностики стану органів чи систем органів. В їх основі світлова або електронна мікроскопія тощо. Вам відомо, що електричні процеси в мозку реєструють за допомогою електроенцефалографа (мал. 9), а в серці - електрокардіографа (мал. 10). Ви також знайомі з ультразвуковою діагностикою (УЗД) (мал. 11). Останнім часом широко для дослідження окремих органів або цілих систем використовують апарат магнітно-резонансної томографії (МРТ) (мал. 12).



Мал. 9. Електроенцефалограф



Мал. 10. Різні види кардіографів



Мал. 11. Апарат ультразвукової діагностики (УЗД)



Мал. 12. Апарат магнітно-резонансної томографії (МРТ)



Цікаво знати, що роком заснування МРТ прийнято вважати 1973 рік. Апарат винайшов професор хімії Пол Лотербур, а вдосконалив Пітер Менсфілд. У 2003 році обидва отримали Нобелівську премію в галузі медицини.

Одним з показників нормального розвитку дитини є її зріст, маса тіла, обсяг грудної клітки тощо. Їх вимірюють за допомогою **антропометричних методів** (пригадайте, як в дитинстві ви робили позначки на дверях, відслідковуючи свій зріст).

Усі ці та інші методи дають змогу об'єктивно оцінити відхилення функціонального стану організму та вибрати відповідні засоби для його відновлення.



ОБГОВОРІТЬ У ГРУПІ

Група 1. Підготуйте повідомлення про хімічні методи дослідження стану здоров'я людини. Наведіть приклад хімічних методів, з якими вам довелося стикатися у житті.

Група 2. Підготуйте повідомлення про фізичні методи дослідження стану здоров'я людини. Розкрийте значення сучасних апаратів для вимірювання стану роботи органів і систем органів.

Група 3. Поясніть, як можна зміцнювати своє здоров'я.

Група 4. Наведіть приклади вашої поведінки щодо поліпшення свого здоров'я.

ПОПОВНІТЬ СВІЙ СЛОВНИКОВИЙ ЗАПАС

<p>РОБОТА В ПАРІ</p>	<p>Інструкція. Перший учень зачитує поняття, другий – його визначення, потім міняються ролями.</p>
<p>Перший учень</p>	<p>Другий учень</p>
<p>Здоров'я – це</p>	<p>стан фізичного, психічного та соціального благополуччя, високої працездатності та соціальної</p>

	активності людини
Глюкометр – це	апарат для вимірювання рівня глюкози в крові
Тонometr – це	апарат для вимірювання рівня артеріального тиску та пульсу
Електроенцефалограф –це	апарат для вимірювання роботи мозку
Кардіограф – це	апарат для вимірювання роботи серця



ПЕРЕВІРТЕ СВОЇ ЗНАННЯ!

Виберіть правильну відповідь

1. *Виберіть ряд біологічних наук, що вивчають людину.*

- А** анатомія, гістологія, психологія
- Б** анатомія, гістологія, цитологія
- В** психологія, медицина, екологія людини
- Г** медицина, ембріологія, гістологія.

2. *Виберіть ряд соціальних наук, що вивчають людину.*

- А** медицина, гігієна, фізіологія
- Б** психологія, анатомія, гістологія
- В** гігієна, психологія, медицина
- Г** цитологія, гістологія, психологія.

3. *Виберіть ознаку, яка характеризує соціальну природу людини.*

- А** обмін речовин і енергії **Б** розмноження **В** ріст **Г** абстрактне мислення

4. *Виберіть ознаку, яка характеризує соціальну сутність людини:*

- А** мова **Б** абстрактне мислення **В** праця **Г** розмноження.

4. *Виберіть чинники, які сприяють здоров'ю:*

- А** раціональне харчування **Б** отримання режиму праці та відпочинку
- В** постійне психічне перенапруження **Г** куріння.

5. *Доповніть арабське прислів'я «Руйнувати здоров'я – це означає»:*

- А** посилювати свою працездатність **Б** обкрадати себе
- В** зберігати молодість **Г** збільшувати тривалість життя».

6. Знайдіть відповідність між назвами біологічних наук, які вивчають людину, та їхніми визначеннями (одне зайве):

А Цитологія	1 наука про біохімічні процеси в організмі людини
Б Анатомія	2 наука про життєві функції окремих органів, систем і всього організму
В Біохімія	

Г Фізіологія	3 наука про будову і форму організму та його органів 4 наука про будову та функції тканин 5 наука про будову та функції клітин
---------------------	---

7. Установіть відповідність між функціями організму та апаратами їх вимірювання:

А Робота серця Б Рівень артеріального тиску В Рівень глюкози в крові Г Процеси в мозку людини	1 Тонometr 2 Глюкометр 3 Електрокардіограф 4 Апарат УЗД 5 Електроенцефалограф
--	--

8. Сконструуйте відповідь у вигляді схеми «Взаємозв'язок наук про людину».

ТЕМА 1. ОРГАНІЗМ ЛЮДИНИ ЯК БІОЛОГІЧНА СИСТЕМА



3. ОРГАНІЗМ ЛЮДИНИ – ЄДИНЕ ЦІЛЕ



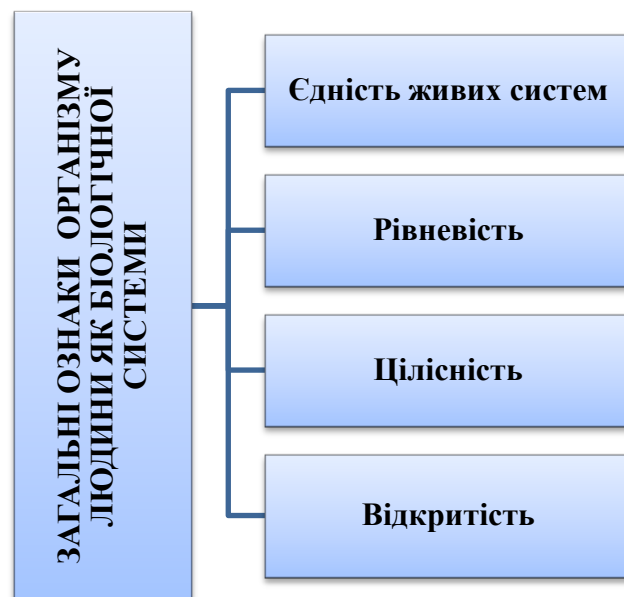
Пригадайте з біології тварин ознаки живих організмів.



ВАРТО ПОВТОРИТИ. Система – це єдине ціле, що складається з окремих частин, які тісно взаємопов’язані між собою. Біологічна (жива) система – це структурне і функціональне об’єднання різних елементів. Вам відомо, що до біологічних систем належать клітина, яка може існувати самостійно як одноклітинний організм, організм, екосистема.



Загальні ознаки властиві організму людини як біологічної системи. До ознак організму людини як біологічної системи належать (див. схему). Ці ознаки є спільними з іншими організмами.



Мал. 13. Схема. Загальні ознаки організму людини як біологічної системи. (*Завдання. Користуючись схемою і текстом, назвіть і схарактеризуйте ознаки організму людини як біологічної системи.*)

Єдність живих систем – це ознака, що базується на єдності хімічного складу живої природи і зумовлює її єдність. Організм людини, як будь-яка біологічна система, складається з основоположних хімічних елементів: Карбону (C), Гідрогену (H), Оксигену (O) і Нітрогену (N). Вони й є життєвим субстратом як для всього живого, так і для організму людини в тому числі.



ПРИГАДАЙТЕ! З курсу хімії, де розміщені Карбон (С), Гідроген (Н), Оксиген (О) і Нітроген (N) в періодичній системі і схарактеризуйте їх.

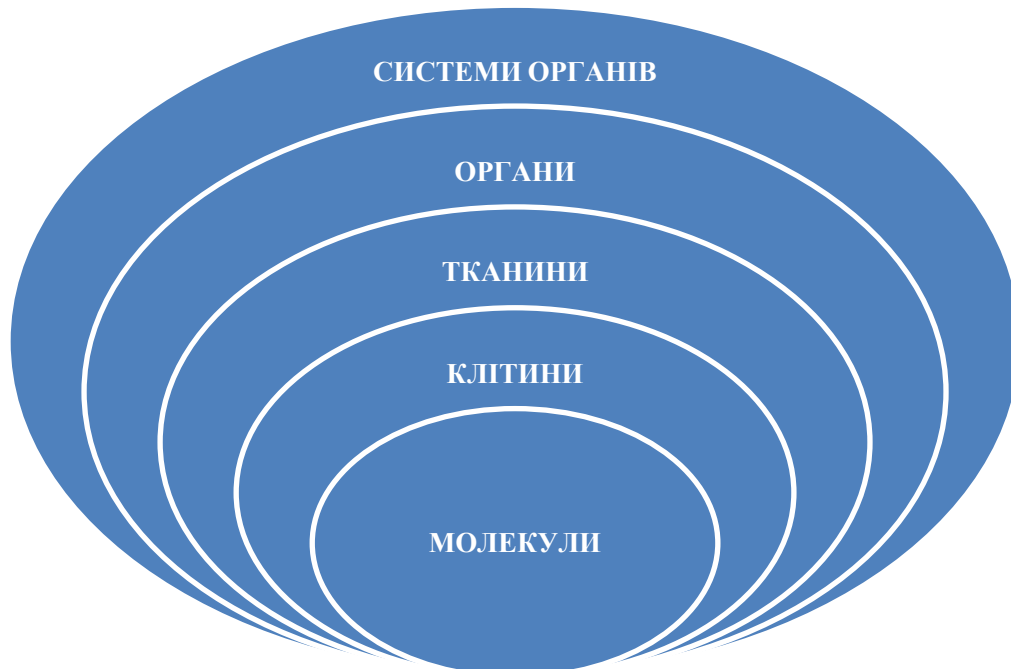
Рівневість є загальною ознакою біологічних систем і притаманна організмові людини. Вона є конкретним відображенням його внутрішньої упорядкованості. Організм людини є складною різнорівневою системою.

Цілісність організму людини як біологічної системи полягає в тому, що він функціонує як єдине ціле, а завдяки **відкритості** обмінюється речовинами, енергією та інформацією з іншими організмами та з навколишнім середовищем.

До проявів життя належать: обмін речовин і енергії, подразливість, розмноження, ріст і розвиток, рух, саморегуляція.

Структурна організація організму людини (див. схему). Як ви уже знаєте, організм людини є біологічною системою і має рівневу організацію, а саме він складається з молекул, клітин, тканин, органів, систем органів. А в основі його розвитку є **генотип** (сукупність спадкової інформації, закованої в генах клітини або організму в цілому).

Організм людини складається з окремих частин, що взаємопов'язані і взаємодіють між собою, утворюючи структурно-функціональну єдність. Органи і тканини об'єднані регуляторними системами: нервовою і ендокринною, які здійснюють взаємозв'язок і узгоджують роботу їх функцій і життєдіяльність організму в цілому.



Мал. 14. Схема. Організація організму людини.

ПОПОВНІТЬ СВІЙ СЛОВНИКОВИЙ ЗАПАС



РОБОТА В ПАРИ

Інструкція. Один учень зачитує першу частину речення, другий – другу, потім міняються ролями.

Перший учень	Другий учень
До ознак організму людини як біологічної системи належать:	єдність живих систем, рівневість, цілісність і відкритість
Життєвим субстратом як для всього живого, так і для організму людини в тому числі є	єдність хімічного складу живих систем
Організм людини має рівневу організацію і складається з:	молекул, клітин, тканин, органів, систем органів

ПЕРЕВІРТЕ СВОЇ ЗНАННЯ!

1. Назвіть загальні ознаки організму людини як біологічної системи.
2. Поясніть, в чому полягає рівнева організація організму людини.



4. КЛІТИННА БУДОВА ОРГАНІЗМУ ЛЮДИНИ. РІЗНОМАНІТНІСТЬ

КЛІТИН



ВАРТО ПОВТОРИТИ з біології особливості будови тваринної клітини.

Клітина – структурна і функціональна одиниця організму людини.

Цитологія – наука, що вивчає клітини.

З історії науки! Внесок учених у розвиток цитології



Мал. 15. Ян Пуркінєс (1787-1869) - чеський фізіолог, який в 1825 р. вперше спостерігав ядро в яйцеклітині курки



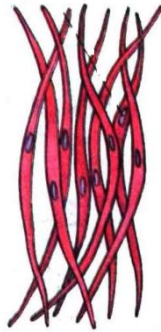

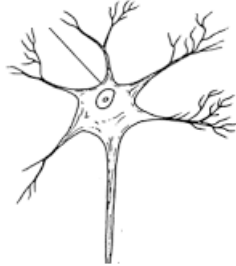
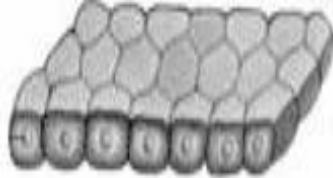
Мал. 16. Теодор Шванн (1810-1882) - німецький біолог, який в 1838 р. описав ядро тваринної клітини, спільно зі М.Шлейденом заклав основи клітинної теорії



Мал. 17. Маттіас Шлейден (1804-1881) – німецький біолог заклав основи клітинної теорії



Різноманітність клітин. Тіло людини складається з безлічі клітин різної форми: кулястої, дископодібної, призматичної, кубічної, зірчастої та веретеноподібної (мал.18), розмірів і довжини.

 <p>A</p>	 <p>Б</p>
 <p>В</p>	 <p>Г</p>
<p>Мал.18. Форми клітин: А – – веретеноподібна непосмугованої (гладенької) м'язової тканини; Б - дископодібна (двоввігнутий посередині диск в еритроцитів - клітин крові); В – зірчаста в нейрона (нервової клітини); Г - кубічна в клітин кубічного епітелію.</p>	
<p>Завдання. Користуючись мал. 18, установіть відповідність між зображеними клітинами і їхніми формами.</p>	

Клітини значно варіюють за розмірами: від 507 до 40 мкм, а довжина відростків нервових клітин може сягати до одного метра. При цьому, всі клітини мають однакову будову і певний хімічний склад.



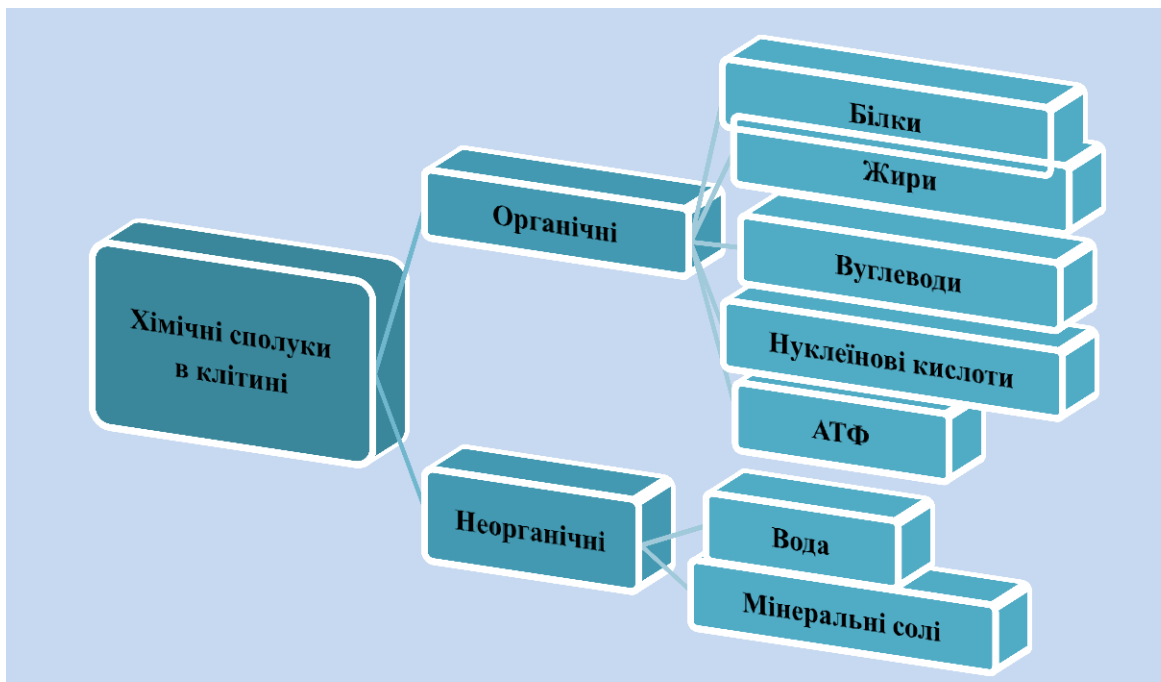
Хімічний склад клітини і біохімічні процеси в ній вивчає **біохімія**.
Організм людини складається з основних хімічних елементів (див. *таблиця*).

Основні хімічні елементи клітини

Оксиген O	Сульфур S	Фосфор P
Карбон C	Калій K	Хлор Cl
Гідроген H	Ферум Fe	Натрій Na
Нітроген N	Кальцій Ca	Магній Mg

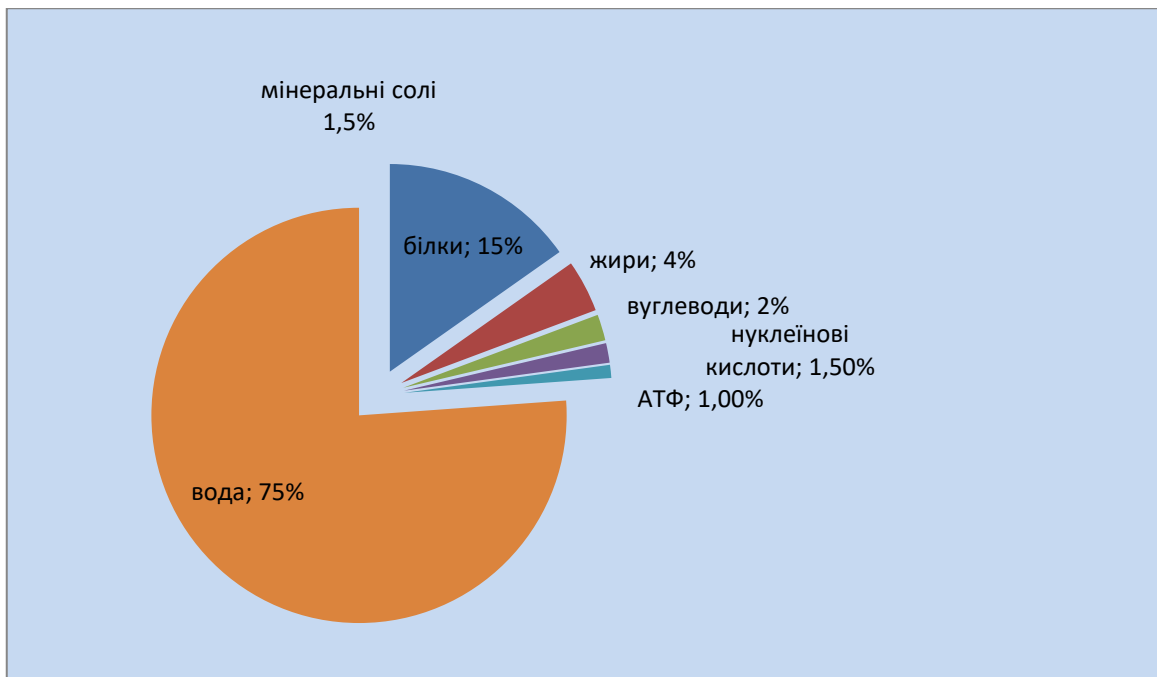
(Завдання. З переліку виберіть органогенні хімічні елементи. Поясніть, чому їх так називають).

У клітинах організму людини містяться й хімічні сполуки (див. схему).



Мал. 19. Схема. Хімічні сполуки в клітині. (Завдання. Користуючись схемою, назвіть хімічні сполуки в клітині організму людини, до яких входять органогенні хімічні елементи).

Співвідношення хімічних сполук у клітині (у %) різне (див. діаграму).



Мал. 20. Діаграма. Співвідношення хімічних сполук у клітині (в %) (*Завдання. Користуючись діаграмою, назвіть хімічні сполуки, що входять до складу клітини та їх вміст у клітині. Поясніть, чому в клітині найвищий відсоток води?*)

Хімічні сполуки у клітині виконують різноманітні функції (див. таблицю).

Таблиця. Функції хімічних сполук у клітині

Хімічні сполуки	Функції
Органічні сполуки	
Білки	<i>Будівельна, енергетична, захисна, ферментативна, рухова, транспортна</i>
Жири	<i>Будівельна, енергетична, захисна, терморегуляторна</i>
Вуглеводи	<i>Будівельна, енергетична, захисна</i>
Нуклеїнові кислоти: ДНК і РНК	<i>Інформаційна</i> - сприяє збереженню і передачі спадкової інформації від батьків нащадкам
АТФ	<i>Енергетична</i> - забезпечує запас енергії
Неорганічні сполуки	
Вода	<i>Універсальний розчинник</i> і середовище для дифузії багатьох речовин, <i>гомеостатична</i> - забезпечує тургор (пружність) клітин і процеси осмосу, <i>транспортна</i> - забезпечує перенесення необхідних речовин і виведення продуктів обміну, <i>терморегуляційна</i> - забезпечує регуляцію температури тіла



ОБГОВОРІТЬ У ГРУПАХ

Група 1. Користуючись таблицею, назвіть виділені функції білків, жирів і вуглеводів і поясніть їх прояв у клітині.

Група 2. Користуючись таблицею, поясніть інші функції білків, жирів і вуглеводів і поясніть їх прояв у клітині.

Група 3. Користуючись таблицею, поясніть функції нуклеїнових кислот і АТФ.

Група 4. Користуючись таблицею, підручником і Інтернетом, поясніть функції води і мінеральних солей.



ПОМІРКУЙТЕ !

- Про що свідчить хімічний склад клітин організму людини?
- Коли виникла можливість детально вивчати клітину?
- Навіщо вчені-цитологи витрачають стільки зусиль на детальне вивчення клітини?



5. СТРУКТУРА КЛІТИН ЛЮДИНИ ТА ЗАГАЛЬНІ ЇЇ ВЛАСТИВОСТІ



Клітина є елементарною структурною і функціональною одиницею організму людини. Майже всі клітини мають цитоплазму з органелами та ядро (мал. 21).



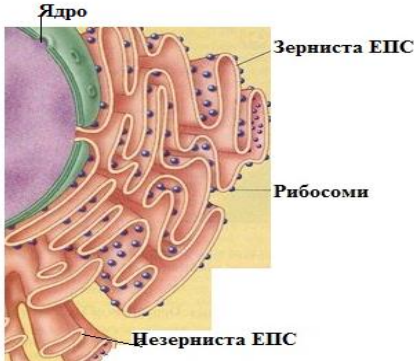
Мал. 21. Будова тваринної клітини. (**Завдання.** Користуючись малюнком і текстом посібника і підручника, назвіть органели клітини.)

Кожна клітина ззовні вкрита **цитоплазматичною мембраною** (мал. 22), яка відокремлює внутрішнє середовище клітини від зовнішнього, забезпечуючи можливість існування клітини як окремої структурної одиниці. Хімічний склад мембрани містить складні органічні речовини (білки, вуглеводи), ліпіди або їхні комплекси: білки з вуглеводами (*глікопротеїни*). Мембрана регулює обмін речовин між внутрішнім і зовнішнім середовищем клітини. На поверхні мембрани містяться спеціальні утворення, які здатні сприймати хімічні, електричні та інші подразнення, їх називають *рецепторами*. На дію подразника клітина відповідає зміною своєї активності: нервова клітина генерує електричні імпульси, м'язова скорочується, секреторна виділяє секрет.

 <p>Глікопротеїн</p> <p>Ліпідний шар</p> <p>Мембранний білок</p> <p>Мал. 22. Цитоплазматична мембрана.</p>	<p>Завдання. Користуючись малюнком і текстом, назвіть особливості цитоплазматичної мембрани.</p>
---	---

Цитоплазма (від грец. *цитос* - клітина) - в'язка напіврідка речовина, в якій містяться органели, що виконують у клітині різні функції. До органел належать ендоплазматична сітка, рибосоми, комплекс Гольджі, лізосоми, мітохондрії і клітинний центр.

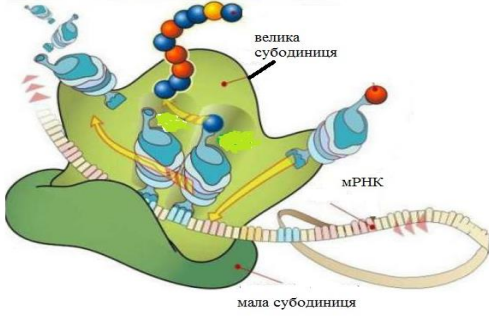
Ендоплазматична сітка (відгрец. *ендон* - всередині і *плазма*) – це система мембран, які утворюють велику кількість каналців, трубочок і цистерн (мал. 23).

 <p>Ядро</p> <p>Зерниста ЕПС</p> <p>Рибосоми</p> <p>Незерниста ЕПС</p> <p>Мал.23. Зерниста та незерниста ендоплазматична сітка (ЕПС)</p>	<p>Завдання. Користуючись малюнком і текстом, назвіть особливості зернистої і незернистої ендоплазматичної сітки.</p>
---	--

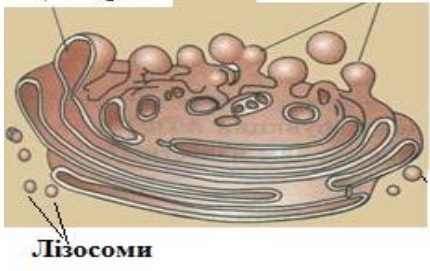
Основні функції ендоплазматичної сітки - переміщення речовин усередині клітини. Розрізняють *зернисту* (гранулярну) і *незернисту* (агранулярну) ендоплазматичну сітку. На поверхні зернистої, на відміну від незернистої, містяться рибосоми.


Рибосоми (назва походить від *рибонуклеїнової кислоти (РНК)*, яка становить основу органели, і грец. *сома* — тіло) - це зерна (гранули), що утворюються в ядрі. Вони мають

форму неправильної вісімки (мал. 24.). Основна функція рибосом - участь у синтезі білків.

 <p>Мал. 24.</p>	<p>Завдання. Користуючись малюнком і текстом, назвіть структурні елементи рибосоми та функції, які вони виконують.</p>
---	---


Комплекс Гольджі складається із системи пласких замкнених мішечків-цистерн і безлічі міхурців, обмежених мембранами (мал. 25). Основна його функція – накопичення і виведення синтезованих клітиною речовин: гормонів, ферментів, крапель жиру, вуглеводів.


 <p>Мал. 25. Комплекс Гольджі.</p>	<p>Завдання. Користуючись малюнком і текстом, назвіть структурні елементи комплексу Гольджі і його основну функцію.</p>
---	--

 **ЦІКАВО ЗНАТИ, ЩО** в 1898 р. італійський гістолог Камілло Гольджі описав особливий сітчастий апарат або комплекс Гольджі. У 1906 р. К. Гольджі за заслуги в галузі гістології став лауреатом Нобелівської премії з фізіології і медицини.


У комплексі Гольджі формуються **лізосоми** (від грец. *лізис* - розщеплення і *сома* - тіло) - дрібні кулясті органели, в яких містяться травні ферменти. За своєю функцією лізосоми є «травною системою» клітини. Вони перетравлюють не тільки речовини, які потрапляють до клітини, а й відмерлі частинки власних органел клітини.

Мітохондрії (від грец. *мітос* - нитка і *хондріон* - зернятко) – двомембранні паличкоподібні органели (мал. 26). За своєю функцією мітохондрії є «енергетичними станціями» клітини. Енергія, що вивільнюється внаслідок розщеплення органічних сполук, накопичується у вигляді АТФ (*аденозинтрифосфатної кислоти*) (детальніше про це буде далі).

 <p>Мал. 26. Мітохондрія та її будова</p>	<p>Завдання. Користуючись малюнком і текстом, назвіть структурні елементи мітохондрії і основну функцію, яку вони виконують.</p>
--	---

 **ЦІКАВО ЗНАТИ, ЩО** в 1894 р. Ріхард Альтман описав мітохондрії під назвою міобластів, а в 1897 р. Клод Бенда міобласти назвав мітохондріями.

Клітинний центр — органела клітини, що міститься переважно біля ядра і складається з двох, а іноді більше *центріолей* (мал. 27). Центріолі беруть участь у формуванні веретена поділу клітини. Клітинний центр бере участь у процесі поділу клітин.

 <p>Мал. 27. Клітинний центр з центріолями</p>	<p>Завдання. Користуючись мал. «Будова клітини», поясніть розміщення клітинного центру в клітині і його основну функцію.</p>
--	---

Ядро (від лат. *нуклеус* - ядро) - обов'язкова складова клітини (мал. 28.). Більшість клітин має тільки одне ядро, але трапляються дво-або багато ядерні клітини (наприклад, клітини печінки, посмугованої м'язової тканини). Є клітини, в яких ядро відсутнє, наприклад, у зрілих клітинах крові людини – еритроцитах (*Ви про це дізнаєтеся з наступних параграфів*). Форма ядра частіше залежить від форми та розмірів клітини. Зовні ядро вкрите *ядерною оболонкою*, що складається з двох мембран: зовнішньої і внутрішньої. У мембранах є канали (ядерні пори), по яких ядро обмінюється речовинами з цитоплазмою. Вміст ядра називається *каріоплазмою*, в якій розміщений *хроматин* (нитки ДНК).

Ядро є місцем збереження та передачі спадкової інформації і центром керування життєвими процесами клітини – обміном речовин, рухом, розмноженням.

У ядрі є *ядерця*, їх може бути одне або кілька. Вони беруть участь в утворенні рибосом.



Крім постійних органел, у цитоплазмі клітин є непостійні так звані **включення**. Це здебільшого запаси поживних речовин (жири, вуглеводи), вміст яких постійно змінюється.



Основні життєві властивості клітини (див. схему).



Мал. 29. Основні життєві властивості клітини організму людини (**Завдання.** Користуючись схемою, назвіть основні життєві властивості клітини організму людини і порівняйте їх з властивостями живих систем. Який висновок можна зробити?).

ПОПОВНІТЬ СВІЙ СЛОВНИКОВИЙ ЗАПАС

<p>РОБОТА В ПАРІ</p>	<p>Інструкція. Перший учень зачитує першу половину речення, другий – другу, потім міняються ролями.</p>
<p>Перший учень</p>	<p>Другий учень</p>
<p>Цитоплазматична</p>	<p>відокремлює внутрішнє середовище клітини від</p>

мембрана	зовнішнього, забезпечуючи можливість існування клітини як окремої структурної одиниці
Цитоплазма - це	в'язка напіврідка речовина, в якій містяться органели і включення
Ендоплазматична сітка - це	органела, основна функція якої переміщення речовин у клітині
Рибосома - це	органела, основна функція якої синтез білків
Мітохондрія - це	органела, основна функція якої синтез АТФ
Комплекс Гольджі - це	органела, основна функція якої накопичення і виведення синтезованих клітиною речовин, а також формування лізосом
Лізосома-це	органела, яка виконує функцію «травної системи» клітини
Ядро-це	частина клітини, основна функція якого зберігання, реалізація і передача спадкової інформації
Ядерце - це	органела, яка бере участь в утворенні рибосом



ПОМІРКУЙТЕ ! В одній клітині одне ядерце, а в іншій – два. У якій з цих клітин синтез білка інтенсивніший? Чому?



6. ТКАНИНИ, ЇХ БУДОВА І ФУНКЦІЇ



Запам'ятайте!



Тканина – це група клітин і міжклітинної речовини, об'єднаних загальною будовою, функцією і походженням.

Гістологія – наука про тканини.

З історії науки! Внесок Франца Лейдіга у розвиток гістології.



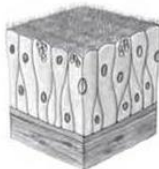


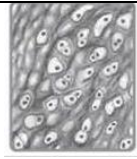
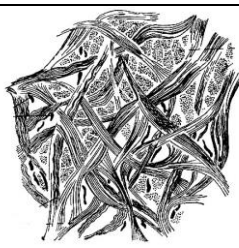
Мал. 30. Франц Лейдіг (1821-1908) - німецький гістолог, який в 1857 р. заклав основи науки про тканини – гістології.

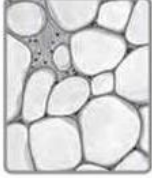
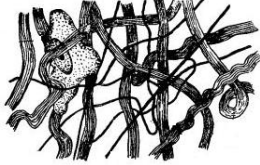
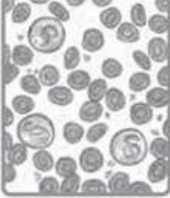




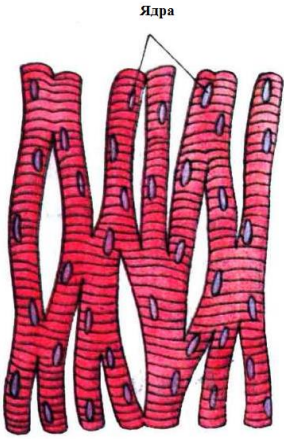
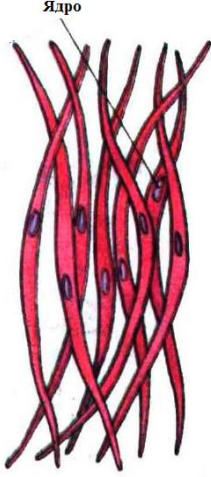

Основні типи тканин організму людини (таблиця).

Таблиця

Типи тканин, їх розміщення в органах і функції

Різновидність	Розміщення в органах	Функції
Епітеліальна тканина , або епітелій (від грец. епі – над, при і теле -) складається з клітин, що щільно прилягають одна до одної і слабо вираженої міжклітинної речовини.		
Власне покривний епітелій	Покриває тіло та вистилає порожнини тіла і внутрішніх органів	Захисна
 Мал. 31. Війчастий епітелій	Покриває окремі порожнини тіла (носова порожнина, матка)	Захисна
 Мал. 32. Залозистий епітелій	Утворює залози зовнішньої і внутрішньої секреції	Секреторна
Сполучна тканина складається з клітин, які розміщені рихло, та сильно розвиненої міжклітинної речовини		
 Мал. 33. Кісткова тканина	Скелет	Опорна, захисна, кровотворна
 Мал. 34. Хрящова тканина	Скелет, органи дихання (хрящі трахеї, гортані), вушна раковина	Опорна, захисна
	Зв'язки, сухожилля, дерма, прошарки між органами	Сполучна, опорна

<p>Мал. 35. Щільна сполучна (волокниста) тканина</p>		
 <p>Мал. 36. Жирова тканина</p>	<p>Підшкірна клітковина, жир навколо деяких органів</p>	<p>Захисна, запасна</p>
 <p>Мал. 37. Рихла сполучна тканина</p>	<p>Присутня в усіх органах</p>	<p>Сполучна</p>
 <p>Мал. 38. Кров</p>	<p>входить до складу внутрішнього середовища організму, омиває усі структури організму людини</p>	<p>транспортна, захисна, регуляторна тощо</p>
 <p>Мал. 39. Лімфа</p>	<p>входить до складу внутрішнього середовища організму</p>	<p>захисна</p>
<p>М'язова тканина складається з клітин, в цитоплазмі яких є особливі скорочувальні волоконця – міофібрили.</p>		
 <p>Посмуговані скелетні м'язи</p> <p>Мал. 40. Посмуговані</p>	<p>Утворює скелетні м'язи</p>	<p>рухова</p>

скелетні м'язи		
 <p>Ядра</p> <p>Посмугована (серцевий м'яз)</p> <p>Мал. 41. Посмугована (серцевий м'яз)</p>	є складником стінок серця	скорочувальна
 <p>Ядро</p> <p>Непосмуговані м'язи</p> <p>Мал. 42. Непосмуговані м'язи</p>	стінки внутрішніх органів: шлунка, кишечника, сечового міхура, жовчного міхура, судин тощо	скорочувальна
<p>Нервова тканина складається з нервових клітин (нейронів) і клітин, що оточують нейрони – нейроглії.</p>		
 <p>Мал. 43. Нервова тканина</p>	Головний і спинний мозок, нервові вузли і волокна	Збудження і провідність, нервова регуляція функцій в організмі, зв'язок організму з зовнішнім середовищем

Завдання. Користуючись таблицею, назвіть типи тканин, охарактеризуйте їх розміщення в органах і функції.



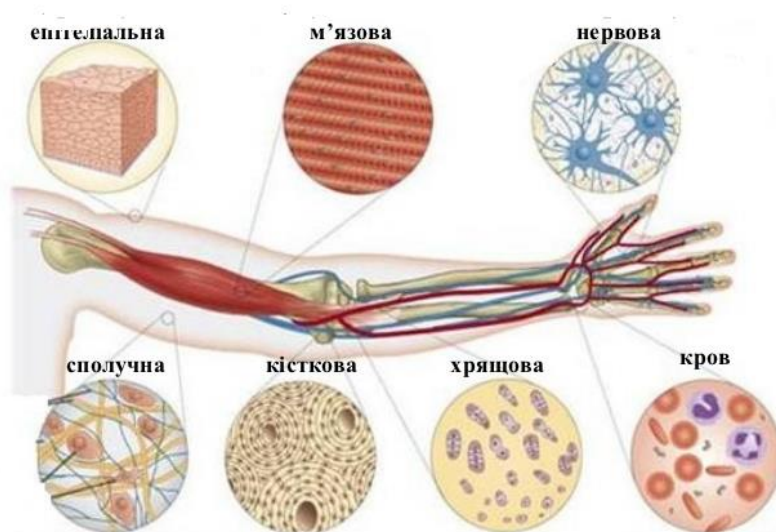
ОБГОВОРІТЬ У ГРУПАХ. Завдання. Користуючись таблицею, поясніть

розміщення тканин в органах і їхні основні функції.

Група 1. Епітеліальні тканини. **Група 2.** Сполучні тканини.

Група 3. М'язові тканини. **Група 4.** Нервова тканина.

До складу одного органа входить декілька тканин (мал.44).



Мал. 44. Рука як орган, до складу якого входять різні види тканин. (**Завдання.** Користуючись малюнком, назвіть тканини, які входять до складу руки і поясніть їх значення в цьому органі.)



ПОМІРКУЙТЕ !

- Чи можливо з однієї клітини виростити цілий організм?
- Відомо, що старіючі епітеліальні клітини злущуються. Куди зникають старіючі клітини у внутрішніх органах? Які органели клітин причетні до їхнього видалення?

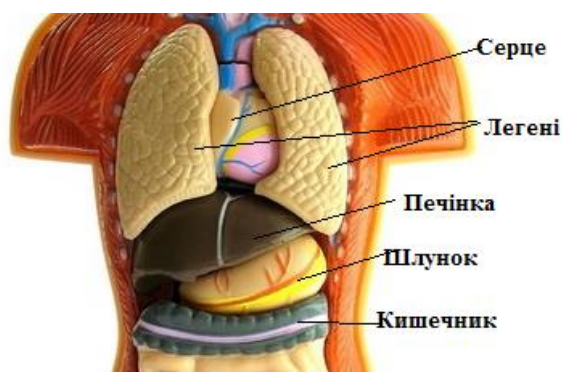


7. ОРГАНИ. ФІЗІОЛОГІЧНІ Й ФУНКЦІОНАЛЬНІ СИСТЕМИ

Орган – частина тіла, що має певну форму, будову, розміщення і виконує одну або кілька функцій.



Розміщення внутрішніх органів в організмі людини (мал. 45).



Мал. 45. Торс людини. (**Завдання.** Розгляньте на малюнку розміщення окремих внутрішніх органів в організмі людини та назвіть їх.)



Системи органів людини (таблиця).

Таблиця

Системи органів людини та їхні функції

Назва системи органів	Органи	Функції
Опорно – рухова	Скелет, м'язи	Опора і рух, захисна (захищає внутрішні органи від зовнішніх впливів)
Кровоносна	Серце, кровоносні судини	Транспортна, терморегуляційна, об'єднувальна (взаємозв'язок процесів життєдіяльності)
Лімфатична	Лімфатичні судини, лімфатичні вузли	Захисна
Імунна	Центральні органи (червоний кістковий мозок, виличкова залоза) і периферичні (лімфатичні вузли, селезінка, апендикс, мигдалики)	Захисна (забезпечує імунітет організму)
Дихальна	Повітроносні шляхи, легені	Газообмін між повітрям і кров'ю
Травна	Травний канал, травні залози	Травлення, живлення
Сечовидільна	Нирки, сечовивідні шляхи	Видільна, гомеостатична

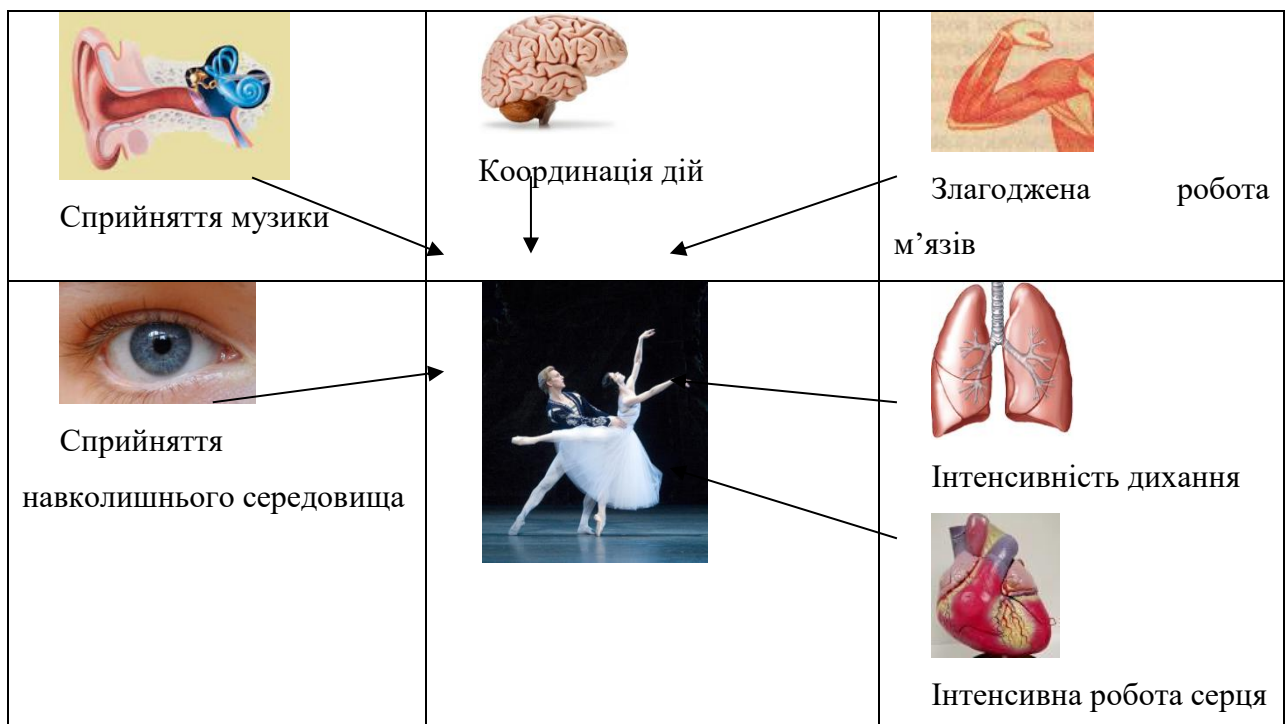
Покривна	Шкіра, слизові оболонки	Захисна
Репродуктивна	Чоловічі та жіночі статеві органи та статеві залози	Репродуктивна (розмноження)
Нервова	Нерви, головний і спинний мозок	Нервова регуляція функцій, підтримання зв'язку організму із зовнішнім середовищем
Ендокринна	Залози внутрішньої секреції	Гуморальна регуляція функцій
Сенсорні	Зорова, слухова, смакова, нюхова, дотикова та інші	Сенсорна (сприйняття, обробка інформації про зміни навколишнього середовища та внутрішнього стану організму)

Завдання. Користуючись таблицею, назвіть системи органів, органи, що входять до їх складу і функції, які вони виконують.



Функціональна система – це взаємоузгоджене об'єднання діяльності різних органів або фізіологічних систем, спрямоване на досягнення корисного для організму пристосування до навколишнього середовища

Для забезпечення процесів життєдіяльності й виконання різноманітних функцій необхідна взаємоузгоджена діяльність органів або фізіологічних систем. Наприклад, для забезпечення рухів необхідна спільна робота нервової системи, дихальної, кровоносної, опорно-рухової, слухової, зорової систем (мал. 46).



Мал. 46. Функціональна система. (*Завдання. Перелічіть зображені на малюнку фізіологічні системи або окремі органи, які беруть участь у виконанні складних хореографічних вправ. Як вони взаємопов'язані між собою?*).

ПЕРЕВІРТЕ СВОЇ ЗНАННЯ

1. Що таке орган і система органів?
2. У чому полягає відмінність між фізіологічною і функціональною системами?
3. У чому полягає багатофункціональність органів і фізіологічних систем? Наведіть приклади.
4. Що відбувається в організмі у разі функціонального порушення в окремому органі?



ТРЕНУВАЛЬНИЙ ТЕСТ З ТЕМИ

ВАРІАНТ 1

Виберіть одну правильну відповідь

1. *Оберіть термін, який означає «сукупність та єдність процесів розпаду й утворення речовин в організмі»:*

- А асиміляція Б дисиміляція
В обмін речовин Г ферменти.

2. *Узагальніть поняття: війчастий епітелій, залозистий епітелій.*

- А клітина Б тканина В орган Г органела.

3. *Укажіть ознаку живої системи, що пов'язана з реакцією організму на дію зовнішніх і внутрішніх подразників:*

- А рівневість Б розмноження В подразливість Г обмін речовин.

4. *Зазначте ряд хімічних елементів, які входять до складу всіх клітин організму людини:*

- А Н,О, С, Si Б О, С,Са, F В С,О,Н,N Г С, Si, Ca, F.

5. *Позначте структури клітини, які беруть участь у біосинтезі білків:*

- А апарат Гольджі Б мітохондрії
В ендоплазматична сітка Г рибосоми.

6. *Вкажіть речовину, якій властива інформаційна функція:*

- А білки Б вуглеводи В ДНК Г жири.

7. *Виберіть науку, що вивчає функції окремих клітин, органів, систем і організму в цілому :*

- А анатомія Б фізіологія В гігієна Г генетика.

8. *Виберіть групу тканин, до якої належить кров:*

А епітеліальні Б сполучні В м'язові Г нервова.

9. *Виберіть назву клітин м'язової тканини:*

А міофібрили Б нейрофібрили В хондроцити Г остеоцити.

10. *Виберіть неорганічні речовини, які входять до складу клітини:*

А білки Б вода В вуглеводи Г мінеральні солі.

11. *Позначте функцію цитоплазматичної мембрани:*

А здійснює обмін речовин між органелами

Б захищає внутрішнє середовище клітини від зовнішніх впливів

В накопичує поживні речовини

Г бере участь у синтезі АТФ.

12. *Позначте органелу, яку називають «травною системою» клітини:*

А ендоплазматична сітка Б рибосома В лізосома Г клітинний центр.

13. *Виберіть характерні ознаки для скелетної тканини:*

А міцність міжклітинної речовини Б клітини заповнені жиром

В видовженість клітин

Г твердість міжклітинної речовини.

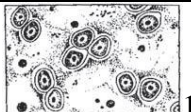

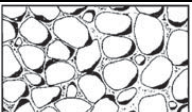

14. *Позначте органи, які входять до складу опорно-рухової системи:*

А вени Б кістки В хрящі Г головний мозок.

15. *Знайдіть відповідність між системами органів і основними функціями, які вони виконують:*

А Кровоносна	1 газообмін
Б Дихальна	2 транспорт речовин
В Травна	3 живлення
Г Опорно-рухова	4 розмноження
	5 опори та руху

16. *Установіть відповідність між тканинами, що зображені на малюнку, та їхніми назвами:*

А жирова			
Б хрящова			
В кісткова			
Г щільна сполучна			

17. Порівняйте серцевий м'яз і скелетні м'язи, вкажіть на відмінні ознаки.

18. Сконструйте відповідь у вигляді схеми «Основні життєві властивості клітин».

19. Обґрунтуйте вислів «Організм людини – цілісна біологічна система».



ТРЕНУВАЛЬНИЙ ТЕСТ З ТЕМИ

ВАРІАНТ П

Виберіть правильну відповідь (ОДНУ або КІЛЬКА)

1. *Оберіть термін, який означає «в'язка напіврідка структура клітини, в якій містяться органели»:*

А цитоплазматична мембрана Б цитоплазма

В ендоплазматична сітка Г рибосома.

2. *Узагальніть поняття: рибосоми, лізосоми:*

А клітина Б тканина В органела Г орган.

3. *Укажіть властивість живої системи, яка автоматично підтримує гомеостаз:*

А самореалізація Б самовідновлення В самовідтворення Г саморегуляція.

4. *Позначте структуру клітини, в якій розташовані хромосоми:*

А цитоплазма Б апарат Гольджі В ядро Г рибосома.

5. *Виберіть науку, що вивчає будову організму, його органів і систем:*

А анатомія Б фізіологія В гігієна Г генетика.

6. *Позначте органелу, яка бере участь у біосинтезі білків:*

А мітохондрія Б рибосома В комплекс Гольджі Г клітинний центр.

7. *Виберіть групу тканин, до якої належить кісткова тканина:*

А епітеліальні Б сполучні В м'язові Г нервова.

8. *Виберіть назву клітин нервової тканини:*

А міофібрили Б нейрофібрили В нейрони Г нейроглія.

9. *Виберіть органічні речовини клітини:*

А вода Б білки В мінеральні солі Г жири.

10. *Виберіть функцію, характерну лише для води:*

А транспортна Б розчинна В енергетична Г захисна.

11. *Позначте спільну функцію для АТФ, вуглеводів, жирів і білків:*

А захисна Б енергетична В захисна Г транспортна.

12. *Позначте органелу, яку називають «енергетичною станцією» клітини:*

А Ендоплазматична сітка Б комплекс Гольджі

В мітохондрія Г рибосома

13. *Виберіть характерні ознаки для епітеліальної тканини:*

А велика кількість міжклітинної речовини

Б щільне розташування клітин

В видовженість клітин

Г мала кількість міжклітинної речовини.

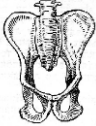


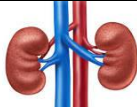
14. Виберіть функцію, яка відрізняє білки від вуглеводів:

А будівельна Б енергетична В захисна Г рухова.

15. Знайдіть відповідність між системами органів і основними функціями, які вони виконують:

А Ендокринна	1 розмноження
Б Нервова	2 гуморальна регуляція
В Імунна	3 взаємозв'язок організму із зовнішнім середовищем
Г Репродуктивна	4 газообмін
	5 захист організму від генетично чужорідних клітин або речовин

16. Знайдіть відповідність між системами органів і органами, які до них належать:

А Травна система		
Б Нервова система	1	2
В Сечовидільна система		
Г Опорно-рухова система	3	4
Д Репродуктивна система		

17. Порівняйте кісткову та хрящову тканини, вкажіть на відмінні ознаки.

18. Сконструйте відповідь у вигляді схеми «Основні різновиди сполучних тканин».

19. Обґрунтуйте вислів «Організм людини – відкрита біологічна система».

ТЕМА 2. РЕГУЛЯЦІЯ ФУНКЦІЙ ОРГАНІЗМУ ЛЮДИНИ. НЕРВОВА РЕГУЛЯЦІЯ



8. НЕРВОВА СИСТЕМА, ЇЇ БУДОВА ТА ЗНАЧЕННЯ.

Нервова регуляція з'явилась у зв'язку з елементарною реакцією організму на подразнення і в процесі еволюції перетворилась на систему регуляції усіх фізіологічних функцій організму (дихання, живлення, кровообігу, виділення тощо).

Нервова регуляція: 1) включається досить швидко; 2) діє швидко; 3) сигналом слугує нервовий імпульс; 4) точно адресована певному органу і строго дозована.

Нервова регуляція життєдіяльності організму людини здійснюється за допомогою нервової системи.




Запам'ятайте! **Нервова система** – це сукупність спеціальних структур, які об'єднують і координують діяльність усіх органів і систем органів організму з постійним дотриманням його взаємодії із зовнішнім середовищем.

Основною структурною і функціональною одиницею нервової системи є нейрон (нервова клітина).



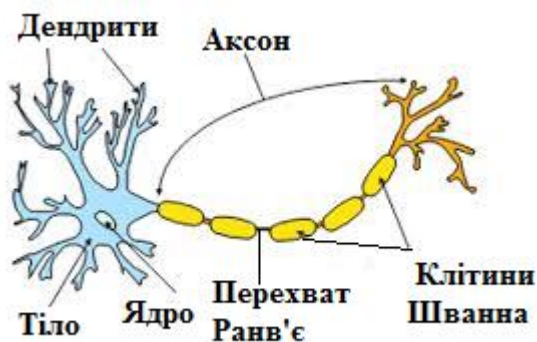
БУДОВА нервової тканини (див. схему).



Мал. 47. Схема. Складники нервової тканини.  **Завдання.** Користуючись малюнком, назвіть складники нервової тканини та їхні функції.



Будова нейрона. Нейрон складається з тіла і відростків (дендритів і аксона) (мал. 48).

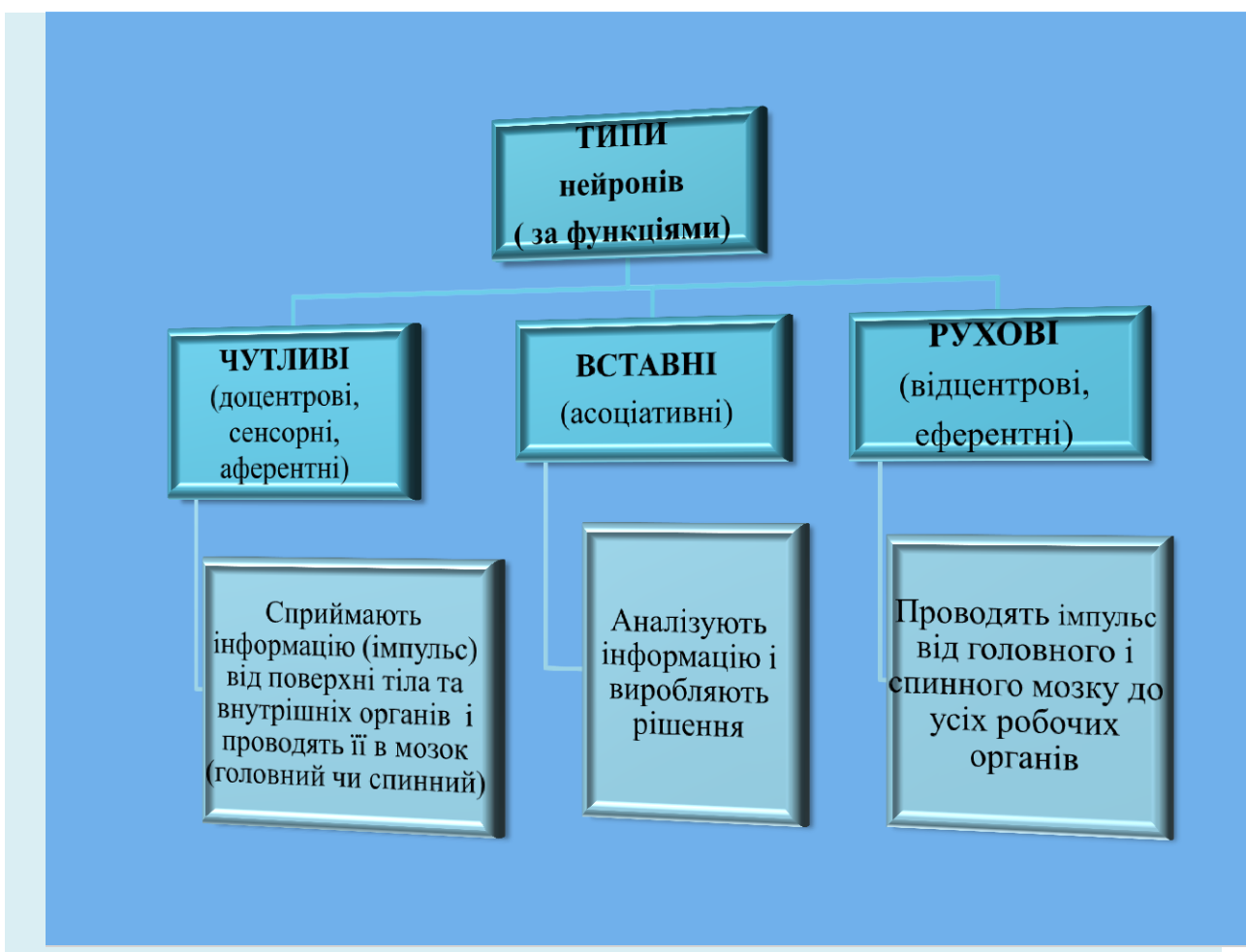


Мал. 48. Будова нейрона

Завдання. Користуючись малюнком і текстом, назвіть і схарактеризуйте структурні елементи нейрона. Назвіть функції перехвату Ранв'є і шванівських клітин.


У тілі нейрона міститься ядро та інші органели клітини. *Дендрити* - відносно короткі відростки, що сприймають і передають інформацію до тіла клітини. *Аксон* - довгий відросток, за допомогою якого передаються імпульси від нервової клітини до інших нервових клітин або робочих органів. Аксон має перехват Ранв'є, названий на честь ученого, який його відкрив. Він генерує і посилює нервові імпульси. В аксоні також містяться шванівські клітини, відкриті Т. Шванном і названі на його честь. Вони виконують опорну (підтримують аксон) і трофічну (живлять тіло нейрона) функції.


Нейрони оточені *нейроглією*. За функцією нейрони класифікують на різні типи (див. *схему*).




Мал. 49. Схеми. Типи нейронів (за функціями). **Завдання.** Користуючись схемою, назвіть типи нейронів і охарактеризуйте їхні функції.

Нейрони контактують між собою та іншими клітинами. Місце контакту (зближення) нейронів один з одним і з іншими клітинами (м'язовими, залозистими та іншими) називають **синапсом**. Синапс виникає за умови, якщо імпульс досягає закінчення аксона, тоді спеціальна речовина – **медіатор** (норадреналін, ацетилхолін, дофамін, гістамін тощо) передається через синаптичну щілину аксона іншим частинам нейрона (дендриту, його тілу) або іншим клітинам тіла (мал. 50). Медіатор викликає збудження або гальмування в сусідній клітині.

 <p>Мал. 50. Механізм виникнення синапсу.</p>	<p>Завдання. Користуючись малюнком поясніть механізм виникнення синапсу.</p>
--	---

 **ЦІКАВО ЗНАТИ, ЩО** одна нервова клітина може утворювати до 10 000 синапсів із сусідніми клітинами.

 **Відділи нервової системи.** Анатомічно (за будовою) нервову систему поділяють на два основних відділи: центральну та периферичну нервову систему (див. схему).



Мал. 51. Схема. Відділи нервової системи та їхні складники. (Завдання. Користуючись схемою, назвіть відділи нервової системи та їхні складники.)

У **центральної** нервовій системі (головному та спинному мозку) міститься сіра та біла речовина. **Сіра речовина** - це скупчення тіл нейронів. Вона розташована або суцільним шаром, наприклад, в корі великих півкуль, або розкидана у вигляді різної величини острівців, які мають назву *ядер*. Окремі групи нейронів в ядрах утворюють *нервові центри*.

Біла речовина - це скупчення відростків нейронів головного і спинного мозку. Вони також входять до складу нервів.

Скупчення тіл нейронів поза центральною нервовою системою називають *нервовими вузлами*. Вони розташовані всередині внутрішніх органів або поблизу них.

До складу **периферичної частини** нервової системи входять нерви, що відходять від головного (черепно-мозкові) і спинного мозку (спинномозкові) і нервових вузлів.

Нерви забезпечують зв'язок між центральною нервовою системою і органами тіла людини. Розрізняють чутливі, рухові та змішані нерви (*таблиця*).

Таблиця

Види нервів, шлях проходження збудження і їх функції

Види нервів	Шлях проходження збудження	Функція
Чутливі – це такі, по яких	збудження проходить від органів до центральної нервової системи	несе інформацію про стан внутрішнього середовища організму та зовнішнього середовища
Рухові – це такі, по яких	збудження проходить від центральної нервової системи до робочих органів	керує роботою органів
<i>Розрізняють різновиди рухових нервових волокон:</i>		
<i>Скелетні нервові волокна</i> починаються від рухових центрів спинного і головного мозку і закінчуються в скелетних м'язах	збудження проходить по скелетних м'язах	спричиняє скорочення скелетних м'язів
<i>Вегетативні нервові волокна</i> містяться у внутрішніх органах і в скелетних м'язах (в яких діють опосередковано)	збудження проходить по внутрішніх органах	посилює або послаблює діяльність внутрішніх органів
	збудження, яке проходить по скелетних м'язах не може безпосередньо викликати скорочення м'язів	посилює у скелетних м'язах обмін речовин, підвищує їх активність
<i>Змішані нерви</i> (блукаючий нерв) містять і чутливі і рухові волокна, по яких	збудження проходить до головного мозку (чутливі волокна) та у протилежному напрямі – від головного мозку до внутрішніх органів (по рухових волокнах)	керують роботою життєво важливих органів: серця, легенів, шлунка, кишечника, нирок та інших органів

Переважно до одного органу підходить два вегетативні нерви, дія яких є протилежною. Наприклад, до слинних залоз підходять нерви, одні з яких посилюють слиновиділення, а інші, навпаки, знижують його. Така *подвійна іннервація* органів забезпечує точну, узгоджену регуляцію їхньої діяльності та запобігає їхньому перенапруженню.

Спинномозкові нерви відходять від спинного мозку та розгалужуються в ділянці шиї, тулуба та кінцівок. Усі спинномозкові нерви є змішаними і складаються з чутливих і

рухових волокон. По чутливих волокнах збудження проходить від рецепторів у спинний мозок, а по рухових – навпаки, від спинного мозку до різних органів.

Нервові закінчення кінцеві утворення в робочих органах (м'язах, залозах), які сприймають подразнення і перетворюють їх в нервовий імпульс: дендритів (*рецепторні*), аксонів (*ефекторні*).




ЗНАЧЕННЯ НЕРВОВОЇ СИСТЕМИ (див. схему).



Мал. 52. Схема. Значення нервової системи


Таким чином, нервова система - це сукупність взаємозв'язаних структур, які дають змогу організмові функціонувати узгоджено, чітко як єдине ціле.

ПОПОВНІТЬ СВІЙ СЛОВНИКОВИЙ ЗАПАС

 РОБОТА В ПАРІ	Інструкція. Перший учень зачитує першу частину речення, другий – його закінчення, потім міняються ролями.
Перший учень	Другий учень
Нервова тканина складається	з нервових клітин (нейронів) і нейроглії, що оточує нейрони

Нейрон складається з	тіла і відростків
Тіло нейрона містить	ядро та інші органели
Аксон – це	довгий відросток, за допомогою якого передаються імпульси від нервової клітини до інших нервових клітин або робочих органів
Дендрити – це	відносно короткі відростки, що сприймають і передають інформацію до тіла клітини
Аксонів в нейроні може бути	Один
Дендритів в нейроні може бути	Багато
Нейроглія – це	допоміжні клітини, що заповнюють проміжки між нейронами
Чутливі нейрони сприймають	подразнення і передають інформацію про стан зовнішнього та внутрішнього середовища до центру
Рухові нейрони посиляють	нервові імпульси від центру до виконавчих органів
Синапс – це	місце контакту одного нейрона з наступними нейронами або виконавчими органами: м'язами, залозами
Нервовий імпульс – це	електрична хвиля, яка біжить по нервовому волокну
Нерви – це	скупчення відростків нервових клітин поза центральною нервовою системою, що обгорнуті сполучнотканинною оболонкою і проводять нервові імпульси
Чутливі нерви – це	утворені дендритами чутливих нейронів
Рухові нерви – це	утворені аксонами рухових нейронів
Змішані нерви – це	утворені і аксонами, і дендритами
Нервові вузли – це	скупчення тіл нейронів поза центральною нервовою системою
Нервові закінчення (рецепторні) – це	кінцеві утворення дендритів в органах, які сприймають подразнення і перетворюють їх в нервовий імпульс
Нервові закінчення (ефекторні) – це	кінцеві утворення аксонів у робочих органах (м'язах, залозах)

Сконструйте відповідь у вигляді схеми «Взаємозв'язок центральної і периферичної нервової системи».

 **ПОМІРКУЙТЕ !** В 1 мм³ кори півкуль великого мозку міститься понад 30 000 нейронів. Кожний з них може контактувати (утворювати синапси) з 5000 нейронів. Підрахуйте, скільки зв'язків між нейронами може існувати в 1 мм³ кори.



9. РЕФЛЕКТОРНА ДІЯЛЬНІСТЬ ОРГАНІЗМУ ЛЮДИНИ

З історії науки! Внесок і І.П.Павлова (1849-1936) у розвиток нервової діяльності.

Вся робота нервової системи по регуляції діяльності організму здійснюється за допомогою рефлексів. В основі будь-якого рефлексу лежить рефлекторна дуга.



Рефлекс та рефлекторна дуга.



Запам'ятайте! Рефлекс – це відповідна реакція організму на подразник, який поступає із зовнішнього і внутрішнього середовища, що здійснюється і контролюється центральною нервовою системою.

За характером рефлекторної реакції рефлекси поділяються на рухові, секреторні, серцево-судинні, дихальні, обмінні та інші; за біологічним значенням – на орієнтувальні, захисні, травні статеві тощо. Рефлекси забезпечують регуляцію всіх фізіологічних функцій організму і пристосування діяльності окремих органів і систем до його потреб. Рефлекторними процесами підтримується сталість внутрішнього середовища організму (гомеостаз).

І.П. Павлов поділив рефлекси на безумовні та умовні (таблиця).

Таблиця

Порівняльна характеристика безумовних і умовних рефлексів

Ознаки рефлексів	Безумовних	Умовних
Реакції організму	<i>Вроджені</i> , що передаються по спадковості.	<i>Набуті</i> , що виникають в процесі життєдіяльності та по спадковості не передаються.
Принцип виникнення	<i>Видоспецифічні</i> , а саме такі, що склалися в процесі еволюції і властиві всім представникам даного виду.	<i>Індивідуальні</i> , а саме такі, що виникли на основі життєвого досвіду кожного організму.
Сталість	Відносно <i>сталі</i> , які зберігаються протягом життя організму.	<i>Несталі</i> або <i>змінні</i> , які залежать від певних умов і виробляються, закріплюються або згасають

		упродовж життя організму людини.
Виникнення рефлексу на подразник	Виникають на специфічний (адекватний) для кожного рефлексу подразник.	Можуть утворюватися на будь-який подразник, який сприймається організмом.
Розміщення рефлекторних центрів	На рівні спинного мозку і в стовбурі головного мозку.	Переважно в корі головного мозку.
Приклади	Дихальний, травний, оборонний, орієнтувальний, статевий, захисні тощо.	Слиновиділення на запах їжі; точні рухи під час письма, гри на фортепіано тощо.
Значення	Сприяють виживанню, або інакше учені називають «це застосуванням досвіду предків на практиці».	Сприяють пристосуванню до змінних умов зовнішнього середовища.

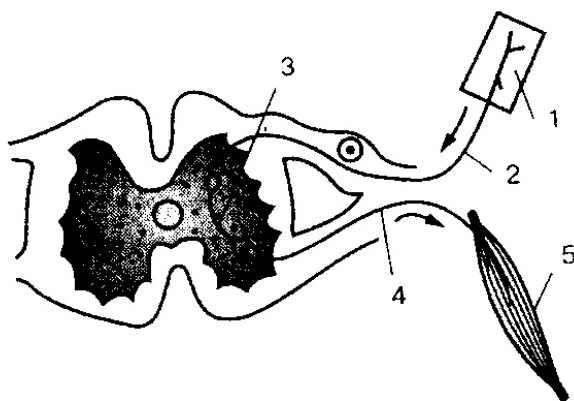
Інстинкти (по І.П.Павлову) – це складні безумовні рефлекси.

В основі будь-якого рефлексу лежить **рефлекторна дуга** (мал. 53).



Запам'ятайте! **Рефлекторна дуга** – це шлях, по якому проходять нервові імпульси під час здійснення рефлексу.

Схема рефлекторної дуги (мал. 47).



Мал. 53. Схема рефлекторної дуги. (**Завдання.** Користуючись малюнком, установіть відповідність між складовими рефлекторної дуги (цифри на малюнку) і їхніми назвами.)



Запам'ятайте! **5 ланок рефлекторної дуги:**

1 - рецептор – сприймає подразнення і перетворює його в нервовий імпульс,

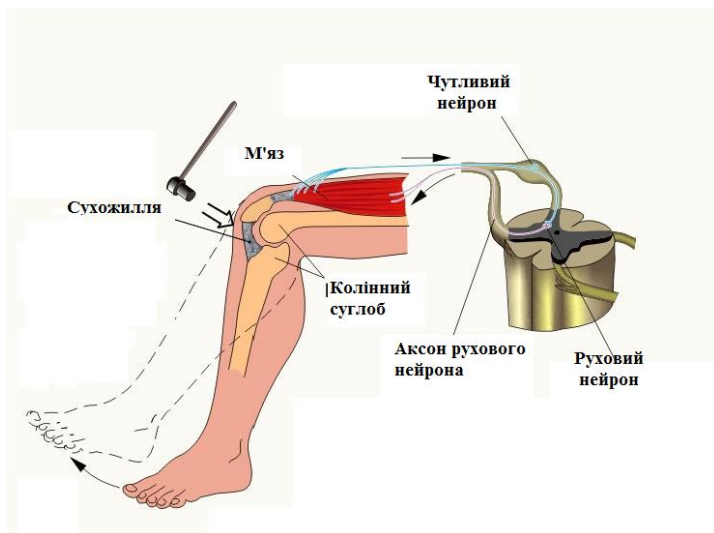
2 - чутливий (доцентровий) нерв – передає збудження до центру,

3 - нервовий центр – збудження переключається з чутливих нервів на рухові (в трьох нейронній дузі є вставний нейрон),

4 - руховий (відцентровий) нерв – несе збудження від центральної нервової системи до робочого органа,

5 - робочий орган – реагує на отримане подразнення.

Наприклад, колінний рефлекс належить безумовнорефлекторних спинномозкових рефлексів (мал. 54). Цей рефлекс часто застосовують лікарі під час визначення реакції пацієнта. Вони ударяють молоточком по колінному сухожиллю, в рецепторах м'яза виникають нервові імпульси (збудження), які по чутливих нервах надходять до сірої речовини спинного мозку. В ній нервовий імпульс переключається на рухові нерви, якими прямує до м'язів, які скорочуються, і нога рухається. Це відбувається мимовільно.



Мал. 54. Колінний рефлекс (*Завдання. Складіть шлях передачі збудження*).

В основу цього механізму закладено принцип зворотнього зв'язку, за якого інформація від рецепторів робочого органа поступає в нервовий центр, щоб підтвердити ефективність реакції і, за необхідності, скоординувати її.



ПЕРЕВІРТЕ СВОЇ ЗНАННЯ!

1. Що таке рефлекс? 2. Порівняйте безумовні та умовні рефлекси. 3. Назвіть складові рефлекторної дуги.



ПОМІРКУЙТЕ ! На обличчя людини, що спить, сів комар. Не прокидаючись, людина відігнала його. Чому і як відбулася така реакція?



10. ЦЕНТРАЛЬНА НЕРВОВА СИСТЕМА. СПИННИЙ МОЗОК: БУДОВА І ФУНКЦІЇ.



Центральна нервова система (ЦНС) представлена головним і спинним мозком. Вона регулює усі процеси організму і служить центром керування усіма системами людини.

Головний і спинний мозок оточують **мозкові оболонки**: тверда, павутинна, м'ягка. Вони складаються із сполучнотканинних утворень і виконують переважно захисні функції (див. **схему**).

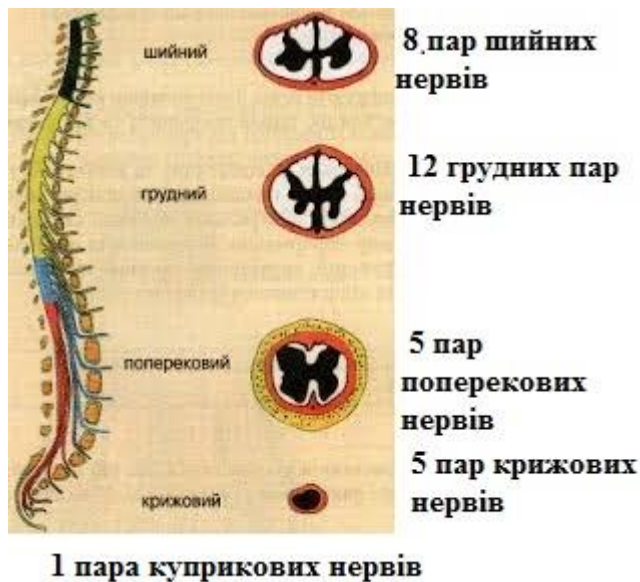


Мал. 55. Схема. Функції мозкових оболонок. **Завдання.** Користуючись схемою, назвіть функції спинномозкових оболонок.

Менінгіт – запалення мозкових оболонок.



Спинний мозок – це відділ центральної нервової системи, розташований у каналі хребта. Він має вигляд трубки і складається з 31 сегмента, об'єднаних у відділи; *шийний, грудний, поперековий, крижовий*, що відповідають відділам хребта (мал. 56.).



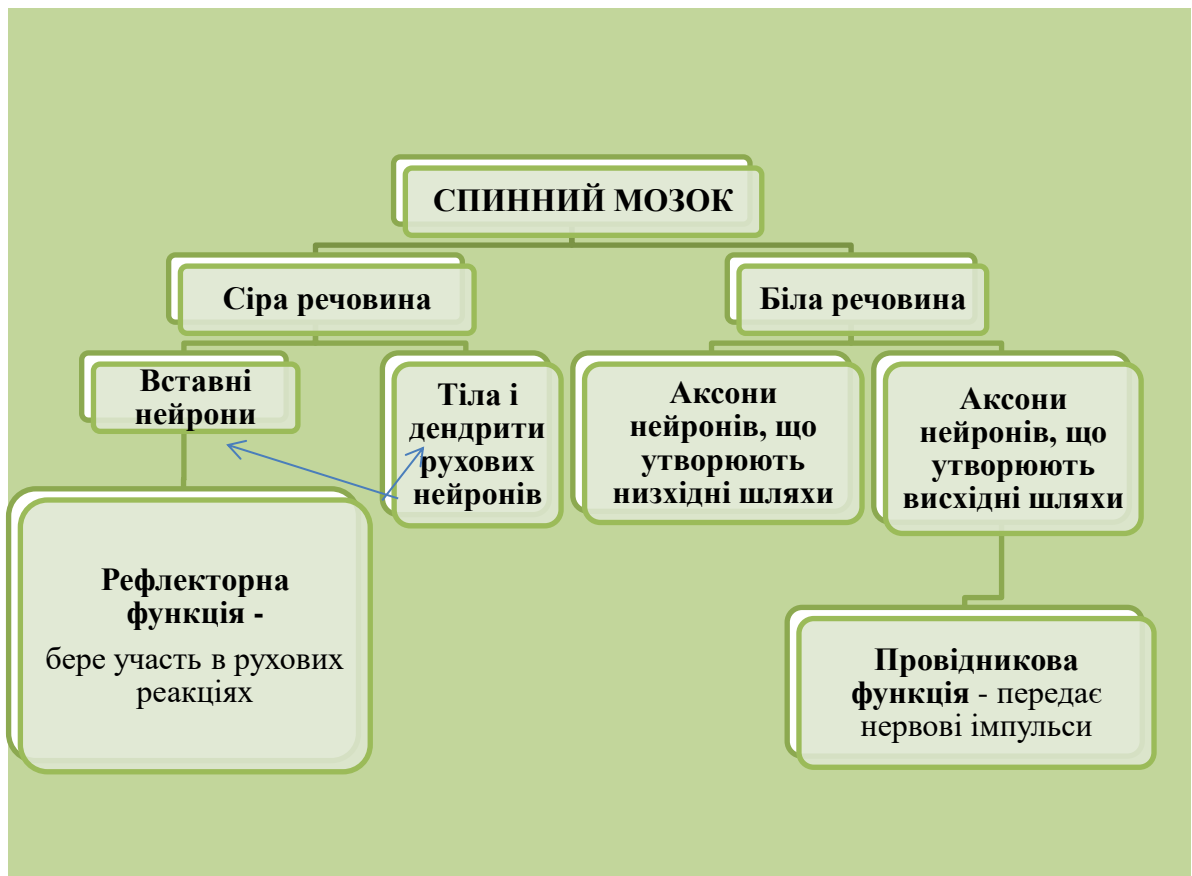
Мал. 56. Відділи спинного мозку. **Завдання.** Користуючись текстом і малюнком, назвіть відділи спинного мозку і кількість пар спинномозкових нервів в кожному відділі.

Від кожного сегмента спинного мозку праворуч і ліворуч відходять по парі задніх і передніх корінців. Задні корінці побудовані з пучків чутливих нервових волокон, а передні - з рухових нервових волокон. Відповідно до кількості сегментів спинний мозок має 31 пару нервів (мал. 57). У міжхребцевому отворі корінці зливаються, утворюючи *змішаний спинномозковий нерв*.

Канал заповнений спинномозковою рідиною.



Функції спинного мозку (див.схему). Спинний мозок іннервує скелетну мускулатуру (крім м'язів голови) і внутрішні органи.



Мал. 57. Схема. Функції спинного мозку. **Завдання.** Користуючись схемою, назвіть складові спинного мозку і його функції.

У **сірій речовині** розміщені центри безумовних рефлексів (колінний рефлекс та інші); вегетативні центри рефлексів сечовиведення, дефекації, рефлекторна діяльність шлунка.

У **білій речовині** здійснюється зв'язок різних відділів спинного мозку; зв'язок головного мозку з іншими частинами центральної нервової системи (ЦНС); об'єднання рецепторів з виконавчими органами.



Перевірте свої знання.

1. Що таке сегмент мозку? Скільки сегментів у спинному мозку?
2. Охарактеризуйте склад сірої та білої речовини спинного мозку та назвіть їхні функції.



ПОМІРКУЙТЕ ! До чого може призвести пошкодження поперекового відділу спинного мозку?



11. ГОЛОВНИЙ МОЗОК: БУДОВА І ФУНКЦІЇ.

З історії науки. ВНЕСОК українського ученого В. О. Беца у розвиток знань про нервову систему.

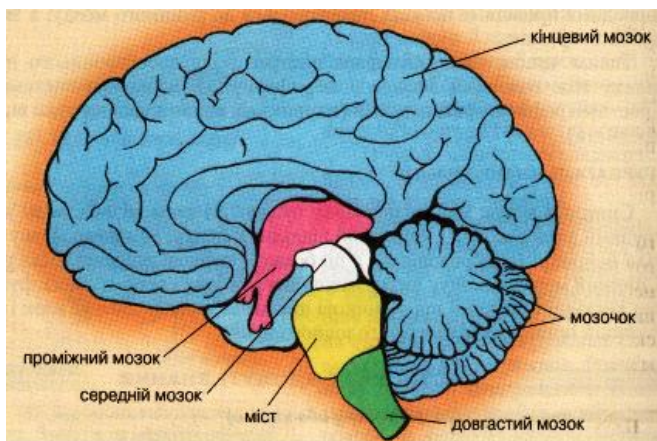


Мал. 58. Володимир Олексійович Бец (1834-1894) - український анатом і гістолог дослідив мікроскопічну будову кори півкуль головного мозку. Учений в 1860 році закінчив Київський університет св. Володимира і першим (1873) описав рухову зону кори головного мозку і відкрив (1874) в ній великі пірамідальні клітини (клітини Беца).

Головний мозок розміщений в мозковому відділі черепа. Його середня вага 1360 г.



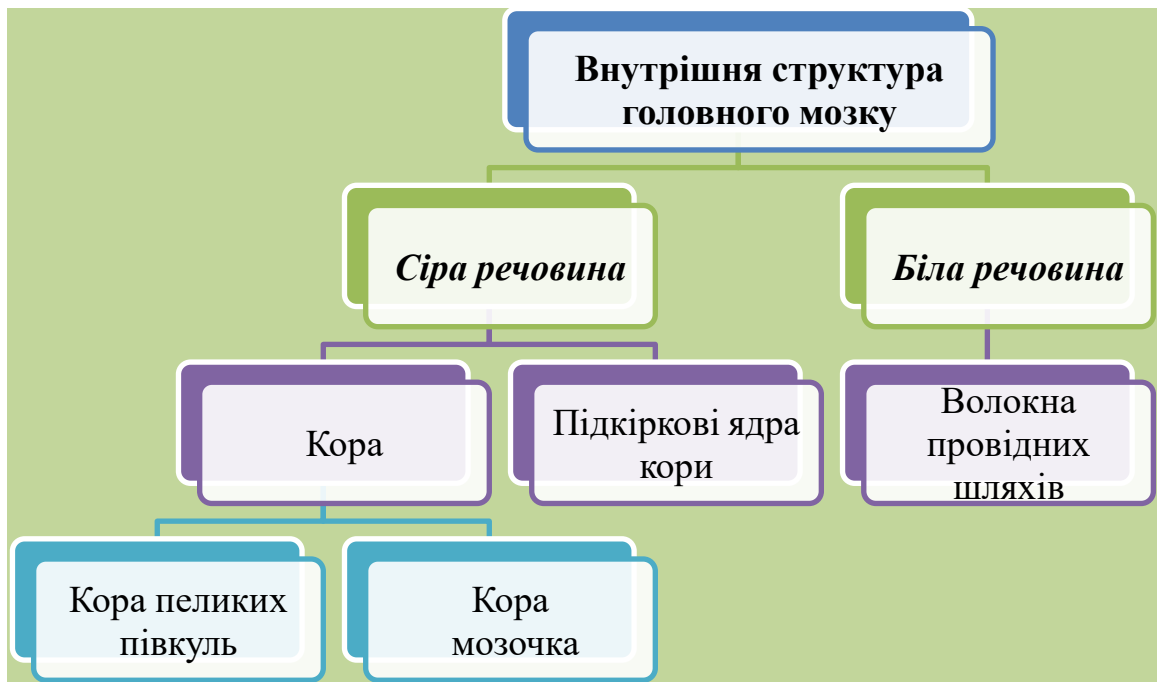
Структури головного мозку (мал. 59).



Мал. 59. Структури головного мозку. (**Завдання.** Користуючись малюнком, назвіть структури головного мозку і безпосередні зв'язки між ними.)



ВНУТРІШНЯ СТРУКТУРА ГОЛОВНОГО МОЗКУ складається з сірої і білої речовини (див. схему).




Мал. 60. Схема. Внутрішня структура головного мозку. (Завдання. Користуючись схемою, назвіть складники внутрішньої структури головного мозку.)



ВІДДІЛИ ГОЛОВНОГО МОЗКУ. Головний мозок умовно поділений на три відділи: задній мозок, середній мозок і передній мозок. Задній відділ мозку містить довгастий мозок, вароліїв міст, мозочок; середній відділ містить середній мозок; передній відділ – проміжний мозок, великий мозок. Задній і середній відділи утворюють стовбур головного мозку; проміжний мозок – підкірку, а великий мозок - кору великих півкуль головного мозку (таблиця).

Таблиця

Структури відділів	Функції
ЗАДНІЙ МОЗОК	

<p>Довгастий мозок містить ядра з парами черепномозкових нервів:</p> <p>ХІІ – під’язичних; ХІ – додаткових; Х – блукаючих; ІХ – язикоглоткових нервів.</p>	<p><i>Рефлекторна функція</i> забезпечує регуляцію діяльності дихальної, серцево-судинної і травної систем; рефлекси (травні, слиновиділення, жування, ковтання і захисні: моргання, чхання, кашель, рвотні).</p> <p><i>Провідникова функція</i> забезпечує зв’язок спинного мозку з вище розміщеними відділами головного мозку.</p>
<p>Вароліїв міст містить ядра:</p> <p>УІІІ – слухового; УІІ – лицього; УІ – відвідного; У – трійчастого нервів.</p>	<p><i>Рефлекторна функція</i> відповідає за вестибулярні і шийні рефлекси, що регулюють тонус м’язів, у т.ч. мімічних.</p> <p><i>Провідникова функція</i> з’єднує півкулі мозочка між собою і з корою великого мозку завдяки висхідним та низхідним нервовим шляхам і нервовим волокнам</p>
<p>Мозочок містить дві півкулі, з’єднані між собою і утворені сірою і білою речовиною.</p> 	<p><i>Координація</i> довільних рухів, завдяки яким ми можемо писати, малювати, конструювати тощо ; збереження положення тіла в просторі; регуляція м’язового тонуса і рівноваги</p>
<p style="text-align: center;">СЕРЕДНІЙ МОЗОК</p>	

	<p>Середній мозок – Чотири горби з ядрами первинних зорових і слухових центрів.</p> <p>Ніжки мозку з ядрами: IУ – окорухового; III блокового нервів.</p>	<p><i>Рефлекторна функція</i> забезпечує орієнтувальні рефлекси на зорові та звукові подразники, які проявляються в повороті голови і тулуба; регуляції м'язового тонуса і пози тіла.</p> <p><i>Провідникова функція</i> забезпечує протилежні дії</p>
ПЕРЕДНІЙ МОЗОК		
ПІДКІРКА	<p>ПРОМІЖНИЙ МОЗОК містить: Таламус (зоровий бугор) з ядрами II-ї пари зорових нервів;</p>	<p>Здійснює збір і оцінку інформації, що поступає від органів чуттів; вибирає і передає в кору мозку найбільш важливу інформацію</p>
	<p>Гіпоталамус включає в себе сірий горб, сосковидне тіло й лійку, на кінці якої розташований гіпофіз. Він є вищим підкірковим центром вегетативної нервової системи.</p>	<p>Забезпечує всі життєво важливі функції організму, сталість внутрішнього середовища і обмінні процеси організму; відповідає за регуляцію гіпофіза – головної залози внутрішньої секреції, а через нього і діяльності інших залоз внутрішньої секреції; відповідає за регуляцію мотивованої поведінки і захисні реакції (спрага, голод, насичення, страх, задоволення і незадоволення); бере участь у зміні сну та бадьорості</p>
	<p>Базальні ганглії (підкіркові ядра)</p>	<p>Відіграють значення в регуляції і координації рухової активності (разом з таламусом і мозочком); беруть участь у створенні і запам'ятовуванні програм цілеспрямованих рухів, навчанні й пам'яті</p>

КОРА ВЕЛИКИХ ПІВКУЛЬ	<p>КІНЦЕВИЙ (ВЕЛИКИЙ) МОЗОК</p> <p>містить:</p> <p>стару кору,</p> <p>якамістить ядра 1-ої пари нюхових нервів, а також разом з підкірковими структурами формує лімбічну систему.</p>	<p>відповідає за вроджені поведінкові акти і формування емоцій;</p> <p>забезпечує гомеостаз і контроль реакцій, спрямованих на самозбереження і збереження виду;</p> <p>впливає на регуляцію вегетативних функцій</p>
	<p>Нова кора</p> <p>філогенетично є наймолодшим утворенням мозку. Вона представляє собою шар сірої речовини. Її загальна площа збільшується за рахунок борозн і звивин.</p> <p>У корі нараховується від 12 до 18 млрд. нервових клітин, які розташовані в кілька шарів.</p>	<p>Здійснює вищу нервову діяльність, відповідає за складну усвідомлену поведінку і мислення;</p> <p>відповідає за становлення моралі, волі, розвиток інтелекту;</p> <p>здійснює сприйняття, оцінку і обробку всієї інформації, що поступає від органів чуттів;</p> <p>забезпечує взаємодію організму з зовнішнім середовищем.</p> <p>Кора функціонує як єдине ціле та є матеріальною основою психічної діяльності людини</p>



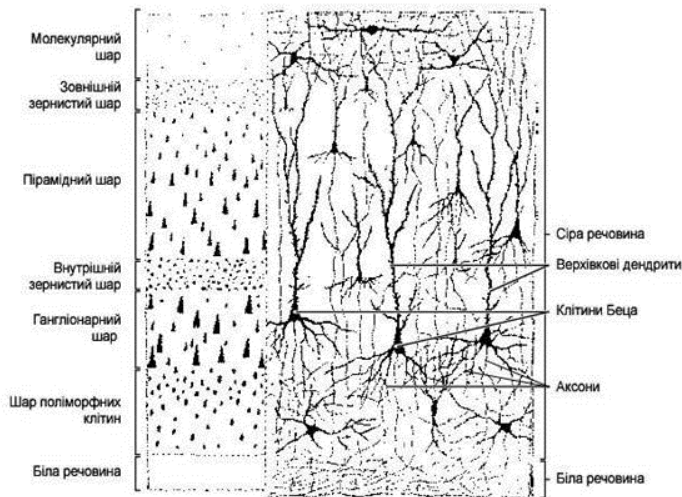
ГРУПОВА РОБОТА. Завдання. Користуючись підручником і таблицею, назвіть структури відділів головного мозку і поясніть особливості їх будови і функції кожної структури.

Група 1. Заднього відділу. **Група 2.** Середнього відділу.

Група 3. Переднього відділу. **Група 4.** Стовбура головного мозку.



Цитологічна будова кори головного мозку (мал. 61).

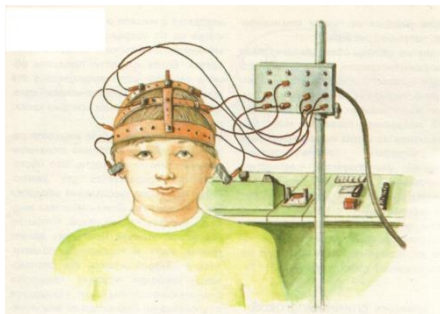


Мал. 61. Схематичне відтворення цитоархітекτονіки кори великих півкуль головного мозку: зліва – пошарова будова; справа – мікроморфологія.

У дорослої людини нейронів налічують приблизно 12-14 мільярдів. З віком збільшується не кількість клітин, а лише їхня поверхня і кількість відростків, переважно дендритів. Нейрони кори зв'язані між собою численними зв'язками. Кожен нейрон має до 10 тис. зв'язків з іншими нейронами. Саме наявність величезної кількості зв'язків між нейронами визначає унікальні властивості кори головного мозку людини.



Електроенцефалографія – один із методів визначення роботи головного мозку (мал. 62).



Мал.62. Електроенцефалографія.

За допомогою електроенцефалографа реєструються ритми роботи головного мозку. Їх чотири:

I – Бета-ритм – під час розумової роботи, емоційного збудження тощо.

II ритм – Альфа-ритм – в стані розумового і фізичного спокою.

III - Тета-ритм – під час сну, гіпоксії і наркозі.

IV – Дельта-ритм – під час глибокого сну, глибокого наркозу і коматозних станах.



ПЕРЕВІРТЕ СВОЇ ЗНАННЯ!

1. Назвіть відділи головного мозку та вкажіть на особливості їх будови.
2. Чим кора кінцевого мозку відрізняється від підкірки?



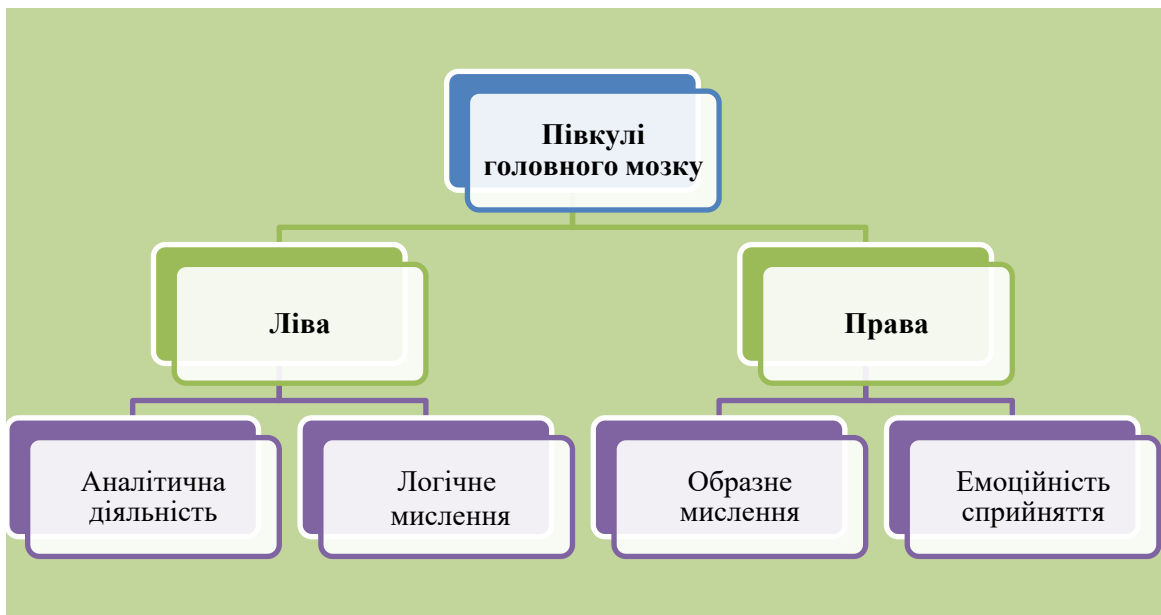
ПОМІРКУЙТЕ ! Чому довгастий мозок називають «великою дорогою»? Чому пошкодження довгастого мозку небезпечно для життя?



12. ПІВКУЛІ І ЗОНИ КОРИ ВЕЛИКОГО МОЗКУ

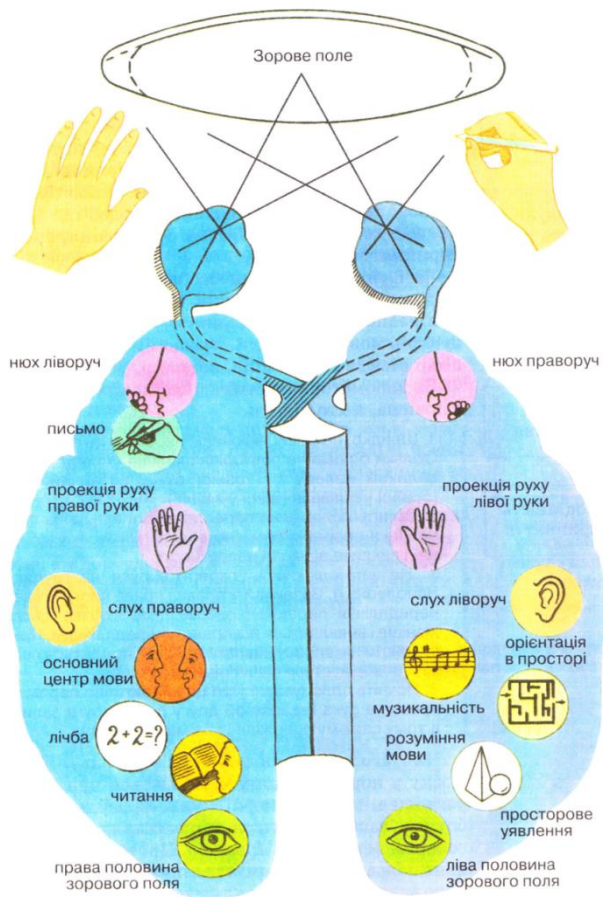


Півкулі великого (кінцевого) мозку та їхні функції (див схему).



Мал. 66. Схема. Півкулі головного мозку. (*Завдання. Користуючись схемою, назвіть півкулі головного мозку і їхні функції.*)

Функціональна спеціалізація кори півкуль кінцевого мозку (мал.67).

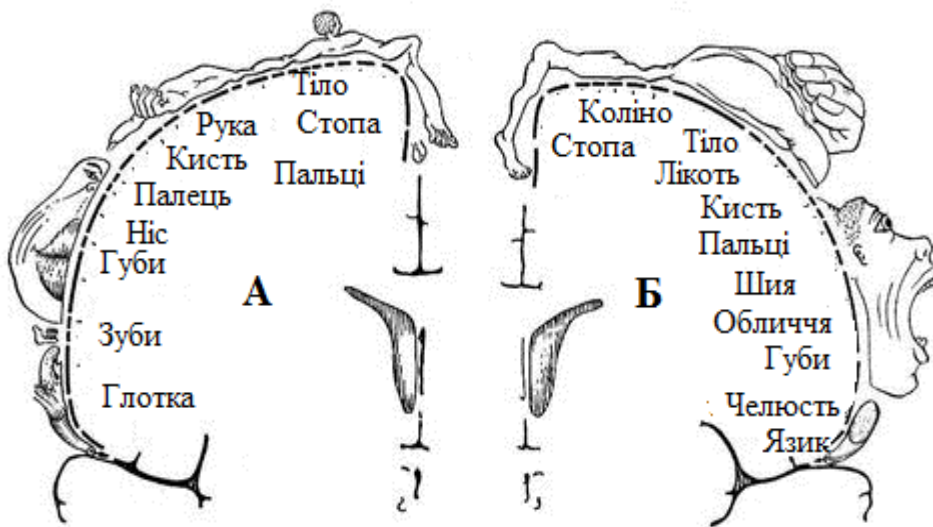


Мал. 67. Функціональна спеціалізація кори великого мозку. (Завдання. Користуючись малюнком, випишіть в таблицю у робочому зошиті функції кори півкуль головного мозку.)

Функціональна спеціалізація кори півкуль кінцевого мозку	Кора півкуль	
	Правої	Лівої
Зір		
Слух		
Нюх		
Письмо		
Читання		
Лічба		
Музикальність		
Розуміння мови		
Орієнтація в просторі		
Проекція руху правої руки		
Проекція руху лівої руки		
Просторове уявлення		
Основний центр мови		



Чутливі і рухові зони кори півкуль великого мозку. Кору півкуль великого мозку ще поділяють на чутливі і рухові центри. Розміри частин тіла гомункулюса відповідають локалізації даних функцій в корі (по У. Пенфілду, 1956) (мал. 68). На мал. 68 А показано поперечний розріз лівої півкулі через чутливі центри, на якому зображено представництво тіла в чутливій зоні кори великих півкуль. Вони отримують інформацію від м'язів, шкіри і внутрішніх органів протилежної сторони тіла. На мал. 68 Б показано поперечний розріз правої півкулі через рухові центри, де зображено представництво тіла в руховій зоні кори великих півкуль. Кожна ділянка рухової зони контролює рухи конкретного м'яза.



Мал. 68. Поперечні розрізи великих півкуль: А – лівої півкулі через чутливі центри; Б – правої півкулі через рухові центри.



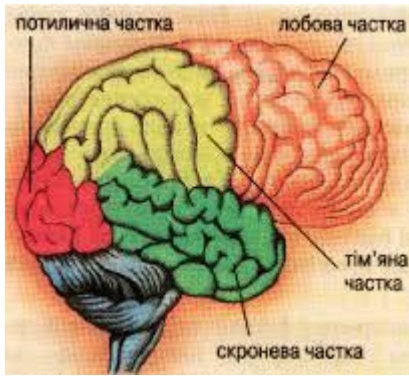
РОБОТА в командах.

Команда 1. Користуючись мал. 58 А , назвіть чутливі представництва частин тіла людини в лівій півкулі.

Команда 2. Користуючись мал. 58 Б, назвіть рухові представництва частин тіла людини в правій півкулі.



Сенсорні частки кори кінцевого мозку (мал.69).



Мал. 69. Сенсорні частки кори великого мозку. (Завдання. Користуючись малюнком назвіть частки кори великого мозку.)



ПЕРЕВІРТЕ СВОЇ ЗНАННЯ

3. Назвіть складники кори великих півкуль. 2. Яке значення кори великих півкуль? 3. Яке значення мають звивини та борозни великих півкуль? 4. На які частки борозни поділяють кору? 5. Порівняйте дві півкулі головного мозку і вкажіть на відмінності між ними.



13. ФУНКЦІОНАЛЬНИЙ ПОДІЛ НЕРВОВОЇ СИСТЕМИ. ВЕГЕТАТИВНА НЕРВОВА СИСТЕМА

Нервову систему функціонально поділяють на соматичну та автономну, або вегетативну (мал. 70, див. схему).



Мал. 70. Схема. Функціональний поділ нервової системи. (Завдання. Користуючись малюнком, назвіть складники нервової системи за функціональним поділом.)



Соматична нервова система регулює роботу скелетних м'язів, рухові центри знаходяться в корі головного мозку. Вона охоплює ті відділи центральної і периферичної

нервової системи, які іннервують скелетні м'язи й органи чуттів. Вона підвласна волі людини.

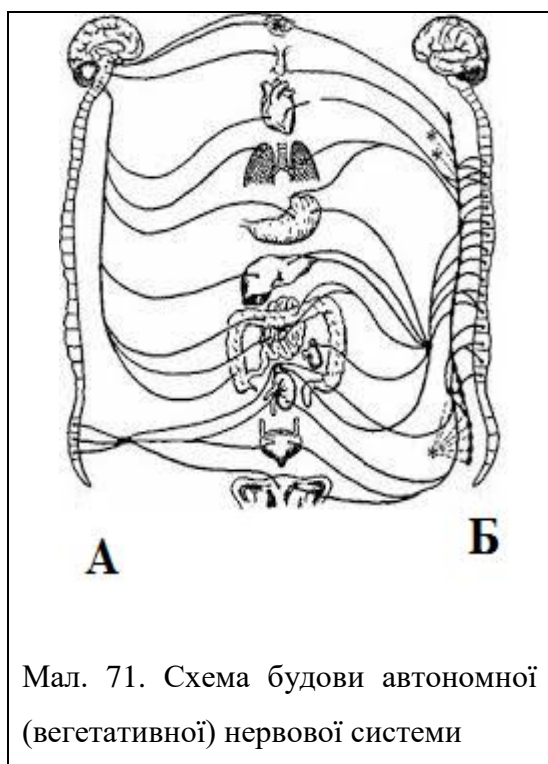


Автономна (вегетативна) нервова система – частина нервової системи людини, яка регулює діяльність внутрішніх органів, залоз, кровоносних і лімфатичних судин, непосмугованих і деяких посмугованих м'язів, обмін речовин.

Вона не підвласна волі людини. Її ще називають мимовільною, оскільки функції, які вона регулює, не можуть бути довільно викликані (підсилені) або припинені (послаблені).

Автономна нервова система, на думку багатьох учених, не має власних чутливих нервів. Подразнення до її центрів передаються по нервах, спільних для неї й соматичної нервової системи. Нервові волокна, що несуть збудження до виконавчих органів, на відміну від соматичних, складаються з двох послідовно сполучених нейронів (*пригадай* будову рефлекторної дуги). Тіло першого нейрона міститься у центральній нервовій системі (головному чи спинному мозку), другого – поза її межами.

Автономну нервову систему поділяють на два відділи: симпатичний і парасимпатичний (Мал . 71).



Завдання. Користуючись текстом і малюнком підручника, виберіть симпатичний і парасимпатичний відділи та в робочих зошитах, навпроти літер напишіть їх:

А –
Б -

Поясніть функції відділів автономної нервової системи.



Вплив автономної нервової системи на діяльність внутрішніх органів (таблиця).

Таблиця

Вплив автономної нервової системи на діяльність органів

Органи	Автономна нервова система	
	Симпатичний відділ (стан – ви злякалися)	Парасимпатичний відділ (стан – ви заспокоїлися)
Серце	Прискорює його скорочення	Уповільнює його скорочення
Кровоносні судини	Звужує	Розширює (в певних органах)
Артеріальний тиск	Підвищує	Понижує
Бронхи	Розширює, збільшує інтенсивність дихання	Звужує, дихання спокійне
Рухова активність шлунка та кишківника	Сповільнюється	Прискорюється
Слинні та травні залози шлунка та кишківника	Зменшує виділення слини та травних соків	Збільшує виділення слини та травних соків
Печінка	Розслаблюються жовчні протоки	Скорочуються жовчні протоки
Кількість глюкози в крові	Збільшується	Зменшується
Потові залози	Збільшує секрецію	Не впливає
Зіниці очей	Розширює	Звужує
М'язи, що піднімають волосся	Скорочуються, волосся «стає дибом»	Розслаблюються

Завдання. Користуючись даними таблиці, порівняйте функції двох відділів симпатичного та парасимпатичного відділів автономної нервової системи.



Здоров'я людини. Таким чином, симпатичний відділ нервової системи посилює діяльність організму в умовах, що потребує мобілізації фізичних сил, а парасимпатичний – забезпечує відновлення ресурсів, витрачених під час роботи. Звідси, основна функція автономної нервової системи – забезпечувати сталість внутрішнього середовища організму (гомеостаз).

ПОПОВНІТЬ СВІЙ СЛОВНИКОВИЙ ЗАПАС



РОБОТА В ПАРАІ (перший учень зачитує поняття, другий – його визначення, потім міняються ролями)

Перший учень

Другий учень

Соматична нервова система регулює	роботу скелетних м'язів, рухові центри знаходяться в корі головного мозку; волі людини підвласна.
Автономна, або вегетативна нервова система регулює	роботу внутрішніх органів, залоз, кровоносних судин і серця); волі людини не підвласна.
Симпатичний відділ автономної нервової системи – це	тіла перших нейронів містяться в грудному і поперековому відділах спинного мозку, який включається під час інтенсивної роботи та вимагає затрат енергії.
Парасимпатичний відділ автономної нервової системи – це	тіла перших нейронів містяться в середньому, довгастому відділах головного мозку і в крижовій частині спинного мозку. Він сприяє відновленню запасів енергії під час сну і відпочинку



ПЕРЕВІРТЕ СВОЇ ЗНАННЯ!

1. Складіть схему «Зміни в органах серцево-судинної системи: серці, кровоносних судинах, артеріального тиску під впливом симпатичного відділу автономної нервової системи, коли людина чогось злякалася».



ПОМІРКУЙТЕ! Які зміни і під впливом яких частин нервової системи в окремих органах (зіниці ока, шкіра, дихання тощо) організму людини, коли ви чогось страшенно злякалися і після того як ви заспокоїлися?



ТРЕНУВАЛЬНИЙ ТЕСТ З ТЕМИ

ВАРІАНТ I

1. *Укажіть складову частину нейронів, що становить сіру речовину мозку людини:*
А відростки нейронів; Б тіла нейронів;
В лише аксони; Г лише дендрити.
2. *Виберіть складові периферичної нервової системи.*
А головний мозок, спинномозкові нерви
Б спинний мозок, черепно-мозкові нерви
В головний мозок, спинний мозок
Г черепно-мозкові нерви, спинномозкові нерви
3. *Вкажіть структуру головного мозку, пошкодження якої призводить до порушення координації рухів:*
А довгастий мозок Б середній мозок
В мозочок Г проміжний мозок.
4. *Зазначте, з чого складається сіра речовина кінцевого мозку людини.*
А з відростків нейронів Б з тіл нейронів
В тільки з аксонів Г тільки з дендритів
5. *Зазначте частку кори головного мозку, у якій розташована слухова зона.*
А тім'яна Б скронева В потилична Г лобова.
6. *Виберіть складову головного мозку, в якій розміщений центр безумовнорефлекторного виділення шлункового соку:*
А довгастий мозок Б середній мозок В проміжний мозок Г міст.
7. *Узагальніть поняття «довгастий мозок, міст, середній мозок, проміжний мозок»:*
А ретикулярна формація Б лімбічна система
В стовбур головного мозку Г передній мозок.
8. *Виберіть рефлекс, центр якого розташований у середньому мозку:*
А ковтання Б підтримання постави
В координації рухів Г м'язового тонусу.
9. *Виберіть ділянку мозку, в якій розміщений центр ковтання:*
А довгастий мозок Б середній мозок
В проміжний мозок Г великий мозок.
10. *Вкажіть розміщення сірої речовини у спинному мозку:*
А в центрі Б по краях В вверху Г внизу.

11. *Виберіть складову стовбура головного мозку, в якій зосереджені життєво важливі нервові центри дихання та контролю серцево-судинної системи:*

А кінцевий мозок **Б** проміжний мозок **В** довгастий мозок **Г** середній мозок.

12. *Виберіть функції, за виконання яких відповідає мозочок:*

А координація рухів **Б** рух очних яблук

В підтримання тону м'язів **Г** регулювання рівноваги тіла.

13. *Укажіть, з чого утворене мозолисте тіло, яке з'єднує дві півкулі головного мозку:*

А тіл нейронів **Б** нервових волокон **В** дендритів **Г** аксонів.

14. *Вкажіть сегменти спинного мозку, в яких розміщена центральна частина симпатичного відділу автономної нервової системи:*

А останній шийний **Б** всі шийні **В** всі грудні **Г** останній поперековий.

16. *Укажіть як збудження проходить спинним мозком:*

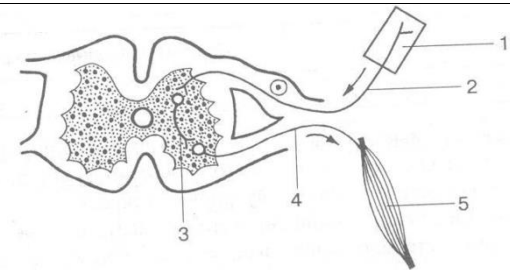
А від периферії тіла до головного мозку **Б** від головного мозку до периферії тіла

В від периферії тіла до головного мозку і зворотно.

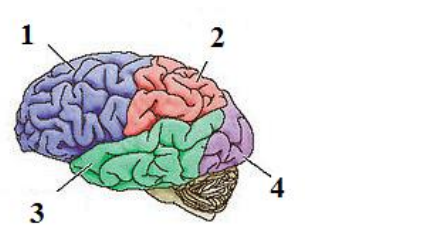
17. *Назвіть складову стовбура головного мозку, в якій розташовані нервові центри, пов'язані з рухом очних яблук:*

А довгастий мозок **Б** міст **В** середній мозок **Г** проміжний мозок.

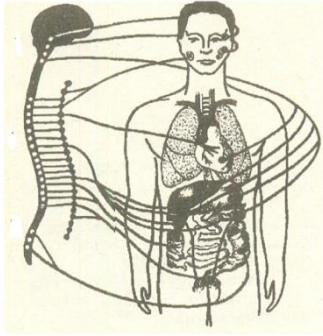
19. *Установіть відповідність між складовими рефлекторної дуги (цифри на мал.) і її назвами:*

<p>А м'яз Бчутливий нейрон В вставний нейрон Г рецептор Д руховий нейрон</p>	
---	--

20. *Установіть відповідність між частками кінцевого мозку (цифри на мал.) і їхніми назвами:*

<p>А тім'яна Б скронева В потилична Г лобова</p>	
--	--

21. *Користуючись мал. , назвіть органи, які іннервує симпатичний відділ автономної нервової системи.*



22. Ще в стародавні часи анатоми називали довгастий мозок «життєвим вузлом». Аргументовано підтвердіть або спростуйте дану точку зору.



ТРЕНУВАЛЬНИЙ ТЕСТ З ТЕМИ

ВАРІАНТ П

1. *Зазначте речовину, з якої утворена підкірка півкуль головного мозку:*

А біла речовина **Б** сіра речовина

В сіра речовина в білій **Г** біла речовина в сірій.

2. *Виберіть складові центральної нервової системи:*

А головний мозок, спинномозкові нерви

Б спинний мозок, черепно-мозкові нерви

В головний мозок, спинний мозок

Г спинний мозок, спинномозкові нерви.

3. *Укажіть відділ головного мозку, який є місцем взаємодії нервової та ендокринної систем:*

А довгастий мозок **Б** проміжний мозок

В середній мозок **Г** мозочок.

4. *Позначте ряд складових стовбура головного мозку:*

А довгастий мозок, міст, мозочок, проміжний мозок

Б довгастий мозок, міст, середній мозок, проміжний мозок

В довгастий мозок, середній мозок, мозочок, проміжний мозок

Г довгастий мозок, міст, проміжний мозок, кінцевий мозок.

5. *Зазначте нервові центри, які містяться в скроневій частці кінцевого мозку.*

А зорові **Б** слухові **В** рухові **Г** нюхові.

6. *Виберіть нервові центри, які розміщені в потиличній частці головного мозку:*

А слухові **Б** рухові **В** зорові **Г** нюхові.

7. *Узагальніть поняття: аксон, дендрити»:*

А тіло нейрона **Б** нейроглія **В** нервові відростки **Г** нервові закінчення.

8. *Позначте ділянку головного мозку, в якій розміщено центр координації рухів:*

А довгастий мозок **Б** міст **В** проміжний мозок **Г** мозочок.

9. *Позначте рефлекс, центр якого розміщений в довгастому мозку:*

А моргання **Б** кашлю **В** сидіння **Г** сечовипускання.

10. *Виберіть складові периферичної нервової системи:*

А головний мозок **Б** спинний мозок

В черепно-мозкові нерви **Г** спинномозкові нерви.

11. *Позначте складову головного мозку, в якій міститься гіпоталамус:*

А довгастий мозок **Б** міст **В** середній мозок **Г** проміжний мозок.

12. Укажіть складові нейронів, з яких складається сіра речовина:

А тіла нейронів **Б** дендрити **В** аксони **Г** аксони та дендрити.

13. Укажіть частку, в якій розташований слуховий центр:

А лобова **Б** потилична **В** скронева **Г** тім'яна.

14. Позначте складові головного мозку та сегменти спинного мозку, в яких розміщена центральна частина парасимпатичного відділу автономної нервової системи:

А довгастий мозок **Б** середній мозок

В 1-У куприкові сегменти спинного мозку **Г** II-IV куприкові сегменти спинного мозку.

15. Позначте нерв, який проводить збудження до центру та від нього:

А чутливий **Б** руховий **В** змішаний.

16. Виберіть перелік складових стовбура спинного мозку:

А довгастий мозок, мозочок, проміжний мозок, міст

Б кінцевий мозок, проміжний мозок, міст, мозочок

В довгастий мозок, міст, середній мозок, проміжний мозок

Г проміжний мозок, мозочок, середній мозок, великий мозок.

17. Виберіть шлях, який проходить збудження по чутливому нерву:

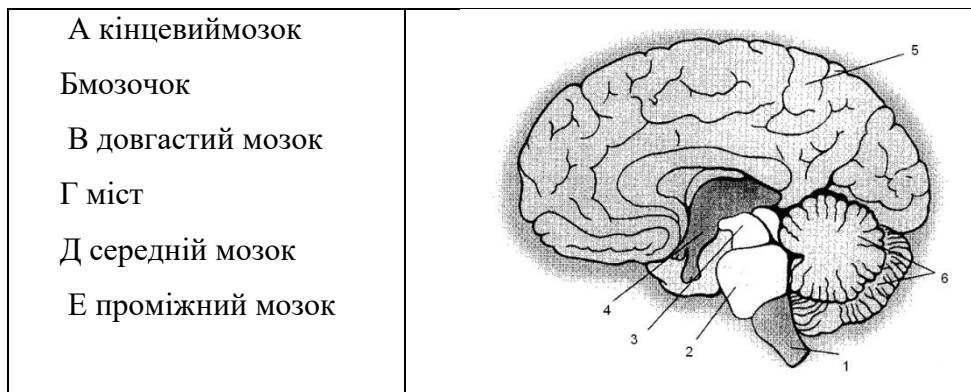
А до нервового центру **Б** від нервового центру

В до нервового центру та від нього.

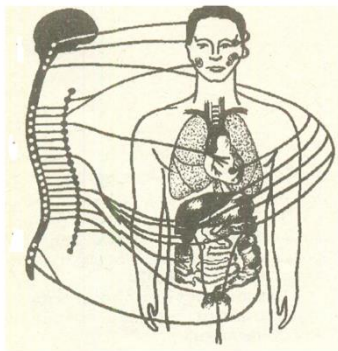
18. Установіть відповідність між парами спинномозкових нервів та їхньою кількістю:

А Пара шийних нервів	1 5
Б Пара грудних нервів	2 7
В Пара поперекових нервів	3 12
Г Пара куприкових нервів	4 8
	5 1

19. Знайдіть відповідність між складовими головного мозку (цифри на мал.) та їхніми назвами:



20. Користуючись мал. , назвіть органи, які іннервує парасимпатичний відділ автономної нервової системи.



21. Існує думка, що взяття спинномозкової рідини з хребта небезпечна процедура. Аргументовано підтвердіть або спростуйте дану точку зору.

ТЕМА 3. ГУМОРАЛЬНА (ЕНДОКРИННА) РЕГУЛЯЦІЯ ФУНКЦІЙ ОРГАНІЗМУ ЛЮДИНИ



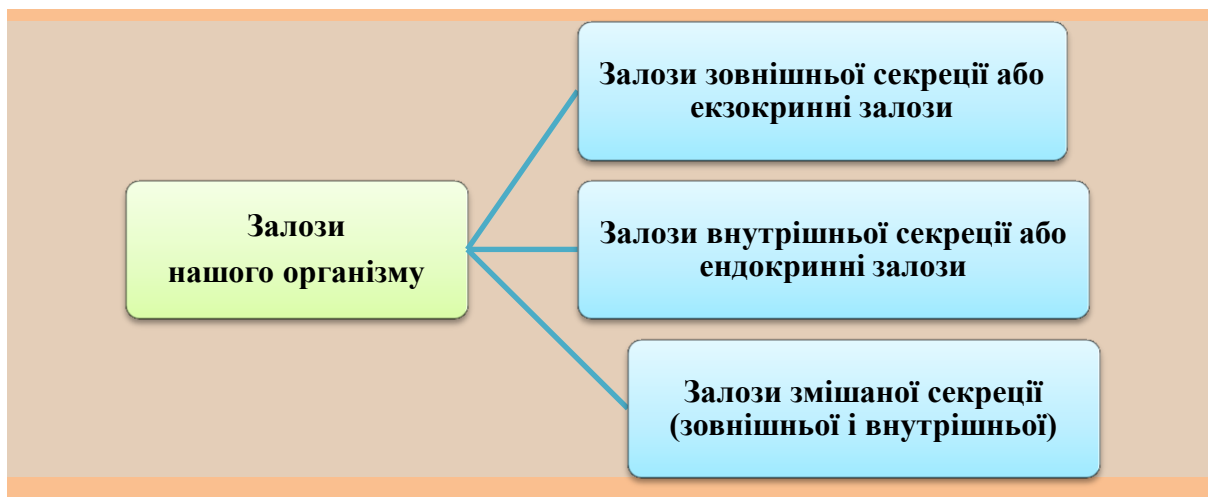
14. ГУМОРАЛЬНА РЕГУЛЯЦІЯ. ЕНДОКРИННА СИСТЕМА.



Гуморальна (ендокринна) регуляція фізіологічних процесів в організмі людини відбувається за участю гуморальних чинників, які переносяться кров'ю, лімфою та тканинною рідиною.

Гуморальна регуляція: 1) включається повільно; 2) діє довго; 3) сигналом для неї слугує хімічна речовина (гормон), який передається кровоносними судинами через рідке середовище організму – кров; 4) на дію гормонів відповідає весь організм.

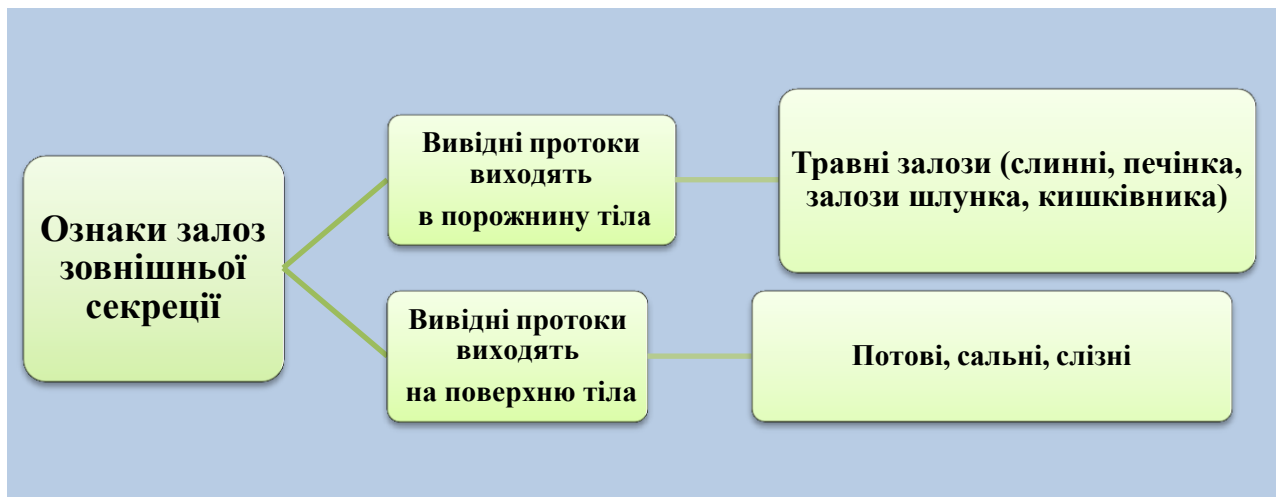
В організмі людини розрізняють такі залози: зовнішньої (екзокринні), внутрішньої (ендокринні) і змішаної секреції (мал.72, див. схему).




Мал. 72. Схема. Види секреторних залоз. **Завдання.** Користуючись схемою, назвіть секреторні залози.



Залози зовнішньої секреції, або екзокринні залози, які виробляють секрети (ферменти та інші біологічно активні речовини) та виділяють їх безпосередньо через вивідні протоки в спеціальні порожнини (мал. 73, див. схему).



Мал. 73. Схема. Ознаки залоз зовнішньої секреції. (Завдання. Користуючись схемою, назвіть ознаки залоз зовнішньої секреції.)

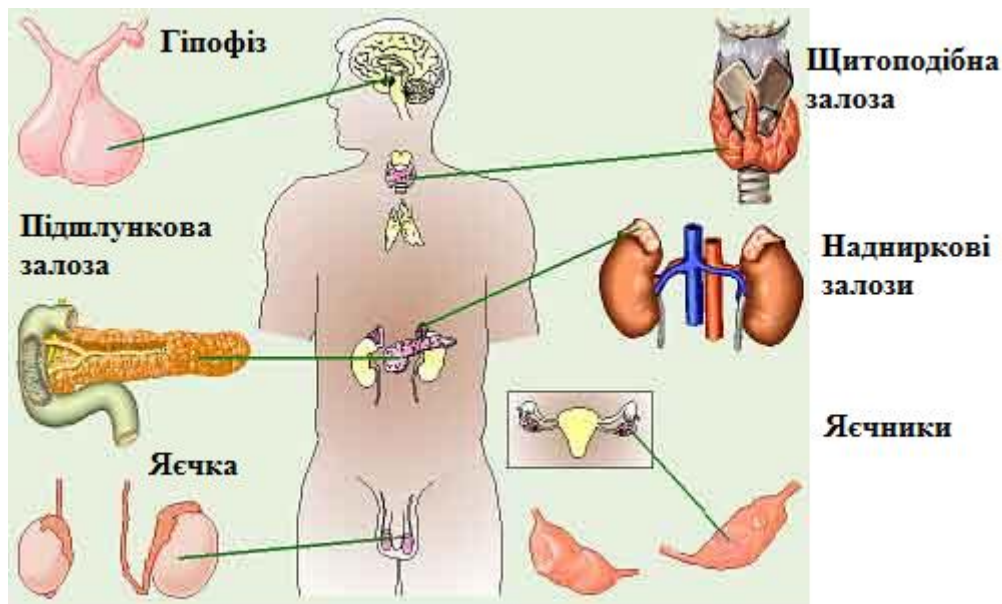
 **Залози внутрішньої секреції**, або **ендокринні залози** не мають вивідних протоків, а спеціальні продукти їхньої життєдіяльності – гормони – надходять безпосередньо в кров.

Гормони – це високоспецифічні біологічно активні речовини, які відіграють винятково важливу роль у функціонуванні організму. Надходячи у кров, гормони розносяться по всьому організмові і змінюють діяльність органів, збуджуючи або гальмуючи їхню роботу.

Залози внутрішньої секреції забезпечують ендокринну регуляцію життєдіяльності організму. Порушення їх діяльності спричиняють захворювання, які називають ендокринними. Посилення діяльності залози (*гіперфункція*) спричинює утворення і виділення в кров надмірної кількості гормону. Послаблення діяльності залози (*гіпофункція*) виявляється зменшенням утворення і виділення у кров гормону. Обидва види порушення негативно впливають на функції організму людини.

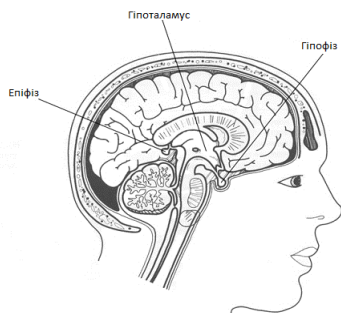
Майже всі залози внутрішньої секреції багаті на нервові волокна. Рівень діяльності цих залоз у кожен момент визначається імпульсами, що надходять від нервової системи.

До залоз внутрішньої секреції належать залози, розміщені в головному мозку (гіпофіз і епіфіз), залози, розміщені біля щитоподібного хряща (щитоподібна і прищитоподібні – 4), вилочкова залоза, надниркові залози (парні) (мал. 74).



Мал. 74. Залози внутрішньої і змішаної секреції. (*Завдання. Користуючись малюнком, назвіть залози внутрішньої секреції.*)

Гіпофіз розміщений при основі головного мозку і безпосередньо зв'язаний з гіпоталамусом. Містить три частки: передня, середня і задня.



Мал. 75. Розміщення гіпофізу в головному мозку людини

Передня частка посилює або послаблює синтез гормонів, які діють на інші залози, зокрема, виробляє тропні гормони, наприклад, *адренокортикотропний* (АКТГ), який впливає на наднирники і стимулює секрецію кортикостероїдів; *тиреотропний* (ТТГ), який впливає на щитоподібну залозу і стимулює секрецію її гормонів; виробляє *гормон росту*, який регулює ріст організму.

Надлишок гормону росту у юному віці спричиняє гігантизм (мал. 76), в дорослому віці викликає акромегалію (мал. 77). За нестачі гормону росту розвивається карликовість (мал. 78).

		
<p>Мал. 76. Ознаки гігантизму</p>	<p>Мал. 77. Ознаки карликовості</p>	<p>Мал. 78. Ознаки акромегалії</p>

Середня частка гіпофіза виробляє меланостимулюючий гормон, який сприяє синтезу меланіну. У разі недостатньої кількості меланіну виникає захворювання – *вітіліго* (лат. vitiligo – недолік) (мал. 79).



Мал. 79. Ознаки вітіліго.

Задня частка гіпофіза або **нейрогіпофіз** виконує функцію «депо» гормонів, які синтезуються в гіпоталамусі: **вазопресин** або **антидіуретичний гормон** – підвищує артеріальний тиск, зменшує діурез і **окситоцин** – вибірково діє на непосмуговані м'язи матки, а також стимулює **лактацію** - вироблення молока молочними залозами.

З дією гормонів гіпофіза ви ознайомитеся упродовж вивчення цього навчального курсу.

Епіфіз або **шишкоподібна залоза** міститься в проміжному мозку у верхній частині зорового горба головного мозку (мал. 80). Вона виробляє гормон мелатонін, який регулює колір шкіри, очей.

Щитоподібна залоза - непарна залоза, яка прилягає до щитоподібного хряща і є найбільшою з ендокринних залоз (маса її 30-60 г) (мал. 81).



Мал. 81. Щитоподібна залоза.

Щитоподібна залоза виробляє йодовмісні гормони (**тироксин і трийодтиронін**) і гормон **кальцитонін**. Тироксин і трийодтиронін стимулюють розвиток органів і тканин, особливо кісткової та нервової, крім того, вони прискорюють обмін речовин, а отже, й

виділення енергії. Кальцитонін регулює вміст кальцію в крові і сприяє його збереженню у кістках. Цей гормон тісно поєднаний з гормоном паращитоподібних залоз.

За нестачі утворення гормонів щитоподібної залози, що регулюють обмін речовин, у новонароджених може розвинути **кретинізм** (відставання у розумовому розвитку), а в дорослих людей – **мікседема** (від грец. *мікса* – слиз і *одема* – пухлина, набряк). Вона супроводжується набряком шкіри і підшкірної клітковини, випаданням волосся, в'ялістю, сонливістю.

За гіперфункції щитоподібної залози – надлишкового потрапляння в кров тироксину – розвивається **базедова хвороба** (мал. 82). Уперше її описав у 1840 р. німецький лікар Карл Базедов.

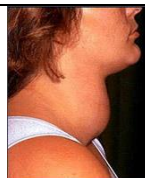
До складу гормонів (тироксин, трийодтиронін) щитоподібної залози входить йод. За нестачі йоду у воді та їжі необхідна кількість цих гормонів в крові знижується. Для підтримання необхідної кількості цих гормонів посилюється секреція одного з гормонів гіпофіза, що зумовлює збільшення клітин щитоподібної залози і відповідно – її розмірів. Цю хворобу називають **ендемичним зобом** (мал. 83).



ЗДОРОВ'Я ЛЮДИНИ. Щоб запобігти виникненню ендемічного зобу, вживають профілактичних заходів, основним з яких є йодування кухонної солі. Йод входить до складу окремих продуктів харчування, як-от: бура водорість ламінарія (морська капуста), морська риба, волоські горіхи, хурма тощо.



Мал. 82. Базедова хвороба або дифузний токсичний зоб.

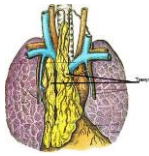


Мал. 83. Захворювання «ендемичний зоб».

Отже, від гормонів щитоподібної залози залежить правильний ріст і розвиток тканин, зокрема, кісткової, обмін речовин, функціонування нервової системи.

Паращитоподібні (прищитоподібні) залози занурені у тканину щитоподібної залози (звідси й назва). Їх чотири. Їхні функції доповнюють одна одну. Паращитоподібні залози виробляють **паратгормон**, який є антагоністом кальцитоніну. Якщо кальцитонін щитоподібної залози знижує рівень Кальцію у плазмі крові, то паратгормон підвищує його.

Вилочкова залоза (тимус) розміщена за грудиною (мал. 84).



Мал. 84. Вилочкова залоза (тимус).

Вилочкова залоза розвивається до періоду статевого дозрівання, після чого відбувається її зворотний розвиток, у результаті якого епітеліальна тканина залози атрофується і замінюється скупченням жирової тканини. Вилочкова залоза відіграє основну роль у розвитку клітинного імунітету. Вона впливає на дозрівання клітин крові Т-лімфоцитів (*пригадайте їхню роль в організмі*).


Надниркові залози – це парні залози, що розміщені над нирками (мал. 85). Вони складаються з двох шарів: зовнішнього (кіркового) і внутрішнього (мозкового), які функціонують незалежно один від одного.



Мал. 85. Надниркові залози.

Так *кірковий шар* виробляє гормони, які регулюють водно-сольовий обмін, впливають на обмін Натрію, Калію, а також білків, жирів і вуглеводів. А *мозковий шар* виділяє гормони *адреналін* і *норадреналін*, які забезпечують термінову мобілізацію всіх ресурсів організму, активізацію функцій органів і систем, спрямовану на підвищення м'язової працездатності й виживання організму в стресових ситуаціях. Отже, гормони надниркових залоз відіграють важливу роль у захисних і пристосувальних реакціях організму.

ПОПОВНІТЬ СВІЙ СЛОВНИКОВИЙ ЗАПАС

 <p>РОБОТА В ПАРІ</p>	<p>Інструкція. Перший учень зачитує першу половину речення, другий – його закінчення, потім міняються ролями.</p>
<p>Перший учень</p>	<p>Другий учень</p>
<p>Гуморальна регуляція фізіологічних процесів в організмі людини відбувається за участю</p>	<p>гуморальних чинників, які переносяться кров'ю, лімфою та тканинною рідиною.</p>
<p>Гормони – це</p>	<p>високоспецифічні біологічно активні речовини, які виробляються залозами внутрішньої секреції і беруть участь в гуморальній регуляції фізіологічних процесів</p>
<p>Ендокринна система - це</p>	<p>система залоз внутрішньої секреції</p>

Залози зовнішньої секреції виробляють	спеціальні секрети, які через протоки потрапляють в порожнину тіла або назвні
Залози внутрішньої секреції виробляють	гормони, які потрапляють безпосередньо в кров
Залози змішаної секреції виробляють	гормони і спеціальні секрети



Обговоріть у групах розміщення залози внутрішньої секреції в організмі людини, утворення гормонів, захворювання, спричинені порушенням їх функції. Відповідь оформіть у вигляді таблиці:

Залози внутрішньої секреції	Розміщення в організмі людини	Гормони, які вони утворюють	Захворювання, спричинені порушенням їх функції



Група А. Гіпофіза. **Група Б.** Щитоподібної залози. **Група В.** Надниркових залоз.

Проект. Підготуйте презентацію: «Профілактика йододефіциту в організмі людини».



ПЕРЕВІРТЕ СВОЇ ЗНАННЯ!

1. Назвіть типи залоз в організмі людини.
2. Назвіть особливості залоз зовнішньої секреції.
3. Порівняйте залози зовнішньої і внутрішньої секреції.



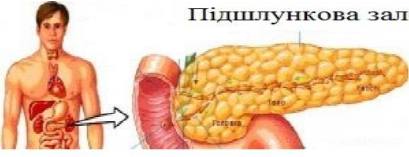
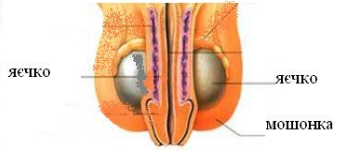
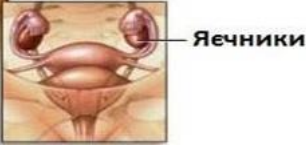
15. ЗАЛОЗИ ЗМІШАНОЇ СЕКРЕЦІЇ



Залози змішаної секреції виконують подвійну секреторну функцію: виробляють соки або клітини (*зовнішня секреція*) і статеві гормони (*внутрішня секреція*). До залоз змішаної секреції відносять: підшлункову залозу та статеві залози (чоловічі та жіночі) (*таблиця*).

Таблиця


Залози змішаної секреції, їх розміщення в організмі, особливості будови, функції і захворювання, пов'язані з порушенням функцій

Назва залози, її розміщення в організмі та особливості будови	Подвійна функція
<p>Підшлункова залоза (розміщена під шлунком) (мал. 86).</p>  <p>Мал. 86. Підшлункова залоза.</p> <p>Особливості будови: містить острівці Лангерганса, розміщені в різних місцях залози.</p>	<p>Внутрішньосекреторна функція - синтез гормонів <i>інсуліну</i>, який знижує рівень глюкози в крові, сприяє перетворенню глюкози на глікоген в печінці прискорює транспорт глюкози в клітини (крім нервових клітин); <i>глюкагону</i>, який стимулює розщеплення глікогену до глюкози в печінці та перетворення білків і жирів в глюкозу.</p> <p>Зовнішньосекреторна - синтез ферментів.</p>
<p>Захворювання: цукровий діабет – нестача інсуліну; панкреатит – нестача ферментів. Завдання. Користуючись малюнком і текстом, поясніть функції підшлункової залози.</p>	
<p>Чоловічі статеві залози - парні, містять два овальні яєчка, що розміщені в шкірному мішку (мошонці) (мал. 87).</p>  <p>Мал. 87. Чоловічі статеві залози</p>	<p>Внутрішньосекреторна функція- утворення і виділення гормону тестостерону, який регулює формування вторинних статевих ознак.</p> <p>Зовнішньосекреторна функція- утворення чоловічих статевих клітин – сперматозоїдів, які виконують репродуктивну функцію.</p>
<p>Жіночі статеві залози - парні, містять два мигдалеподібні яєчника, що розміщені в паху (мал. 88).</p>  <p>Мал. 88. Яєчники</p>	<p>Внутрішньосекреторна функція - утворення і виділення гормонів: естрадіолу і прогестерону, які регулюють формування вторинних статевих ознак жінки.</p> <p>Зовнішньосекреторна функція - утворення жіночих статевих клітин – яйцеклітин, які виконують репродуктивну функцію.</p>

Захворювання. Порухення будь-якої секреції призводить до безпліддя.

Завдання. Користуючись таблицею, назвіть залози змішаної секреції, їхні особливості; поясніть значення підшлункової залози для здоров'я людини; статевих залоз для репродуктивного здоров'я людини; причини виникнення цукрового діабету.

ПОПОВНІТЬ СВІЙ СЛОВНИКОВИЙ ЗАПАС

 <p>РОБОТА В ПАРИ</p>	<p>Інструкція. Перший учень зачитує поняття, другий – його визначення, потім міняються ролями.</p>
<p>Перший учень</p>	<p>Другий учень</p>
<p>Залози змішаної секреції виробляють</p>	<p>гормони, які потрапляють безпосередньо в кров і спеціальні секрети, які потрапляють через спеціальні протоки в порожнину тіла</p>
<p>Внутрішня секреція підшлункової залози полягає в утворенні гормонів:</p>	<p>інсуліну та глюкагону</p>
<p>Зовнішня секреція підшлункової залози полягає в утворенні</p>	<p>підшлункового соку, який бере участь в процесі травлення</p>
<p>Внутрішня секреція чоловічих статевих залоз (яєчок) полягає в утворенні</p>	<p>чоловічих статевих гормонів</p>
<p>Внутрішня секреція жіночих статевих залоз (яєчників) полягає в утворенні</p>	<p>жіночих статевих гормонів</p>



Обговоріть у групах розміщення залози змішаної секреції, синтез нею гормонів, їх дію та захворювання, спричинені порушенням її функції. Відповідь оформіть у вигляді таблиці, яку можна презентувати з допомогою комп'ютера.

Залози внутрішньої секреції	Розміщення в організмі людини	Гормони, які вони утворюють	Захворювання, спричинені порушенням їх функції

Група А. Підшлункової залози. **Група Б.** Чоловічих статевих залоз. **Група В.** Жіночих статевих залоз.



ПЕРЕВІРТЕ СВОЇ ЗНАННЯ!

1. Назвіть розміщення підшлункової залози, гормони, які вона виділяє.
2. Розкрийте механізм регуляції глюкози в крові.
3. Охарактеризуйте особливості функції чоловічих і жіночих залоз.



16. ВЗАЄМОДІЯ РЕГУЛЯТОРНИХ СИСТЕМ. ГИПОТАЛАМО-ГИПОФИЗАРНА СИСТЕМА



Ознаки нервової і гуморальної регуляції (таблиця).

Ознаки регуляції	Нервової	Гуморальної
Сигналом слугує	нервовий імпульс	Гормон
Спосіб передачі сигналу	<i>електричний</i> (по нервових волокнах) і <i>хімічний</i> (через синапс)	<i>хімічний</i> (через рідкі середовища організму: кров, лімфу, тканинну рідину)
Поширення сигналу	по нервових структурах рефлекторної дуги	по кровоносних судинах
В основі регуляції лежать	рефлекторний принцип	рідини внутрішнього середовища: кров, лімфа, тканинна рідина
Включається	швидко	Повільно
Діє	недовго	Довго
Відповідає на сигнал	чітко, локалізовано (певний орган)	Фронтально (весь організм)

Завдання. Користуючись таблицею, порівняйте ознаки нервової і ендокринної регуляції. Поясніть, де вони можуть пересікатися; з якими фізіологічними системами тісно зв'язані.



Взаємодія регуляторних систем. Нервовий і гуморальний способи регуляції функцій організму людини тісно взаємопов'язані: нервова система керує роботою залоз внутрішньої секреції, а вони за допомогою гормонів впливають на відповідні нервові закінчення і центри. Отже, ендокринна система разом з нервовою здійснює нейрогуморальну регуляцію організму.

Діяльність залоз внутрішньої секреції регулюється спеціальним утворенням – **гіпоталамо-гіпофізарною системою**, до складу якої входять гіпоталамус (*пригадайте, в якій частині головного мозку розміщений гіпоталамус*) і гіпофіз (*пригадайте, в якій частині головного мозку розміщений гіпофіз*).

Гіпоталамус і гіпофіз тісно взаємозв'язані між собою й утворюють єдину гіпоталамо-гіпофізарну систему, в роботу якої закладений *принцип прямого і зворотного зв'язку*. Коли будь-яка залоза внутрішньої секреції починає виділяти дуже мало або, навпаки, занадто багато гормонів, гіпоталамус реагує на відхилення від норми їхнього вмісту в крові. Цю інформацію він передає в гіпофіз, який відповідно посилює або послаблює функцію відповідної залози внутрішньої секреції. Отже, між гіпоталамусом, гіпофізом і периферичними ендокринними залозами існують прямий і зворотний зв'язки.

Наприклад, гіпофіз виробляє тиреотропний гормон, який стимує діяльність щитоподібної залози. Під впливом цього гормону щитоподібна залоза виробляє свій гормон, - тироксин, який впливає на всі органи і тканини організму. Тироксин діє і на гіпофіз, для якого це є сигналом про результат його діяльності. Таким чином, якщо тиреотропний гормон гіпофіза стимулює щитоподібну залозу (це прямий зв'язок), тоді тироксин гальмує діяльність гіпофіза, зменшуючи утворення тиреотропного гормону (це зворотний зв'язок).

Таким чином, нервова система тісно взаємодіє з ендокринною і становить з нею єдину функціональну систему нейрогуморальної регуляції, а нейро-гуморальна регуляція забезпечує сталість внутрішнього середовища організму (гомеостаз), а саме сталість складу і властивостей внутрішнього середовища; стан внутрішньої рівноваги і узгодження, яке забезпечує нормальне функціонування організму.



ПЕРЕВІРТЕ СВОЇ ЗНАННЯ!

1. Порівняйте нервову та гуморальну регуляції.
2. Як регулюється діяльність залоз внутрішньої секреції?



ТРЕНУВАЛЬНИЙ ТЕСТ З ТЕМИ

ВАРІАНТ 1

1. Узагальність поняття (гіпофіз, щитоподібна залоза, наднирники):

- А** залози змішаної секреції **Б** залози внутрішньої секреції
В залози зовнішньої секреції.

3. *Виберіть ряд гормонів, які синтезують наднирники.*

- А** вазопресин, окситоцин **Б** інсулін, глюкагон
В тироксин, трийодтиронін **Г** адреналін, норадреналін.

3. *Вкажіть залози, які виконують подвійну: внутрішньо- і зовнішньо- секреторну функцію:*

- А** підшлункова залоза **Б** печінка **В** щитоподібна **Г** гіпофіз.

4. *Позначте функцію жіночої статевої залози:*

- А** утворює лише яйцеклітини **Б** виробляє лише гормони
В виробляє яйцеклітини і статеві гормони.

5. *Позначте гормон, який впливає на розвиток чоловічих статевих ознак.*

- А** вазопресин **Б** тестостерон **В** окситоцин **Г** прогестерон

6. *Укажіть хімічний елемент, необхідний для синтезу гормонів щитоподібної залози.*

- А** Ферум **Б** Цинк **В** Йод **Г** Сульфур.

7. *Укажіть гормон підшлункової залози, який впливає на розщеплення глікогену до глюкози:*

- А** тироксин **Б** інсулін **В** глюкагон **Г** трийодтиронін.

8. *Виберіть групу гормонів, які виділяють надниркові залози:*

- А** тироксин, трийодтиронін **Б** адреналін, норадреналін
В тироксин, кальцитонін **Г** вазопресин, окситоцин.

9. *Виберіть дію гормону окситоцину:*

- А** регулює виведення сечі **Б** регулює обмін речовин
В знижує рівень Кальцію **Г** стимулює лактацію.

10. *Виберіть гормон, який утворюється у чоловічих статевих залозах:*

- А** прогестерон **Б** вазопресин **В** тестостерон **Г** глюкагон.

11. *Позначте захворювання у дітей, викликане нестачею синтезу йодовмісних гормонів:*

- А** кретинізм **Б** гігантизм **В** карликовість **Г** мікседема.

12. Виберіть ряд залоз, які належать до залоз змішаної секреції:

А слізні залози, слинні залози, підшлункова залоза

Б підшлункова залоза, яєчники, яєчка

В надниркові залози, підшлункова залоза, яєчка

Г печінка, підшлункова залоза, слинні залози.

13. Позначте ознаки гуморальної регуляції:

А включається повільно **Б** включається швидко

В діє довго **Г** діє недовго.

14. Установіть відповідність між гормонами та функціями, які вони виконують в організмі:

А інсулін	1 підвищує рівень глюкози в крові
Б глюкагон	2 знижує рівень глюкози в крові
В паратгормон	3 зменшує діурез
Г кальцитонін	4 знижує
	5 підвищує рівень Кальцію у плазмі крові

15. Знайдіть відповідність між залозами та гормонами, які вони утворюють:

А Надниркові залози	1 Мелатонін
Б Прищитоподібні залози	2 Адреналін
В Щитоподібна залоза	3 Паратгормон
Г Епіфіз	4 Тироксин
	5 Окситоцин

16. Складіть характеристику підшлункової залози.

А Розміщення в організмі	Б Утворює гормон	В Захворювання, спричинене порушенням функції залози
1 у головному мозку	1 тироксин	1 мікседема
2 над нирками	2 глюкагон	2 гігантизм
3 під шлунком	3 адреналін	3 цукровий діабет

17. Під час здачі загального аналізу крові, лікар звертає особливу увагу на рівень глюкози в крові. Поясніть, чому лікар надає такого значення рівню глюкози в крові та вкажіть орган, порушення функції якого може спричинити збільшення.



ТРЕНУВАЛЬНИЙ ТЕСТ З ТЕМИ

ВАРІАНТ П

1. Узагальніть поняття (жіночі статеві залози, чоловічі статеві залози, підшлункова залоза):

А залози змішаної секреції **Б** залози внутрішньої секреції
В залози зовнішньої секреції.

2. Узагальніть поняття (прогестерон, тестостерон):

А вуглеводи **Б** вітаміни **В** гормони **Г** ферменти.

3. Виберіть ряд гормонів, які синтезує щитоподібна залоза.

А адреналін, норадреналін **Б** інсулін, глюкагон

В тироксин, трийодтиронін **Г** вазопресин, окситоцин.

3. Виберіть залозу, яка функціонально належить до двох систем (травної і ендокринної):

А наднирники **Б** щитоподібна **В** підшлункова залоза **Г** гіпофіз.

4. Позначте фізіологічну систему, з якою залози внутрішньої секреції з'єднані безпосередньо:

А дихальна **Б** травна **В** кровоносна **Г** репродуктивна.

5. Позначте залозу, яка безпосередньо впливає на інші залози внутрішньої секреції:

А надниркові **Б** підшлункова залоза **В** гіпофіз **Г** статеві залози.

6. Назвіть гормон, який стимулює виділення молока в жінки в період годування дитини груддю:

А вазопресин **Б** пролактин **В** окситоцин **Г** прогестерон.

7. Укажіть гормон підшлункової залози, який впливає на утворення глікогену з глюкози:

А тироксин **Б** інсулін **В** глюкагон **Г** трийодтиронін.

8. Виберіть групу гормонів, які є антагоністами:

А вазопресин, окситоцин **Б** мелатонін, кальцитонін

В кальцитонін, паратгормон **Г** адреналін, вазопресин.

9. Виберіть дію паратгормону:

А підвищує рівень Кальцію в плазмі крові

Б знижує рівень Кальцію в плазмі крові

В підвищує артеріальний тиск

Г знижує артеріальний тиск.

10. Виберіть гормон, який утворюється у жіночих статевих залозах:

А прогестерон Б вазопресин В тестостерон Г глюкагон.

11. Виберіть гормон, який виконує дію, протилежну гормону інсуліну:

А тироксин Б глюкагон В тестостерон Г прогестерон.

12. Позначте ознаки нервової регуляції:

А включається швидко

Б включається повільно

В сигналом слугує нервовий імпульс Г сигналом слугує гормон.

13. Позначте захворювання у дорослих, викликане надмірною кількістю гормонів росту:

А гігантизм Б карликовість В акромегалія Г мікседема.

14. Установіть відповідність між гормонами та функціями, які вони виконують в організмі:

А окситоцин	1 підвищує рівень Кальцію в плазмі крові
Б паратгормон	2 знижує рівень Кальцію в плазмі крові
В адреналін	3 стимулює вироблення молока молочними залозами
Г кальцитонін	4 зменшує діурез
	5 активізує виживання організму в стресових ситуаціях

15. Знайдіть відповідність між залозами та гормонами, які вони утворюють:

А Гіпофіз	1 глюкагон
Б Підшлунковазалоза	2 кальцитонін
В Щитоподібназалоза	3 паратгормон
Г Прищитоподібні	4 адреналін
	5 антидіуретичний гормон

16. Складіть характеристику гіпофіза:

А Розміщення в організмі	Б Утворює гормон	В Захворювання, спричинене порушенням функції залози
1 у головному мозку	1 тироксин	1 мікседема
2 над нирками	2 гормон росту	2 гігантизм
3 під шлунком	3 адреналін	3 цукровий діабет

17. Багато років назад лікарі звернули увагу, що в окремих географічних районах планети зустрічається захворювання, ознакою якого є різке збільшення товщини шиї (зоб). Назвіть можливу причину таких змін в ділянці шиї і профілактичні способи, які можуть зменшити ризики захворювання.

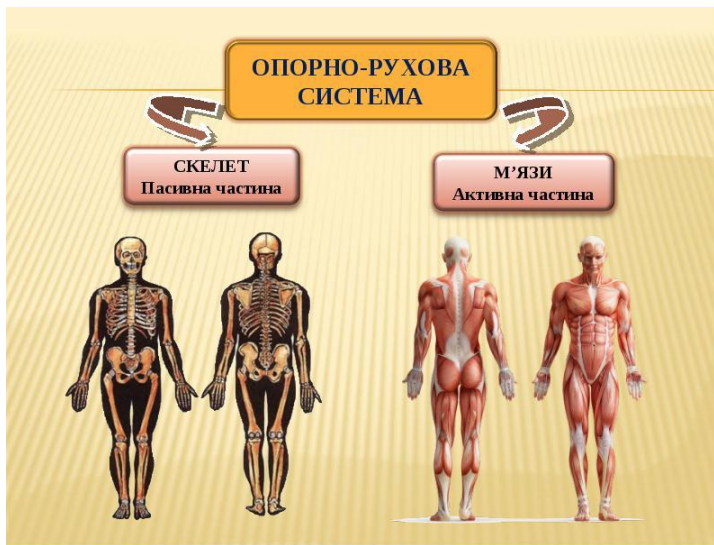


17. ОПОРНО-РУХОВА СИСТЕМА, ЇЇ ЗНАЧЕННЯ, БУДОВА ТА ФУНКЦІЇ. КІСТКИ ТА ХРЯЩІ.



До опорно-рухової системи відносять скелет (пасивна частина) і м'язи (активна частина), які ростуть і функціонують як єдине ціле (мал. 89).

Скелет є опорою і захистом усього організму й окремих його органів. Наприклад, череп захищає головний мозок, грудна клітка і м'язи, що до неї прикріплюються, захищають серце і легені.



Мал. 89. Схема. Опорно-рухова система

Функції опорно-рухової системи (див таблицю).

Таблиця

Функції опорно-рухової системи

Функції	Їх характеристика	Скелет	М'язи
Опорна	Опорний остов організму	+	
Кровотворна	Червоний кістковий мозок – джерело клітин крові	+	
Обмінна (запасаюча)	Кістки – джерело кальцію, фтору та інших хімічних елементів	+	
Енергетична	перетворення хімічної енергії в механічну та теплову.		+
Рухова	Забезпечує пересування тіла і його частин у просторі		+
Захисна	Створює порожнини тіла для захисту внутрішніх органів (грудна клітка	+	+

	захищає легені і серце, череп – головний мозок, хребет - спинний мозок тощо.		
Формо-утворювальна	Визначає форму і розміри тіла	+	+

Завдання. Користуючись таблицею, назвіть і поясніть функції для опорної і рухової частини опорно-рухової системи. Виберіть спільні функції для обох частин.

Скелет побудований з кісткової і хрящової тканин (мал. 90).

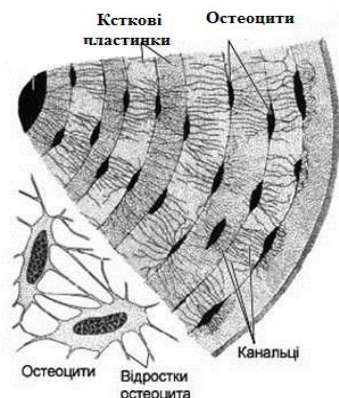


Кісткова тканина складається з пластинок, утворених кістковими клітинами (**остеоцитами**), і мінералізованої міжклітинної речовини з колагеновими волокнами (*пригадайте, що колаген – це білок*) (див. схему).



Мал. 90. Схема. Складники кісткової тканини.

Будова кісткової тканини (мал. 91).

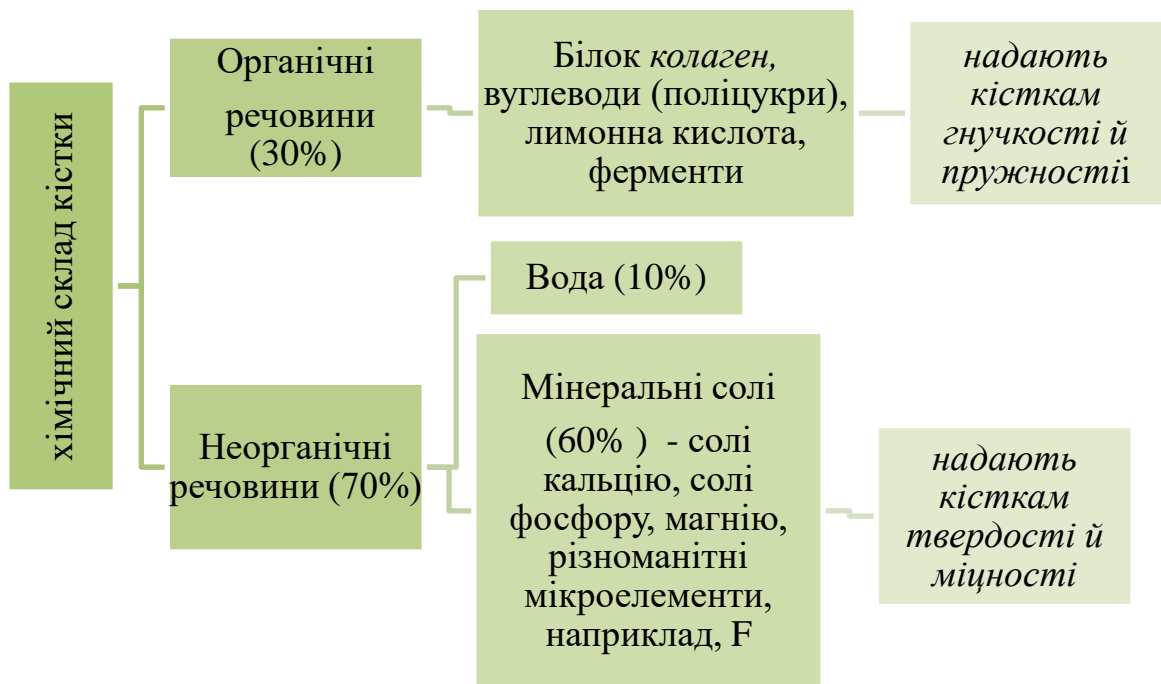


Мал. 91. Будова кісткової тканини. (**Завдання.**

Користуючись малюнком, назвіть розміщення остеоцитів в кістці і їх основні складники.)

Розташування пластинок нагадує сітку. Між кістковими клітинами проходять тоненькі канали, заповнені міжклітинною рідиною, через яку відбувається живлення і дихання кісткових клітин. У кістковій тканині проходять нервові волокна і кровоносні судини.

Хімічний склад кістки (див. схему).



Мал. 92. Схема «Склад кісткової тканини». *(Завдання. Користуючись малюнком, назвіть склад кісток і поясніть, яке значення мають органічні і неорганічні речовини для кістки.)*

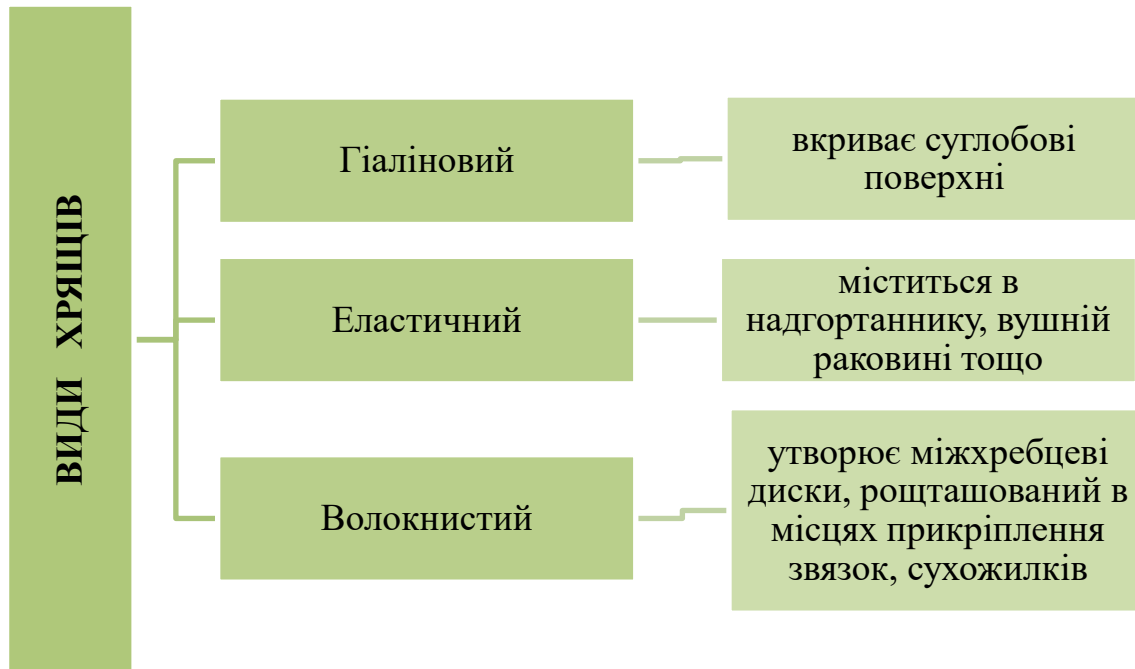


ЗДОРОВ'Я ЛЮДИНИ. У кістковій тканині дітей органічних речовин відносно більше, ніж у дорослих. Тому скелет у них гнучкий, еластичний. У разі надмірних тривалих фізичних навантажень, неправильного положення тіла кістки можуть викривлятися.




Хрящова тканина побудована з клітин (*хондроцитів*) і міжклітинної речовини. Хрящі не містять кровоносних судин і живляться за рахунок *охрястя* - зовнішнього сполучнотканинного шару хряща.

Розрізняють гіаліновий, еластичний та волокнистий хрящі (див. схему)



Мал. 93. Схема. Види хрящів. (**Завдання.** Користуючись схемою, назвіть види хрящів і їх розміщення в кістках.)

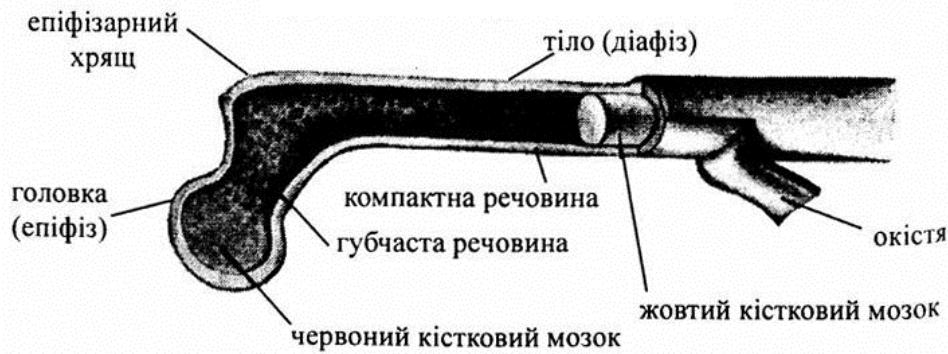
 **Форми кісток.** Розрізняють довгі (мал. 94), короткі (мал. 95), широкі (або плескаті) (мал. 96) кістки (таблиця).

Таблиця

Форми кісток

Довгі	Короткі	Широкі (плескаті)
 <p>Мал. 94. Плечова кістка</p>	 <p>Мал. 95. Зап'ясток кисті руки</p>	 <p>Мал.96. Лопатка</p>

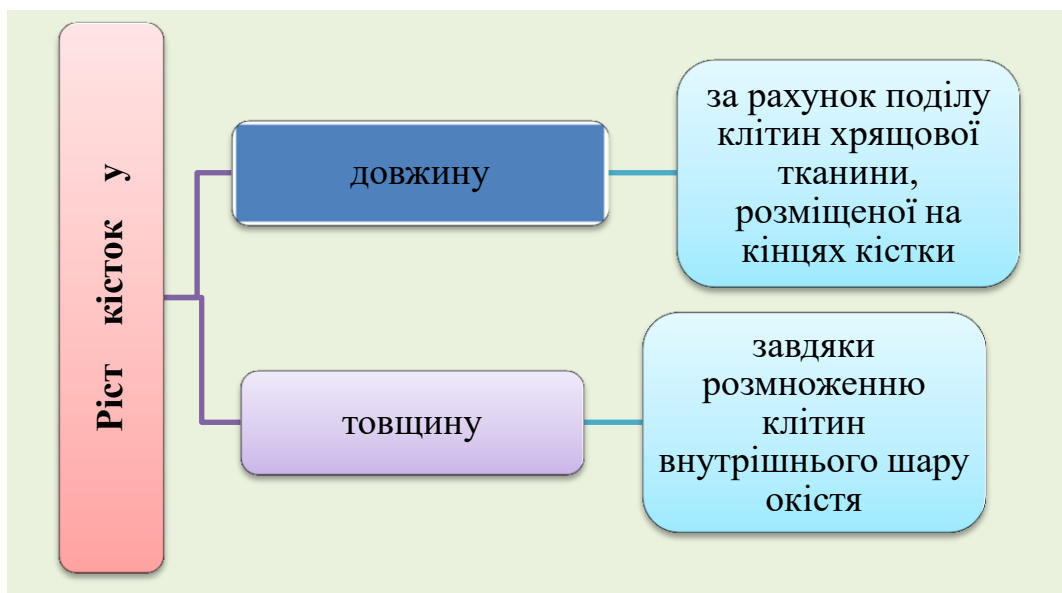
Довгі кістки мають головку – епіфіз і тіло – діафіз. Ці кістки переважно трубчасті (мал. 97).



Мал. 97. Будова довгої трубчастої кістки. (*Завдання. Користуючись малюнком і текстом, назвіть складові трубчастої кістки і їх призначення.*)

Як ростуть кістки? У новонародженої дитини скелет складається переважно з хрящів. Окостеніння хрящів відбувається упродовж усього періоду розвитку організму і завершується у віці в 20 -24 роки.

Кістки ростуть у довжину і товщину (*див. схему*).




Мал. 98. Схема. Ріст кісток у довжину і товщину. (*Завдання. Користуючись схемою, охарактеризуйте ріст кістки в довжину і в товщину.*)

У період розвитку організму ріст кісток регулюється гормоном росту. Кісткова тканина має здатність оновлюватися упродовж життя людини.

ЦІКАВО ЗНАТИ, ЩО В тілі дитини є 300 кісток, а в тілі дорослої людини їх 206. Це пов'язано з тим, що окремі кістки зростаються. Найдовша кістка – стегнова. Як правило, вона складає 27,5% від росту людини. Найкоротша кістка (від 2,6 до 3.4 мм довжиною) – стремінце – одна з трьох слухових кісточок середнього вуха.

ПОПОВНІТЬ СВІЙ СЛОВНИКОВИЙ ЗАПАС

 РОБОТА В ПАРИ	Інструкція. Один учень зачитує поняття, другий – його визначення, потім міняються ролями.
Перший учень	Другий учень
Кістка –це	орган, до складу якого входить кісткова тканина, кістковий мозок, надкістниця, нерви, судини і суглобові хрящі.
Кісткова тканина	складається з кісткових клітин (остеоцитів) і щільної міжклітинної речовини.
Хрящова тканина	складається з хрящових клітин (хондроцитів) і міжклітинної речовини.
Остеоцити	це клітини кісткової тканини.
Хондроцити	це клітини хрящової тканини.
Колаген	це еластичний волокнистий білок, який входить до складу кістки.
Жовтий кістковий мозок	це пухка сполучна тканина, багата на жир, якою заповнена порожина трубчастих кісток.
Червоний кістковий мозок	розміщений у проміжках між пластинками губчастої речовини, до складу якого входять стовбурові кровотворні клітини, з яких і починають розвиватися всі форми клітин крові.
Окістя	це тонка сполучнотканинна оболонка, якою зверху вкрита кістка.
Охрястя	це зовнішній сполучнотканинний шар хряща.



ПЕРЕВІРТЕ СВОЇ ЗНАННЯ!

1. Ученими встановлено, що кістки не поступають міцністю деревині дуба. Що забезпечує міцність кісток?
2. Назвіть кістки, на які у штангістів переважно діє маса вантажу. Поясніть, чому ці кістки здатні витримувати великі навантаження.
3. Сконструуйте відповідь у вигляді схеми: «Значення опорно-рухової системи».



18. СКЕЛЕТ. З'ЄДНАННЯ КІСТОК.



З'єднання кісток. Розрізняють нерухомі, напіврухомі та рухомі з'єднання кісток

(таблиця).

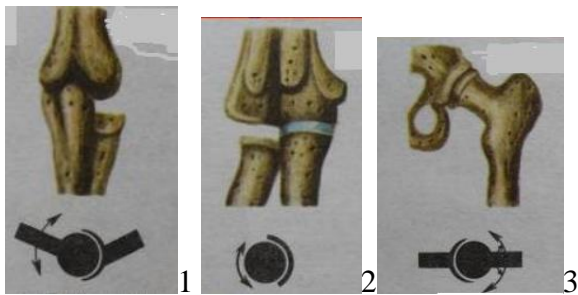
Таблиця

Типи з'єднання кісток


Тип з'єднання кісток	Назва з'єднання	Приклади
Нерухоме	Шов – численні виступи однієї кістки входять у відповідні заглибини іншої	 <p>Мал. 99. Нерухоме з'єднання кісток черепа</p>
Напіврухоме	Між хребцями, які діють як амортизатори і забезпечують рухливість хребта та пом'якшують різкі поштовхи, струси тощо	 <p>Мал.100. Напіврухоме з'єднання хребців</p>
Рухоме	Суглоб – головка однієї кістки входить у западину другої	 <p>Мал. 101. Рухоме з'єднання кісток плечового суглоба</p>

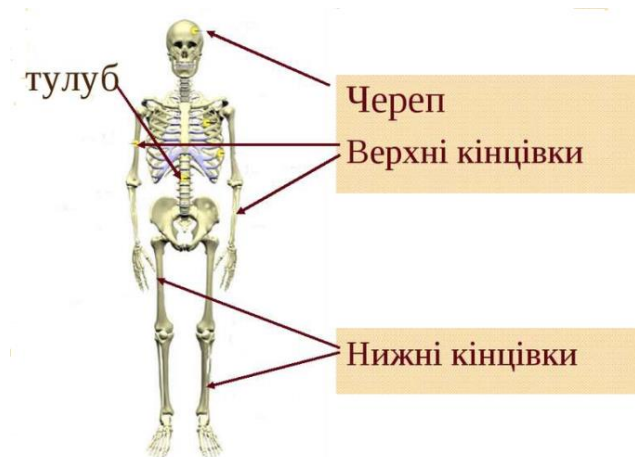
Будова суглоба. Суглоб – спеціальне з'єднання між кістками, в якому опуклість (головка) однієї кістки входить у западину другої. Поверхні, що дотикаються, вкриті гладеньким (гіаліновим) хрящем, який значно зменшує тертя між кістками і полегшує рухи. Кожний суглоб оточений *суглобовою сумкою*, що утворена міцною сполучною тканиною. До сумки прикріплені зв'язки і м'язи. У суглобовій сумці є *рідина*, яка виділяється в порожнину суглоба і діє як мастило, зменшуючи тертя в суглобах.

Розрізняють суглоби одно-, двох- і трьохосьові (мал. 102).



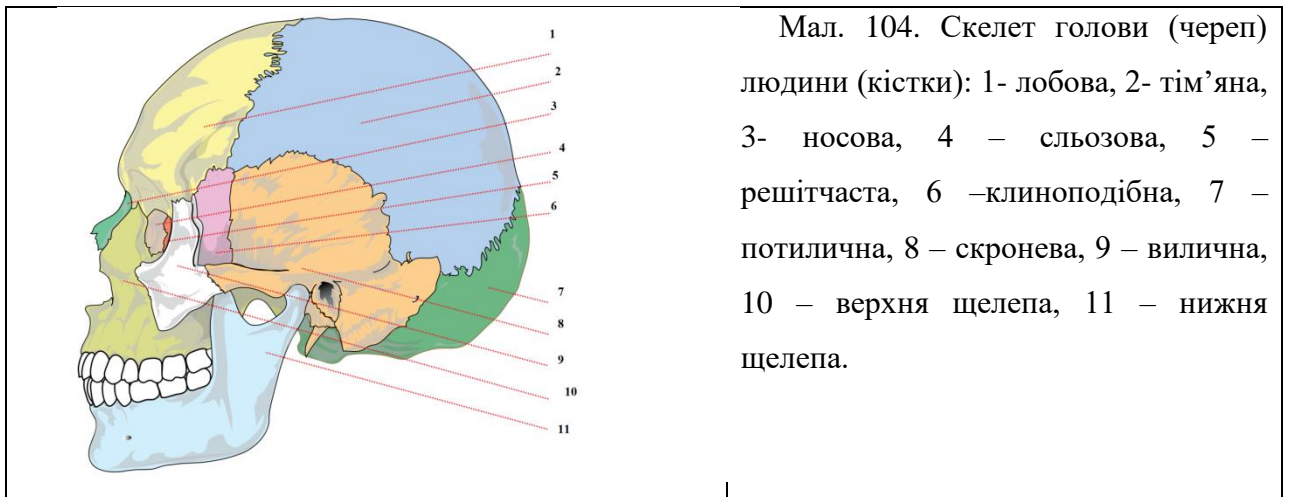
Мал. 102. Види суглобів за напрямками рухів: 1- одноосьовий (наприклад, ліктювий) здійснює рухи в одному напрямі ; 2- двохосьовий (наприклад, колінний) здійснює рухи в двох напрямках; 3 – трьохосьовий (наприклад, кульшовий) – у трьох напрямках.

 **Скелет людини** складається зі скелетів голови (череп), тулуба, кінцівок (верхньої і нижньої) (мал. 103).



Мал. 103. Частина скелета людини. (*Завдання. Розгляньте малюнок і назвіть частини скелета людини.*)

Скелет голови, або **череп**, складається з двох відділів: мозкового та лицьового (мал. 104).



Мал. 104. Скелет голови (череп) людини (кістки): 1- лобова, 2- тім'яна, 3- носова, 4 – слъзова, 5 – решітчаста, 6 –клиноподібна, 7 – потилична, 8 – скронева, 9 – вилична, 10 – верхня щелепа, 11 – нижня щелепа.

Завдання. Користуючись малюнком, установіть відповідність між кістками, зображеними на малюнку, та їхніми назвами.

До **мозкового відділу черепа** входять найбільші непарні кістки - **потилична і лобова** та парні - **тім'яна і скронева**. Через великий отвір потиличної кістки порожнина черепа з'єднується з каналом хребта. Кістки основи черепа мають дрібні отвори, крізь які проходять кровоносні судини і черепно-мозкові нерви.

Скелет **лицьового відділу черепа** складається з 15 кісток, найбільшими з яких є парні **виличні, верхньощелепні** та непарна **нижньощелепна кістка**. Нижня щелепа — єдина рухома кістка черепа.

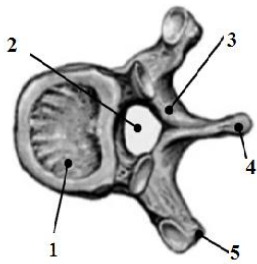
Скелет **тулуба** складається з хребта і грудної клітки. **Хребет** утворюють 33-34 **хребці** (мал. 105).



Мал. 105. Хребет людини та його відділи. **Завдання**

Розгляньте на малюнку відділи хребта, назвіть їх і кількість хребців, які входять до їхнього складу.

Кожний (крім першого шийного) хребець має **тіло, хребтовий отвір, дугу і відростки** (мал. 106).



Мал. 106. Будова хребця: 1- тіло хребця, 2- хребтовий отвір, 3 – дуга, 4 – остистий відросток, 5 – поперечний відросток. (**Завдання.** Користуючись малюнком, установіть відповідність між частинами хребця та їхніми назвами.)

Найдовший остистий відросток відходить від середини дуги хребця назад. Між тілом хребця і його дугою є отвір. Отвори всіх хребців утворюють канал хребта, у якому міститься спинний мозок (мал. 107).

Спинний мозок
Корінець
Міжхребцевий диск
Тіло хребця

Завдання. Користуючись малюнком, знайдіть в каналі хребта спинний мозок і корінці, які від нього відходять через отвори в хребцях; назвіть значення міжхребцевих дисків.

Мал. 107. Канал хребта.

Хребці різних відділів хребта мають відмінності у формі та розмірах. Розміри хребців збільшуються від шийного до поперекового відділу.



Грудна клітка утворена **грудиною** (грудинною кісткою), 12 парами ребер і грудними хребцями (мал. 108).

грудна клітка
ребра
грудина
хребет

Завдання. Користуючись малюнком, назвіть структурні частини грудної клітки; кількість ребер; назвіть номери пар вільних ребер; поясніть, значення вільних ребер.

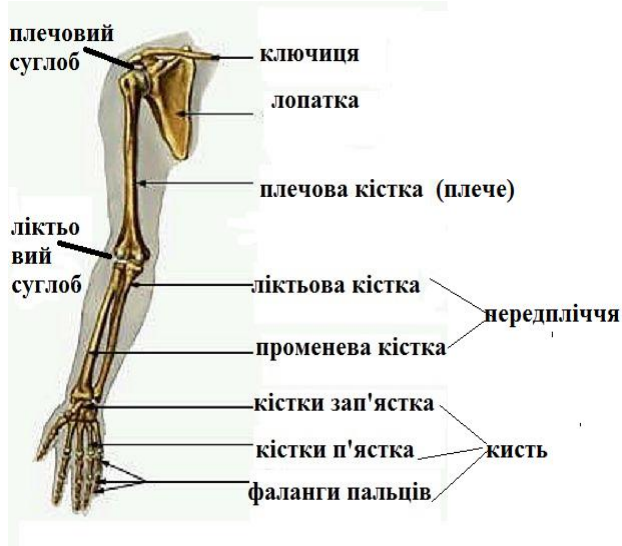
Мал. 108. Будова грудної клітки.

Такі з'єднання кісток грудної клітки дають змогу змінювати її об'єм при диханні, що забезпечує вдих і видих.




Скелет кінцівок складається з кісток пояса і кісток вільних кінцівок.

Скелет верхніх кінцівок (руки) (мал. 109). *Пояс верхньої кінцівки* включає в себе трикутну лопатку і з'єднану з нею ключицю. *Скелет вільної верхньої кінцівки (руки)* складається з трьох відділів: **плеча, передпліччя і кисті**.



Мал. 109. Скелет верхньої кінцівки (руки).

 ПРАЦЮЙТЕ В ПАРИ	<p>Знайдіть на малюнку складові руки, назвіть їх; назвіть кістки пояса і вільної верхньої кінцівки, суглоби, яку зумовлюють різноманітні рухи руки; кістки, які з'єднані за допомогою плечового і ліктьового суглобів.</p>
---	--

Завдання. Знайдіть відповідність між складовими скелета вільної верхньої кінцівки (цифри) та кістками (літери), що входять до їхнього складу:

А фаланги пальців; Б плечова кістка; В ліктьова кістка; Г променева кістка; Д п'ясток; Е зап'ясток.


1 Плече	2 Передпліччя	3 Кисть



Скелет нижніх кінцівок (ноги) (мал. 110). *Пояс нижньої кінцівки* утворює тазову кістку та крижову кістку. У скелеті вільної нижньої кінцівки (ноги) виділяють *стегно, гомілку і стопу*.



Мал. 110. Скелет нижньої кінцівки (ноги).

 ПРАЦЮЙТЕ В ПАРІ	<p><i>Знайдіть на малюнку складові ноги, назвіть їх; назвіть кістки пояса і вільної нижньої кінцівки, суглоби, яку зумовлюють різноманітні рухи ноги; кістки, які з'єднані за допомогою кульшового і колінного суглобів.</i></p>
---	--

Завдання 1. Знайдіть відповідність між частинами скелета вільної нижньої кінцівки (цифри) та їхніми кістками (літери):

- А фаланги пальців; Б малогомілкорова кістка; В великогомілкорова кістка; Г плесно;
Д передплесно; Е стегнова кістка.

1 Стегно	2 Гомілка	3 Стопа

Завдання 2. Користуючись малюнком, поясніть, які зміни відбуваються із хребтом дитини, як формуються його вигини у зв'язку з прямоходінням.

Цікаво знати, що... Найдовша кістка – стегнова, а найкоротша кістка (від 2,6 до 3,4 мм довжиною) - стремінце - одна з трьох слухових кісточок середнього вуха.



ЗДОРОВ'Я ЛЮДИНИ.

Порушення розвитку стопи в дитячому віці, зокрема сплющення склепіння може призвести до **плоскостопості**. Як наслідок, стискаються кровоносні судини, порушується кровообіг стопи, постійно подразнюються її нервові закінчення. А це, в свою чергу, спричиняє больові відчуття в ногах і зміну ходи. Плоскостопість розвивається внаслідок слабкості м'язів стопи, надмірної маси тіла, постійного носіння взуття на високих підборах.



Подібність і відмінність між скелетами людини і тварин.

Скелети людини і хребтних тварин, особливо класу Ссавці, дуже подібні. Вони складаються з однакових

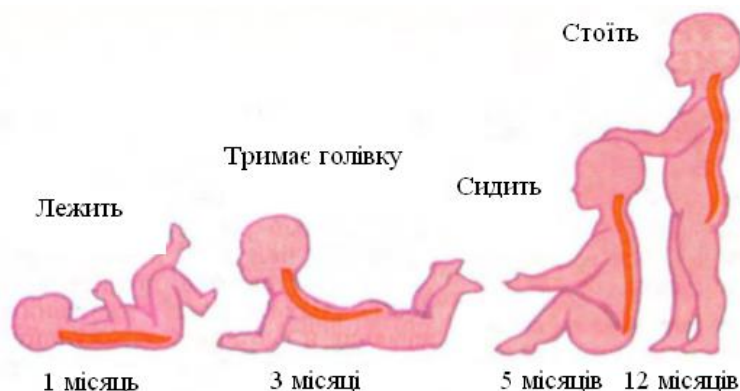
відділів, які утворені подібно розташованими кістками. Проте в процесі еволюції людини її скелет набув суттєвих відмінностей порівняно зі скелетом тварин (таблиця).

Таблиця

Відмінності в скелеті людини і хребетних тварин

Ознаки	Скелет людини	Скелет хребетних тварин
Співвідношення між мозковим і лицьовим відділа черепа	Мозковий значно більший ніж лицьовий	Лицьовий значно більший ніж мозковий
Положення тіла	Вертикальне	Горизонтальне
Вигини хребта	Чотири	Цих вигинів хребта немає

У процесі розвитку людини формується чотири плавних вигини хребта, яких немає у тварин (мал. 111).

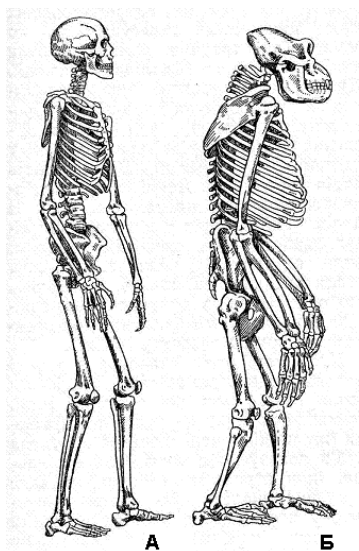


Мал. 111. Схема формування прямоходіння і вигинів хребта в перший рік життя дитини.

Грудна клітка	Розширена в боки	Видовжена в спинно-черевному напрямі
Пояс нижніх кінцівок	Широкий	Вузкий
Стопа	Є склепіння	Немає склепіння, плоска стопа
Скелет верхніх кінцівок	У людини рука вільна завдяки прямоходінню. Всі кістки руки і їхні з'єднання із п'ястком дуже рухливі. Великий палець протистоїть усім іншим пальцям кисті. Така будова дає змогу людині виконувати велику кількість	



РОБОТА В ПАРІ. *Завдання.* Розгляньте малюнок, на якому зображено скелет людини (А) і горили (Б). Поясніть чим відрізняються між собою лицьовий і мозковий відділи черепа, грудна клітка, верхні кінцівки, стопа і чим зумовлені ці зміни. Відповідь оформіть у вигляді таблиці.





Таблиця

Відмінні ознаки хребта людини і горили

Відмінні ознаки	Людина	Горила
Череп (відділи)		
Форма грудної клітки і чим зумовлена		
Верхні кінцівки, яку функцію виконують		
Форма стопи і чим зумовлена		

? ДЛЯ ДОПИТЛИВИХ!

Робота в команді. Учитель зачитує по черговому запитання команді 1, один з учасників відповідає, а потім команді 2 і т.д. Експерт – один з учнів – зараховує правильну відповідь. Якщо команда 1 не знаходить відповідь, знайти відповідь пропонується команді 2 і, відповідно, їй зараховується бал. В кінці експерт зачитує результати правильних відповідей і робить висновок про результати команд і голошується переможець.

 Команда 1	 Команда 2
<ol style="list-style-type: none"> 1. На які кістки у штангістів переважно діє вага? 2. Чому кістки здатні витримувати великі навантаження? 3. Чому переломи кісток літніх людей зростаються повільно? 4. Чому грудна клітка людини сплюснута в передньозадньому напрямку на відміну від грудної клітки більшості інших ссавців? 5. Чим пояснити легкість кісток скелета, маса яких становить всього 8-9 кг за маси тіла дорослої людини 70 кг. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Які зміни у скелеті людини відбулися в процесі еволюції? 2. Скільки кісток входить до складу скелета людини? 3. Чому частини кисті дістали назву – зап'ясток і п'ясток? 4. Чому в дітей переломи кісток зустрічаються рідко, незважаючи на те, що вони часто падають? 5. Чому артисти балету, в основному, у 35 років йдуть на пенсію?



ПЕРЕВІРТЕ СВОЇ ЗНАННЯ!

1. Поясніть, чому скелет нижніх кінцівок масивніший за скелет верхніх кінцівок.
2. Між кістками мозкового відділу черепа з'єднання кісток нерухоме. Поясніть, яке це має біологічне значення.



19. СКЕЛЕТНІ М'ЯЗИ, ЇХ БУДОВА І ФУНКЦІЇ. ОСНОВНІ ГРУПИ М'ЯЗІВ

М'язи, мускули (*musculi*) - органи тіла, що складаються з м'язової тканини, здатної скорочуватися під впливом нервових імпульсів.

Функціонально м'язи поділяють на довільні і мимовільні (*див.схему*).



Мал. 112. Схема. Функціональний поділ м'язів. (*Завдання.* Користуючись схемою, назвіть види м'язів за функціональним поділом, наведіть приклади та поясніть, чому серцевий м'яз виконує роботу серця нимовільно, а скелетні м'язи довільно.)

Анатомічно м'язи поділяють на непосмуговані та посмуговані (скелетні та серцевий м'яз) (див. схему).



Мал.113. Схема. Анатомічний поділ м'язів.

Ознаки посмугованих і непосмугованих м'язів (див. таблицю).

Таблиця

Анатомічний поділ м'язів

Ознаки	Посмуговані		Непосмуговані
Види м'язів	Скелетні	Серцевий м'яз	
Розміщення	М'язи голови,	Серце	Стінки внутрішніх

в організмі	тулуба, кінцівок, окремих внутрішніх органів (язик, гортань тощо)		органів і кровоносних судин
Функції	Трудові дії, біг, ходіння тощо, а також жування, ковтання, голосоутворення	Скорочення серця	Скорочення внутрішніх органів, від якого залежить об'єм органів, величина їх просвіту, а також переміщення крові по судинах або їжі в травному каналі

Завдання. Користуючись схемою і таблицею, назвіть види м'язів за анатомічним поділом, їх розміщення в організмі людини і поясніть, чому серцевий м'яз віднесено до посмугованих і чим він відрізняється від скелетних м'язів.

ВЛАСТИВОСТІ М'ЯЗІВ (див. схему).



Мал. 113. Схема. Властивості м'язів.

Порівняння властивостей непосмугованих і посмугованих м'язів (таблиця)

Таблиця

Порівняння властивостей непосмугованих і посмугованих м'язів

Ознаки	М'язи	
	Посмуговані	Непосмуговані
Швидкість	Менш швидко	Більш швидко

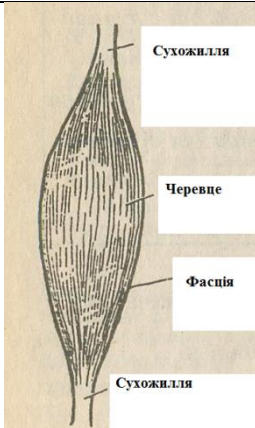
скорочення		
Тривалість скорочення	Менша	Більша
Інтенсивність обміну	Менша	Більша
Розтягнення	Менше	Більше

Завдання. Користуючись таблицею, порівняйте властивості посмугованих і непосмугованих м'язів.



БУДОВА СКЕЛЕТНОГО М'ЯЗА.

Зовнішня будова скелетного м'яза (мал. 114).

 <p>Мал. 114. Зовнішня будова скелетного м'яза.</p>	<p>Сухожилля – це щільна сполучна тканина. За їх допомогою м'язи прикріплюються до кісток, шкіри, органів (очне яблуко).</p> <p>Черевце – це м'язова тканина.</p> <p>Фасція – щільна сполучнотканинна оболонка.</p>
---	--

Завдання 1. Користуючись малюнком, назвіть складники скелетного м'яза.

❖ **Внутрішня будова скелетного м'яза (мал. 115).**



Мал. 115. Внутрішня будова м'яза. (**Завдання.** Розгляньте малюнок і назвіть складники внутрішньої будови м'яза. Користуючись підручником, поясніть, що таке актин і міозин.)



Основні групи скелетних м'язів (див. таблицю і мал.).



РОБОТА В ПАРІ *Завдання 1.* Користуючись таблицею «М'язи, їх прикріплення і функції» та малюнками «Розміщення м'язів в організмі людини», вивчіть групи м'язів, їх прикріплення до кісток, їхні функції. Один учень зачитує в таблиці назву м'яза, його прикріплення до кісток, функції, другий – знаходить його на малюнку. В процесі роботи учні обмінюються ролями.

Завдання 2. Користуючись текстом підручника та іншими джерелами, таблицю ви можете продовжити.

Таблиця

М'язи, їх прикріплення і функції


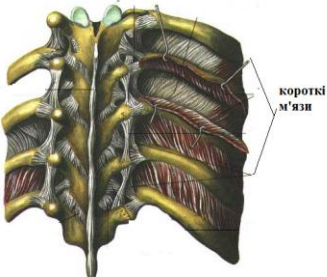

Частини тіла	Назва скелетних м'язів	Прикріплення м'язів	Функції
Голова	Жувальні м'язи	Одним кінцем до скроневої кістки черепа, другим – до щелеп	Рух щелеп
	Мімічні м'язи	Одним кінцем до кісток черепа, другим – до шкіри	Мімічні рухи обличчя
	Коловий м'яз рота	Тільки до шкіри	Рух рота
Тулуб	Потиличні, спинні, грудні, черевні, діафрагма, міжреберні м'язи	До кісток скелета	Підтримують тулуб у вертикальному положенні; згинання і розгинання тулуба; рух тіла; дихальні рухи
Кінцівки	Двоголові та триголові м'язи рук; м'язи руки; двоголові і чотириголові м'язи ніг; м'язи стопи	До кісток скелета кінцівок і поясів кінцівок	М'язи – згиначі та розгиначі рук, ніг; які забезпечують рухи кінцівок




Мал. 116. Розміщення м'язів в організмі людини.



Види м'язів. За величиною м'язи розрізняють: довгі, короткі, широкі, колові (таблиця).

Види м'язів по величині	Розміщення в організмі	Приклади (малюнки)	Завдання
Довгі	На кінцівках	 Мал. 117. Двоголовий м'яз плеча	Знайдіть на малюнку двоголовий м'яз плеча (біцепс)
Короткі	Між ребрами і хребцями	 Мал. 118. Міжреберні м'язи	Розгляньте на малюнку міжреберні м'язи
Широкі	На тулубі		Знайдіть на малюнку широкий м'яз

		Мал. 119. Широкий м'яз спини	
Колові	Навколо ока, рота, анального отвору		Знайдіть на малюнку колові м'язи та назвіть їх.
		Мал. 120. Колові м'язи	

 **ЦІКАВО ЗНАТИ, ЩО...** М'язів у тілі людини налічується 639. Вони складають 44% від маси тіла. Найдовший м'яз - кравецький м'яз. Найкоротший – стремінцевий м'яз.



20. РОБОТА М'ЯЗІВ. ВТОМА М'ЯЗІВ



Робота – необхідна умова існування м'язів, які навіть в стані спокою перебувають в тонусі. Звідси, **тонус** – це стан тривалого незначного напруження м'язів. Проте, м'язи можуть втратити свій тонус і виникає їх **атрофія** (втрата працездатності в результаті тривалої бездіяльності м'язів).

За надмірного фізичного навантаження на м'язи виникає втома. **Втома** – фізіологічний стан тимчасового зниження працездатності, що виникає внаслідок діяльності м'язів.

М'язи виконують роботу: статичну і динамічну. При **статичній роботі** здійснюється активна фіксація органів відносно один одного і надання певного положення тілу, а при **динамічній роботі** – зміщення одних органів відносно других і переміщення тіла в просторі (див. схему).



Мал. 121. Схема. Статична і динамічна робота м'язів.

Роботу м'язів можна вчислити за формулою:

$$A = F \cdot S, \text{ де}$$

A – робота (кг·м), яку виконують м'язи.

F – сила (кг), величина вантажу; $F = mg$, якщо немає необхідності у великій точності, то величиною g (прискорення вільного падіння) можна знехтувати, тоді F вимірюється в кг.

S – шлях (м), або висота, на яку піднятий вантаж.

Величина роботи залежить від сили м'язів і їх довжини. **Сила м'язів** прямо пропорційно залежить від поперечного січення (розтину) усіх м'язових волокон даного м'яза, тобто від його товщини. Прояв сили м'яза залежить від кількох факторів: анатомічних, механічних, фізіологічних і психологічних (при поперечному січенні м'яза 1 см² м'яз здатний підняти вантаж 10 кг).

Розв'яжіть задачу. Визначте роботу, яку виконують м'язи, якщо коефіцієнт корисної дії (ККД) може досягти 30% і на її виконання витрачено 1962 кДж енергії.

Для того, щоб м'язи могли працювати, їм потрібна енергія, яка накопичується в них в результаті окиснення глюкози.

Розв'яжіть задачу. Скільки глюкози має окислитися в м'язах для того, щоб підняти штангу масою в 50 кг на висоту 2 м, якщо відомо, що під час окиснення одного грама глюкози виділяється 17,2 кДж енергії?




Втома м'язів виникає внаслідок недостатнього постачання їх киснем, зменшення утворення енергії, накопичення продуктів обміну вуглеводів. Є різні погляди щодо користі від втоми м'язів. Фізіологами доведено, що втома – це корисне явище. Шкідлива перевтома. Втома м'язів збільшує їх резерви, їх працездатність. Під час втоми (помірного фізичного навантаження) м'язи при скорюють процеси розщеплення глюкози і відповідно збільшення енергетичних запасів організму, збільшення тону м'язів.



ЗДОРОВ'Я ЛЮДИНИ. За рахунок тону м'язів зберігається постава тіла. Зниження тону м'язів негативно впливає на діяльність усього організму. Причиною зниження тону м'язів можуть бути негативні емоції, порушення режиму дня, особливо недосипання, перевтома, нестача вітамінів. Тому підтримуйте тонус м'язів постійними дозованими фізичними навантаженнями, дотриманням режиму праці й активного відпочинку.

ПОПОВНІТЬ СВІЙ СЛОВНИКОВИЙ ЗАПАС

 РОБОТА В ПАРИ	Інструкція. Один учень зачитує поняття, другий – його визначення, потім міняються ролями.
Перший учень	Другий учень
Робота м'язів -	необхідна умова їх існування
Статична робота м'язів (від грец. <i>статос</i> - нерухомий)	здійснюється коли людина не рухається (стоїть) або тримає певний вантаж тривалий час і м'язи при цьому перебувають у стані тривалого напруження. Така робота дуже втомлива.
Динамічна робота м'язів (від грец. динаміс - сила, пов'язана з рухом) -	здійснюється під час руху (біг, ходіння, плавання тощо) і м'язи при цьому постійно чергують скорочення із розслабленням. Така робота значно менш втомлива.
Втома м'язів	виникає внаслідок недостатнього постачання м'язів киснем, зменшення утворення енергії, накопичення продуктів обміну вуглеводів.



ПЕРЕВІРТЕ СВОЇ ЗНАННЯ!

1. Охарактеризуйте фізичні властивості м'язів.
2. Чим відрізняється статична робота від динамічної?
3. Поясніть, чому після надмірного навантаження ми відчуваємо біль у м'язах, а з часом він все таки зникає.



21. РЕГУЛЯЦІЯ ДІЯЛЬНОСТІ М'ЯЗІВ

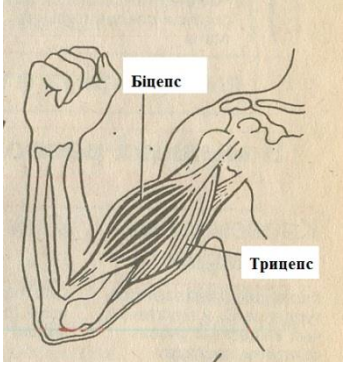
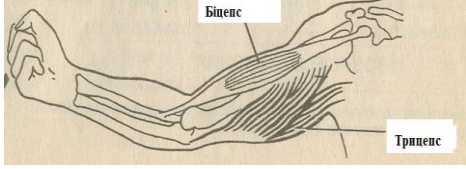
М'язи працюють скоординовано тому, що є м'язи синергісти і антагоністи (таблиця).



Запам'ятайте! **Синергісти** – це м'язи, які виконують один й той самий рух. **Антагоністи** – це м'язи, які виконують протилежні дії.

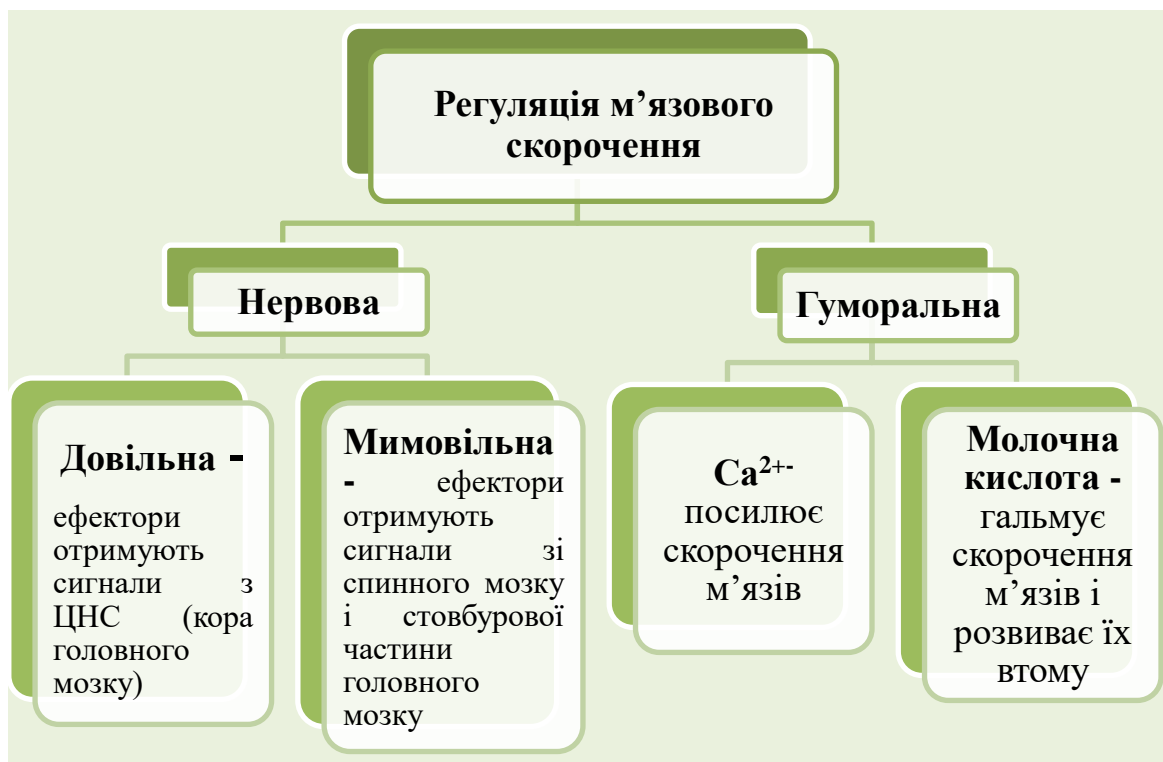
Таблиця

Рух	М'язи, які його забезпечують	Розміщення м'язів	Приклад
Згинання	Згиначі (синергісти)	Спереду від суглоба (біцепс руки)	Згинання руки – скорочення біцепса, розслаблення трицепса

			(мал. 122).
Розгинання	Розгиначі (антагоністи)	Позаду від суглоба (трицепс руки)	Розгинання руки – розслаблення біцепса скорочення трицепса (мал.123).
 <p>Мал. 122. Згинання руки.</p>		 <p>Мал. 123. Розгинання руки.</p>	




Регуляція м'язового скорочення (див. схему).



Мал. 124. Схема. Регуляція м'язового скорочення. **Завдання.** Користуючись схемою, поясніть регуляцію м'язового скорочення.

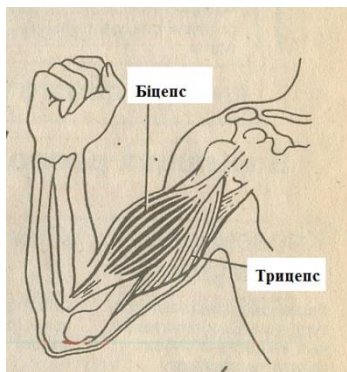
ПОПОВНІТЬ СВІЙ СЛОВНИКОВИЙ ЗАПАС

 РОБОТА В ПАРИ	Інструкція. Один учень зачитує поняття, другий – його визначення, потім міняються ролями.
Перший учень	Другий учень
Біцепс -	це двоголовий м'яз згинач
Трицепс -	це триголовий м'яз розгинач
М'язи – синергісти	виконують один й той самий рух
М'язи – антагоністи	виконують протилежні дії



ПЕРЕВІРТЕ СВОЇ ЗНАННЯ!

1. Порівняйте між собою м'язи-синергісти і м'язи-антагоністи.
2. Поясніть стан м'язів, зазначених на малюнку, під час згинання руки.



ДЛЯ ДОПИТЛИВИХ!

ПОМІРКУЙТЕ та ЗНАЙДІТЬ ВІДПОВІДЬ НА ЗАПИТАННЯ.

Робота в команді. Учитель зачитує по чергово запитання команді 1, один з учасників відповідає, а потім команді 2 і т.д. Експерт – один з учнів – зараховує правильну відповідь. Якщо команда 1 не знаходить відповідь, знайти відповідь пропонується команді 2 і, відповідно, їй зараховується бал. В кінці експерт зачитує результати правильних відповідей і робить висновок про результати команд і голошується переможець.

 Команда 1	 Команда 2
<ol style="list-style-type: none"> 1. Яких м'язів у людини найбільша кількість? 2. Чому, коли людині холодно, вона починає мимоволі тремтіти? 3. Висота людини упродовж доби 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Чому людей, які надмірно розвивають м'язи називають культуристами? 2. В якому стані перебувають м'язи у культуристів? Завдяки чому збільшується

<p>неоднакова. Виміряйте свій зріст вранці й ввечері, і легко переконаєтесь в цьому. Як пояснити це явище?</p> <p>4. Закрийте сильно очі, ви відчуєте в ділянці ока тремтіння м'язів, які скоротилися. Чому відбувається тремтіння?</p> <p>5. У людей якої професії найрозвиненіші мимічні м'язи?</p> <p>6. Чому спортсмен під час спринту (біг на короткі дистанції) весь час біжить на пальцях?</p>	<p>маса м'язів у культуристів?</p> <p>3. Чому м'язи артистів балету можуть витримувати великі навантаження упродовж спектаклю?</p> <p>4. Чи можна за допомогою фізичних вправ продовжити активний спосіб життя? Чому?</p> <p>5. Чим пояснити той факт, що тривале стояння на місці втомливіше за тривалу ходьбу?</p> <p>6. Чому людина після тривалої хвороби з постельним режимом, зазвичай знову вчиться ходити?</p>
--	--



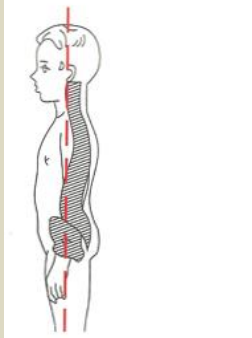
22. ФОРМУВАННЯ ОПОРНО-РУХОВОЇ СИСТЕМИ ТА ЇЇ ГІГІЄНА

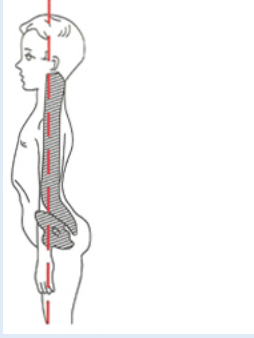
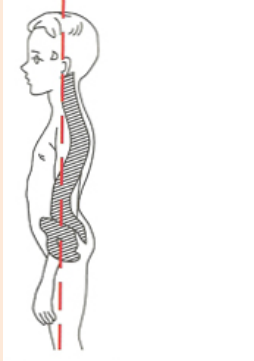


Формування опорно-рухової системи. **Постава** – це звичне положення тіла стоячи, здатність утримувати його без активного напруження м'язів. Розрізняють різні типи постави (*таблиця*).

Таблиця

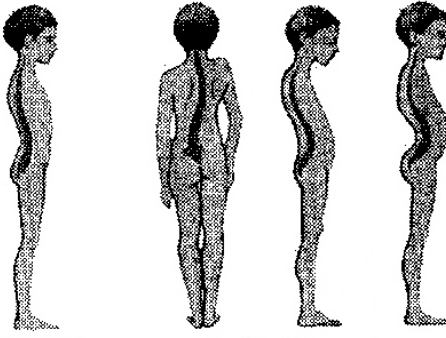
Типи постави та їх ознаки

Типи постави	Малюнок	Ознаки
Нормальна постава	 <p>Мал. 125. Нормальна постава</p>	Умовно намальована вісь проходить рівно

<p>Лордотична постава</p>	 <p>Мал. 126. Лордотична постава</p>	<p>Умовно намальована лінія зміщена від точок: хребет має надмірний вигин в поперековому відділі; вип'ячена грудна клітка.</p>
<p>Кіфотична постава</p>	 <p>Мал. 127. Кіфотична постава</p>	<p>Умовно намальована лінія зміщена від точок: хребет має надмірний вигин назовні в грудному відділі; вип'ячений живіт</p>

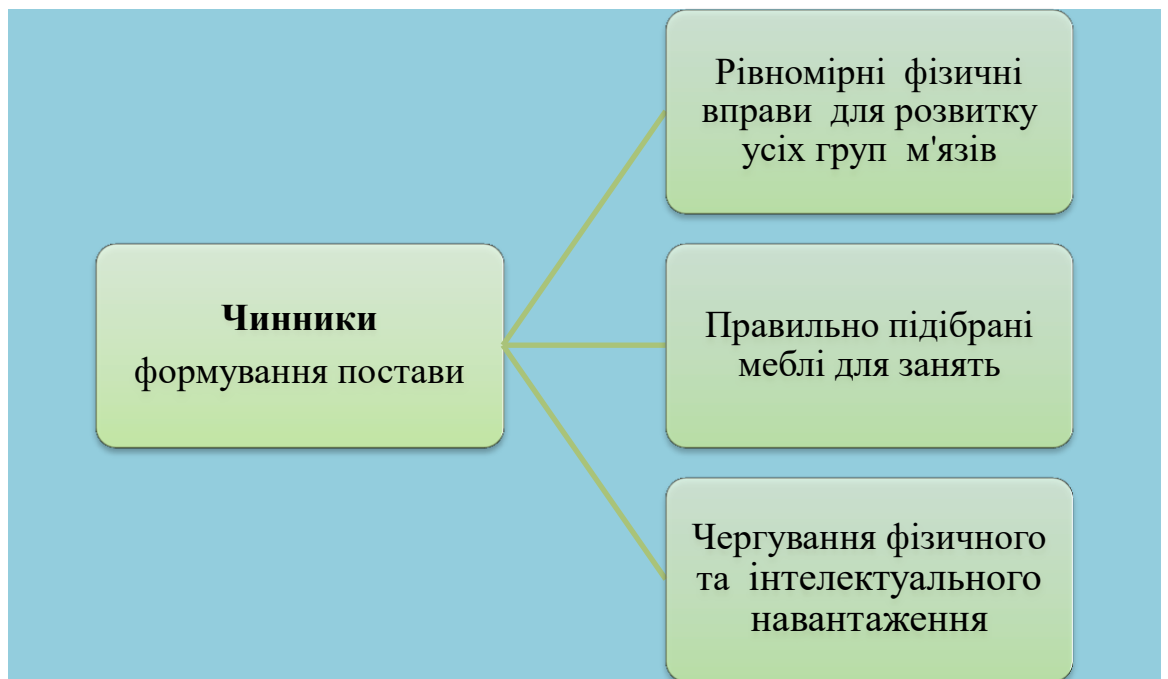
Завдання 1. Користуючись таблицею, назвіть типи постави та їх ознаки.

Завдання 2. Зверніть увагу на схему і мал. і знайдіть відповідність між різними поставами (цифри) та їхніми назвами (літери).

<p>А нормальна постава Б лордоз В сколіоз Г кіфоз</p>	 <p>1 2 3 4</p> <p>Мал. 128. Типи постави</p>
---	--

Постава формується в основному від 5 до 18 років. Вона підтримується статичним напруженням м'язів; залежить від будови скелета, його форми.

Чинники формування постави (див. схему).



Мал. 129. Схема. Чинники формування постави. (*Завдання.* Користуючись схемою, назвіть чинники формування постави. Що робите ви для того, щоб ваша постава зберегла правильну форму?)



Причини порушення постави. Вади постави виникають переважно в дитячому та юнацькому віці, коли в хребцях та інших кістках грудної клітки ще багато хрящової тканини. Найпоширенішими причинами цих вад є недотримання гігієнічних правил сидіння за робочим столом або партою (неправильна поза, постійна сутулість і згорбленість); невідповідність висоти стола зросту дитини; погане освітлення; постійне носіння важкого портфеля в одній руці; спання на дуже м'якому або увігнутому ліжку. Розвиткові вад постави сприяють також недостатнє харчування, нестача вітамінів. Тривалі негативні емоції, переважно знижують тонус м'язів та їхню роль у підтриманні постави. Всі ці порушення неминуче призводять до викривлення хребта.



ЗДОРОВ'Я ЛЮДИНИ. Запам'ятайте! Щоб запобігти порушенню постави і плоскостопості **НЕ можна:** згорблюватися; спати на увігнутому ліжку; піднімати занадто важких предметів. **Потрібно** при перенесенні вантажів рівномірно навантажувати обидві руки; за столом сидіти рівно, не гнутися у бік; регулярно займатися фізичною культурою.

Завдання. Зверніть увагу на мал. 130. Хто з учнів (справа чи зліва) правильно сидить за робочим столом? Зверніть увагу на відповідність розмірів робочого стола зросту учня;

на хребет учня; на розміщення ніг відносно підлоги; відстань від монітора комп'ютера до очей.



Мал. 130.

Постава може змінитися під впливом різних чинників і призвести до порушення функціонування різних органів і життєдіяльності організму в цілому. До таких наслідків можна віднести (див. схему).



Мал. 131. Схема. Наслідки порушення постави. **Завдання.** Користуючись схемою, назвіть наслідки порушення постави.


Плоскостопість. До вад розвитку опорно-рухової системи в дитячому віці відносять **плоскостопість**. Це сплющення склепіння стопи (мал. 132.), коли воно зменшується і людина опирається на всю її поверхню. Внаслідок цього стискаються кровоносні судини, порушується кровообіг стопи, постійно подразнюються її нервові закінчення. А це, в свою чергу, спричиняє больові відчуття в ступні, кісточках, гомілках і зміну ходи. Плоскостопість розвивається внаслідок слабкості м'язів стопи, великої маси тіла, носіння взуття на високому підборі.

 <p>Мал. 132. Плоскостопість</p>	 <p>Мал. 133.Плоска стопа</p>	 <p>Мал. 134. Відбитки стоп при плоскостопості</p>	 <p>Мал. 135.Ортопедичні підстилки до взуття</p>
	 <p>Мал. 136.Нормальна стопа</p>	 <p>Мал.137. Відбитки нормальних стоп</p>	 <p>Мал. 138.Спортивне взуття</p>



Запам'ятайте! Щоб запобігти плоскостопості **НЕ можна** носити тісне або на високому підборі взуття.

ПОПОВНІТЬ СВІЙ СЛОВНИКОВИЙ ЗАПАС

 <p>РОБОТА В ПАРІ</p>	<p>Інструкція. Один учень зачитує поняття, другий – його визначення, потім міняються ролями.</p>
<p>Перший учень</p>	<p>Другий учень</p>
<p>Постава – це</p>	<p>звичне положення тіла стоячи, здатність утримувати його без активного напруження м'язів</p>
<p>Грудний кіфоз - це</p>	<p>надмірний вигин хребта назовні в грудному відділі; вип'ячений живіт</p>
<p>Поперековий лордоз – це</p>	<p>надмірний вигин хребта в поперековому відділі; вип'ячена грудна клітка.</p>
<p>Сколіоз - це</p>	<p>бокове викривлення хребта</p>
<p>Плоскостопість-це</p>	<p>Сплющення склепіння стопи, воно зменшується і людина опирається на всю її поверхню</p>



ПЕРЕВІРТЕ СВОЇ ЗНАННЯ!

2. Що таке постава? Які ознаки правильної постави?
3. Які ознаки неправильної постави? Назвіть правила запобігання порушенням постави.
3. Які зміни відбуваються в організмі при неправильній поставі?
4. Чому плоскостопість впливає на функціонування організму? Як можна подолати плоскостопість?
5. Жінка, яка працювала продавцем, стала скаржитися лікареві на біль в ногах. Лікар поцікавився: «У якому взутті ви перебуваєте протягом робочого дня?». Вона відповіла, що «в туфлях на високих підборах». Що порадив лікар своїй пацієнтці?
6. Доведіть позитивний вплив фізкультури на організм.



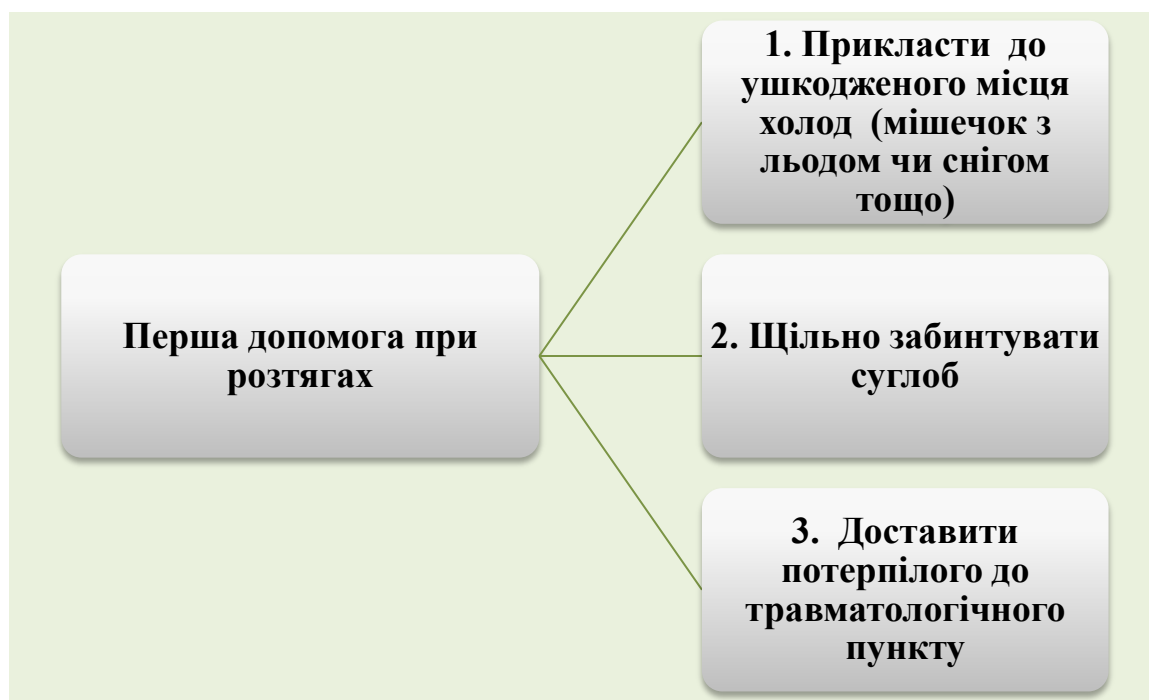
23. ПОШКОДЖЕННЯ СКЕЛЕТА ТА НАДАННЯ ПЕРШОЇ ДОПОМОГИ



РОЗТЯГИ АБО РОЗРИВИ ЗВ'ЯЗОК.

Надання першої допомоги при розтягах (мал. 139.). Розтяги – це ушкодження зв'язки, що з'єднує кістки у суглобі.

Ознаки: різкий біль; набряк навколо суглоба; порушення функцій суглоба.



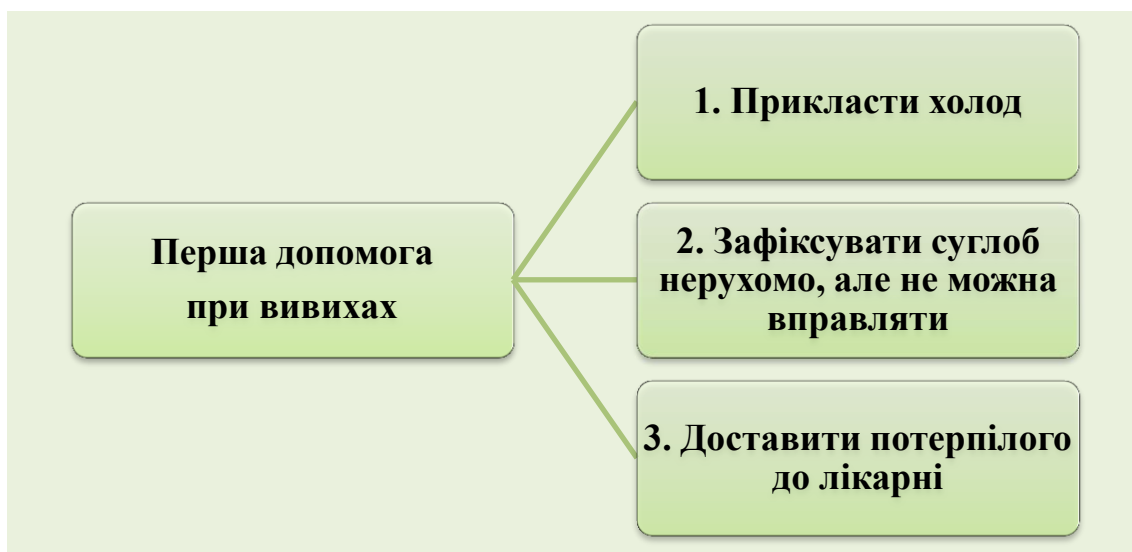
Мал. 139. Дії, які потрібно виконати під час надання першої допомоги при розтягах зв'язок.



ВИВИХИ СУГЛОБІВ.

Вивих - це зміщення кісток, при якому суглобова головка виходить із суглобової западини.

Ознаки вивиху: різкий біль у суглобі, кінцівка в неприродному положенні, рухи ускладнені або неможливі.



Мал. 140. Дії, які потрібно виконати під час надання першої допомоги при вивихах.



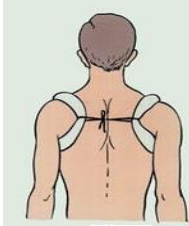
ПЕРЕЛОМИ КІСТОК. Перелом – це порушення анатомічної цілісності кістки

(мал. 141). **Ознаки:** різкий біль, зміна положення кістки, її форми, інколи довжини пошкодженої кінцівки, порушення її функції, поява набряку і крововиливів. Розрізняють два види переломів: закритий і відкритий. **Закритий перелом** супроводжується сильним болем і набряком, внутрішнім крововиливом.

Відкритий перелом супроводжується сильним болем, пошкодженням м'язів, нервових волокон, шкіри, кровоносних судин, що й викликає кровотечу. Тому передусім необхідно зупинити кровотечу, змастити шкіру навколо рани йодною настоянкою і закрити рану чистою пов'язкою, а вже потім накласти шину. Негайно відправити потерпілого до лікарні.

Таблиця

Переломи кісток і надання першої допомоги

Переломи кісток і їхні зображення	Дії під час надання першої допомоги
<p>Перелом ключиці</p>  <p>Мал. 142. Перелом ключиці</p>	 <p>Мал. 143. Фіксація ключиці</p>



Мал. 144. Перелом ліктьової і променевої кісток

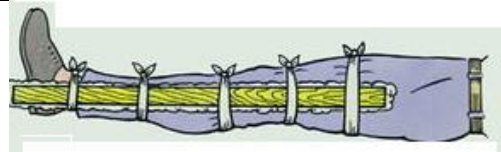
Накладання шини на передпліччя і фіксація руки (мал. 145) на шиї за допомогою широкого бинта або хустки



Мал. 145. Накладання шини при переломі передпліччя і фіксація руки



Мал. 146. Перелом великогомілкової і малогомілкової кісток

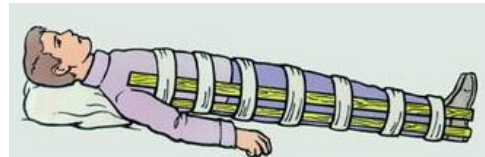


Мал. 147. Накладання шини на гомілкову частину ноги; фіксація її в декількох місцях за допомогою бинта

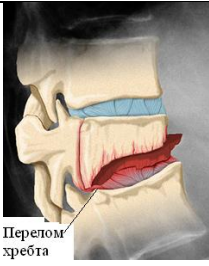


Мал. 148. Перелом шийки стегна

Накладання шини на все тіло, фіксації її в декількох місцях (мал. 149) і обережна доставка потерпілого до лікарні

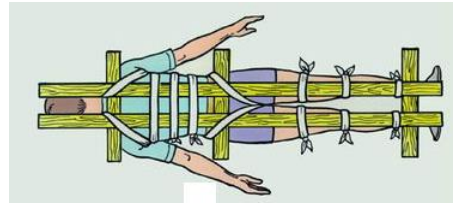


Мал. 149. Накладання шини при переломі стегна



Мал. 150. Перелом хребта

Покласти легенько хворого на живіт; накласти шини на хребет з метою його фіксації (мал. 151) і обережно відвезти потерпілого до лікарні.



Мал.151. Накладання шини при переломі хребта

Завдання. Користуючись таблицею, поясніть, які дії потрібно виконати при переломах: ключиці; ліктьової і променевої кісток; стегнової кістки; малогомілкової і великогомілкової кісток; хребта.



ЗДОРОВ'Я ЛЮДИНИ.

Різноманітні спортивні ігри (катання на роликах, ковзанах, лижах, сноубордах, велосипеді) (мал.152) мають важливе значення для фізичного розвитку дітей. Але вони потребують набуття певних навичок користування роликами, ковзанами, лижами тощо. Необережне поводження з ними може привести до травмування скелета. Перед тим, як навчитися користуватися спортивними знаряддями, потрібно вивчити правила поведінки під час катання.



Мал. 152. Катання на роликах



Мал. 153. Катання на велосипедах



Мал. 154. Катання на ковзанах і на лижах



Мал. 155. Катання на сноубордах

Завдання. Користуючись малюнками, поясніть хто з учасників катання порушує правила використання спортивних знарядь; до чого це може призвести; наведіть приклади з життя необачного використання спортивних знарядь; обміняйся зі своїм товаришем по парті, здобутими тобою навичками катання; поясни, де ти їх здобував; яке значення вони мають для фізичного розвитку людини.

ПОПОВНІТЬ СВІЙ СЛОВНИКОВИЙ ЗАПАС

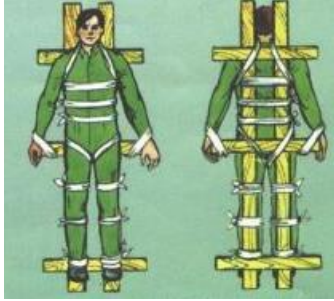
 РОБОТА В ПАРІ	Інструкція. Один учень зачитує поняття, другий – його визначення, потім міняються ролями.
Перший учень	Другий учень
Розтяги – це	ушкодження зв'язки, що з'єднує кістки у суглобі
Вивихи – це	зміщення кісток, при якому суглобова головка виходить із суглобової западини
Відкритий перелом – це	порушення анатомічної цілісності кістки, який супроводжується сильним болем, пошкодженням м'язів, нервових волокон, шкіри, кровоносних судин, що й викликає кровотечу
Закритий перелом – це	порушення анатомічної цілісності кістки, який супроводжується сильним болем і набряком, внутрішнім крововиливом



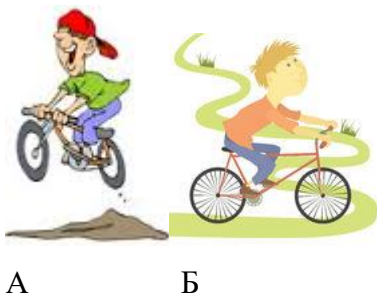
ПЕРЕВІРТЕ СВОЇ ЗНАННЯ!

1. Назвіть частину скелета людини, перелом якої зображено на малюнку. Поясніть, до порушення функціонування яких органів може призвести такий перелом.



<p>2. Користуючись малюнками, на яких зображено надання допомоги при переломі А- грудного та Б – поперекового відділів, поясніть різницю між положенням тіла потерпілого. Яке це має значення для кожного випадку?</p>	 <p>А Б</p> <p>Мал. Переломи відділів: грудного - А, поперекового – Б.</p>
--	---

3. Розгляньте малюнки і поясніть, хто з велосипедистів порушує поведінку під час катання і до чого це може привести.



Мал. Катання на велосипеді

4. На літні канікули два товариша Ігор і Максим поїхали в село на відпочинок до дідуся і бабусі. Ігор допомагав бабусі по господарству, ходив на річку купатися, в ліс по ягоди та гриби. Вечером читав свої улюблені пригодницькі романи або грав з дідусем в шахи. Максим також відпочивав у селі, бабуся дуже опікувала спокій внука, від був звільнений від домашньої роботи, ситно снідав і особливо обідав, після чого погружався в шезлонг і не відриваючись читав свої улюблені книги, грався на комп'ютері, спав після ситного обіду. Поясніть, хто з товаришів: Ігор чи Максим краще відновили свої сили за літо і по-справжньому відпочив; краще навчався після літніх канікул і чому.

5. Сконструйте відповідь у вигляді пам'ятки «Поведінка учня під час катання на різноманітних спортивних знаряддях».

ПОПОВНІТЬ ЗНАННЯ ДОДАТКОВОЮ ІНФОРМАЦІЄЮ

Підготуйте коротке повідомлення на теми та оформіть у вигляді комп'ютерної презентаційної версії: «Як уникнути пошкодження опорно-рухової системи?», «Взаємозв'язок фізичної культури і здоров'я».



ТРЕНУВАЛЬНИЙ ТЕСТ З ТЕМИ

ВАРІАНТ 1

1. *Вкажіть тип тканин, до якого належить кісткова тканина:*

А епітеліальні **Б** тканини внутрішнього середовища (сполучні)

В м'язові **Г** нервова.

2. *Позначте клітини кісткової тканини:*

А хондроцити **Б** лейкоцити **В** остецити **Г** тромбоцити.

3. *Виберіть травму опорно-рухової системи, під час якої спостерігається вихід головки суглоба з суглобової впадини:*

А удар **Б** вивих **В** розтяги **Г** закритий перелом.

4. *Пружність кісток визначає:*

А губчаста речовина **Б** компактна речовина

В неорганічні речовини **Г** органічні речовини.

5. *Вкажіть, завдяки чому кістки ростуть у довжину:*

А поділу клітин хрящової тканини

Б розмноженню клітин внутрішнього шару окістя

В розмноженню клітин охрястя

Г розмноженню клітин окістя і охрястя.

6. *Позначте тканину, з якої складається жовтий кістковий мозок людини.*

А залозистий епітелій **Б** плоский епітелій

В жирова **Г** хрящова.

7. *Позначте частини, з яких складається скелет вільної верхньої кінцівки.*

А лопатки, плече, передпліччя **Б** ключиці, передпліччя, плече

В плече, передпліччя, кисть **Г** лопатки, плече, кисть.

8. *Вкажіть значення колагенових волокон у кістках:*

А надають їм пружності **Б** надають їм твердості

В надають їм пружності **Г** надають їм гнучкості.

9. *Вкажіть стан кістки після прожарювання:*

А тверда **Б** крихка **В** гнучка **Г** пружна.

10. *Вкажіть складову кістки, в якій містяться стовбурові кровотворні клітини:*

А жовтий кістковий мозок **Б** компактна речовина

В губчаста речовина **Г** червоний кістковий мозок.

11. *Вкажіть, завдяки чому кістки ростуть у товщину:*

А розмноженню клітин внутрішнього шару окістя **Б** поділу клітин хрящової тканини

В розмноженню клітин охрястя охрястя.

Г розмноженню клітин окістя і

12. Позначте кількість грудних хребців:

А 4 Б 5 В 7 Г 12.

13. Виберіть тип з'єднання кісток черепа:

А нерухомий Б напіврухомий В рухомий Г замкнений.

Позначте кістки, які входять до складу передпліччя:

А плечова Б ліктьова В променева Г стегнова.

14. Позначте білки, які є скоротливим елементом м'язових волокон:

А актин Б гемоглобін В міозин Г колаген.

15. Виберіть м'яз, який розгинає руку в ліктьовому суглобі:

А двоголовий Б триголовий В чотириголовий Г кравецький.

16. Визначте, скільки глюкози ($C_6H_{12}O_6$) має окислитися в м'язах для того, щоб підняти штангу масою 50 кг на висоту 2 м, якщо відомо, що під час окиснення 1 г глюкози виділяється 17,2 кДж енергії:

А 57 кг Б 90 г В 180 г Г 570 г.

17. Вкажіть мозок, у якому розміщені центри регуляції тонусу м'язів:

А довгастий мозок Б міст

В середній мозок Г мозочок.

18. Виберіть дії, які потрібно виконувати під час сидіння за партою, щоб уникнути кіфозу:

А спину тримати рівно

Б голову нахилити дуже низько

В плечі випрямляти

Г спину опускати.

19. Вкажіть фізичну якість м'язів, завдяки якій зберігається постава тіла, утримуються внутрішні органи в певному положенні:

А сила Б швидкість скорочення В витривалість Г тонус.

20. Позначте назву суглоба, зображеного на малюнку:



А кульшовий Б плечовий В колінний Г ліктьовий.

21. Виберіть найдовший м'яз в організмі людини:

А дельтоподібний Б кравецький В трапецієподібний Г литковий.

22. Виберіть з переліку дії, які потрібно виконати, надаючи першу допомогу при травмуванні черепа:

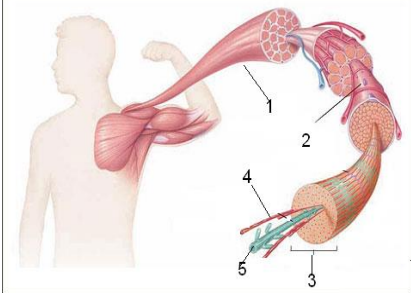
А голову підніміть, щоб запобігти внутрішньочерепним крововиливам

Б покладіть потерпілого на спину

В викличте швидку допомогу

Г транспортуйте потерпілого сидячи.

23. Установіть відповідність між назвами складників м'яза і їх розміщенням на малюнку.

<p>А м'язове волокно</p> <p>Б міофібрила</p> <p>В нитка актина</p> <p>Г нитка міозина</p>	
---	---

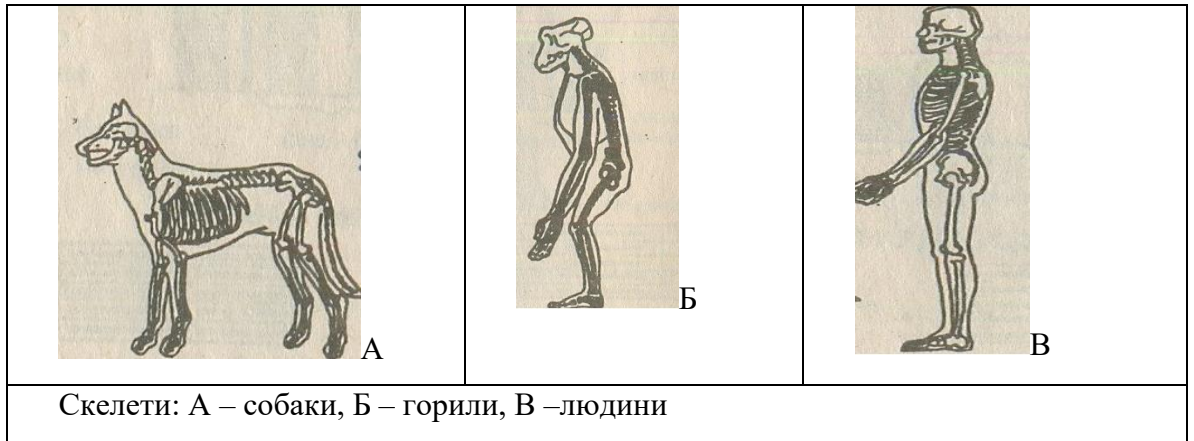
24. Установіть відповідність між відділами скелета руки та кістками, які входять до їх складу:

<p>А Плече</p> <p>Б Перепліччя</p> <p>В Кисть</p>	<p>1 Ліктьова кістка</p> <p>2 Кістки п'ястка</p> <p>3 Плечова кістка</p> <p>4 Кістки плесни</p>
---	---

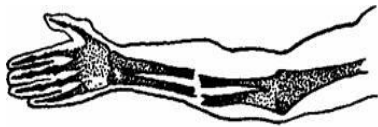
25. Знайдіть відповідність між суглобами та м'язами, які забезпечують рух у суглобах:

<p>А Згинання передпліччя в ліктьовому суглобі</p>	<p>1 двоголовий м'яз</p> <p>2 триголовий м'яз</p>
<p>Б Розгинання передпліччя в ліктьовому суглобі</p>	<p>3 литковий м'яз</p> <p>4 Чотириголовий м'яз стегна</p>
<p>В Згинання колінного суглоба</p>	<p>5 кравецький м'яз</p>
<p>Г Розгинання колінного суглоба</p>	

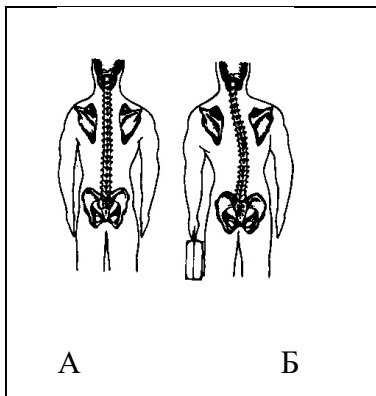
26. Розгляньте на малюнках скелети А - собаки, Б - горили та В - людини і поясніть, які зміни відбулися в їхніх скелетах.



27. Розгляньте малюнок; напишіть назву травми руки; кістки, які травмовані; необхідні дії першої допомоги.



28. Зверніть увагу на малюнок і напишіть, у якого учня (А чи Б) виникло захворювання опорно-рухової системи. Чим воно спричинене ?



29. Поясніть, чому висота людини упродовж доби неоднакова?



ТРЕВАЛЬНИЙ ТЕСТ З ТЕМИ

ВАРІАНТ П

- 1. Виберіть тип з'єднання між лопаткою і плечовою кісткою:*
А нерухоме **Б** напіврухоме **В** рухоме.
- 2. Виберіть тканини, які є складовими скелета:*
А кісткова **Б** м'язова **В** хрящова **Г** епітеліальна.
- 3. Твердості кісткам надає:*
А губчаста речовина **Б** компактна речовина
В неорганічні речовини **Г** органічні речовини.
- 4. При скороченні м'яз стає:*
А товстішим **Б** тоншим **В** коротшим **Г** довшим.
- 5. Вкажіть, завдяки чому кістки ростуть у товщину:*
А розмноженню клітин внутрішнього шару окістя
Б поділу клітин хрящової тканини
В розмноженню клітин охрястя
Г розмноженню клітин окістя і охрястя.
- 6. Позначте частини, з яких складається скелет вільної нижньої кінцівки.*
А крижова кістка, стегно, стопа
Б стегно, гомілка, стопа
В тазові кістки, стегно, гомілка
Г крижова кістка, тазові кістки, стегно.
- 7. Позначте клітини хрящової тканини:*
А хондроцити **Б** остецити
В лейкоцити **Г** еритроцити.
- 8. Вкажіть стан кістки після демінералізації:*
А тверда **Б** крихка **В** гнучка **Г** пружна.
- 9. Вкажіть, завдяки чому кістки ростуть у довжину:*
А поділу клітин хрящової тканини
Б розмноженню клітин внутрішнього шару окістя
В розмноженню клітин охрястя
Г розмноженню клітин окістя і охрястя.
- 10. Вкажіть хрящ, яким вкриті поверхні кісток:*
А еластичний **Б** волокнистий **В** гіаліновий.
- 11. Виберіть ряд кісток, які складають мозковий відділ черепа:*

А крилоподібна, потилична, лобова, тім'яні і скроневі

Б крилоподібна, потилична, лобова, виличні і верхньощелепні

В виличні, нижньощелепна, лобова, тім'яні і скроневі

Г крилоподібна, верхньощелепні, лобова, тім'яна і скронева.

12. *Виберіть складові грудної клітки:*

А ребра Б грудина

В грудні хребці Г лопатка.

13. *Позначте тканину, яка утворює міжхребцеві диски:*

А кісткова Б хрящова В сполучна Г м'язова.

14. *Позначте кістки, які входять до складу гомілки:*

А мала гомілкорова Б стегорова

В велика гомілкорова Г променева.

15. *Виберіть м'яз, який розгинає коліно в колінному суглобі:*

А двоголовий Б триголовий В чотириголовий Г кравецький.

16. *Визначте роботу (в Дж), яку виконає важкоатлет, якщо він піднімає штангу масою*

80 кг на висоту 2 м:

А 159,9 Дж Б 1569,8 Дж

В 160 Дж Г 1600 Дж.

17. *Вкажіть структуру головного мозку, яка відповідає за координацію рухів:*

А довгастий мозок Б міст В середній мозок Г мозочок.

18. *Вкажіть, щоб запобігти розвитку сколіозу потрібно:*

А носити портфель лише в одній руці

Б портфель носити на спині

В спати на увігнутому ліжку

Г спати на ортопедичних матрацах.

19. *Виберіть з переліку дії, які потрібно виконати, надаючи першу допомогу при розтягненні зв'язок кисті руки:*

А накладіть шину

Б до ушкодженого місця кисті руки, прикладіть холодний предмет

В накладіть тугу пов'язку

Г обробіть рану дезінфікуючим засобом.

20. *Установіть послідовність дій, які потрібно виконати, у разі відкритого перелому великогомілкової кістки:*

А обробіть рану дезінфікуючим засобом і закрийте чистою пов'язкою

Б покладіть потерпілого на спину

В викличте швидку допомогу

Г знерухомте кінцівку, наклавши на неї шини.

21. *Вкажіть, щоб запобігти деформації стопи потрібно:*

А носити взуття на високому підборі

Б носити взуття на помірно високих підборах

В носити занадто важкі предмети

Г уникати піднімати занадто важкі предмети.

22. *Виберіть з переліку дії, які потрібно виконати, надаючи першу допомогу при переломі ліктьової і променевої кісток:*

А покладіть потерпілого на спину

Б накладіть шину (лінійку або паличку) на передпліччя

В накладіть тугу пов'язку

Г фіксація руки на шиї за допомогою широкого бинта або хустки.

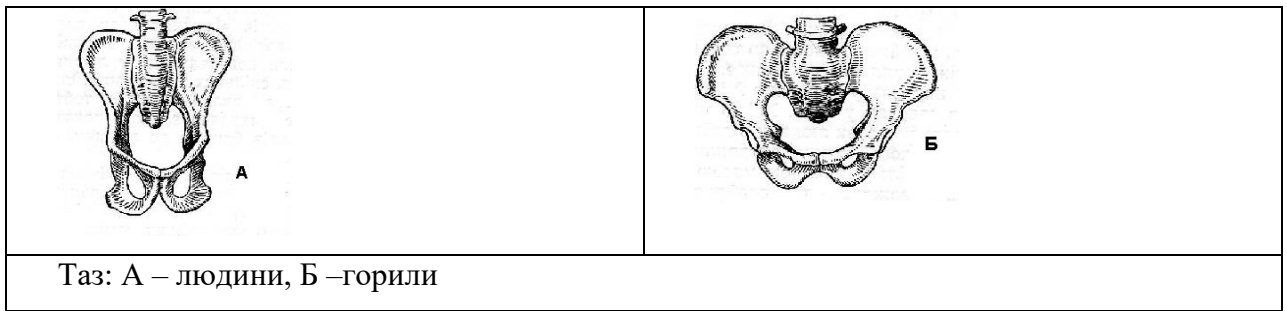
23. *Знайдіть відповідність між частинами скелета нижньої кінцівки та кістками, що входять до їхнього складу.*

А Стегно	1 кисть
Б Гомілка	2 плесно
В Стопа	3 великогомілкова кістка
	4 Стегнова кістка

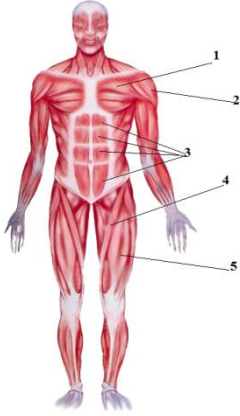
24. *Установіть відповідність між кістками і суглобами, які вони утворюють:*

А Плечовий суглоб	1 Тазова кістка і стегнова кістка
Б Ліктьовий суглоб	2 Стегнова кістка і великогомілкова та малогомілкова кістки
В Кульшовий суглоб	3 Лопатка і плечова кістка
Г Колінний суглоб	4 Нижній кінець променевої кістки та три кістки верхнього ряду зап'ястка
	5 Плечова кістка і ліктьова та променева

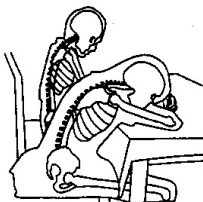
25. Розгляньте на малюнках таз: **А** – людини та **Б** горили і поясніть, які зміни відбулися в їх анатомічній будові.



26. Знайдіть відповідність між назвами м'язів і їхнім розміщенням на малюнку:

<p>А дельтоподібний м'яз Б кравецький м'яз В великий грудний м'яз Г чотириголовий м'яз стегна</p>	
--	--

27. Зверніть увагу на малюнок. Хто з учнів (справа чи зліва) неправильно сидить за робочим столом? До якого захворювання опорно-рухової системи може призвести постійне порушення гігієнічних норм сидіння за робочим столом? Як впливає така поза на діяльність внутрішніх органів?



28. Розгляньте малюнок; напишіть назву травми ноги; кістки, які травмовані; необхідні дії першої допомоги.



29. Поясніть, чому м'язи артистів балету можуть витримувати великі навантаження упродовж спектаклю?