

БІОЛОГІЯ ЛЮДИНИ



О
Клас



М. Н. ШАБАТУРА
Н. Ю. МАТЯШ
В. О. МОТУЗНИЙ

БІОЛОГІЯ ЛЮДИНИ



Підручник для середніх загальноосвітніх
навчальних закладів

Затверджено
Міністерством освіти і науки
України

2-ге видання, перероблене

Київ «Генеза» 2004

Затверджено Міністерством освіти і науки України
(рішення колегії Міністерства освіти і науки України
від 25 липня 2002 р., протокол № 7/5-19)

- Ш 12** **Шабатура М.Н. та ін.**
Біологія людини: Підруч. для 9-го кл. серед.
загальноосвіт. навч. закл. / М.Н. Шабатура, Н.Ю. Ма-
тяш, В.О. Мотузний. – 2-ге вид., перероб. – К.: Генеза,
2004. – 176 с.: іл.
ISBN 966-504-144-4

У підручнику в доступній формі висвітлено питання, що стосуються сенсорних систем, репродуктивної системи з погляду на людину як біосоціальну істоту, подано основні уявлення про психічну діяльність людини, порушено питання про походження та умови життя людини.

ББК 28. 8я 721

ПЕРЕДМОВА

Дорогі друзі!

У 8-му класі, вивчаючи курс «Біологія людини», ви багато довідалися про будову і процеси життєдіяльності організму людини, переконалися в тому, що він за своєю будовою і функціями дещо схожий на організм вищих тварин.

У 9-му класі ви продовжите вивчення курсу «Біологія людини» і дізнаєтеся про сенсорні системи – особливі фізіологічні системи, за допомогою яких ми постійно отримуємо інформацію про навколишній світ; про вищу нервову діяльність, яка є підґрунтям поведінкових реакцій людини; про розмноження та індивідуальний розвиток людини, які є необхідною умовою продовження роду; про найпоширеніші погляди щодо походження людини. Ви також дізнаєтеся про стан навколишньої природи, про вплив різноманітних екологічних факторів на організм людини, у тому числі й тих, що виникли в результаті її господарської діяльності. Вивчивши цей курс, ви зрозумієте, що трудова діяльність, мова, мислення, поведінка значно відрізняють людину від найрозвиненіших тварин. Сподіваємось, ви усвідомите необхідність дбайливого ставлення до природи, поліпшення навколишнього природного середовища, охорони і раціонального використання природних ресурсів.

Матеріал підручника поділено на розділи і параграфи, які ви зможете знайти, скориставшись «Змістом». На початку кожного розділу вміщено перелік основних питань, які розглядатимуться під час його вивчення.

Майже всі параграфи починаються з запитань, які пропонують вам звернутися до раніше вивченого матеріалу з курсу біології чи інших навчальних предметів, наприклад фізики, хімії, географії.

Щоб полегшити засвоєння навчального матеріалу, параграф побудовано у вигляді запитань і розширених відповідей на них.

У тексті параграфа основні положення, поняття і терміни, на які необхідно звернути особливу увагу, виділено іншим шрифтом.

Вивчаючи матеріал, обов'язково звертайте увагу на малюнки і схеми, що ілюструють і доповнюють текст підручника.

У параграфі, крім основного тексту, може бути додатковий (набраний дрібнішим шрифтом). Він містить інформацію для тих, хто хоче знати більше, проте не обов'язкову для запам'ятовування.

Наприкінці кожного параграфа є рубрики, умовно позначені:



наведено запитання для перевірки знань;



наведено запитання підвищеної складності, що потребують додаткових знань.

Після кожного розділу вміщено тематичну перевірку знань, яка містить запитання. Перші три рівні містять запитання з переліком відповідей, з яких потрібно вибрати правильну, а четвертий – запитання з відкритою відповіддю.

Рубрика «Цікаво знати, що...» наприкінці кожного розділу знайомить вас з цікавими відомостями з історії науки, з сенсаційними фактами, опублікованими в наукових журналах, у книзі рекордів Гіннеса та інших джерелах.

Організм кожної людини неповторний. Тому тільки власні спостереження за своїм організмом дадуть вам змогу ефективно використовувати на практиці набуті теоретичні знання. У цьому вам допоможуть лабораторні та практичні роботи, вміщені в цьому підручнику.

Отже, успіхів вам на шляху пізнання складного організму людини!

РОЗДІЛ 1 СЕНСОРНІ СИСТЕМИ, АБО АНАЛІЗАТОРИ



Вивчаючи цей розділ, ви дізнаєтесь про:

- будову сенсорних систем та їхнє значення в житті людини;
- основні порушення функцій сенсорних систем;
- гігієну сенсорних систем.

§1 ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА СЕНСОРНИХ СИСТЕМ

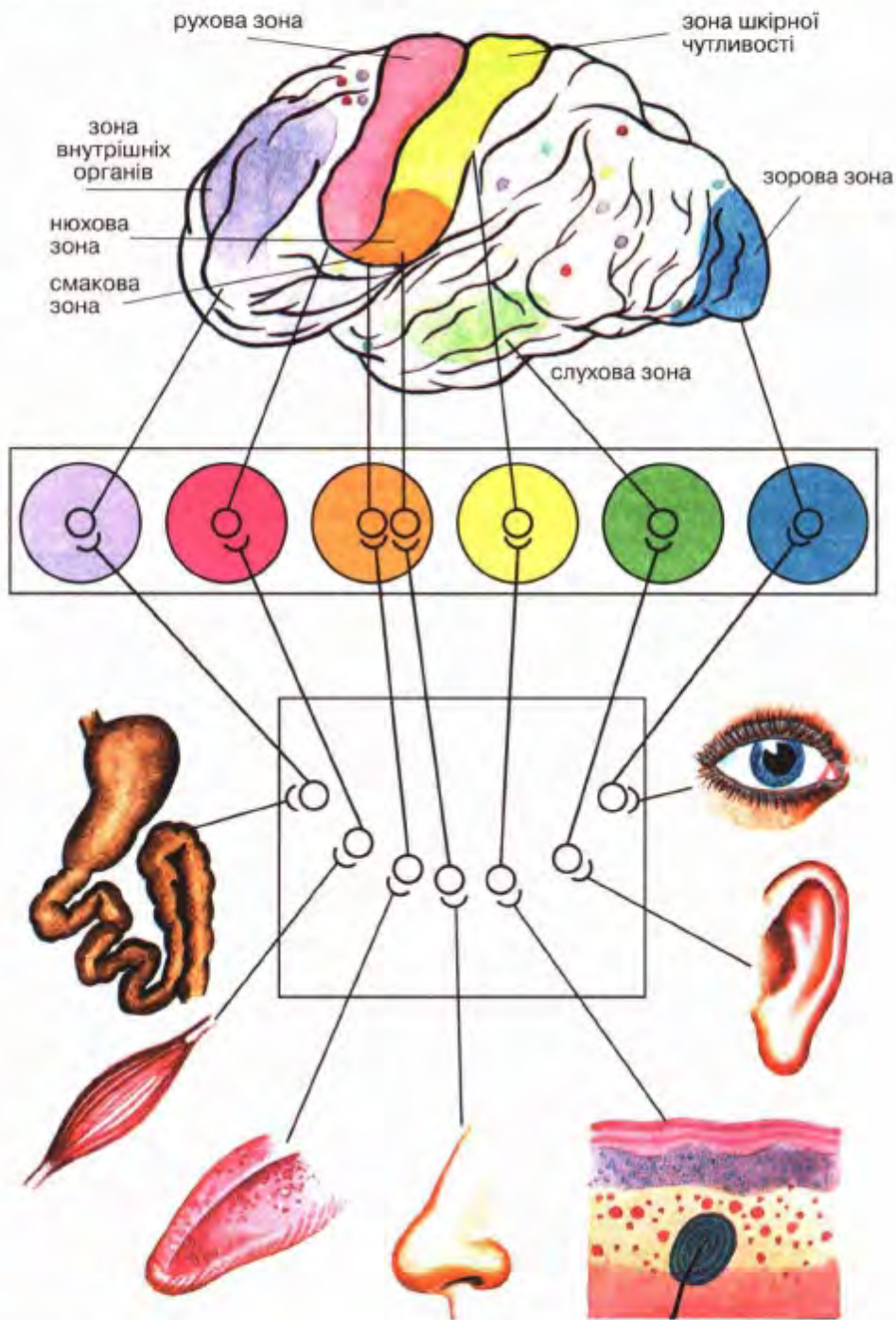
Що таке сенсорні системи? Наш мозок безперервно одержує інформацію про всі зміни навколишнього середовища, а також про внутрішній стан організму. Систему, що забезпечує сприйняття і переробку цієї інформації, називають **сенсорною системою** (від лат. *sensus* – відчуття). І.П. Павлов, підкреслюючи необхідність урахування всіх ланок системи, які сприймають подразнення, передають їх у відповідні зони кори великого мозку й аналізують одержану інформацію, назвав такі сенсорні системи **аналізаторами**.

Як працюють наші сенсорні системи? Загальна структура сенсорних систем однакова. Вони починаються з **рецепторів** – спеціальних чутливих утворень, які перетворюють різні види енергії подразнень на нервовий імпульс. Наприклад, рецептори ока перетворюють світлову енергію на нервовий імпульс; рецептори дотику, що містяться в шкірі, перетворюють механічну енергію на нервовий імпульс. Далі нервові імпульси нервовими волокнами надходять до спинного мозку, звідки передаються до нервових центрів кори великого мозку (мал. 1). Там вони аналізуються та формуються відчуття, на базі яких може виникати відповідна реакція. Саме в результаті діяльності цих центрів у нас формуються суб'єктивне ставлення до подразників, психічні процеси відчуття, враження, свідомість. Отже, сенсорну систему складають **рецептори, нервові волокна, по яких проводиться збудження, та спеціальні зони кори великого мозку**. Ушкодження будь-якої частини сенсорної системи спричинює втрату здатності розрізняти відповідні подразнення. Наприклад, людина може втратити здатність бачити, якщо пошкодить рецептори зору, зоровий нерв або зорову зону кори великого мозку. На



Схема загального принципу структури сенсорних систем

Мал. 1. Розташування нервових центрів аналізаторів у корі мозку людини



підставі сприйняття інформації сенсорними системами набувається досвід, розвивається розум, формується особистість.

Скільки сенсорних систем у людини? У людини розрізняють п'ять основних сенсорних систем: **зорову, слухову, смакову, нюхову, дотикову**, за допомогою яких вона отримує найбільше інформації про довкілля. Часто говорять ще про так зване шосте відчуття, маючи на увазі здебільшого **інтуїцію**, тобто підсвідомі відчуття.

Крім зазначених класичних п'яти відчуттів, людина відчуває ще й температуру, положення тіла в просторі, біль, рухи, спрагу, голод тощо. Існують змішані відчуття, які важко чітко визначити.

Потрібно відзначити, що рецептори надзвичайно чутливі до дії подразника, на сприйнятті якого вони спеціалізуються. Наприклад, щоб виникло збудження рецепторів ока, достатньо енергії одного-двох квантів світла. Це найменша кількість енергії, яку можна виміряти.

У процесі еволюції сенсорні системи пристосувалися до сприйняття певного діапазону подразнень. Деякі з видів подразнень вони не сприймають. Наприклад, ми не відчуваємо броунівський рух молекул, увесь діапазон електромагнітних та звукових коливань, дію іонізуючого радіоактивного випромінювання та інфрачервоних променів тощо. Щоб дістати потрібну інформацію, людина створила спеціальні технічні прилади, що дають змогу «бачити» інфрачервоне проміння, «чути» ультразвуки та радіохвилі тощо.

Яке значення адаптаційних можливостей сенсорних систем? Загальною властивістю сенсорних систем є їхня здатність пристосовувати рівень своєї чутливості до інтенсивності подразника. Цю властивість називають **адаптацією**. Суть адаптації полягає в тому, що за високої інтенсивності дії подразника чутливість організму в цілому і рецепторів зокрема до нього знижується, і навпаки, при зниженні інтенсивності чутливість підвищується. Наприклад, пригадайте, як око поступово звикає до темряви. У міру насичення організму їжею нервові центри зменшують чутливість смакових рецепторів, імпульси від яких формують відчуття апетиту.

Аналізатори під дією тривалих вправ здатні підвищувати свої функціональні можливості, тобто «тренуватися». Так тренується слух у музикантів, відчуття смаку та запахів у спеціалістів-дегустаторів.



Яке значення має вивчення сенсорних систем?

Використовуючи знання принципу будови сенсорних систем, учені створили чимало технічних приладів, здатних сприймати та розпізнавати зорові образи, мову, а також теплові, механічні й хімічні сигнали. Проте функції сенсорних систем людини відрізняються однією істотною властивістю. Сприйняті ними сигнали формують суб'єктивні відчуття, властиві конкретній людині. Ці відчуття можна передавати іншим людям за допомогою мови і рухів.

Деякі вчені вважають реальною справою створення «відчуваючих роботів» зі штучним інтелектом та психікою. Розв'язання цих питань – за майбутнім біологічної науки.

аналізатори

рецептори

адаптація

сенсорна
система



1. Дайте визначення поняття «сенсорні системи». 2. Які основні структурні елементи входять до складу всіх сенсорних систем? 3. Які сенсорні системи ви знаєте? 4. Що таке адаптація сенсорних систем? 5. Яке значення має вивчення сенсорних систем людини для розвитку інших наук?



Чи потрібне створення «відчуваючих роботів»?

§2 ЗОРОВА СЕНСОРНА СИСТЕМА. БУДОВА ОКА

Яке значення зору? Серед усіх сенсорних систем зорова найінформативніша. За підрахунками вчених, близько 90 % усієї інформації про зовнішній світ ми отримуємо завдяки зору. Він забезпечує сприйняття різноманітних предметів, їхнього кольору, форми, величини відстані до них, взаємного розташування у просторі, рухів живих і неживих тіл. За допомогою зору ми сприймаємо і розрізняємо графічні сигнали (букви, цифри, малюнки тощо). Практично всі види трудової діяльності здійснюються за участю зору. У людини зір **бінокулярний**, або **стереоскопічний**: бачення обома очима забезпечує чітке об'ємне сприйняття предмета та його місцезонашування у просторі.

Зорова сенсорна система складається з периферичного відділу – ока, у сітківці якого розміщені фоторецептори (мал. 2); провідникового відділу – зорового нерва; центрального відділу, основу якого становить зорова зона великого мозку.

Яка будова ока? Око розташоване в очній ямці черепа (орбіті). Воно складається з очного яблука та допоміжного апарату (мал. 3).



Схема зорової сенсорної системи

Очне яблуко має кулясту форму, утворене трьома оболонками (білковою, судинною, сітківкою), їхніми похідними, а також кришталіком і склистим тілом. **Білкова оболонка, або склера**, – це зовнішня найщільніша й найміцніша в очі оболонка, що складається зі сполучної тканини, в якій переплелися колагенові та еластичні волокна.

Спереду білкова оболонка переходить у прозору **рогівку**, яка пропускає і заломлює промені світла, захищає око від ушкоджень. Дотик до рогівки або різке наближення якогось предмета чи раптове яскраве світло спричинює безумовний рефлекс, який проявляється морганням.

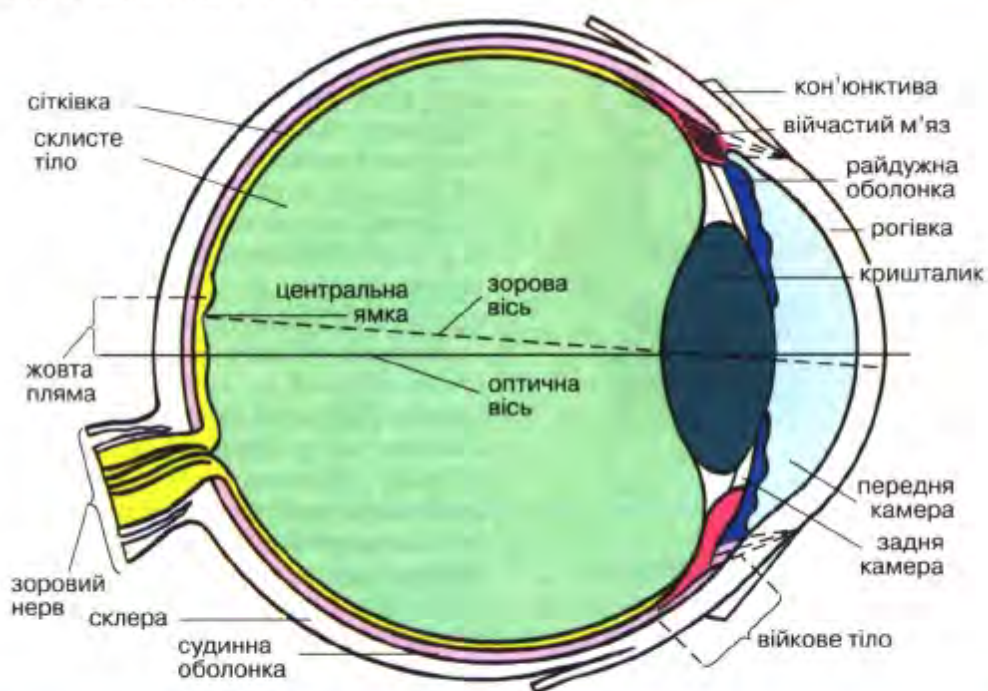
Рогівка добре відновлюється – розрізи на ній можна зашивати, і це не порушує зору. Внаслідок деяких хвороб або у деяких людей літнього віку вона мутніє. Так виникає більмо, до ока не потрапляє світло, і людина сліпне. Операцію пересаджування рогівки першим у світі запропонував видатний вітчизняний офтальмолог В.П. Філатов.

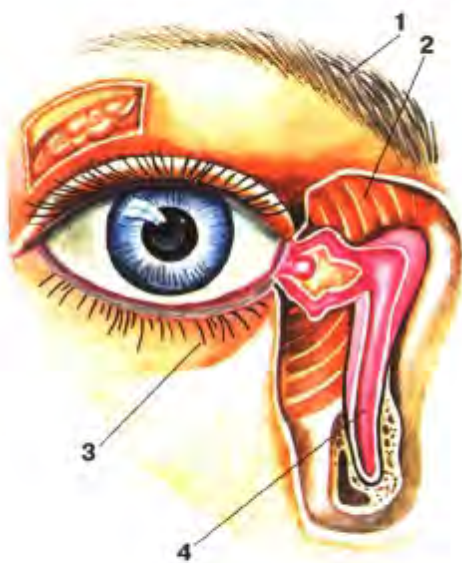
Білкова оболонка захищає око від механічних і хімічних пошкоджень, від мікроорганізмів, пропускає промені світла.



Мал. 2.
Фоторецептори
ока:
1 – колбочка;
2 – паличка

Мал. 3. Схема будови ока людини





Мал. 4.
Допоміжний апарат ока:
1 – брови; 2 – слізна залоза;
3 – повіка з віями;
4 – носослізний канал;
5 – м'язи ока

У судинній оболонці розрізняють райдужну оболонку, війкове тіло і власне судинну оболонку. **Райдужна оболонка** містить спеціальний пігмент – меланін, який зумовлює її забарвлення – від блакитного до темно-коричневого.

У центрі райдужної оболонки є круглий отвір – **зіниця**. Завдяки м'язам райдужної оболонки вона здатна рефлекторно змінювати свій діаметр залежно від зміни інтенсивності освітлення. У передній частині судинної оболонки міститься **війкове тіло**, що складається з війкових м'язів і зв'язок, до яких прикріплюється капсула кришталика.

Кришталік нагадує двоопуклу еластичну прозору лінзу.

Власне судинна оболонка – це густа сітка кровоносних судин, які забезпечують безперервне живлення ока.

Внутрішня світлосприймальна оболонка ока – **сітківка** – складається з фоторецепторів: паличок і колбочок (мал. 2). Палички сприймають форму (зір при слабкому освітленні), а колбочки – колір (колірний зір). Сітківка перетворює світлове подразнення на нервовий імпульс і здійснює первинну обробку зорового сигналу.

Отже, оболонки захищають око від різних впливів зовнішнього середовища, живлять його, здатні поглинати світлові промені.

Всю внутрішню порожнину ока (очне яблуко) за кришталиком заповнює прозора драглиста маса – **склисте тіло**. Кришталік і склисте тіло пропускають світлові промені всередину ока та заломлюють їх. Склисте тіло підтримує також внутрішньоочний тиск.

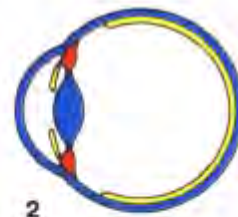
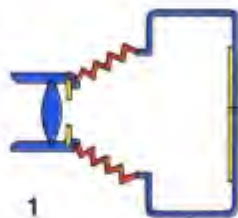
З чого складається допоміжний апарат ока? До нього відносять брови, повіки, слізні залози та м'язи ока (мал. 4). **Брови** – це волосся, що

росте над очима. Завдяки бровам піт, що стікає з лоба, не потрапляє в очі. **Повіки** – це шкірні складки з війми, які захищають очі від вітру, пилу, яскравих променів. Повіки періодично змикаються та розмикаються (моргання). Завдяки цьому поверхня ока рівномірно зволожується слізною рідиною. Захисні реакції ока ґрунтуються і на мигальному рефлексі, який спрацьовує при дії подразника (доторкання до вій, раптове різке освітлення). При цьому око рефлекторно примружується.

Внутрішня частина повіки, а також передній відділ очного яблука вкриті сполучнотканинною оболонкою – **кон'юнктивою**. Запалення внутрішньої частини повіки спричиняють захворювання – **кон'юнктивіт**.

Слізний апарат складається зі слізної залози, розташованої у верхньому зовнішньому куті орбіти, слізного мішка і носослізної протоки. Слізна залоза виділяє секрет – рідину, яка зволожує, очищає й дезінфікує око. За звичайного стану людини незначна кількість цієї рідини (у нормі 1 мл за добу) через слізні каналці потрапляє до слізного мішка, з якого носослізними протоками надходить до носової порожнини. Коли людина плаче, кількість рідини збільшується у 20–30 разів і у вигляді сліз витікає з очей та виділяється з носа.

Завдяки м'язам (прямі та косі м'язи ока) око рухається в очній ямці.



Мал. 5.
Порівняльна
схема загальної
будови фото-
апарата (1)
і ока (2)



1. Яке значення має зір для людини? 2. Охарактеризуйте оболонки ока. 3. Які функції виконує зіниця? 4. Які органи захищають очне яблуко від шкідливого впливу зовнішнього середовища? 5. Заповніть у зошитах таблицю.

| Складові зорової сенсорної системи | Їхні функції |
|------------------------------------|--------------|
| | |

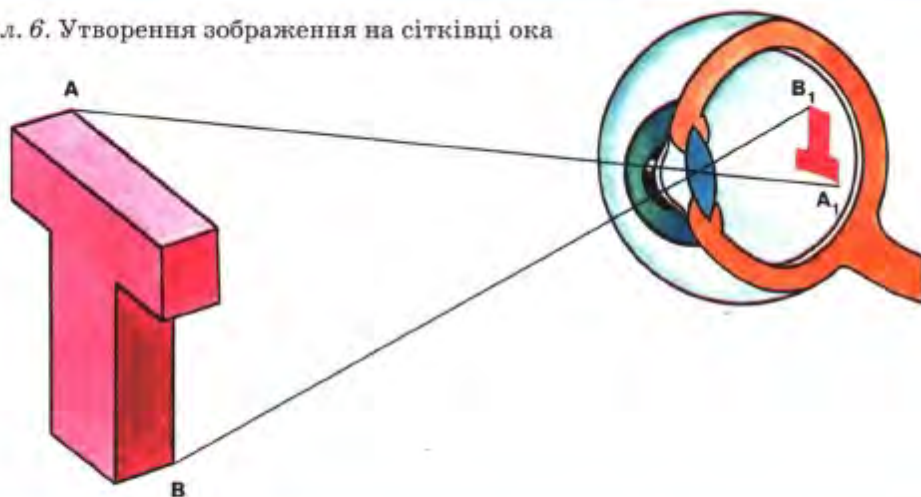


Розгляньте малюнок 5 і поміркуйте, чому око часто порівнюють із фотоапаратом, а сітківку – з фотолабораторією.

§3 СПРИЙНЯТТЯ СВІТЛА ТА КОЛЬОРУ

Як виникають зображення предметів на сітківці?
Промені, відбиті від предметів, на які спрямоване наше око, проходять крізь рогівку, рідину, що міститься між нею та райдужною оболонкою, кришталик і склесті тіло. В кожному з цих середовищ вони змінюють свій напрямок, тобто заломлюються. Основне значення для заломлення світла в очі має кришталик.

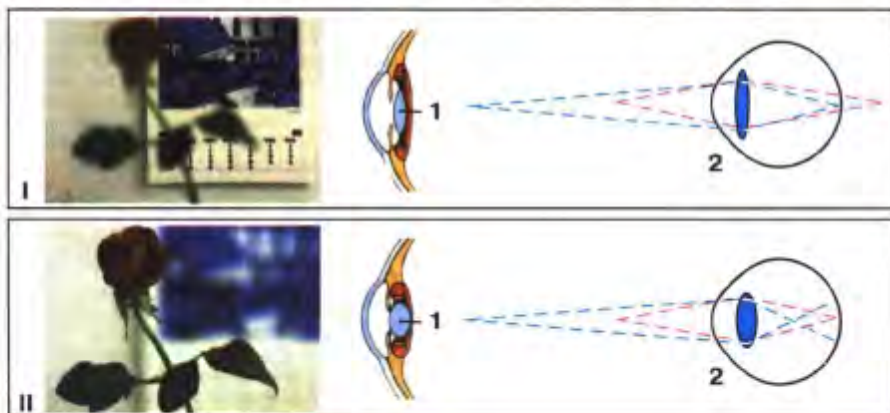
Мал. 6. Утворення зображення на сітківці ока



У людей з нормальним зором промені, що заломилися у кришталіку, потрапляють на сітківку й утворюють на ній чітке зображення предметів. На малюнку 6 зображено, як промені від нижньої точки предмета В, заломлюючись, збираються на поверхні сітківки в точці B_1 ; промені від верхньої точки А збираються нижче в точці A_1 . Отже, зображення на сітківці буде дійсним, зменшеним і перевернутим. У зорових нервових центрах кори великого мозку формується зображення таким, яким воно є насправді.

Що таке акомодация? Для чіткого сприйняття предметів необхідно, щоб їхнє зображення завжди

Мал. 7. Акомодация ока: розглядання віддалених (I) і близько розташованих (II) предметів; 1 – кришталік; 2 – схема проходження променів



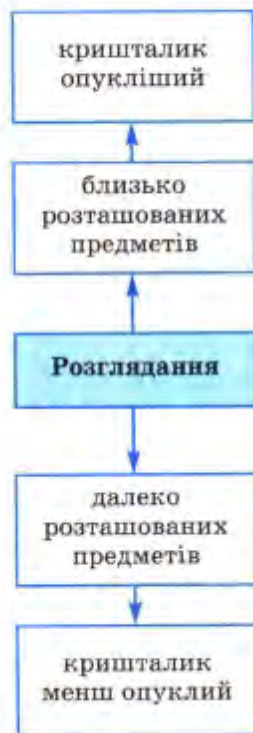
потрапляло на сітківку. Коли людина дивиться вдаль, предмети, розташовані на близькій відстані, здаються нечіткими. Якщо розглядати близькі предмети, то нечітко видно віддалені. Люди можуть чітко розрізнати предмети, розташовані на різній відстані від ока, завдяки здатності кришталика змінювати свою кривизну. *Здатність ока пристосовуватися до чіткого бачення предметів, що перебувають на різній відстані, називають акомодацією* (від лат. *акомодаціо* – пристосування до чогось) (мал. 7).

Найменша відстань від ока, з якої зображення ще сприймається чітко, для дітей і підлітків у нормі становить 7–10 см. З віком кришталик втрачає свою еластичність і акомодційна здатність ока зменшується.

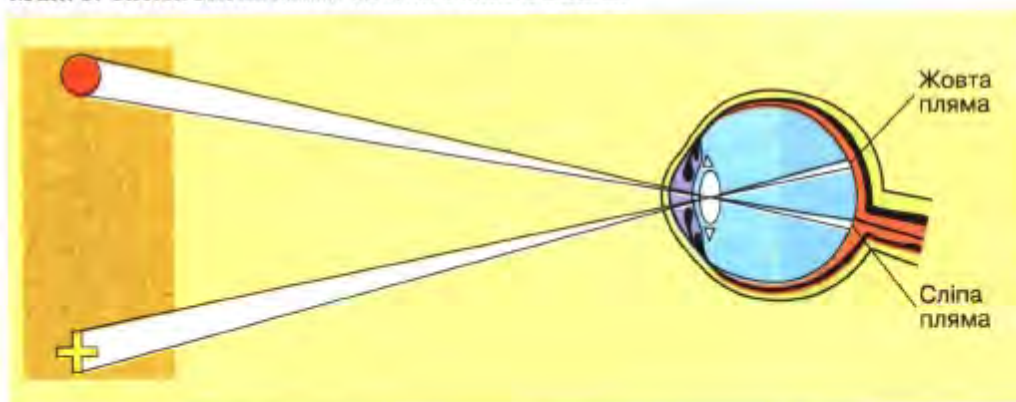
Пригадайте з курсу фізики, що таке світло.

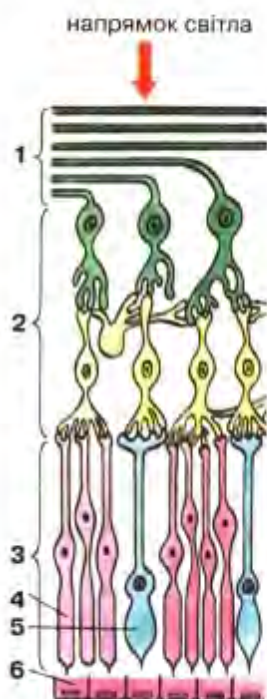
Як ми сприймаємо світло? Промені світла потрапляють на сітківку, що складається з кількох шарів клітин різних за формою і функціями (мал. 9, 10). Зовнішній шар клітин містить чорний пігмент, який поглинає світлові промені. У наступному шарі є світлочутливі клітини – **фоторецептори: колбочки і палички**. Фоторецептори з'єднуються з нервовими клітинами, які утворюють третій шар. Четвертий шар сітківки складається з **великих нервових клітин**. Їхні відростки утворюють **зоровий нерв**, яким збудження передається до зорової зони кори великого мозку. Місце, де зоровий нерв виходить із сітківки, позбавлене фоторецепторів, не сприймає світла і називається **сліпою плямою** (мал. 8). Її площа (в нормі) становить від 2,5 до 6 мм². Предмети, зображення яких потрапляє на цю ділянку, ми не бачимо.

У сітківці людини налічують близько 130 млн паличок і 7 млн колбочок. Палички розташовані на периферії



Мал. 8. Схема визначення жовтої і сліпої плями





Мал. 9.
Будова сітківки:
1 – волокна
зорового нерва;
2 – нервові
клітини;
3 – рецепторний
шар; 4 – палички;
5 – колбочки;
6 – пігментні
клітини



Мал. 10.
Фотографія
сітківки

сітківки. Вони дуже чутливі до світла і тому збуджуються навіть при малому, так званому сутінковому, освітленні. Колбочки збуджуються при яскравому світлі й малочутливі до слабкого освітлення.

У центрі сітківки містяться переважно колбочки. Це місце називають **жовтою плямою** (мал. 8). Жовта пляма, особливо її центральна ямка, вважається місцем найкращого бачення. У нормі зображення завжди фокусується на жовтій плямі. При цьому предмети, які сприймаються периферичним зором, розрізняються гірше. Наприклад, затримайте погляд на будь-якому слові посередині рядка, який ви читаете. Це слово буде добре видно, а слова, розташовані на початку і в кінці рядка, розрізняються значно гірше.

У процесі перетворення енергії світла на нервовий імпульс важливу роль відіграє вітамін А. Його нестача спричинює значне погіршення сутінкового зору, тобто так звану **курачу сліпоту**.

При збудженні паличок виникає відчуття білого світла (безколірне відчуття), оскільки вони сприймають широкий спектр світлових променів.

Наше око здатне сприймати електромагнітні коливання з довжиною хвилі від 320 до 760 нм (нм – нанометр – одна мільярдна частка метра). Промені, довжина хвилі яких коротша за 320 нм, називають ультрафіолетовими, а з довжиною хвилі більшою за 760 нм – інфрачервоними.

Як ми сприймаємо колір? Чи всі кольори ми сприймаємо? Світ різнобарвний, і ми маємо змогу бачити його таким. Кольори ми сприймаємо за допомогою колбочок, які реагують тільки на певну довжину хвилі.

Існує три типи колбочок. Колбочки першого типу реагують переважно на червоний колір, другого – на зелений і третього – на синій. Ці три кольори називають основними. Оптичним змішуванням основних кольорів можна одержати всі кольори спектра та їхні відтінки. Якщо колбочки всіх типів збуджуються водночас і однаково, виникає відчуття білого кольору (мал. 11).

У деяких людей колірний зір порушений. Розлад колірного зору, або часткову колірну сліпоту, називають **дальтонізмом**. Назва походить від прізвища англійського вченого Дж. Дальтона, який 1794 року вперше описав це явище. Розрізняють природжений і набутий дальтонізм. **Природженим** (спадковим), власне дальтонізмом, буває, як правило, розлад сприймання червоного і зеленого кольорів. Сліпота на синій колір є здебільшого **набутою**. Розлади колірного зору пояснюють відсутністю певних колбочок у

сітківці ока. Трапляється також частковий дальтонізм (неспроможність сприймати один із основних кольорів). Дальтонізм спостерігається у 0,5% жінок і 5% чоловіків. Люди, які страждають на розлади кольорового зору, не можуть працювати на транспорті, в авіації тощо. Дальтонізм не лікується.

Як колір впливає на емоційну сферу людини, її працездатність? Відомо, що один колір заспокоює, інший дратує. На цьому ґрунтується методика визначення настрою людини. Ще німецький поет Й. Гете писав про здатність кольору створювати настрій: жовтий – веселить і бадьорить, зелений – вмиротворює, синій – викликає смуток. Психологи довели, що червоний колір призводить до колірної втомленості, а зелений допомагає її зняти. Колір впливає на продуктивність праці людини. Гігієністи встановили, що зелений і жовтий кольори загострюють зір, прискорюють зорове сприйняття, створюють стійке ясне бачення, знижують внутрішньочинний тиск, загострюють слух, сприяють нормальному кровообігу, тобто в цілому підвищують працездатність людини. Червоний колір діє протилежно. Ці дані використовують дизайнери при оформленні робочих місць.



Мал. 11.
Утворення білого кольору в результаті змішування трьох основних кольорів

акомодація

фоторецептори

зоровий нерв



1. Які світлосприймальні клітини розміщені в сітківці? 2. Де на сітківці розташовані колбочки, а де палички? Які функції вони виконують? 3. Яке значення вітаміну А для зору? 4. Що таке сліпа пляма? 5. Що таке жовта пляма? 6. Як відбувається сприйняття кольору? 7. Що таке дальтонізм?



Чому учасникам арктичної експедиції або альпіністам, які піднімаються високо в гори, рекомендують носити темні окуляри? Зверніть увагу на те, як пофарбовані стіни класу, шкільні меблі. Це переважно світлі (бежеві, салатові) відтінки. Чому віддають перевагу саме таким кольорам?



ЛАБОРАТОРНА РОБОТА № 1

- **Тема:** Визначення акомодативної здатності ока
- **Обладнання:** аркуш паперу з отвором і літерами різних розмірів навколо нього.
- **Хід роботи** (роботу виконують парами):

1. Один учень (експериментатор) чітко пише на дошці текст.

2. Потім він тримає на відстані 10–15 см від очей другого учня (піддослідного) аркуш білого паперу з отвором у ньому і літерами по його радіусу так, щоб їх було чітко видно, а через отвір у папері можна було читати написаний на дошці текст.

3. Піддослідний читає напис на дошці через отвір у папері одним оком, прикривши друге.

4. Піддослідний переводить свій погляд на літери, написані навколо отвору на аркуші паперу.

5. Зробіть висновки, відповівши на запитання:

а) Якими здаються літери навколо отвору на папері?

б) Як їх бачить піддослідний?

в) Яким він бачить напис на дошці?



ЛАБОРАТОРНА РОБОТА № 2

- **Тема:** Виявлення сліпої плями на сітківці ока

- **Обладнання:** картка для демонстрації сліпої плями на сітківці ока.

- **Хід роботи:**

1. Прикрити ліве око рукою або щільним папером і помістити картку з малюнком на відстані приблизно 15 см від очей.

2. Дивитися правим оком тільки на хрестик, зображений на картці, і повільно то наближати її до себе, то віддаляти доти, доки не зникне один із трьох кружечків.

3. Повторити дослід, прикривши праве око, фіксуючи погляд на кружечку.

4. Зробити висновки.



§4 ПОРУШЕННЯ ЗОРУ. ПЕРША ДОПОМОГА ПРИ УШКОДЖЕННІ ОЧЕЙ. ГІГІЕНА ЗОРУ

Що таке короткозорість і далекозорість? Найчастіше трапляються такі порушення зору, як короткозорість і далекозорість, що можуть бути природженими і набутими. За **природженої короткозорості** очне яблуко має видовжену форму, і тому промені від предметів сходяться перед сітківкою (мал. 12), зображення віддалених предметів нечітке, розпливчaste.

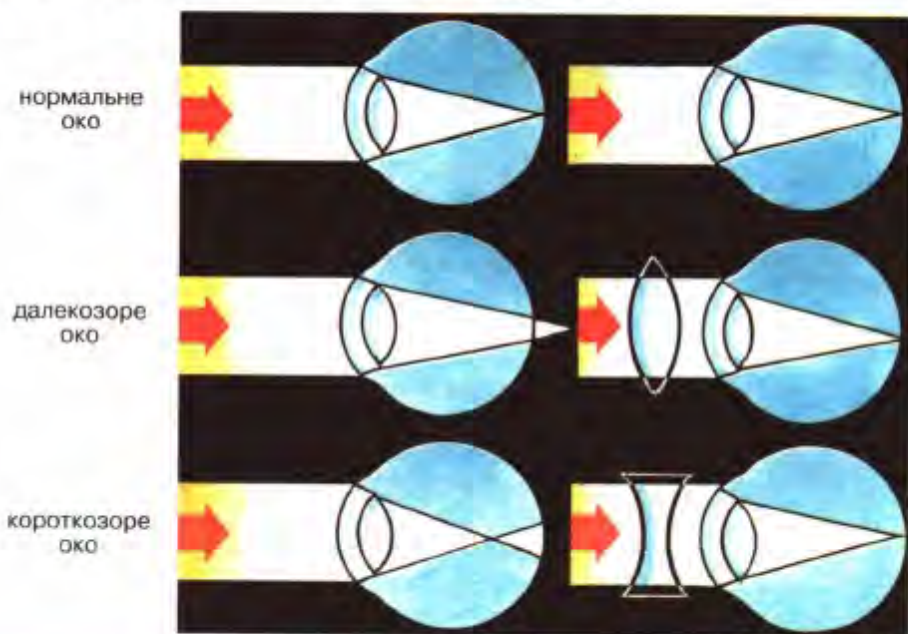
Чітко видно предмети, розташовані на близькій відстані. **Набута короткозорість** розвивається у разі збільшення кривизни кришталика внаслідок порушення обміну речовин або гігієни зору.

Причини короткозорості різні. Існує спадкова схильність до розвитку короткозорості. Основними причинами набутої короткозорості є підвищене зорове напруження, погане освітлення, нестача вітамінів у їжі, гіподинамія. Короткозорість виникає і розвивається непомітно, але іноді вона може швидко прогресувати. Для виправлення короткозорості носять окуляри з **двоувігнутими лінзами**.

У випадку **природженої далекозорості** очне яблуко вкорочене. Тому зображення предметів, розташованих близько до очей, виникають позаду сітківки (*мал. 12*). У більшості випадків далекозорість виникає з віком (**набута далекозорість**) унаслідок зменшення еластичності кришталика. При далекозорості потрібні окуляри з **двоопуклими лінзами**. Підбирає окуляри лікар-офтальмолог.

Що таке астигматизм? Порушення зору, пов'язане з нерівномірним заломленням світла рогівкою чи кришталиком, називається **астигматизмом**. Зображення при цьому нечітке і викривлене. При астигматизмі

Мал. 12. Схема заломлення променів і корекція зору





Мал.13. Різні типи косоокості

зазвичай знижується гострота зору, іноді спостерігається головний біль, хронічне запалення сполучнотканинної оболонки ока (кон'юнктивіт). Астигматизм усувається за допомогою окулярів з особливими (циліндричними) скельцями.

Що таке косоокість? Це захворювання очей пов'язане з відхиленням ліній зору одного ока від спільної точки фіксації з порушенням бінокулярного зору. Спричинюється порушенням іннервації м'язів ока, природженим або набутим зниженням гостроти зору на одне око тощо. У дітей частіше спостерігають таку косоокість, за якої відсутній одночасний однаково спрямований рух очей, тобто одне око фіксується на якомусь предметі, а друге дивиться ще кудись (всередину, назовні, вгору або вниз) (мал. 13).

У чому полягає профілактика травм очей і перша допомога при них? Травми очей можуть бути побутові й виробничі. Побутові травми очей часто пов'язані з необережним і невмілим користуванням приладами домашнього вжитку, невмілим забиванням цвяхів, рубанням дерев тощо.

Виробничі травми найчастіше пов'язані з нехтуванням правил техніки безпеки. Окремі види робіт, пов'язані з небезпекою для очей, потрібно виконувати в захисних окулярах. У школі на практичних заняттях із фізики, хімії та інших навчальних предметів через недотримання правил техніки безпеки теж можливі нещасні випадки, які можуть призвести до травм очей. Якщо це трапиться, треба вміти вчасно і кваліфіковано надати першу допомогу.

Коли в око потрапляє луг, кислота або отруйна речовина, відразу промийте його чистою проточною водою протягом 15–20 хв, потім негайно зверніться до лікаря.

При ударі прикладіть до ока вату або хустинку, змочену холодною водою.

Коли в око впаде порошина, промийте його за допомогою чистої ватки або носової хустинки, зніміть порошину з повіки (мал. 14). Перед тим добре вимийте руки, щоб не занести інфекції.

Якщо око тяжко поранене (наприклад, розірвана оболонка), не можна його промивати і намагатися дістати з нього сторонній предмет. У такому випадку на око слід накласти чисту пов'язку і відправити потерпілого до лікарні. Правильно надана допомога відверне тяжкі наслідки травми і допоможе зберегти зір.

Як зберегти зір, цей унікальний витвір природи? Яких гігієнічних правил необхідно дотримуватися? Насамперед слід пам'ятати, що нормальний зір робить



Мал. 14.
Видалення
порошини з ока

життя повноцінним, яскравим, дає змогу опанувати будь-які професії, насолоджуватися барвами природи, мистецтвом. Порушення зору обмежує можливості людини. На жаль, багато з тих, хто знає, як зберегти зір, не дотримується правил гігієни зору. Тому, крім знання гігієнічних вимог, потрібне бажання їх дотримуватися.

Однією з причин розвитку короткозорості є перенапруження війкових м'язів. При роботі з дуже дрібними предметами, тривалому читанні при поганому освітленні кришталік довго перебуває у стані збільшеної опуклості. Війкові м'язи при цьому тривалий час напружені. З часом здатність війкових м'язів до скорочення зменшується, тому кришталік весь час залишається сплющеним.

Під час читання в транспорті вібрація, а отже, постійна зміна відстані від очей до книжки, також призводить до перенапруження війкових м'язів і розвитку короткозорості. У процесі читання, писання або виконання іншої роботи предмет треба розміщувати на відстані 30–35 см від ока. Занадто яскраве освітлення дуже подразнює фоторецептори сітківки ока. Це також шкодить зору. Освітлення має бути м'яким, не сліпити

Мал. 15. Гігієна зору



нормальне освітлення

порушення гігієни читання

короткозорість

далекозорість

астигматизм

косоокість

кон'юнктивіт

очі (мал. 15). Під час письма, малювання, креслення джерело світла розташовують ліворуч. Важливо, щоб було верхнє освітлення. При тривалому зоровому напруженні, особливо під час роботи за комп'ютером, через кожну годину необхідно робити 10-хвилинні перерви. Слід берегти очі від травм, пилу, запалення. З пилом, із брудних рук, рушника або носовичка в очі можуть потрапити хвороботворні мікроорганізми і спричинити захворювання – **кон'юнктивіт**. Шкідливо впливає на зір паління. Підліткам і юнакам, у яких є порушення зору, не варто захоплюватися видами спорту, пов'язаними зі значними фізичними навантаженнями (важкою атлетикою, боротьбою). Нестача в організмі вітаміну А також може призвести до розладу зору.



1. Яке значення має надання першої допомоги при травмах ока? 2. Що треба робити, коли в око потрапляють пил, хімічні речовини? 3. Які є основні гігієнічні вимоги до збереження зору? 4. Чим далекозорі і короткозорі очі відрізняються від нормальних? 5. Перелічіть найпоширеніші причини порушення зору, заповнивши таблицю:

| Порушення зору | Причини порушення | Профілактика зору |
|----------------|-------------------|-------------------|
| | | |



Чому світло на робочому місці має падати зліва?

Чому шкідливо читати в транспорті?

Яка людина краще бачить під водою: далекозора чи з нормальним зором?

Які окуляри потрібні людині за короткозорості, а які за далекозорості?

§5 СЛУХОВА СЕНСОРНА СИСТЕМА. ЗНАЧЕННЯ І БУДОВА

Пригадайте з курсу фізики, що таке звукові коливання?

Яке значення слуху? Нас оточує безліч звуків. Їхнє багатство і різноманітність є не тільки джерелом інформації про навколишній світ, а й справляє на людину велике емоційне враження. Наприклад, музика може виразити смуток, радість, передати за допомогою звуків властиві людині почуття, вона не знає мовних бар'єрів, бо зрозуміла для всіх.

Відчуття звуку пов'язане із коливаннями повітря, які в слуховій сенсорній системі, перетворившись на

нервові імпульси, несуть інформацію про зміни в довкіллі, формують гаму почуттів. Амплітуду цих коливань називають **звуковим тиском**, величину якого вимірюють у **децибелах** (від лат. *децем* – десять) – $1/10$ частка бела. У природних умовах людина може сприймати інтенсивність звуку у величезному діапазоні.

Наше вухо здатне сприймати звукові коливання в діапазоні від 16 Гц до 20 тис. Гц (20 кГц). Частоту, нижчу 16 Гц, називають інфразвуком, а понад 20 кГц – ультразвуком. Хоча людина не сприймає ні інфразвуки, ні ультразвуки, вони впливають на тканини людини.

У людини орган слуху виконує ще одну надзвичайно важливу функцію. Він є частиною системи, яка забезпечує здатність до **членороздільної мови**. Слухові сприйняття у процесі розвитку людини дуже тісно пов'язані з мовою. Дитина, яка втратила слух у ранньому віці (до того, як навчилась говорити), втрачає і мовну здатність, хоча її голосовий апарат залишається неушкодженим.

Яка будова слухової сенсорної системи? Слухова сенсорна система складається з периферичного відділу (органа слуху), провідникового відділу (слухового нерва) і центрального відділу (основу становить слухова зона кори великого мозку).

Орган слуху в людини складається з трьох частин: зовнішнього, середнього і внутрішнього вуха (мал. 16). До **зовнішнього вуха** належать вушна раковина і зовнішній слуховий прохід. **Вушна раковина** утворена еластичним хрящем. Вона має характерні завитки, що спрямовують звукові коливання у зовнішній слуховий прохід. Знизу вушної раковини міститься мочка вуха. **Зовнішній слуховий прохід** у дорослої людини завдовжки 2,5 см. У шкірі слухового проходу є волоски і видозмінені потові залози, що виробляють **вушну сірку**. Волоски і вушна сірка виконують захисну функцію (затримують пил і мікроорганізми).

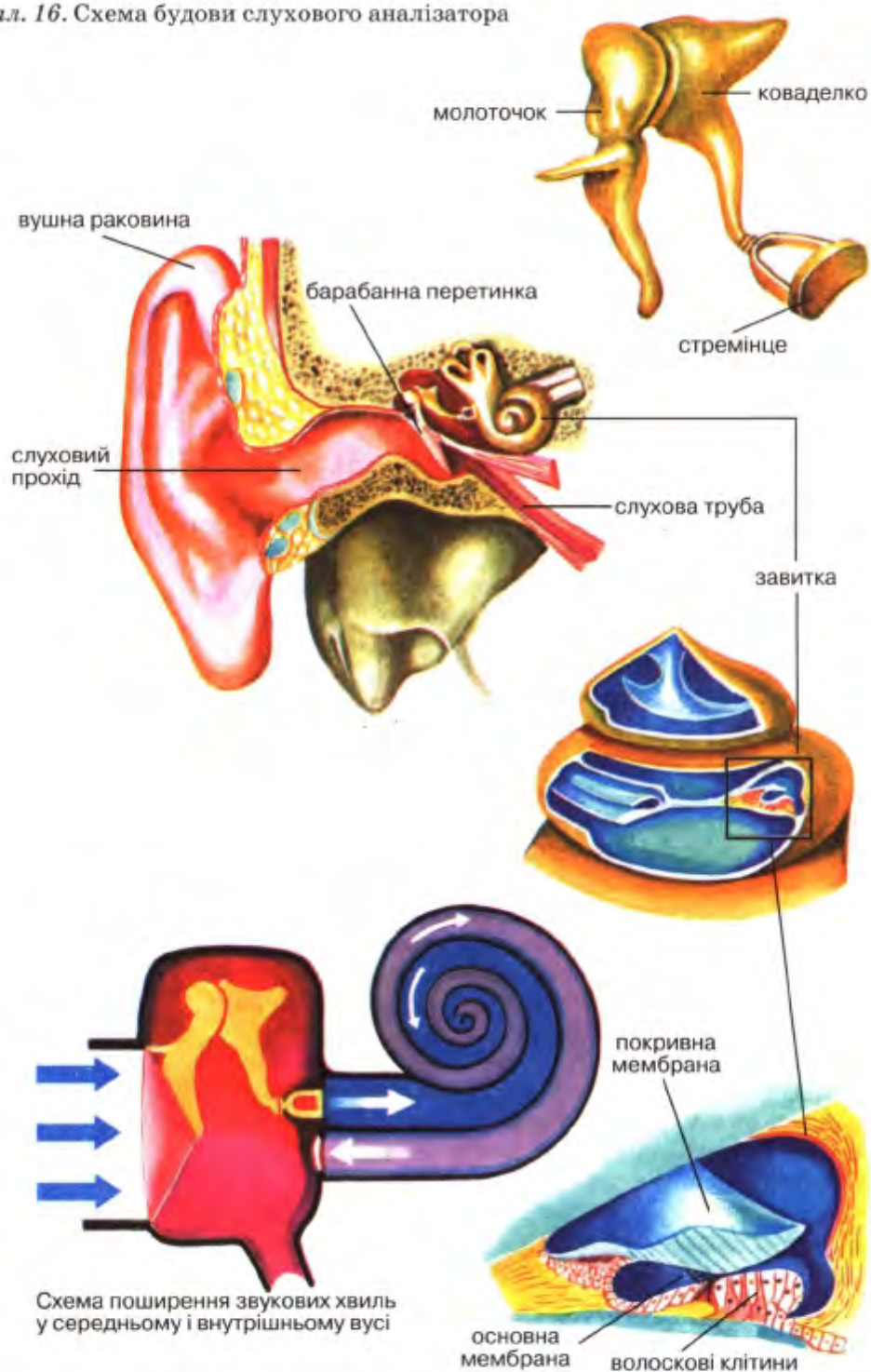
На межі між зовнішнім і середнім вухом розташована **барабанна перетинка**. Це тонка сполучнотканинна перетинка завтовшки 0,1 мм. Барабанна перетинка сприймає звукові коливання і передає їх на слухові кісточки середнього вуха.

Середнє вухо із зовнішнього боку обмежене барабанною перетинкою, а з внутрішнього – **перетинкою овального вікна**. У порожнині середнього вуха розташовані з'єднані між собою слухові кісточки: **молоточок**, **коваделко** і **стреміньце** (мал. 16). «Рукоятка» молоточка одним кінцем прикріплена до барабанної перетинки, а другим з'єднується з коваделком, яке за



Схема передачі звукових хвиль

Мал. 16. Схема будови слухового аналізатора



допомогою суглоба сполучене зі стремінцем. До стремінця прикріплюється стремінний м'яз, який утримує його біля перетинки овального вікна. Порожнина середнього вуха заповнена повітрям і з'єднана з носоглоткою слуховою трубою. Через слухову трубу при відкритій ротовій порожнині або під час ковтання урівноважується атмосферний тиск повітря на барабанну перетинку ззовні й зсередини.

Внутрішнє вухо (як і середнє) міститься у товщі скроневої кістки черепа і складається з **кісткового лабіринту**. Функцію слуху в цьому складному лабіринті виконує **завитка**, всередині якої розташований звукосприймальний апарат – **спіральний орган**. Спіральний орган містить рецептори, які сприймають і передають збудження волокнам слухового нерва. Слуховим нервом імпульси надходять до скроневої зони кори великого мозку, де розташований слуховий центр. Там відбувається аналіз сили, висоти і характеру звуку, місцезорозташування його джерела у просторі.



Схема будови слухової сенсорної системи

По всій довжині завитка поділена двома перетинками: тонкою **вестибулярною мембраною** і товстішою й пружнішою **основною мембраною**. Ці мембрани поділяють канал завитки на верхній, середній і нижній. Верхній і нижній канали на верхівці завитки з'єднуються отвором. В основі завитки верхній канал починається **овальним вікном**, а нижній закінчується **круглим вікном**. Обидва канали заповнені спеціальною рідиною.

Ми чуємо обома вухами, і це дуже важливо для визначення напрямку звуку. Якщо звукові хвилі надходять у обидва вуха водночас, ми сприймаємо звук посередині (спереду й ззаду). Якщо звукові хвилі трохи раніше надійдуть в одне вухо, ніж у друге, ми сприймаємо звук чи праворуч, чи ліворуч.

Вимірюють чутливість слухової сенсорної системи за допомогою спеціальних приладів. Про найпростіший метод визначення абсолютного порога слуху ви дізнаєтесь з лабораторної роботи № 3.

| |
|----------------------|
| звуковий тиск |
| молоточок |
| коваделко |
| стремінце |
| завитка |



1. Яке значення має слух у житті людини?
 2. Яка будова зовнішнього вуха?
 3. Яку будову має середнє вухо?
 4. Які особливості будови внутрішнього вуха?
 5. Що таке спіральний орган?
 6. Як взаємопов'язані будова і функції органа слуху?
- Відповідь дайте у вигляді таблиці:

| Частина органа слуху | Будова | Функція |
|----------------------|--------|---------|
| | | |



Чому пасажирам у літаку під час його злету і приземлення рекомендують смотати цукерки?

Видатний німецький композитор Людвіг ван Бетховен, коли почав втрачати слух, знайшов оригінальний спосіб слухати музику. Він один кінець своєї тростини брав у зуби, а другий притискав до деки рояля і таким чином слухав музику. Що давало змогу слухати музику композиторові?

З яким приладом можна порівняти будову і функції вуха?

§6 СПРИЙНЯТТЯ ЗВУКІВ. ГІГІЄНА СЛУХУ

Пригадайте з курсу фізики, що таке звук.

Як ми сприймаємо звуки? Коливання барабанної перетинки за допомогою слухових кісточок передається на мембрану овального вікна. Слухові кісточки діють як важелі, зменшуючи амплітуду коливань і збільшуючи їхню силу в 30–40 разів. Коливання мембрани овального вікна спричинюють відповідні коливання стовпа рідини верхнього каналу завитки та вібрацію основної її мембрани за типом хвилі, що біжить (мал. 16). При цих коливаннях волоски рецепторних клітин згинаються, що зумовлює збудження клітин і виникнення нервових імпульсів.

Яких гігієнічних норм необхідно дотримуватися, щоб зберегти слух? Зниження або втрата слуху, хоч і меншою мірою, ніж втрата зору, значно обмежує життєві можливості людини. Пошкодження слуху може статися на різних ділянках слухової сенсорної системи: порушення передачі звукових коливань до внутрішнього вуха; зміни у внутрішньому вусі, які призводять до втрати чутливості рецепторів; порушення передачі нервових імпульсів по слухових шляхах або ушкодження нервових центрів у слуховій зоні кори великого мозку.

Найпоширенішою причиною погіршення слуху є **накопичення вушної сірки**, яку виділяють залози зовнішнього слухового проходу. На ній затримується пил і мікроорганізми. Це важливе захисне пристосування органа слуху. Але якщо вуха тривалий час не мити, сірка накопичується в них у надмірній кількості й може закрити слуховий прохід, що призводить до послаблення слуху (мал. 17). Щоб запобігти цьому, потрібно щодня мити вуха і щотижня прочищати слуховий прохід ватою.

Слух може погіршитися внаслідок **запалення середнього вуха (отит)**, спричиненого деякими інфекційними хворобами (ангіною, грипом). При цьому



Мал. 17.
Накопичення
сірки (1) у вусі

Мал. 18. Інтенсивність звуку деяких шумів

| | | |
|--------|--------------------|------------------------------------------------------------------------------------|
| 130 дБ | Реактивний літак |  |
| 110 дБ | Дискотека |  |
| 100 дБ | Пневматичний дріль |  |
| 80 дБ | Важкий транспорт |  |
| 60 дБ | Звичайна розмова |  |

інфекція з носоглотки через слухову трубу проникає у середнє вухо. У випадку запалення середнього вуха слід негайно звернутися до лікаря.

Серйозною причиною погіршення слуху є **пошкодження барабанної перетинки**, наприклад гострим предметом. Раптовий занадто сильний звук (наприклад, вибух), діючи на барабанну перетинку тільки із зовнішнього боку, може розірвати її. Щоб вирівняти тиск по обидва боки барабанної перетинки (якщо ви передбачаєте дію сильних звуків), необхідно відкрити рот.

Порушенням гігієни слуху є **часте користування плеєрами з навушниками**, які останніми роками дуже поширені серед молоді. Однотипна, гучна музика, якщо її слухати годинами, не лише послаблює слух, а й впливає на пам'ять, увагу і на ще не сформовану психіку підлітка.

І, звичайно, основною причиною послаблення слуху, особливо у великих містах, є **постійний транспортний і побутовий шум** (мал. 18). Надмірний шум призводить не тільки до послаблення слуху через втрату еластичності барабанної перетинки, а й до порушення психіки людини. Особливо це стосується різких, ритмічних, одноманітних звуків. Гігієнічна норма інтенсивності (голосності) звуку становить 40 децибел.

Для порівняння, таку інтенсивність має тиха розмова. Інтенсивність звуку голосної розмови – 60 децибел, шуму транспорту на вулиці – 70–80 децибел. Для боротьби із шумом у транспорті, на підприємствах використовують спеціальні звукопоглиначі та ізоляційні матеріали.

Запам'ятайте!

1. Не можна прочищати вуха гострими предметами (сірником, шпилькою, олівцем тощо), аби не пошкодити барабанної перетинки.

2. Не намагайтеся самотійно діставати сторонні предмети з вушного проходу.

3. Не слухайте дуже гучну музику, особливо використовуючи при цьому навушники.

4. При сильних, різких звуках відкривайте рот.

5. При сильному вітрі та мінусовій температурі обов'язково одягайте головний убір.

вушна сірка

отит



1. Чому в слуховому проході посилюються звукові коливання? 2. Як змінюється звукова хвиля в середньому вусі? 3. Як звукові хвилі перетворюються на нервовий імпульс? 4. Які основні причини зниження слуху? 5. Яких гігієнічних вимог потрібно дотримуватися, щоб зберегти слух?



Чому захворювання горла і носа лікує один і той самий лікар – отоларинголог?

Чому ангіна і грип можуть спричинити запалення середнього вуха? Чому музику використовують на підприємствах з метою стимуляції трудової діяльності?

Чому артилеристи під час пострілу кричать «ура»?



ЛАБОРАТОРНА РОБОТА №3

- **Тема:** Вимірювання порога слухової чутливості
- **Обладнання:** механічний годинник, сантиметрова лінійка.
- **Хід роботи:**

Завдання 1. Визначення абсолютного порога слуху (роботу виконують утрюх).

1. Один учень (піддослідний) сидить на стільці з заплющеними очима.

2. Другий (експериментатор) повільно наближає до вуха піддослідного механічний годинник доти, доки той не почує його звук.

3. Третій учень (асистент експериментатора) сантиметровою лінійкою вимірює відстань, на якій було почуто звук, від вуха піддослідного до годинника.

4. Дослід повторити тричі для лівого і правого вуха.
5. Записати одержані дані.
6. Знайти середнє значення.

Для довідки. Індивідуальну чутливість усіх учнів визначають за допомогою одного й того самого годинника і за повної тиші.

Завдання 2. Демонстрація слухової адаптації (умови досліду аналогічні першому).

1. Наближати годинник до вуха піддослідного до-
ти, доки він не почує його звук.
2. Заміряти відстань від годинника до вуха.
3. Знову піднести годинник близько до вуха
піддослідного і через 4–5 секунд повільно віддаляти
його від вуха доти, доки піддослідний не перестане чу-
ти хід годинника.
4. Знову заміряти відстань (вона має бути більшою,
ніж у разі наближення годинника до вуха).
5. Пояснити, чому у піддослідного підвищилася
слухова чутливість.

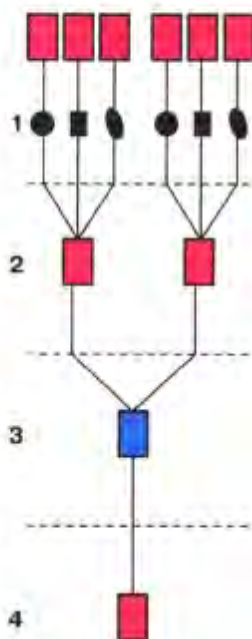
§7 НЮХОВА І СМАКОВА, АБО ХЕМОРЕЦЕПТОРНІ, СЕНСОРНІ СИСТЕМИ

Завдяки чому ми здатні сприймати запахи? Яке це має значення? Запахи ми сприймаємо завдяки **нюховій сенсорній системі** – це функціональна система, яка спеціалізується на сприйнятті хімічних подразників і формуванні специфічного відчуття запаху.

Запахи супроводжують певний психологічний настрій, впливають на емоційний стан людини, на процеси травлення. За запахом людина може відрізнити неякісну їжу, виявити в повітрі шкідливі домішки.

З чого складається нюхова сенсорна система? Нюхова сенсорна система (нюховий аналізатор) складається з нюхових рецепторів (хеморецепторів), від яких нервові імпульси передаються на нюховий нерв і далі прямують до нюхового центру (мал. 20). Це найкоротший зв'язок головного мозку із навколишнім середовищем.

Органом нюху є **ніс**. Хеморецептори (від одного мільйона до 10 мільйонів нюхових рецепторних клітин) містяться у слизовій оболонці верхнього і частково середнього носових ходів і здатні сприймати запахи різних хімічних речовин. Площа рецепторної зони у людини становить від 2,5 до 5 см². Пахучі речовини



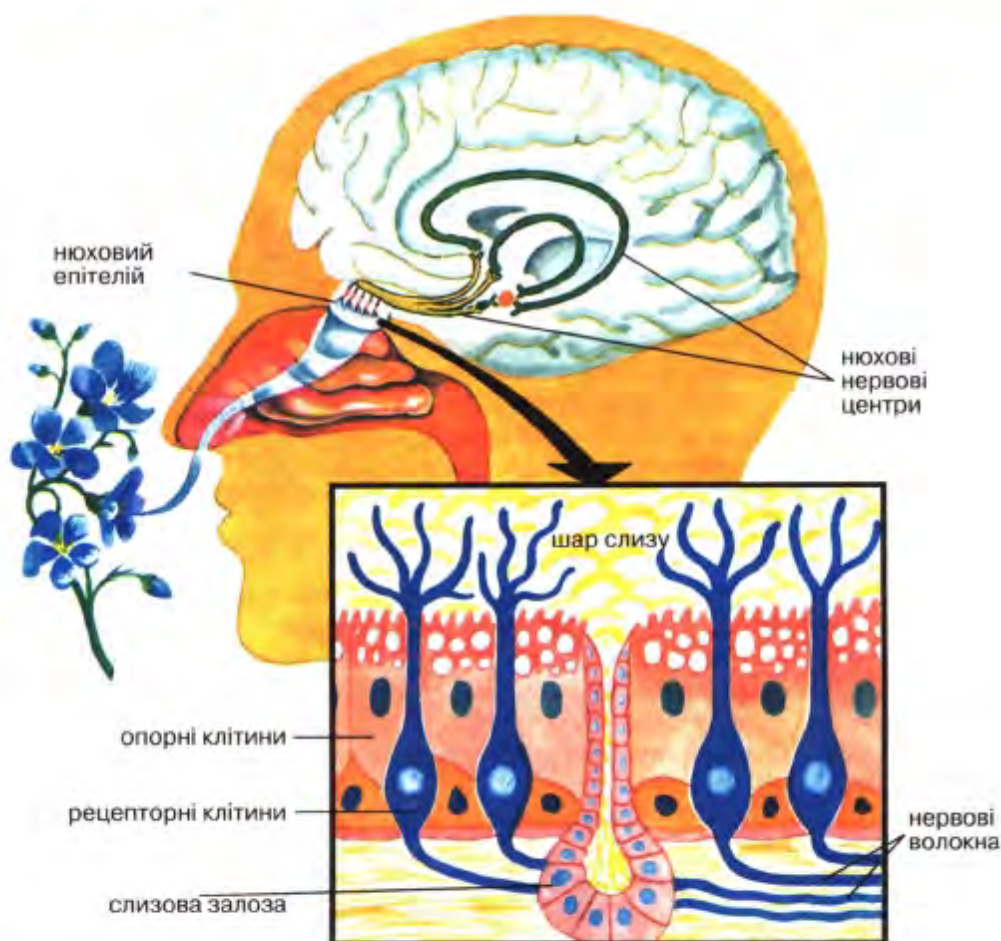
Мал. 19. Схема стереохімічної теорії запахів:
1 – молекули пахучої речовини;
2 – елементи запахів;
3 – поєднання елементів запахів;
4 – формування нюхового відчуття

контактують із нюховими рецепторами, подразнюючи їх. У результаті подразнення виникає нервовий імпульс.

Які основні властивості речовини впливають на відчуття запаху? На формування відчуття запаху впливає насамперед концентрація пахучої речовини. Наприклад, концентрована трояндова олія має важкий невизначений запах, а сильно розведена – нагадує приємний аромат троянди.

Існує декілька класифікацій запахів. За однією з них розрізняють шість основних запахів: квітковий, гнилісний, фруктовий, пригорілий, приправочний і смолянистий.

Мал. 20. Схема будови нюхової сенсорної системи



В основу різної класифікації покладено такі характеристики: психологічна – відчуття запаху різними людьми і відповідний вплив на їхню психіку – та фізіологічна – вплив на процес сприйняття.

За психологічною характеристикою запахи поділяють на приємні (наприклад, запах хліба, квітів) та неприємні (запах тютюну). Згідно з фізіологічною класифікацією, виділяють три класи пахучих речовин: чисті пахучі речовини; змішані, до сприйняття яких, крім відчуття запаху, додається ще й відчуття дотику (наприклад, дія ментолу); подразнюючі (оцтова кислота).

Стосовно механізмів сприйняття запахів існують різні теорії, але більш визнаною є **стереохімічна теорія запахів**. Згідно з цією теорією, на мембрані нюхових рецепторів містяться білкові молекули певної структури (мал. 19). Якщо структура пахучої речовини підходить до структури білка, мов ключ до замка, мембрана нюхового рецептора збуджується, нервові імпульси від неї надходять до головного мозку, де і виникають відповідні нюхові відчуття.

Як визначається гострота нюху? Гостроту нюху визначають за найменшою концентрацією речовини, яка спричинює відчуття запаху. Її вимірюють кількістю молекул пахучої речовини в 1 см³. Нюхова сенсорна система швидко звикає до запаху. Якщо людина заходить до кімнати з певним запахом, то через деякий час перестає його відчувати.

Нюх можна тренувати, підвищуючи здатність розрізняти і характеризувати запахи. Індивідуальна чутливість до запахів може різнитися у десятки разів. Промислове і міське забруднення атмосфери, паління різко знижують гостроту нюху. Емоційні перенапруження і деякі захворювання нервової системи можуть значно загострити або притупити нюх.

Яке значення в житті людини має смак? Завдяки чому виникає відчуття смаку? У формуванні сприйняття і відчуття смаку бере участь **смакова сенсорна система**. Смакові відчуття є суб'єктивними й індивідуальними. Відома латинська приказка «Про смаки не сперечаються» влучно відбиває зазначену властивість смакових відчуттів. Тому й досі ще не встановлено одиниць виміру смаку і чіткості його класифікації. Одним із перших класифікацію смаків запропонував М.В. Ломоносов. Він писав: «Головні з найбільш розрізняваних смакових відчуттів такі: 1) кислий, як в оцту; 2) їдкий, як у винного спирту; 3) солодкий, як у меду; 4) гіркий, як у смоли; 5) солоний, як у солі»;



гіркий



солодкий



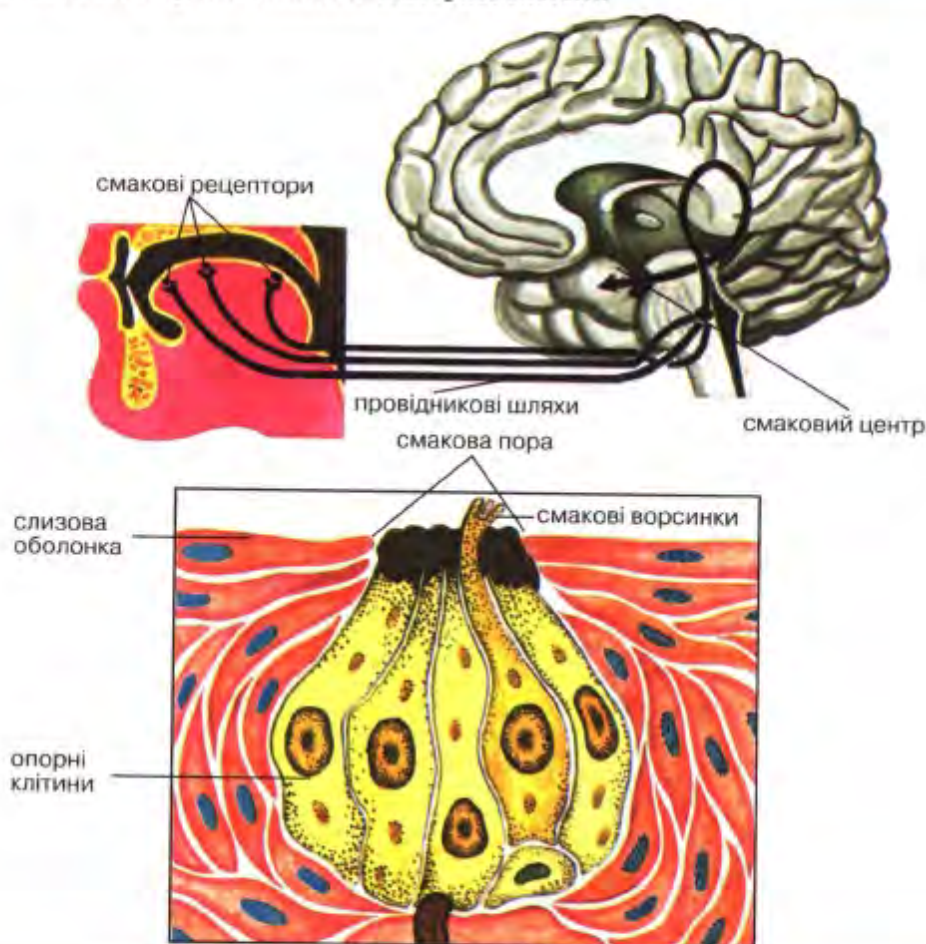
солоний



кислий

Мал. 21.
Розташування
смакових
рецепторів на
язиці

Мал. 22. Схема будови смакової сенсорної системи



6) гострий, як у дикої редьки; 7) кислуватий, як у недозрілих плодів. Які з них прості, які складні, можна буде пояснити не раніше, ніж коли буде відома природа начал». Можна тільки вражатися глибиною і прозорливістю думки, висловленої з цього приводу геніальним ученим. «Природа начал» смаків ще й досі невідома, а запропонованою М.В. Ломоносовим класифікацією загалом користуються й нині.

Більшість учених визнає чотири елементарні смакові відчуття: солодке, солоне, кисле і гірке.

З чого складається смаковий аналізатор? Смакова сенсорна система за своєю будовою здається простішою, ніж інші (мал. 22). Рецептори смаку – це спеціалізовані клітини, розташовані в ротовій порожнині – на

язиці, в слизовій оболонці внутрішньої поверхні щік і піднебіння.

Спостерігається досить чітка спеціалізація рецепторів до сприйняття різних смакових подразнень. Так, до солодкого найчутливішим є кінчик язика, до солоного – кінчик і край язика, до кислого – його край, а до гіркого – корінь язика (мал. 21).

Смаковий поріг – це мінімальна концентрація речовин, що створює відчуття смаку. Він неоднаковий для різних хімічних речовин. Наприклад, для цукру він становить 0,01, для кухонної солі – 0,05, лимонної кислоти – 0,009, а солянокислого хініну – 0,000008 моль/л. Таким чином, ми найчутливіші до гіркого, менш чутливі до кислого і однаковою мірою сприймаємо солодке та солоне.

Відчуття смаку відіграє важливу роль у формуванні апетиту, регуляції травлення. Людина, в організмі якої не вистачає кухонної солі, вважатиме навіть пересолену їжу несолоною.

Отже, смаковий аналізатор разом із нюховим бере участь у регуляції обміну речовин людини.

нюхова сенсорна система

смакова сенсорна система

смаковий поріг



1. Яке значення для людини має запах? 2. Як сприймаються запахи? 3. З чого складається нюхова сенсорна система? 4. Що впливає на відчуття запаху? 5. Яке значення має відчуття смаку? 6. Як виникає відчуття смаку?



Як поводить себе людина, коли відчуває приємний або неприємний запах?
Які галузі промисловості використовують різноманітні запахи?
Чому ми не можемо визначити смак гарячої їжі?
Чому під час нежитю погано розрізняють смак їжі?

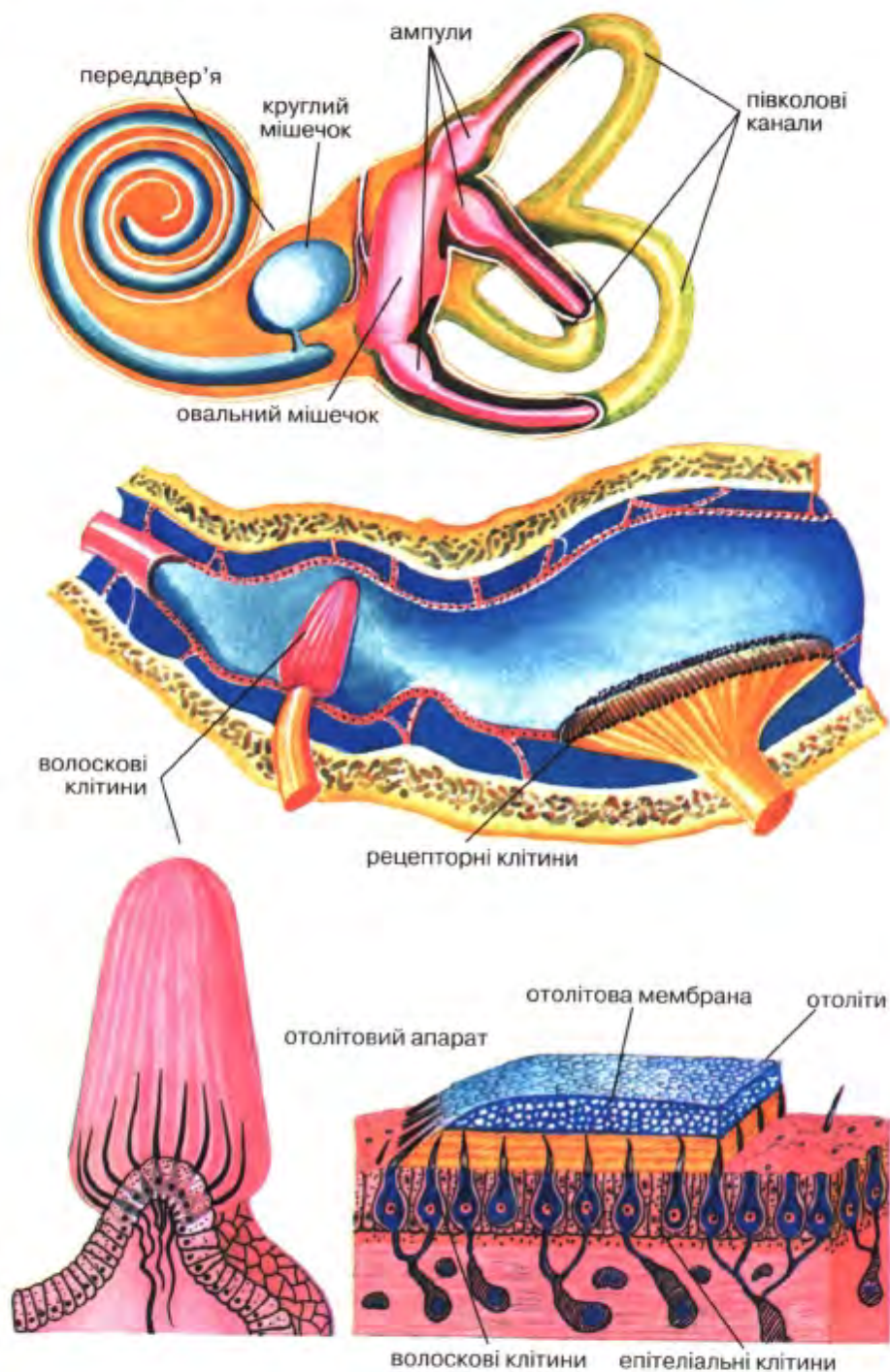
§8 СЕНСОРНІ СИСТЕМИ РІВНОВАГИ, РУХУ, ДОТИКУ, ТЕМПЕРАТУРИ, БОЛЮ

Пригадайте з курсу фізики, що таке сила земного тяжіння.

Підтримання вертикального положення тіла в просторі, сприйняття і регуляція прискорення або уповільнення рухів, обертання навколо своєї осі можливі за умови взаємоузгодженої дії вестибулярного апарату, м'язового чуття і зору.

Яка будова і яке значення вестибулярного апарату? Вестибулярний апарат відіграє провідну роль у виконанні такої важливої функції, як орієнтація тіла у просторі. Анатомічно він пов'язаний із внутрішнім вухом і складається з *круглого й овального мішечків*

Мал. 23. Схема будови вестибулярної сенсорної системи



та **трьох півколових каналів** (мал. 23). У порожнинах мішечків містяться епітеліальні клітини, між якими розташовані рецепторні клітини. Вони бувають циліндричної і кулястої форми. Волоски цих клітин занурені у драглисту мембрану, в якій містяться кристали кальциту – **отоліти**. Півколові канали розташовані в трьох взаємно перпендикулярних площинах (мал. 24). Рецепторні клітини каналів зосереджені у вигляді гребінців у їхніх ампулах. Волоски рецепторних клітин реагують на кутові прискорення.

У порожнинах півколових каналів і мішечків міститься спеціальна рідина. Рецептори мішечків реагують на зміну сили тяжіння та лінійні прискорення. Коли ми перебуваємо у вертикальному положенні, мембрана тисне на волоски рецепторних клітин. Згинання волосків приводить до виникнення нервових імпульсів, які передаються до нервових центрів головного мозку, де і формується відчуття вертикального положення тіла в просторі. При зміні положення тіла мембрана нахилиє волоски, що також сприяє виникненню нервових імпульсів, які сигналізують у мозок про зміну вертикального положення тіла. Рецептори вестибулярного апарату сигналізують також про зміни прискорення руху у вертикальному напрямку. Це ми відчуваємо під час піднімання і опускання у швидкісному ліфті. Коли ліфт набирає швидкості, ми відчуваємо, як нас притискує до його підлоги. І навпаки, при швидкій зупинці ліфта виникає відчуття продовження руху вгору. Це так звані ліфтні рефлексі. Ці рефлекторні реакції виникають унаслідок подразнення рецепторів вестибулярного апарату і зміни тону м'язів-згиначів і розгиначів тулуба, ніг. Подібне відчуття виникає при гойданні на гойдалках. Деякі зміни у вестибулярному апараті показано на малюнку 25.

Що відбувається при порушенні функції вестибулярного апарату? У разі тривалих і сильних подразнень вестибулярного апарату збудження передається на нервові центри, що регулюють діяльність внутрішніх органів. При цьому виникають рефлекторні реакції, що погіршують стан організму (з'являється нудота, збліднення, запаморочення, м'язова слабкість). Це вестибуло-вегетативні рефлексі закахування, або так звана морська хвороба.

Як тренувати вестибулярний апарат? Спеціальним тренуванням можна знизити чутливість вестибулярного апарату і запобігти закахуванням. Цьому сприяють фізичні вправи, пов'язані з різними обертаннями, швидкими поворотами. Ви спостерігали, як діти



Мал. 24.
Функція
півколових
каналів
вестибулярного
апарату



1



2



Мал. 25.
Зміни в органі
рівноваги: 1 – під
час різних
положень голови;
2 – під час
обертаних рухів
тіла

починають ходити? Хода їхня невпевнена, вони часто втрачають рівновагу. Відомо, що дітям подобається гойдатися на гойдалках. Це природна потреба розвивати вестибулярний апарат. В умовах космічного польоту на космонавта не діють сили земного тяжіння. Тому його вестибулярний апарат не подразнюється, що призводить до порушення нормального перебігу фізіологічних функцій. Виникає відчуття швидкого падіння, порушення координації рухів. Щоб цьому запобігти, за допомогою спеціальних вправ космонавт підтримує нормальний функціональний стан вестибулярного апарату.

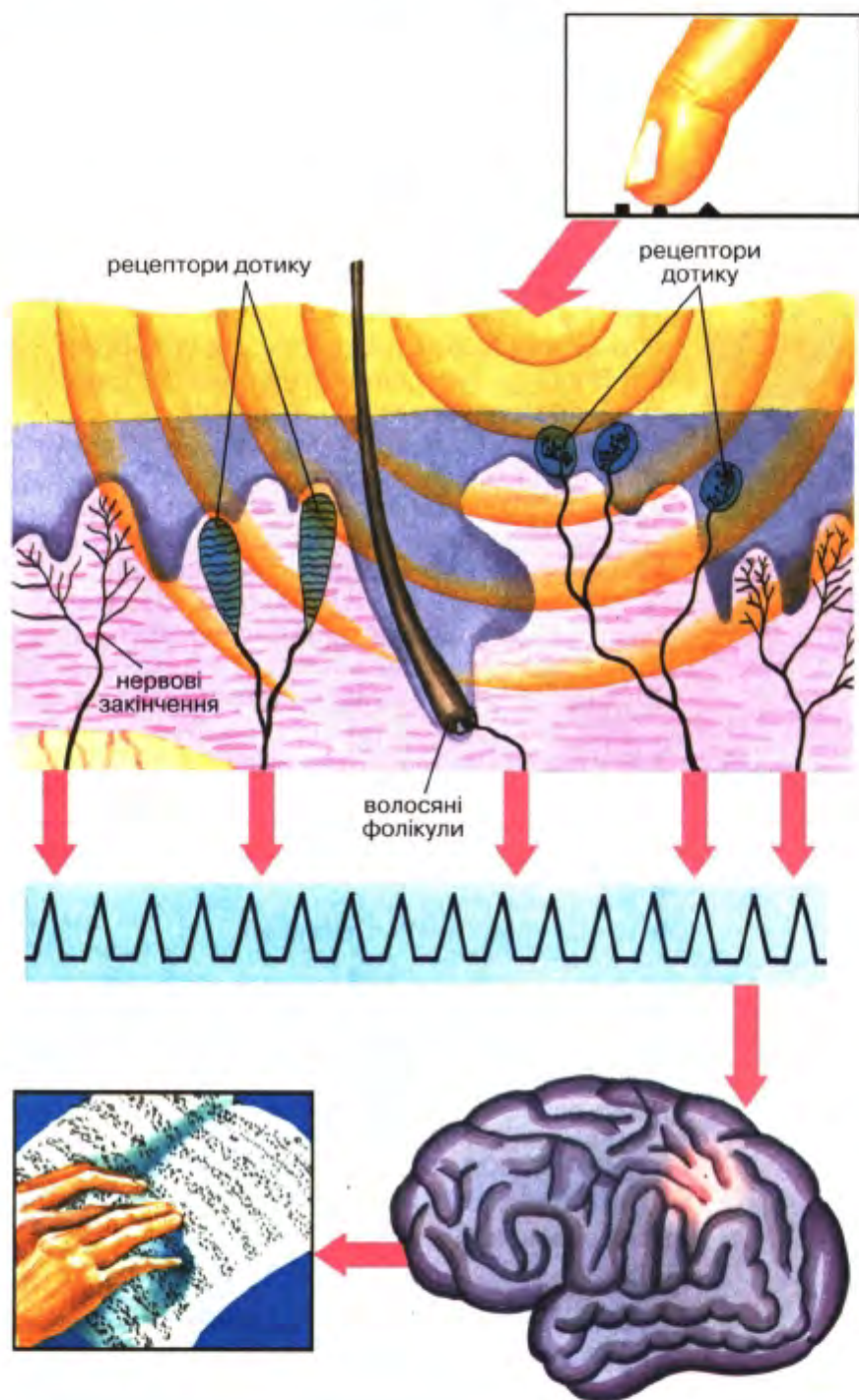
Що таке рухова сенсорна система? Складні трудові операції (ювеліра, художника), спортивні захоплюючі рухові дії (акробата, балерини), віртуозна гра на музичних інструментах (скрипаля, акордеоніста) тощо потребують високої координації рухів. Усі скоординовані рухи людини можливі завдяки **руховій сенсорній системі**. У м'язах, сухожилках, суглобах містяться рецептори (механорецептори), які сигналізують нервовій системі про ступінь напруження м'язових волокон, про положення суглобів і різних частин тіла в просторі, а також відносно інших частин тіла. За допомогою рухового аналізатора людина навіть за відсутності зору може виконувати складні висококоординовані рухи.

Завдяки чому ми відчуваємо біль, дотик, температуру? Біль, дотик, температуру ми відчуваємо завдяки рецепторам, які містяться у шкірі (мал. 27). Шкіра є величезним рецепторним полем. Подразнення її рецепторів спричиняють різноманітні відчуття. У шкірі містяться механорецептори, терморецептори і больові рецептори. Вони відповідно сприймають три основні види впливів: механічні (тиск, дотик, вібрацію), температурні (тепло і холод) і больові.

Сприймання дотику. Рецептори, які реагують на різні типи механічних подразнень (тиск, дотик, вібрацію), розташовані по всьому тілу, але найбільше їх на кінчиках пальців рук, на язиці, долонях. Характер відчуття формується залежно від частоти дії подразника. Якщо вона постійна, утворюється відчуття тиску, коли короткочасна – відчуття дотику, а за високої частоти зміни сили подразника – відчуття вібрації.

Як відбувається передача збудження? Імпульси від рецепторів шкіри передаються до кори великого мозку. Там формується відповідне за характером дії подразника відчуття. Головним органом дотику в

Мал. 26. Схема будови дотикової сенсорної системи



дотику



температурні



більові



Мал. 27.
Різноманітні
рецептори шкіри

людини є рука, зокрема поверхня кінчиків пальців і долоні, за допомогою якої вона із заплющеними очима може визначити форму, величину, характер поверхні, температуру предмета. Особливо дотик розвинений у сліпих, які кінчиками пальців можуть «читати» літери, слова, фрази, надруковані спеціальним шрифтом (мал. 26).

Температурну чутливість забезпечують два види рецепторів – холодіві й теплові. Інформація, що надходить від них до мозку, відіграє важливу роль у регуляції температури тіла. Подразнення холодівих рецепторів шкіри сприяє загартовуванню організму, підтримує тонус нервової системи.

Відчуття болю сприймається більовими рецепторами. Біль – це важливий сигнал тривоги для організму, який примушує миттєво відреагувати на небезпеку, що загрожує людині (наприклад, відсмикнути руку від гарячого або колючого предмета). До сильних більових відчуттів людина звикнути не може.

Рецептори тиску, температури і болю містяться також у стінках кровоносних судин, внутрішніх органів.

Таким чином, організм людини пронизаний рецепторами – важливими функціональними структурними елементами, що дають йому змогу сприймати зміни зовнішнього і внутрішнього середовища.



1. Яку будову має вестибулярний апарат? Яка його функція?
2. Що таке ліфтні рефлексі?
3. Що відбувається при порушенні функції вестибулярного апарату?
4. Як можна тренувати вестибулярний апарат?
5. Які рецептори містяться у шкірі та яка основна їхня функція?
6. Як ми сприймаємо дотик?
7. Яке значення для людини має температурна чутливість?
8. Що таке біль? Яке його значення?



Чому дітям подобається гойдатися на гойдалках? Яке це має значення?

Чому у людей похилого віку часто порушується рівновага тіла? Завдяки чому сліпі можуть «читати» кінчиками пальців?

Чому в результаті загартовування знижується відчуття холоду?



Тематична перевірка знань

Виберіть правильну відповідь:

І рівень

1. У людини розрізняють основних сенсорних систем:
а) чотири; б) п'ять.
2. Зорова сенсорна система складається з:
а) фоторецепторів – зорового нерва – зорової зони кори великого

мозку; б) зорової зони кори великого мозку – фоторецепторів – зорового нерва.

3. Далекозорість – це коли промені від предметів фокусуються: а) перед сітківкою; б) за сітківкою; в) на сітківці.

4. Отит – це запалення вуха: а) внутрішнього; б) середнього; в) зовнішнього.

5. Вестибулярний апарат належить до сенсорної системи: а) слуху; б) смаку; в) рівноваги; г) зору.

6. До зорових рецепторів належать: а) колбочки; б) палички; в) колбочки і палички.

II рівень

1. Жовта пляма складається переважно з: а) паличок; б) колбочок; в) паличок і колбочок.

2. Звук підсилює: а) зовнішнє вухо; б) барабанна перетинка; в) середнє вухо; г) внутрішнє вухо.

3. Смак солодкого розрізняють рецептори язика, розташовані: а) на кінчику; б) на корені; в) по краях; г) на кінчику і по краях.

4. Для запобігання короткозорості під час читання книжку слід тримати на відстані (см): а) 15–20; б) 40–45; в) 30–35.

5. Порожнина внутрішнього вуха заповнена: а) повітрям; б) рідиною; в) порожня.

6. Місце виходу зорового нерва називають: а) жовтою плямою; б) сліпою плямою; в) акомодацією.

III рівень

1. Зорові центри у корі великого мозку розташовані у частці: а) тім'яній; б) скроневій; в) потиличній; г) лобовій.

2. До складу внутрішнього вуха входять: а) слухові кісточки; б) завитка; в) півколові канали; г) отоліти.

3. Фоторецептори ока містяться в оболонці: а) білковій; б) судинній; в) райдужній; г) сітківці.

4. До складу середнього вуха входять: а) барабанна перетинка; б) слухові кісточки; в) вушна раковина; г) завитка.

5. Слухові центри розташовані у частці головного мозку: а) потиличній; б) скроневій; в) тім'яній.

6. Найінформативніша сенсорна система: а) зорова; б) слухова; в) нюхова; г) смакова.

IV рівень

1. Які значення компенсаторних можливостей сенсорних систем? Наведіть приклади і обґрунтуйте їх.

2. Чому сліпі можуть «читати пальцями»? Відповідь обґрунтуйте.



Трискладову теорію колірнього зору вперше запропонував 1756 р. М.В. Ломоносов у відомій праці «Про походження світла». Через сто років її розвинув німецький учений Г. Гельмгольц (не згадуючи при цьому відомої роботи М.В. Ломоносова).

Французький лікар П. Можье у мочці вуха визначив 11 точок, пов'язаних з очима, язиком, зубами, м'язами обличчя, внутрішнім вухом. Результати цих досліджень мають важливе значення при вухоголкотерапії. На перший погляд, проколоти вухо і вдіти сережку дуже просто. Проте невдалий прокол може зачепити одну з важливих точок і зумовити подразнення зв'язаного з нею органа (наприклад, погіршити зір).

На початку XX ст. Х. Хеннінг запропонував теорію, згідно з якою будь-який смак можна одержати, якщо змішати в необхідній пропорції три із чотирьох основних первинних смаків.

Людина здатна відчувати 3000 різних запахів.

Парфумерна промисловість виникла у Франції при Людовіку XIV, на прізвисько «Брудний король». Людовік XIV не любив митися і забороняв це робити іншим придворним. На балах, звичайно, був відчутний неприємний запах поту. Щоб уникнути його, король використовував парфуми, що сприяло розвиткові парфумерної промисловості.

Відомо, що запахи можуть заспокоювати чи дратувати. В історичній мініатюрі Валентина Пікуля «Запашина симфонія життя» є такий цікавий епізод. До молододі дівчини Шарлотти залицяються двоє: відомий співак і бідний парфумер. На концерт свого суперника парфумер приніс великий кошук фіалок і поставив його на кришку рояля. Співак не зміг взяти жодної

високої ноти. Виявилось, парфумер добре знав, що запах фіалок здатний руйнувати гармонію голосових зв'язок.

Японська фірма «Сіміцу» запропонувала розв'язати проблему підвищення продуктивності праці і зниження стресових ситуацій за допомогою запахів. Її фахівці дослідили, що кількість помилок програміста знижується на 20%, коли він вдихає запах лаванди, на 33% – жасмину, на 54% – лимона. Встановлено, що запахи лаванди і розмарину діють заспокоїливо і знімають стрес, а запахи лимона та евкаліпта, навпаки, збуджують і підвищують продуктивність праці.

Запахні трави (ромашку лікарську, м'яту) широко використовують у саунах з лікувальною метою.

У середньому на кожний квадратний сантиметр шкіри (а її загальна площа становить 1,5–2 м²) припадає 100–200 больових, 12–15 холодових, 1–2 теплових і 25–30 дотикових рецепторів.

При захворюванні деяких внутрішніх органів стають больовими певні ділянки шкіри. Їх називають больовими зонами. Впливаючи на згадані зони, можна лікувати той чи інший орган. Цей стародавній метод лікування зародився у Китаї.

Вирішення проблеми знеболювання при хірургічних операціях вперше запропонував М.І. Пирогов. 14 лютого 1847 року в Петербурзі він успішно провів операцію під ефірним наркозом.

Сенсорні системи мають компенсаторні можливості. Втративши чутливість однієї сенсорної системи, її функції частково бере на себе інша. Наприклад, тактильна чутливість людей, які втратили зір, надзвичайно висока. Такі люди за допомогою ручної абетки (дактилології) вчать читати.

РОЗДІЛ 2 БІОЛОГІЧНІ ОСНОВИ ПОВЕДІНКИ ЛЮДИНИ. ВИЩА НЕРВОВА ДІЯЛЬНІСТЬ



Вивчаючи цей розділ, ви дізнаєтесь про:

- вищу нервову діяльність;
- психофізіологічні особливості людини;
- сприйняття як початковий етап психічних процесів;
- розвиток пам'яті та фізіологічні основи емоцій;
- типи нервової системи і риси характеру;
- обдарованість і здібності, їхню природу;
- фізіологічні основи сну.

§9 ВИЩА НЕРВОВА ДІЯЛЬНІСТЬ ЛЮДИНИ

Серед багатьох проблем, пов'язаних із вивченням біології людини, проблема розкриття фізіологічних механізмів психічної діяльності найскладніша. Різноманітні прояви психічної діяльності цікавили людство з давніх-давен. Писемні пам'ятки давньоєгипетської культури, записи давньогрецьких медиків, філософів свідчать про те, що ще 4–5 тисяч років тому люди намагалися пізнати суть людини та її мислення. Відомий з часів Стародавньої Греції девіз: «Пізнай самого себе» зберіг своє значення і до сьогодні.

Щодо походження психічної діяльності людини здавна існували два погляди. Згідно з одним поглядом, психіка є результатом діяльності мозку, в якому відбуваються зовнішні події і внутрішній стан організму. Завдяки діяльності мозку людина оцінює різноманітні явища і події й відповідним чином реагує на них. Згідно з другим поглядом (релігійним), поведінкою людини керує нематеріальна душа, яка породжена надприродними силами, що перебувають поза організмом людини. Ці два погляди на природу психіки існують і тепер. Однак результати численних досліджень свідчать про те, що саме діяльність мозку є матеріальною основою психіки.

До безперервних змін навколишнього та внутрішнього середовища організм пристосовується завдяки природженим і набутим упродовж індивідуального розвитку рефлексам.

Природжені реакції на дію подразника І.П. Павлов назвав **безумовнорефлекторною діяльністю**. Вони успадковуються і є характерними для того чи іншого виду організмів.



Іван Михайлович
Сеченов
(1829–1905)

Вперше поняття «**рефлекс**» (від лат. *reflexus* – відбиття) як відповідь організму на дію зовнішнього середовища ввів у науку в XVII столітті французький філософ Рене Декарт. Чеський фізіолог Їржи Прохаска (1749–1820) довів, що рефлекси відбуваються за допомогою нервової системи. Ідею про те, що вся психічна діяльність людини є також рефлекторною, вперше висловив 1863 року І.М. Сеченов. Цю ідею на початку XX століття експериментально підтвердив І.П. Павлов.

Що таке вища нервова діяльність? Вчення про вищу нервову діяльність розробив Іван Петрович Павлов – видатний російський фізіолог, академік (з 1907), лауреат Нобелівської премії (1904).

Упродовж життя в кожній особині формується багато нових рефлекторних реакцій, так званих набутих, характерних тільки для неї. Набуті реакції організму І.П. Павлов визначив як **умовнорефлекторну діяльність**. Безумовно- та умовнорефлекторна діяльність людини і тварин взаємопов'язані й разом становлять **вищу нервову діяльність**. Вона є функцією кори великого мозку та підкіркових ядер. І.П. Павлов вищу нервову діяльність визначив як психічну діяльність, що зумовлює рефлекторну регуляцію взаємозв'язків організму з навколишнім середовищем, тобто поведінку людини і тварин.

Відповідно до сучасних досягнень науки, вищу нервову діяльність можна охарактеризувати як *сукупність взаємопов'язаних нервових процесів, що відбуваються в головному мозку і забезпечують перебіг поведінкових реакцій тварин і людини*. Ці реакції зумовлюють пристосування поведінки вищих тварин і людини до умов навколишнього середовища, що постійно змінюються.

Вища нервова діяльність людини є фізіологічною основою психічних процесів. Зміна психічного стану людини позначається на діяльності фізіологічних систем, і навпаки, функціональний стан організму впливає на психіку людини.

Отже, фізіологія вищої нервової діяльності та психологія мають один об'єкт дослідження – головний мозок. Але між вищою нервовою діяльністю і психічною діяльністю є суттєві відмінності. Фізіологія вищої нервової діяльності вивчає процеси, що відбуваються у головному мозку під час сприйняття, переробки і відтворення інформації, навчання, емоційних і різноманітних поведінкових реакцій. Психологія вивчає, як робота мозку проявляється у вигляді уявлень, образів, емоцій, мотивів, соціальної поведінки.



Іван Петрович
Павлов
(1849–1936)

Вона також досліджує, як під впливом умов життя, навчання і виховання формується особистість людини.

Знання закономірностей вищої нервової діяльності має велике значення для навчання, виховання, трудової діяльності, збереження здоров'я людини. Розробка режимів навчання, праці й відпочинку для людей різного віку також ґрунтується на розумінні роботи мозку.

**безумовно-
рефлекторна
діяльність**

**умовно-
рефлекторна
діяльність**

**вища нервова
діяльність**



1. Що таке вища нервова діяльність? 2. Що таке умовно-і безумовнорефлекторна діяльність? 3. Чим відрізняється психічна діяльність від вищої нервової діяльності?



Чому девіз «Пізнай самого себе» зберіг своє значення до сьогодні?

Чому людина здатна опанувати складні розумові операції, аналізувати інформацію, робити узагальнення тощо?

§10 ПРИРОДЖЕНІ МЕХАНІЗМИ ПОВЕДІНКИ. БЕЗУМОВНІ РЕФЛЕКСИ. ІНСТИНКТИ

Пригадайте з курсу біології людини 8-го класу, що таке рефлекторна дуга.

У процесі еволюції тваринного світу сформувалися три пристосувальні механізми, що забезпечують біологічно доцільні реакції організму людини і тварин на дію подразників зовнішнього і внутрішнього середовища. Перший із них – це безумовні (природжені) рефлекси, другий – умовні (набуті) рефлекси, третій – розумова діяльність. Розумова діяльність у початковій, примітивній формі властива також і вищим тваринам, наприклад людиноподібним мавпам. Але розумова діяльність людини набагато різноманітніша і складніша.

Що таке безумовні рефлекси? Безумовні рефлекси – це природжені, відносно постійні реакції організму на дію зовнішнього і внутрішнього середовища, що здійснюються за участю нервової системи. Вони є **видовими**, бо утворилися і закріпилися в процесі тривалого розвитку людини або певного виду тварин. Ці рефлекси проявляються однаково у кожній особини того самого виду, визначають певну, чітко окреслену програму поведінки, яка забезпечує пристосування тварин даного виду до стабільних, характерних для нього умов життя. Вони успадковуються, сформовані до моменту народження.





Мал. 28.
Хапальний
рефлекс

До основних видів безумовних рефлексів належать дихальні, харчові, хапальні, захисні, орієнтувальні та статеві.

Дихальні рефлекси – це рефлекторні дихальні рухи, що забезпечують вдих і видих.

Пригадайте! Де розташований центр дихання?

Харчові рефлекси – це виділення слини, жовчі, травних соків тощо. Наприклад, потрапляння їжі до рота є безумовним сигналом для виділення слини та секрету травних залоз.

Пригадайте! Де розташовані центри ковтання і жування?

Хапальні рефлекси. Сила хапальних рухів у новонароджених дітей настільки значна, що вони здатні висіти, вхопившись за пальці дорослої людини (мал. 28). Для дітей хапальний рефлекс не має великого значення, але для сучасних мавп, дитинчата яких тримаються за шерсть матері, він дуже важливий.

Захисні рефлекси забезпечують захист організму від дії шкідливих чинників: відсмикування руки при уколї пальця, мигання повік очей, зіничний рефлекс, кашель, чхання тощо.

Багато безумовних рефлексів проявляється не відразу після народження, а через деякий час. До таких рефлексів належать, наприклад, орієнтувальний і статевий рефлекси.

Орієнтувальні рефлекси – це відповідь на нові або біологічно важливі (світлові, звукові та інші) подразники, які проявляються повертанням голови та тіла у бік подразника (мал. 29). У новонароджених вони проявляються на сьомий день. За допомогою цих рефлексів складаються оптимальні умови сприйняття подразників, оцінюється їхнє біологічне значення.

У період статевого дозрівання проявляються складні безумовні **статеві рефлекси**, пов'язані з розмноженням і турботою про нащадків. Вони ґрунтуються на так званому статевому потязі, що, безумовно, по-різному реалізується у тварин та людини.

У формуванні цілісної поведінки велику роль відіграють **інстинкти** (від лат. *інстинктус* – спонук, мотив) – **складна система безумовних рефлексів, пов'язаних зі збереженням виду.**

Інстинкти – це природжена форма поведінки, для здійснення якої майже не потрібне попереднє навчання. Відомо, що всі вищі тварини і діти здатні копіювати поведінку батьків. Тому при спілкуванні з батьками інстинктивна діяльність розвивається швидше. Водночас інстинкти під впливом умовних рефлексів,



Мал. 29.
Орієнтувальний
рефлекс

набутих у процесі індивідуального розвитку, можуть дещо змінюватися.

Інстинктивна діяльність людини часто проявляється неусвідомленими діями. Але розумова діяльність і свідомість спрямовують її поведінку відповідно до законів та традицій суспільства.

Біологічна роль природжених (безумовних) рефлексів полягає в тому, що вони забезпечують існування організму в перші моменти після народження, а надалі є основою для утворення умовних рефлексів.

безумовні
рефлекси

інстинкти



1. Що таке безумовні рефлекси? 2. Які основні безумовні рефлекси ви знаєте? Яке вони мають значення? 3. Що таке інстинкти?



Що означає вислів «інстинкт самозбереження»?



ЛАБОРАТОРНА РОБОТА № 4

- **Тема:** Безумовні рефлекси людини
- **Обладнання:** неврологічний молоточок.
- **Хід роботи:**

Спостереження колінного рефлексу
(роботу виконують парами).

1. Піддослідний сідає на стілець і кладе ногу на ногу.

2. Експериментатор легко ударяє неврологічним молоточком або ребром руки по сухожилку чотиригладового розгинача стегна, розташованого під надколінком (мал. 30).

3. Спостерігайте за реакцією піддослідного.

4. Намалюйте схему рефлекторної дуги колінного рефлексу, підпишіть її частини.

Спостереження мигального рефлексу.

Доторкніться до повік, вій, внутрішнього та зовнішнього країв ока.

Що ви спостерігаєте і чому?

Спостереження за процесом вставання зі стільця.

Поспостерігайте за рухами учня, який встає зі стільця. Запишіть послідовність дій, що ви спостерігали.

Спостереження орієнтувального рефлексу.

Учитель стукає олівцем по столу або кладе руку на плече учня, який відвернувся. Якою буде реакція піддослідного?



Мал. 30.
Колінний
рефлекс

§11 НАБУТІ МЕХАНІЗМИ ПОВЕДІНКИ. УМОВНІ РЕФЛЕКСИ, ЇХНЄ ЗНАЧЕННЯ

Що таке умовні рефлекси? Безумовні рефлекси не можуть забезпечити пристосування реакцій організму до умов середовища, що постійно змінюються. Тому в процесі еволюції у тварин виробилась здатність утворювати рефлекси, що здійснюються тільки за певних умов і які І.П. Павлов назвав умовними рефлексамі.

Умовні рефлекси, на відміну від безумовних, мають тимчасовий характер і можуть згасати зі зміною умов середовища. Вони забезпечують людині й тваринам можливість завчасно відреагувати на різні безумовні подразники.

Як утворюються умовні рефлекси? Умовні рефлекси утворюються на основі безумовних. У процесі розвитку організму вони підпорядковують собі безумовні, пристосовуючи їх відповідно до нових вимог навколишнього середовища. Першою та основною умовою утворення умовного рефлексу є **збіг у часі** одноразової чи багаторазової дії умовного подразника з безумовним подразником або діями відразу після нього. Наприклад, для утворення умовного слиновидільного рефлексу на світло у собак треба, щоб вмикання лампочки кілька разів супроводжувалося годуванням. Після такого поєднання в часі умовного і безумовного подразника слюна у тварини виділятиметься при вмиканні лампочки навіть тоді, коли вмикання не супроводжуватиметься годуванням. Отже, світло стало умовним подразником слиновиділення (мал. 31). Так само утворюються умовні рефлекси у людини. Наприклад, споживання лимона зумовлює слиновиділення. Це безумовнорефлекторна реакція. Однак у людини, яка колись куштувала лимон, навіть згадка про нього вже спричиняє слиновиділення. Це умовнорефлекторна реакція.

Другою важливою умовою при утворенні умовних рефлексів є **послідовність дії подразників**. Першим має з'являтися умовний подразник, а потім – безумовний. При цьому фізичне чи біологічне значення умовного подразника не повинне переважати дію безумовного. У відповідь на дію сильного умовного подразника виникне сильне збудження у певному центрі кори, що спричинить гальмування інших ділянок кори мозку і заблокує утворення умовного рефлексу.

Для утворення умовних рефлексів необхідно також, щоб кора великого мозку була вільна від інших видів діяльності, а організм перебував у нормальному



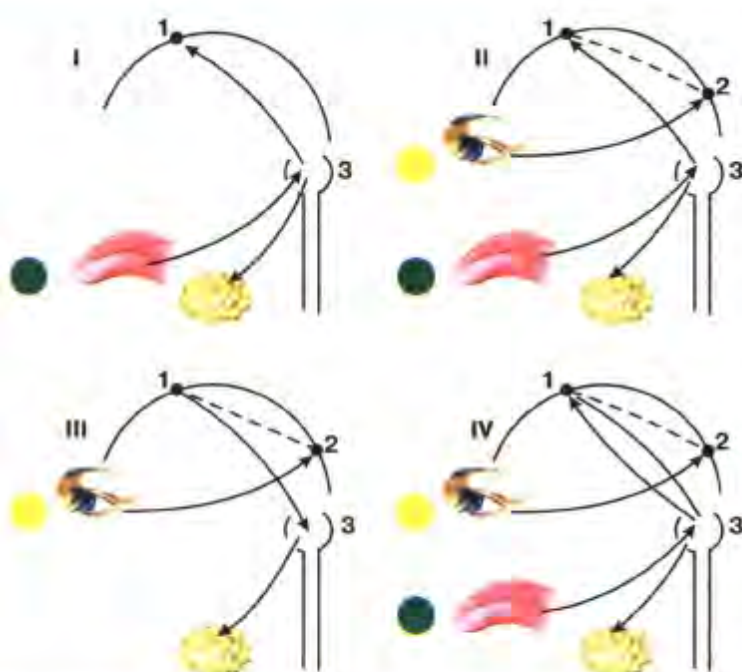
Мал. 31.
Утворення
умовного
рефлексу у собаки

функціональному стані. Дія сторонніх подразників, хворобливий стан організму значно ускладнюють утворення умовних рефлексів.

На відміну від тварин, у людини умовні рефлекси утворюються не тільки у відповідь на конкретні сигнали (звук, світло тощо), а й на почуті або прочитані слова, цифри, малюнки. Завдяки цьому людина здатна до абстрагування й узагальнень, які становлять основу її мислення та свідомості.

Який механізм утворення умовних рефлексів? За допомогою досліджень І.П. Павлов з'ясував, що основою утворення умовних рефлексів є встановлення тимчасових зв'язків між нервовими центрами аналізаторів безумовного й умовного подразників. **Тимчасовий нервовий зв'язок** утворюється внаслідок взаємодії процесів збудження і прокладання шляху для його проведення, які одночасно та багаторазово виникають у цих центрах.

Отже, умовні рефлекси формуються внаслідок взаємоузгодженої діяльності кори та підкіркових центрів, тому структура рефлекторної дуги умовних рефлексів досить складна (мал. 32).



Мал. 32.

Схема рефлексів:
I – безумовний
слиновидільний
рефлекс;

II – процес утво-
рення умовного
рефлексу;

III – прояв
умовного
слиновидільного
рефлексу;

IV – підкріплення
умовного
рефлексу їжею;

● – їжа;

● – лампочка;

1 – харчовий
центр;

2 – зоровий центр;

3 – слино-
видільний центр



**умовні
рефлекси**
**тимчасовий
нервовий зв'язок**

Які є види умовних рефлексів? Існує велика різноманітність умовних рефлексів. Залежно від рефлекторної відповіді на подразник розрізняють умовні рефлекси, відповіді яких проявляються у діяльності внутрішніх органів – вегетативні (серцево-судинні, дихальні, харчові та ін.), та пов'язані з діяльністю скелетних м'язів – соматорухові.

Залежно від умовних подразників рефлекси поділяють на штучні та натуральні.

Штучними умовними рефлексами є рефлекси, вироблені на подразники, які не стосуються безумовного (наприклад, звук дзвінка, вмикання лампочки тощо не мають ніякого відношення до їжі), але при збігові з годуванням набувають умовнорефлекторної дії. **Натуральними умовними рефлексами** є рефлекси, що виробляються на подразники, які є невід'ємною властивістю безумовного подразника, тісно пов'язані з ним (наприклад, вигляд, запах і смак їжі). Натуральні умовні рефлекси формуються з першого моменту знайомства людини або тварини з навколишнім світом, постійно підкріплюються і завдяки цьому стають стійкішими, міцнішими від штучних умовних рефлексів.

Штучні та натуральні рефлекси становлять фізіологічну основу поведінки людини і пристосувальних навичок.

Людам і певною мірою вищим тваринам властиво передбачати наслідки деяких подій та змінювати свою поведінку відповідно до передбачуваних наслідків. Наприклад, людина на підставі досвіду, співвідносячи свої фізичні можливості та швидкість транспорту, прискорює чи сповільнює свій рух для того, щоб вчасно підійти до зупинки.



1. Чим відрізняються умовні рефлекси від безумовних? 2. Які умови необхідні для утворення умовних рефлексів? 3. Який механізм утворення умовних рефлексів? 4. Що таке тимчасовий нервовий зв'язок? Як він утворюється? 5. Які види умовних рефлексів ви знаєте?



Який вид рефлексу виникає на:

- а) появу медсестри, яка робить уколи;
- б) появу пляшечки і піпетки, якою будуть закапувати ніс;
- в) подразнення слизової оболонки носа краплями;
- г) ляльку, що показали дитині, котра плакала?

§12 ГАЛЬМУВАННЯ УМОВНИХ РЕФЛЕКСІВ

Що таке гальмування умовних рефлексів? Формування умовних рефлексів, їхнє об'єднання у складні умовнорефлекторні акти можливе завдяки взаємодії двох форм нервового процесу: збудження та гальмування.

Гальмування – це припинення або послаблення певних реакцій організму. Гальмування умовнорефлекторної діяльності, як і діяльності центральної нервової системи в цілому, має виняткове значення. Завдяки йому умовні рефлекси коригуються відповідно до змінених умов або тимчасово зникають, якщо умовний подразник втратив своє сигнальне значення. Гальмування лежить також в основі здатності чекати, зберігати самовладання, розрізняти подібні між собою умовні сигнали тощо.

Розрізняють дві форми гальмування: зовнішнє (безумовне) і внутрішнє (умовне). **Зовнішнє гальмування** умовнорефлекторних реакцій пов'язане з дією стороннього подразника і є природженою властивістю нервової системи. Будь-який новий або несподіваний подразник (наприклад, побічний звук, зміна інтенсивності освітлення, больове відчуття), який спричиняє орієнтувальний рефлекс, може тимчасово послабити або повністю припинити рефлекс (мал. 33).

Біологічне значення безумовного зовнішнього гальмування умовних рефлексів полягає у забезпеченні реакції на основний, найважливіший для організму в даний момент стимул (наприклад, напівсаня контрольної роботи).

На відміну від зовнішнього, **внутрішнє гальмування** виникає у результаті «порушення» взаємодії між умовним і безумовним подразниками.

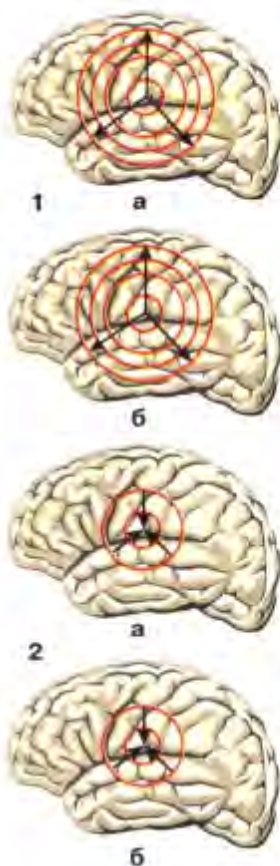
Таке гальмування розвивається тоді, коли дія умовного подразника не підкріплюється безумовним. Наприклад, у собаки виробили рефлекс слиновиділення на світло (умовний подразник). Якщо вмикання лампочки буде повторюватися, але не супроводжуватиметься підкріпленням їжею (безумовний подразник), слиновиділення у відповідь на світло припиниться (мал. 34). При цьому умовна реакція зникає не відразу, а згасає поступово. Якщо через деякий час повторити дію умовного подразника ізольовано від підкріплення, то можна спостерігати загальмовану реакцію. Це свідчить саме про гальмування рефлексу, а не про його втрату.



Мал. 33.
Зовнішнє гальмування умовнорефлекторної реакції



Мал. 34.
Внутрішнє гальмування умовнорефлекторної реакції



Мал. 35.
Взаємодія
збудження
і гальмування
в корі великого
мозку:
1 – іррадіація
збудження (а)
і гальмування (б);
2 – концентрація
збудження (а)
і гальмування (б)

За допомогою внутрішнього гальмування мозок позбувається умовних рефлексів (інформації), що втратили значення для організму. Але у людини добре закріплені рухові умовні рефлекси можуть зберігатися тривалий час навіть після перерви в тренуванні (катання на ковзанах, велосипеді тощо).

Біологічне значення внутрішнього гальмування умовних рефлексів полягає в тому, що умови зовнішнього середовища, що змінилися (припинення підкріплення умовного подразника безумовним), потребують відповідної пристосувальної зміни в умовнорефлекторній поведінці. Умовний рефлекс пригнічується, оскільки втрачає своє значення в діяльності організму.

Як взаємодіють збудження та гальмування в корі великого мозку? Збудження та гальмування – основні процеси діяльності центральної нервової системи. В основі їхньої взаємодії лежать певні закономірності. Так, виникаючи у відповідних центрах, процеси збудження або гальмування здатні поширюватись (іррадіювати) по всій центральній нервовій системі. Це явище дістало назву **іррадіації** (від лат. *irradio* – сяю, випромінюю). Протилежний процес – обмеження, скорочення зони джерела збудження або гальмування називається **концентрацією** (від лат. *concentratio* – зосередження, скупчення) (мал. 35).

Процеси іррадіації і концентрації нервових процесів складають основу взаємодій у центральній нервовій системі. Ці явища можна спостерігати при утворенні рухових умовних рефлексів, коли на першій стадії утворення рухових навичок, унаслідок поширення збудження скорочується багато м'язів, непотрібних для виконання даного руху. І тільки в процесі багатьох повторень вправи у результаті концентрації процесу збудження в необхідних ділянках кори рухи стають висококоординованими.

Зміни в діяльності ділянок кори великого мозку можуть наставати не тільки у результаті поширення і концентрації процесів збудження та гальмування, а й унаслідок **індукції** (від лат. *inductio* – наведення). Індукція спостерігається тільки після концентрації збудження чи гальмування або при їхній достатній силі.

Розрізняють дві фази індукції: позитивну, коли гальмування підсилює збудження, та негативну, коли збудження спричиняє гальмування. Існує також послідовна індукція, яка полягає в зміні нервового процесу на протилежний у місці його виникнення.

Щоразу у різні ділянки кори великого мозку надходить велика кількість нервових імпульсів. Поши-

рення та концентрація збудження і гальмування є причиною того, що одні ділянки кори перебувають у збудженому стані, інші – у загальмованому.

Явища іррадіації та концентрації нервових процесів (разом з індукцією) визначають характер взаємодій процесів збудження і гальмування в корі великого мозку і в кінцевому результаті – поведінку людини і вищих тварин.

гальмування

іррадіація

концентрація



1. Що таке гальмування? 2. Які форми гальмування ви знаєте? Що таке зовнішнє гальмування? 3. Що таке внутрішнє гальмування? 4. Яка роль гальмування умовних рефлексів у здійсненні поведінки людини? 5. Що таке іррадіація і концентрація збудження та гальмування?



Чому людина, яка читає захоплюючу книгу, часто не помічає, що діється довкола?

Чому зубний біль вдень відчувається слабо, а вночі стає нестерпним?

§13 ДИНАМІЧНИЙ СТЕРЕОТИП. НАВИЧКИ І ЗВИЧКИ

Що таке динамічний стереотип? Більшість основних видів трудової й побутової діяльності людина повторює в певній послідовності впродовж тривалого часу. Це сприяє утворенню єдиного ланцюга рефлексів, у якому рефлекторна реакція на перший подразник є пусковим моментом для всього ланцюга. Таку систему послідовних умовних рефлексів названо динамічним стереотипом. Яскравим прикладом динамічних стереотипів є різноманітні рухові навички. Ходьба, біг, плавання, катання на лижах та велосипеді, гра на музичних інструментах, вміння писати і навіть користуватися ложкою, виделкою та ножом – усе це навички, в основі яких лежить утворення динамічних стереотипів (мал. 36). Проявом внутрішнього динамічного стереотипу є періодична зміна діяльності фізіологічних систем організму протягом доби. Так, у години, коли людина працює, підвищується працездатність нервової та інших фізіологічних систем. У години, коли людина зазвичай вживає їжу, умовнорефлекторно завчасно виділяються травні соки.

Отже, **динамічний стереотип** (від грец. *стерео* – міцний, об'ємний, просторовий і *типос* – зразок, відбиток) – це система послідовних закріплених тимчасових нервових зв'язків (умовних рефлексів), що утворилися у відповідь на постійно повторювану

систему умовних подразників. Він дає змогу людині виконувати певні дії без значного напруження нервових центрів кори великого мозку.

І.П. Павлов застосовував поняття «динамічний стереотип» дуже широко: від оволодіння людиною найпростішими прийомами трудової діяльності до способу її життя та мислення.

Яке значення мають динамічні стереотипи? Динамічні стереотипи полегшують виконання багаторазово повторюваних дій. Багаторазове повторення одних і тих самих процесів у центральній нервовій системі призводить до їхнього максимального розчленування, робить їх легкими, економними, автоматичними. Водночас це звільняє решту відділів мозку для творчої роботи.

Динамічні стереотипи забезпечують тривале зберігання досвіду виконання певних дій у звичних умовах, а також у випадку, коли ці умови виникнуть у майбутньому. Завдяки їм можливе використання минулого досвіду в нових умовах для утворення нових зв'язків. Тобто динамічні стереотипи підлягають видозмінам, що має пристосувальне значення.

Що таке навички? Як вони виникають? Навички – це такі способи виконання дій, за яких вони завдяки багаторазовому повторенню стають автоматичними, тобто виконуються підсвідомо (наприклад, ходьба, біг, гра на музичних інструментах, уміння писати тощо). В основі утворення навичок лежить утворення динамічних стереотипів. Навички формуються протягом навчання і відповідного послідовного та цілеспрямованого тренування.

Формування навичок відбувається через кілька етапів. Наприклад, дитина вчиться читати. На **першому** етапі вона оволодіває окремими елементами дії (наприклад, вивчає абетку), на **другому** – об'єднує вивчені елементи у цілісну дію (вчиться складати літери у слова), на **третьому** – тренує свої дії з метою надання їм плавності, швидкості, зняття напруження, впевненості, тобто звільнення свідомості від їхнього виконання (вільне читання).

Складні рухові навички утворюються досить важко і поступово. Наприклад, на початку повторення якоїсь дії рухи не координовані, хоча і виконуються під контролем свідомості. Людина робить зайві рухи. Це пов'язано з поширенням (ірадіацією) збудження по корі великих півкуль. При багаторазовому виконанні певних рухів збудження концентрується у тих нервових центрах, які відповідають за їхнє виконання.



Мал. 36.
Динамічний
стереотип

Координація рухів і стабільність навички з часом поліпшуються. Рухи виконуються економніше, вільніше і точніше. З удосконаленням рухової навички настає її автоматизація. Рухи виконуються підсвідомо, тобто людина не концентрує на цьому свою увагу, а тільки на кінцевому результаті. Лише коли допущено помилки, тобто здійснено рухи, які не досягають запрограмованого результату, проявляється орієнтувальний рефлекс: виникає збудження, яке розгальмовує зв'язки автоматичної навички з корою великого мозку, і рухи знову починає контролювати свідомість. Після виправлення помилки навичка переходить у автоматичний режим.

Навички полегшують роботу мозку, підвищують його працездатність, дають змогу зосередитися на інформації, яку сприймає людина, виконуючи ту чи іншу роботу. Наприклад, коли ви пишете твір, то не замислюєтесь над тим, як правильно написати ту чи іншу літеру, а зосереджуєте увагу на тому, що пишете. Навички важко змінюються. Іноді легше виробити нову навичку, ніж виправити стару.

Утворені навички можуть бути перенесені з одного виду діяльності на подібний інший. Так, навички, утворені в результаті занять гімнастикою, зберігаються і при оволодінні стрибками у воду; навички водія – у роботі комбайнера. Тому в людини, яка оволоділа великою кількістю навичок, кожна нова навичка утворюється швидше. Утворені навички стають основою для інших і в різних видах розумової праці. Читання художньої літератури сприяє вивченню історії. Вивчення однієї іноземної мови полегшує опанування іншою.

Динамічні стереотипи є підґрунтям утворення у людини звичок.

Що таке звички? Звички – це типові для людини дії або особливості поведінки, які стали її потребою. Стереотипні навички і звички зберігаються протягом багатьох років і складають основу поведінки людини. Так, гігієнічні навички, набуті ще в дитинстві, зберігаються впродовж усього життя людини. Важливу роль відіграють звички у стосунках між людьми. Вихованій, ввічливій людині немає потреби нагадувати про те, що не слід підвищувати голос під час розмови, перебивати співрозмовника, грубіянити. Розрізняють **позитивні** та **негативні** (шкідливі) звички і вади (паління, наркоманія, алкоголізм), які виникають під впливом неправильного виховання, ненормальних умов життя.



Схема утворення рухової навички



динамічний
стереотип

навички

звички

Для викорінювання негативних звичок слід утримуватись від їхнього повторення, докладаючи вольові зусилля. Вольові зусилля пов'язані з напруженням нервових клітин кори великого мозку і сприяють гальмуванню негативних звичок. Під впливом негативних емоцій, наркотиків нервові клітини різко знижують свою працездатність, що призводить до втрати людиною вольових якостей. Загартовуванням організму, трудовою активністю, заняттям спортом і фізичною культурою, самовихованням можна позбутися шкідливих звичок і вад. Проте краще їх не набувати. Важливим у житті людини є постійний самоконтроль і аналіз своїх вчинків.



1. Що таке динамічний стереотип? 2. Яку роль відіграють динамічні стереотипи? 3. Які ви знаєте етапи утворення рухових навичок? 4. Що таке звички? 5. Як боротися зі шкідливими звичками і вадами?



Що потрібно для того, щоб досягти віртуозної гри на музичному інструменті?

Що потрібно для того, щоб досягти високих результатів у навчанні, спорті?

Чому іноземну мову легше вивчати у молодому віці?

§14 **МОВА** **І МИСЛЕННЯ**



Що таке сигнальні системи? На відміну від тварин, для яких сигналами змін у навколишньому середовищі є безпосередньо природні явища (світло, звуки, хімічні речовини), у людини в процесі суспільно-історичного розвитку утворилася специфічна форма спілкування – мова. Поряд із природними подразниками мова набула величезного значення у вищій нервовій діяльності людини, а слово в мові стало звуковим сигналом для позначення різних явищ, предметів навколишнього світу. Тому вища нервова діяльність людей базується на взаємодії двох сигнальних систем. **Перша сигнальна система** – це сукупність нервових процесів, що виникають у корі великого мозку при безпосередньому впливові на сенсорні системи чинників зовнішнього та внутрішнього середовища. **Друга сигнальна система** – це умовні рефлекси, вироблені на слова й позначені ними поняття. Дія слова як сигналу визначається смисловим значенням, зв'язком із певними предметами навколишнього середовища. Друга сигнальна система дає змогу сприймати позначені

словом не тільки безпосередні подразники, а й складні їхні взаємозв'язки, оперувати словами під час аналізу та синтезу явищ навколишнього світу, створила можливість абстрактного мислення.

Яке значення мала друга сигнальна система для виникнення мови? Наявність у людини другої сигнальної системи докорінно відрізняє її вищу нервову діяльність від нервової діяльності тварин. У тварин також можуть утворюватися умовні рефлекси на словесні накази, але в даному випадку слово діє як звуковий подразник.

Перша та друга сигнальні системи перебувають у тісному взаємозв'язку. Під час утворення умовних рефлексів на безпосередні подразники збудження передається і в другу сигнальну систему. Внаслідок цього рефлексорна реакція може виникати у відповідь на сигнали, які надходять і з другої сигнальної системи. Наприклад, якщо виробити реакцію на дзвінок, то вона потім проявляється відразу при заміні безпосереднього подразника словом «дзвенить».

Мова як здатність знако-символічного уявлення про предмети і явища довколишнього світу і як відбиття власних почуттів є унікальною властивістю людини. Саме слово, яке, за висловом І.П. Павлова, є «сигналом сигналів» і за допомогою якого здійснюється узагальнення і абстракція, стало складовою частиною мови і письма. Мова – це засіб спілкування з іншими людьми.

Які є види мови? Мову поділяють на усну і письмову. **Усна мова** – це спілкування між людьми, в процесі якого слова вимовляються вголос і сприймаються на слух. Вона може бути у вигляді монологу, коли одна людина протягом відносно тривалого часу висловлює свою думку, або діалогу – розмови, в якій беруть участь не менше двох співрозмовників. **Письмова мова** – це передача інформації за допомогою письмових знаків, символів. Скільки народів, стільки і мов. Є декілька алфавітів, зі своїми письмовими знаками, символами (мал. 37).

Як розвивається мова? Слово і праця зумовлюють прогресивний розвиток мови. Вона постійно розширює діапазон і якість сприйняття сигналів, можливість передачі інформації про зовнішній світ і власний стан за рахунок різноманітних звукових конструкцій, надання звукам певного емоційного значення.

Чи можна вважати мовою різні форми звукових сигналів у тварин? Чим вони відрізняються від мови людини?

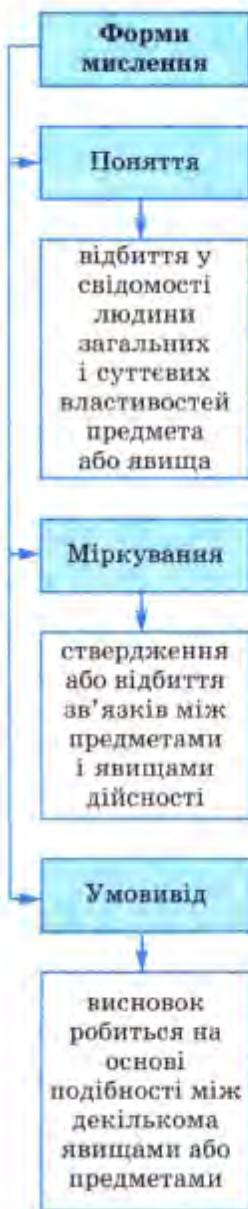
| | | |
|---|---|---|
| А | Б | В |
| Г | Ґ | Д |
| А | В | С |
| Д | Е | ґ |
| α | δ | γ |
| ε | τ | ψ |

| | | |
|----|----|----|
| 株式 | 医療 | 財団 |
| 会社 | 法人 | 法人 |

| | | |
|----|----|----|
| 社団 | 宗教 | 学校 |
| 法人 | 法人 | 法人 |

| | | |
|---|---|---|
| 拾 | 肆 | 癸 |
| 伍 | 陆 | 辰 |
| 戌 | 未 | 酉 |

Мал. 37.
Приклади деяких алфавітів



У тваринному світі широко використовуються різні форми сигналізації і зв'язку (комунікації). До них належать і звукові сигнали. Звуки, які видають тварини, сигналізують про небезпеку, їжу, захист території. Але жоден представник тваринного світу не здатний утворювати назви різних речей чи поєднувати слова в речення.

Щоправда, щось на зразок людської «мови» можна почути від папуг. Відомо такий факт: один папуга вмів вимовляти фразу «Як ясно світить сонце». Але її він вигукнув і тоді, коли за вікном стояла осіння ніч. Чи можна говорити тут про мову? Це неусвідомлене, механічне поєднання певних звуків, досягнуте внаслідок дресирування.

Мова – це озвучена думка, властива тільки людині. Слово становить другу, суто людську сигнальну систему, яка дає змогу позначати й узагальнювати через словесні символи різні явища дійсності та їхні взаємозв'язки. Тварини не мають такої системи. Тому їхні звуки є несвідомою безпосередньою реакцією на зовнішні подразники.

Тільки у людини ознаки, які лежать в основі класифікації предметів і явищ зовнішнього світу, пов'язані зі словами рідної мови, тобто набувають словесного найменування. Коли людина володіє кількома мовами, кількість цих найменувань збільшується, але в основі впізнавання предметів і подій залишається сукупність одних і тих самих ознак. У пам'яті людини предмети класифікуються і за ознаками вживання. Тож незалежно від того, якою мовою названо предмет, людина знає, для чого він призначений або ж що означає та чи інша подія, явище. Отже, перетворення звукових сигналів на мову не можна ототожнювати зі здатністю тварин відтворювати звуки.

Що є основою виникнення мови у людини? Безсумнівно, що для розвитку мови необхідний спеціальний апарат, який утворював би звуки. І такий апарат сформувався в процесі еволюції людини. Ще в період внутрішньоутробного розвитку людини волокна голосових зв'язок з'єднуються з волокнами кільцевих м'язів гортані. Це створює умови для засвоєння рухів, які забезпечують звукову мову. В цьому полягає суттєва відмінність анатомічної будови мовного апарату людини від звукового апарату людиноподібних мавп. Саме через таку відмінність в анатомічній будові звукового апарату будь-які спроби навчити мавп звукової мови не дають помітних результатів.

Основну роль у розвитку мови людини відіграв головний мозок, в якому утворились не тільки центри



сприйняття і відтворення звуків, а й складна система, здатна аналізувати, запам'ятовувати, порівнювати звуки, розуміти їхній зміст, прогнозувати наслідки, які несуть звукові сигнали. Таким чином, виконання мовної функції є результатом скоординованої діяльності кількох нервових центрів головного мозку.

На основі розвитку мови утворилась система мислення.

Що таке мислення? Мислення – це процес узагальненого відбиття суттєвих властивостей предметів і явищ, їхніх зв'язків і відношень, сукупність різних типів розумової діяльності, що постійно змінюють і доповнюють одна одну. Процес мислення включає в себе ряд розумових операцій: аналіз, синтез, порівняння, абстрагування, узагальнення, конкретизацію (мал. 38).

Виконання розумових операцій ґрунтується на таких формах мислення: поняття, міркування, умовивід (див. схему).

**перша
сигнальна
система**

**друга
сигнальна
система**

мова

мислення



1. Що таке сигнальні системи? 2. У чому полягає різниця між першою і другою сигнальними системами? 3. У чому полягає відмінність між мовою людини і звуковою сигналізацією тварин? 4. Як здійснюється мовна функція у людини? 5. Що таке мислення?

§15 СПРИЙНЯТТЯ ЯК ПОЧАТКОВИЙ ЕТАП ПСИХІЧНИХ ПРОЦЕСІВ

Що таке сприйняття? Пізнання людиною довкілля починається з відчуттів, які формуються під впливом нервових імпульсів, що надходять до мозку від сенсорних систем. У цих відчуттях безпосередньо відбиваються окремі властивості предметів і явищ. У корі великого мозку вони аналізуються, об'єднуються (синтезуються), і предмет сприймається як певний образ. **Сприйняття** – психофізіологічний процес, спрямований на відбиття в мозку людини предметів навколишнього світу в цілому, а не окремих їхніх якостей. Під час сприйняття розрізнені відчуття набувають цілісності. Наприклад, із багатьох зорових відчуттів (світла, кольору) ми сприймаємо предмет загалом, тобто його форму, зображення; з великої кількості звуків виділяємо людську мову, спів птахів та інше.

Які властивості сприйняття? Сприйняття може характеризуватися активністю, цілісністю, вибірковістю тощо.

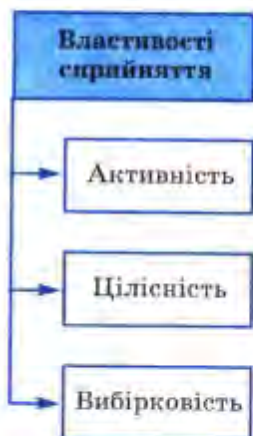
Активність сприйняття проявляється в тому, що люди активно сприймають те, що їх оточує, і активно переробляють інформацію про той чи інший предмет з урахуванням минулого досвіду.

Завдяки **цілісності сприйняття** образи предметів відбиваються в мозку людини цілісно, в сукупності багатьох їхніх якостей і характеристик, навіть якщо окремі з цих якостей у даний момент свідомо не сприймаються (наприклад, речі в кімнаті, інша людина, одяг тощо).

Вибірковість сприйняття – це здатність людини сприймати лише ті предмети, які мають для неї найбільший інтерес. Тобто вибірковість сприйняття залежить від інтересів і потреб людини. На аналізатори людини водночас діє багато подразників, проте лише окремі з них вона сприймає чітко й усвідомлено. Так, ми не помічаємо звичних для нашого оточення звуків: цокання годинника, роботу холодильника тощо. Це пояснюється тим, що людина швидко звикає до монотонних подразників і перестає звертати на них увагу. Але щойно ми згадаємо про них, як відразу почуємо і цокання годинника, і роботу холодильника.

Звичайно, наше сприйняття тісно пов'язане з мовою. Слово дає змогу глибше зрозуміти і пізнати предмет.

Які розрізняють види сприйняття? Залежно від ступеня організації сприйняття поділяють на організоване та неорганізоване. **Неорганізоване сприйняття** –



це звичайне нецілеспрямоване сприйняття навколишнього світу. **Організоване сприйняття**, або **спостереження**, – це цілеспрямоване, планомірне сприйняття предметів або явищ навколишнього світу.

Успіх спостереження залежить від того, наскільки людина вміє точно оцінити обставини, підмітити найдрібніші деталі. Спостереження має бути систематичним і планомірним. Лише в цьому разі людина зможе детально вивчити предмет, проаналізувати його у зв'язку з іншими, зробити правильні висновки. Успішне ведення спостереження вимагає ретельної підготовки до нього, тобто оволодіння певними знаннями про предмет, який спостерігається. Знання допомагають людині глибше розглянути предмет, визначити в ньому найсуттєвіше. Для повноти і точності спостереження доцільно вести відповідні записи. **Пригадайте**, як ви вели щоденник фенологічних спостережень.

У процесі спостереження виявляється така риса людини, як **спостережливість**. Уміння спостерігати має велике значення в найрізноманітніших видах діяльності людини.

Як ми сприймаємо простір, рух, час? Сприйняття залежно від форм відбиття у свідомості поділяють на сприйняття простору, руху, часу. **Сприйняття простору** – це сприйняття форми, величини, об'єму об'єктів, відстані між ними, їхнього взаємного розташування, віддаленості та напрямку, в якому вони перебувають.

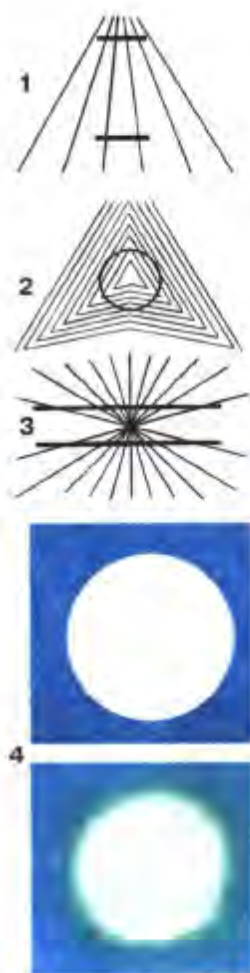
Сприйняття руху – це відбиття в часі змін положення об'єктів або самого спостерігача в просторі (див. таблицю).

Сприйняття руху забезпечує взаємодія різних аналізаторів: зорового, рухового, вестибулярного, слухового та інших.



Мал. 39.
Подвійне
сприйняття

| Характеристики руху | Приклади |
|---------------------|-------------------------------------------------|
| Характер | Згинання, розгинання, відштовхування |
| Форма | Прямолінійний, криволінійний, коловий |
| Напрямок | Вправо, вліво, вгору, вниз |
| Тривалість | Короткочасний, довготривалий |
| Швидкість | Швидкий, повільний |
| Прискорення | Рівномірний, прискорений, сповільнений, плавний |
| Амплітуда (розмах) | Повна, неповна |



Мал. 40. Зорові ілюзії: 1 – верхня лінія здається довшою, ніж нижня; 2 – коло на тлі трикутників здається неправильним; 3 – горизонтальні лінії на тлі вертикальних здаються не паралельними; 4 – більш чітко окреслений круг здається більшим, ніж такий самий, окреслений нечітко

Сприйняття часу – це відбиття об'єктивної дійсності, швидкості й послідовності явищ. Людина не має спеціальної сенсорної системи для сприйняття часу. Фізіологічною основою сприйняття часу є ритмічна зміна процесів збудження і гальмування у нервовій системі. Певний стан нервових клітин стає сигналом, на основі якого у людини утворюються умовні рефлексії на час. У наземних умовах сприйняття часу пов'язане з періодичними змінами, які відбуваються в результаті обертання Землі навколо своєї осі.

Об'єктивно час вимірюють за допомогою спеціальних приладів – **хронометрів**. Суб'єктивно відлік часу формується завдяки добовим і сезонним ритмам, які зумовлюють певні зміни діяльності організму. Суб'єктивне сприйняття часу не завжди збігається з його об'єктивним плином і залежить від індивідуальних особливостей людини, характеру діяльності та емоційного стану. За позитивних емоцій люди схильні недооцінювати, а за негативних – переоцінювати тривалість часу. Відчуття часу визначають за допомогою годинника.

Що таке ілюзії сприйняття? Ілюзія – це хибне, спотворене сприйняття. Окремі види ілюзій можуть з'явитись у людини під впливом сильних емоцій, пережитих нею у даний момент. Проте існують ілюзії, які виникають майже в усіх людей. Такими прикладами можуть бути ілюзії сприйняття **лінійної перспективи**, за якої здається, ніби паралельні рейки залізниці вдалечині сходяться; ілюзії сприйняття **повітряної перспективи**, за якої світло і колір, що відбиваються предметами, певною мірою спотворюються під впливом шарів повітря. Коли розглядати однакові за розміром вертикальну і горизонтальну лінії, перша завжди сприймається як значно більша, ніж друга. Також неправильно може сприйматися величина предмета. Наприклад, висока людина поруч з низькою здається ще вищою, ніж насправді; предмет, розташований ближче, здається більшим, а віддалений – меншим від своєї справжньої величини; розміри світлих предметів зазвичай переоцінюють порівняно з темними: світлі предмети здаються більшими, ніж такі самі за величиною темні. Деякі види зорової ілюзії наведено на малюнку 40.

У чому полягає індивідуальний характер сприйняття? Різні люди по-різному сприймають навколишній світ. Кожна людина обов'язково до сприйнятого додасть щось своє. Характер сприйняття залежить від

рівня знань людини, від її поглядів і переконань, інтересів і нахилів, від потреб, емоційного стану, від усього того, що вона хоче побачити у тому чи іншому явищі (мал. 39). Наприклад, налякана людина схильна вбачати скрізь ознаки небезпеки. Заздалегідь одержана характеристика про іншу людину іноді заважає визначити власне ставлення до неї.

сприйняття
спостереження
ілюзія



1. Що таке сприйняття і чим воно відрізняється від відчуття? 2. Які фізіологічні основи сприйняття? 3. Чим характеризується сприйняття? 4. Що таке ілюзія сприйняття? 5. Як ми сприймаємо простір, рух і час? У яких життєвих ситуаціях часу «не вистачає»?



Чому, коли людина вперше йде незнайомою місцевістю, розшукуючи дорогу самостійно, вона без особливих зусиль знайде її вдруге, але коли людина йде разом із супутником, якому дорога знайома, їй буде важко самостійно пройти цей шлях наступного разу?

Який вплив на ваше сприйняття нового матеріалу матимуть знання раніше вивченого?

Чому помилки в зошиті рекомендують виправляти червоним олівцем чи пастою?

Чому люди, які перебувають у різних емоційних станах, по-різному сприймають час?



ЛАБОРАТОРНА РОБОТА № 5

- **Тема:** Сприйняття часу
- **Обладнання:** секундомір або годинник із секундною стрілкою.
- **Хід роботи:**
(роботу виконують парами).

1. Експериментатор дає команду почати дослід, при цьому вмикаючи секундомір або фіксуючи положення секундної стрілки годинника.

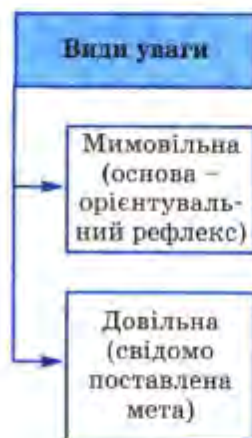
2. Піддослідний дає команду вимкнути секундомір або зафіксувати положення секундної стрілки на годиннику після того, як, на його думку, мине хвилина.

3. Визначте похибку у сприйнятті 60 с, тобто однієї хвилини. У який бік похибка: переоцінка чи недооцінка часу?

4. Повторіть дослід, виконуючи при цьому якусь роботу (підрахунки, письмо).

5. Вирахуйте різницю між даними двох дослідів і поясніть її.

§16 УВАГА. ВИДИ І ВЛАСТИВОСТІ УВАГИ



Що таке увага? Увага – це фактор, який керує вибором інформації для сприйняття. З погляду фізіології, увага – це процес, у результаті якого інформація дістає доступ до механізмів пам'яті й відповідно до свідомості. Таким чином, увага спрямовує нашу свідомість на сприйняття певного виду діяльності, об'єктів, явищ. Добра увага є неодмінною умовою успішної діяльності як для учня, так і для будь-якого фахівця: вчителя, водія, лікаря тощо. Неуважність людей призводить до нещасних випадків, аварій на виробництві, залізниці, електростанціях.

Які розрізняють види уваги? Розрізняють мимовільну і довільну увагу. **Мимовільна увага** не залежить від волі та свідомості людини, виникає без будь-яких зусиль з боку людини. Важливим джерелом мимовільної уваги є інтерес людини до певних предметів або явищ: читання цікавої книги, перегляд цікавого фільму. Вагоме значення в прояві мимовільної уваги має внутрішня готовність людини до того чи іншого виду діяльності. Людина, захоплена якоюсь галуззю знань, мимоволі звертає увагу на інформацію (під час читання газет, журналів, перегляду телепередач тощо), пов'язану з нею. Це допомагає їй збагатити свої знання в окремій галузі.

Біологічною основою мимовільної уваги є орієнтувальний рефлекс, який виникає щоразу, коли діє новий подразник або змінюється дія існуючих. Орієнтувальний рефлекс особливо яскраво виявляється у дітей. Тому його використовують для підтримання уваги під час навчання, пропонуючи послідовно переглядати наочні посібники.

Довільна увага залежить від нашої волі та свідомості. Вона цілеспрямована, виникає внаслідок свідомо поставленої мети і потребує певних вольових зусиль. Здатність свідомо спрямовувати й підтримувати увагу надзвичайно важлива в різних сферах діяльності людини. Це допомагає людині досягти значних успіхів у навчанні, в певній діяльності.

У психологічному розвантаженні людини важливими є постійні переходи від мимовільної до довільної уваги, їхнє чергування. Це економить енергію людини, підвищує продуктивність праці та ефективність навчання. Уявіть собі, що ви переглядаєте цікавий фільм по телевізору, а потрібно вчити уроки. Тож ви спочатку мусите зробити над собою вольове зусилля,

щоб почати виконувати домашнє завдання, спрямовувати увагу на сприйняття навчального матеріалу, викладеного у підручнику. З часом ви включаєтесь у роботу, і увага мимоволі спрямовується на сприйняття нового, напруження зникає. Після виконання домашнього завдання навіть виникає самоповага, що зуміли організуватися.

Які властивості уваги? Зосередження уваги залежить від індивідуальних особливостей людини і від дій, які вона виконує. Якість уваги залежить від властивостей нервової системи. Людям зі слабкою нервовою системою додаткові подразники заважають зосередитися, а із сильною – навіть підсилюють концентрацію уваги. Одні види діяльності потребують високої концентрації уваги, інші – її обсягу. Є сфери діяльності, де необхідне і те й інше. Відповідно до цього розрізняють такі основні властивості уваги, як концентрація, розподілення, обсяг та переключення.

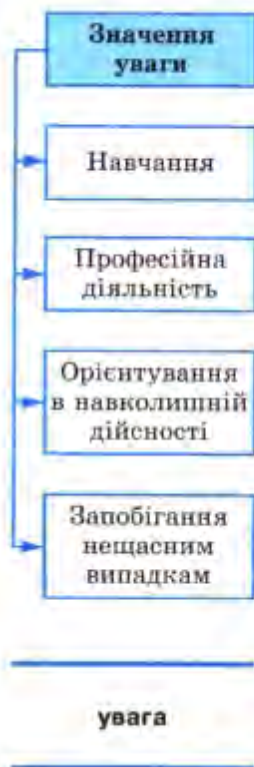
Концентрація уваги – це ступінь зосередженості на об'єкті. Наприклад, коректор, хірург, годинниковий майстер повинні мати високий рівень концентрації уваги. Вона залежить від факторів, які впливають на людину в момент роботи. Більшість людей найкращої концентрації уваги досягають у спокійних умовах, коли немає сильних сторонніх подразників. Проте є люди, які можуть працювати в різних умовах, навіть коли працює телевізор, радіо тощо. Фізіологічною основою концентрації уваги є домінуюча ділянка збудження у корі великого мозку. Тривалі тренування підвищують здатність концентрувати увагу.

Розподілення уваги – це можливість людини зосередити увагу водночас на декількох різних об'єктах або виконувати складну роботу, пов'язану з багатьма одночасними операціями. Фізіологічні основи такої уваги пов'язані з одночасним збудженням кількох ділянок кори великого мозку. Розподілення уваги потрібне кожній людині. Але є спеціальності, які потребують дуже високого рівня розвитку цієї якості: вчитель, водій, диригент тощо. Наприклад, учень на уроці сприймає матеріал і водночас записує основні думки у своєму зошиті; вчитель не лише зосереджує свою увагу на змісті матеріалу, який викладає, а й уважно стежить за роботою класу.

Обсяг уваги – це кількість об'єктів або їхніх елементів, які людина може водночас сприйняти з однаковим рівнем ясності й чіткості.

Переключення уваги – це вміння швидко переключатися з одного предмета на інший, з одного виду





діяльності на інший. Важко назвати діяльність, яка була б можлива без цієї властивості. Швидке переключення уваги необхідне вчителю, водієві, операторові пульта керування електростанції, диспетчеру тощо. Переключення уваги з розумової діяльності на виконання фізичної роботи допомагає людині психологічно розвантажити себе.

Навіщо треба тренувати увагу? Людей поділяють на уважних і неуважних (розсіяних). Кожна людина може розвинути в себе увагу, а саме: здатність уважно слухати, читати, сприймати прочитане тощо. Хороша увага може допомогти людині досягти успіхів у навчанні або в іншій сфері діяльності. А слабка увага (постійні відволікання) заважатиме людині проявляти найкращі свої здібності.

Тренування уваги важливе не лише для професійної діяльності людини, а й для виховання її вольових якостей, підвищення внутрішньої дисципліни. Наприклад, розвиток у себе вміння слухати співрозмовника, вчителя, читання книжок, оволодіння комп'ютером сприяє формуванню навичок швидкого переключення уваги з одного об'єкта на інший, виробляє вміння зосереджувати увагу в будь-який момент і в будь-якій обстановці.



1. Що таке увага? Які фізіологічні основи уваги? 2. Які розрізняють види уваги? Дайте коротку характеристику кожному з них. 3. Яке значення в житті людини мають мимовільна і довільна увага? 4. Чим може бути спричинена неуважність учня на уроці? 5. Що таке концентрація уваги? В яких випадках діяльності вона найнеобхідніша? 6. Наведіть приклади ситуацій, коли потрібен великий обсяг уваги. 7. Яке значення має переключення уваги? 8. Як можна розвинути увагу?



Чому з водієм трамвая, тролейбуса та автобуса заборонено розмовляти під час руху?

До чого може призвести неуважність водія, диспетчера авіаліній? До чого може призвести неуважність учня під час контрольної роботи?

Які умови роботи комфортні для вас?

§17 ПАМ'ЯТЬ. ПРОЦЕСИ ПАМ'ЯТІ

На уроці, слухаючи вчителя, ви намагаєтесь запам'ятати те, що він пояснює, і зберегти це у своїй пам'яті. Наступного уроку ви намагаєтесь пригадати, тобто відтворити те, що запам'ятали. Чи все вдається запам'ятати? Як довго і скільки інформації може тримати пам'ять?

Що таке пам'ять? Який її механізм? Пам'ять – це психофізіологічний процес, за якого людина здатна фіксувати у мозку (запам'ятовувати), зберігати і відтворювати у потрібний момент раніше закладену інформацію, минулий досвід (дії, переживання тощо). Останніми роками механізм пам'яті інтенсивно досліджується. Феномен пам'яті включає три факти.

Перший факт полягає в тому, що короткий ряд інформації легше запам'ятати, ніж довгий. Це означає, що інформація в нашій пам'яті зберігається за іншим принципом ніж, приміром, на магнітній плівці або ж в електронному блоці комп'ютера, коли запис може тривати доти, доки не скінчиться інформаційна ємність цих записувачів.

Другий факт – це те, що ми запам'ятовуємо не стільки подробиці, скільки зміст, загальні положення.

І, нарешті, **третій факт**. Досліджено, що в мозку утворюються сліди – відображення того, з чим людині доводилось стикатися в житті: різноманітні події, поведінка своя та інших людей, емоції, знання, вміння. Все це не зникає безслідно, а зберігається в мозку у вигляді **пам'ятних слідів**. Це сліди нервових процесів, що минули, але збереглися в корі великого мозку в результаті пластичності нервової системи. Будь-який спричинений зовнішнім подразником нервовий процес (збудження чи гальмування) залишає в нервовій системі певні функціональні зміни, які полегшують перебіг відповідних нервових процесів за їхнього повторення.

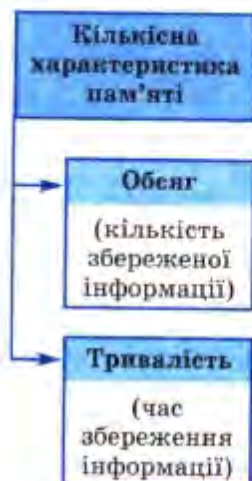
Фізіологічні процеси, що відбуваються в корі великого мозку під час запам'ятовування, подібні до процесів, які відбуваються при сприйнятті: пам'ять залучає до роботи ті самі нервові центри, що й сприйняття. Однак під час сприйняття нервові процеси в корі великого мозку виникають безпосередньо у відповідь на дію зовнішнього подразника на органи чуттів, а пам'ять ґрунтується лише на їхніх слідах.

Яке значення для людини має її пам'ять? Пам'ять допомагає людині оволодівати знаннями, вміннями, що накопичило людство за тисячоліття. Пам'ять зберігає індивідуальний досвід організму, забезпечує його використання для формування поведінки. Вона є основою навчання людини, постійного підвищення її інтелекту, передачі знань наступному поколінню.

Для того, щоб краще користуватися своєю пам'яттю, зробити її продуктивнішою, необхідно знати її властивості.



Схема
формування
пам'яті



Які характеристики властиві пам'яті? Пам'ять кожної людини має свої особливості, що свідчать про її ефективність. Це насамперед кількісні характеристики, тобто обсяг і тривалість, та якісні – швидкість, точність і готовність.

Основними процесами пам'яті є запам'ятовування, збереження і відтворення інформації. Зворотним процесом є забування.

Що таке запам'ятовування? Запам'ятовування – це закріплення в пам'яті певних знань. Розрізняють запам'ятовування механічне і осмислене, мимовільне і довільне.

Механічне запам'ятовування ґрунтується на повторюванні матеріалу без його осмислення. Воно потребує значних зусиль і багато часу. За такого способу запам'ятовування знання в пам'яті тримаються недовго і пригадати їх у потрібний момент дуже важко.

Осмислене запам'ятовування відбувається тоді, коли людина усвідомлює прочитане, намагається зрозуміти, про що йдеться, і запам'ятати суть навчального матеріалу. За такого запам'ятовування матеріал засвоюється продуктивніше, ніж за механічного, краще фіксується у свідомості, легше і в більшому обсязі відтворюється, а отже, ефективніше застосовується для розв'язання життєвих завдань.

Мимовільне запам'ятовування відбувається у випадках, коли людина не ставить перед собою мети щось запам'ятати. Частіше це трапляється в стані сильного емоційного збудження. Людина мимоволі запам'ятовує те, що їй цікаво, що здається незвичайним.

Довільне запам'ятовування пов'язане, звичайно, зі свідомим запам'ятовуванням. Воно потребує певних вольових зусиль з боку людини.

Як ми зберігаємо інформацію? Залежно від часу, протягом якого зберігається певна інформація, розрізняють сенсорну, короткочасну і довготривалу пам'ять.

Сенсорна пам'ять – це збереження інформації на час, потрібний для виконання завдання; здійснюється на рівні окремих нервових центрів. Вона зберігає «сліди» впливів лише на частки секунди і в цей час розв'язується питання про те, чи сприймуть вищі відділи мозку сигнали, що надійшли. Якщо цього не відбувається, то менш ніж за секунду ці сліди стираються і сенсорна пам'ять заповнюється новими сигналами.

Хоча інформація сенсорної пам'яті, що використовується для пошуку розв'язання якого-небудь завдання,



не затримується у мозку, але за певних фізіологічних станів (за невисокої збудливості кори великого мозку і підвищеної збудливості підкіркових центрів) можуть надовго запам'ятовуватись яскраві зорові та інші образи, які людина сприймала навіть протягом 0,5 секунди. Цю здатність пам'яті часто враховують при показі телереклами, відеокліпів: інформація, подана в них, здебільшого не запам'ятовується, але відіграє певну роль у регуляції підсвідомої поведінки, аби тільки образи були важливі. Інформація, якщо вона привернула увагу людини, передається в короткочасну пам'ять.

Короткочасна пам'ять – це запам'ятовування і збереження інформації на короткий термін (від кількох секунд до кількох хвилин) після одноразового і дуже нетривалого сприйняття. Цей час потрібний для розв'язання миттєвих задач. Якщо інформація не повторюється, вона зникає з пам'яті, не залишаючи відчутних слідів.

Який обсяг короткочасної пам'яті? Встановлено, що мозок людини одночасно може переробити і запам'ятати лише певний обсяг інформації. Він становить 7+2 інформаційні сигнали (слова, предмети, символи тощо). Наприклад, ми легко запам'ятуємо номер телефону, який, зазвичай, не перевищує сім цифр.

Важлива для людини інформація з короткочасної пам'яті переводиться в довготривалу (мал. 41).

Довготривала пам'ять забезпечує тривале збереження знань, образів, переживань, які запам'ятовуються після багаторазового їхнього повторення і відтворення. Це – глибинна пам'ять, що зберігає найважливіше і найпотрібніше. Звичайно, у потрібний момент ми не завжди можемо відтворити те, що не дуже пов'язане з нашою діяльністю. Проте доведено, що інформація, яка потрапила в довготривалу пам'ять, може зберігатися годинами, днями, місяцями, роками і навіть протягом життя людини. Вона перебуває на позасвідомому рівні нашої психіки. Якщо б цього не відбувалося, ми не змогли б здобувати знання. Особливо міцно закладені в пам'яті події, що відбулися в дитинстві під впливом сильних емоцій. Те, що ми вивчили в дитинстві, міцно зберігається і легко відтворюється.



Мал. 41. Графік тривалості різних видів пам'яті





Як ми відтворюємо (згадуємо) запам'ятоване?
Відтворення – це процес пригадування певних знань і викладення їх у логічній послідовності. Воно пов'язане з використанням слідів, що зберігаються в пам'яті. Як і запам'ятовування, відтворення може бути мимовільним і довільним. Поштовх до **мимовільного відтворення** може бути незначним. Достатньо згадати, як ви пішли в перший клас, і відразу з цією подією виникне низка спогадів.

Для **довільного відтворення** потрібні вольові зусилля з боку людини, її бажання згадати щось конкретне. Наприклад, учень пригадує матеріал, який вивчав на попередньому уроці. Пригадування значною мірою залежить від того, як інформація закладалась у пам'ять. Якщо учень добре засвоїв матеріал, то й пригадує його легко, якщо погано – на пригадування витрачається багато зусиль.



1. Що таке пам'ять? Яке значення вона має в житті людини?
2. Які основні характеристики пам'яті? 3. Що таке запам'ятовування? Які основні умови механічного й осмисленого запам'ятовування? Яку перевагу має осмислене запам'ятовування? 4. Як зберігається інформація в пам'яті людини? Які є види збереження інформації в пам'яті? 5. Які особливості короткочасної і довготривалої пам'яті? 6. Як відтворюється (згадується) інформація, закладена в пам'яті?



Чому деякі вірші, вивчені в початковій школі, запам'ятовуються на все життя?

\$18 ВИДИ ПАМ'ЯТІ. РОЗВИТОК ПАМ'ЯТІ

Які є види пам'яті? Враховуючи шлях засвоєння інформації, характер сприйняття, на якому ґрунтується пам'ять, розрізняють чотири види пам'яті: моторну, емоційну, образну, словесно-логічну.

Моторна пам'ять – це запам'ятовування і відтворення рухів. Розвивається раніше від інших видів, є основою рухових навичок і звичайних рухів, а також формування різних практичних дій і трудових навичок (наприклад, ходіння, біг, гра на музичних інструментах, письмо тощо). Завдяки моторній пам'яті ми здатні виконувати найскладніші рухи.

Емоційна пам'ять – це пам'ять почуттів. Вона зберігає і відтворює пережиті людиною почуття, які не зникають безслідно, а відкладаються у пам'яті й пригадуються за певних обставин. Наприклад, людина в

минулому зіткнулася з якоюсь подією, з іншою людиною або ситуацією, які мали на неї сильний емоційний вплив. При новій зустрічі з ними людина знову переживає ті самі почуття. Це свідчить про те, що яскраві події глибоко фіксуються у нашій пам'яті та нашій свідомості.

Образна пам'ять – це збереження в пам'яті та відтворення колись сприйнятого життєво важливого об'єкта, його просторового розташування, кольору тощо. Вона пов'язана з певною сенсорною системою, тому виділяють зорову, слухову, смакову, нюхову образну пам'ять. Має значення у найрізноманітніших галузях людської діяльності. Наприклад, для художника важлива зорова образна пам'ять, для музиканта – слухова, для конструктора – просторова.

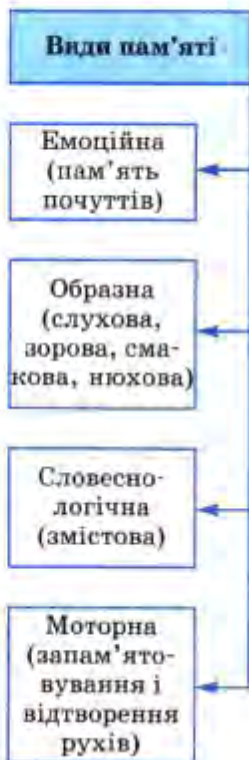
Словесно-логічна, або змістова, пам'ять – це запам'ятовування і зберігання у пам'яті, а потім відтворення прочитаних або почутих думок у словесній формі. При осмисленому запам'ятовуванні людина оперує, як правило, уявленнями і поняттями. Наприклад, учень на уроці запам'ятав пояснення вчителя. При відтворенні насамперед відбувається згадування понять, з якими довелося мати справу, і узагальнень. Ми легше згадуємо загальне, ніж конкретне.

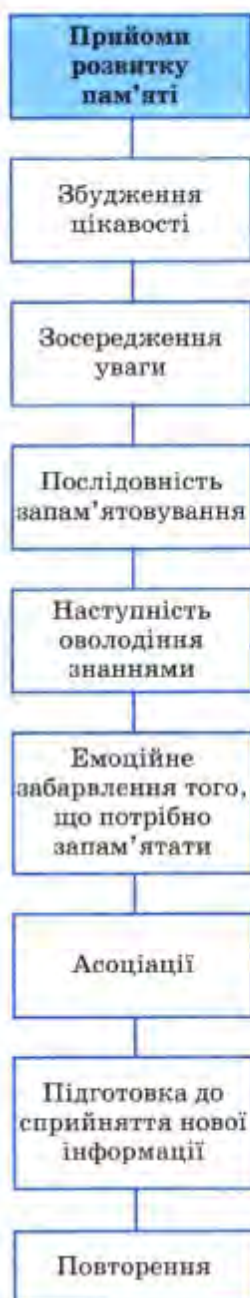
Звичайно, різні види пам'яті тісно пов'язані між собою і ніколи не «працюють» ізольовано.

Чим відрізняється пам'ять різних людей? Індивідуальні відмінності у пам'яті різних людей полягають у швидкості та обсязі запам'ятовування, в міцності збереження, точності й швидкості відтворення інформації. Вони зумовлені як фізіологічними особливостями, так і умовами виховання. Одному учневі, щоб запам'ятати навчальний матеріал, потрібно довго працювати над ним, інший запам'ятовує його дуже швидко. Один учень і через кілька уроків може відтворити вивчений матеріал, інший на наступному уроці вже з певними зусиллями намагається його пригадати. Деякі люди швидко знаходять відповіді на поставлені запитання, інші, навіть маючи великий обсяг знань, не можуть у потрібний момент знайти відповідь. Проте не завжди ті, які швидко запам'ятовують, можуть досягти справжніх успіхів у навчанні.

Як розвивати пам'ять? Як і всі функції організму, пам'ять можна розвивати, тренувати і зміцнювати. Щоб процес запам'ятовування відбувався найпродуктивніше, потрібно дотримуватися певних правил.

Правило перше – намагайтеся ставитися до предмета, який запам'ятовуєте, з цікавістю.





Правило друге – навчіться зосереджувати увагу на предметі, який вивчаєте. Намагайтеся зрозуміти матеріал, осмислити його. Вивчаючи вірш, уявляйте образи, пов'язані з його змістом. Вчити вірш краще строфами, в яких виражено цілісну думку про той чи інший образ.

Правило третє – дотримуйтесь послідовності в запам'ятовуванні. У цьому вам допоможе активна робота над матеріалом (складання плану, конспекту, схем, які дають змогу відтворити послідовність викладу і змістові зв'язки). Це набагато ефективніше, ніж багаторазове перечитування тексту.

Правило четверте – запам'ятовуйте новий матеріал, ґрунтуючись на попередніх знаннях. Чим більше базових знань з конкретного питання, тим легше його можна запам'ятати.

Правило п'яте – поєднуйте запам'ятовування із враженнями від прочитаного або почутого.

Правило шосте – будуйте процес запам'ятовування на асоціаціях, тобто подібних відомостях. Наприклад, номер коду камери схову збігається з роком народження вашого найкращого друга. Прізвище може асоціюватися з певним видом діяльності – Слюсаренко, з ім'ям – Василенко тощо.

Правило сьоме – намагайтесь підготувати себе до сприйняття нової інформації, тобто зосередьте свою увагу на її одержанні. Перед тим, як почати вивчати матеріал, спробуйте звільнитися від сторонніх думок, не відволікайтесь на інші види діяльності. Все, що необхідно вивчити і зробити, завчасно підготуйте до роботи. Під час роботи уникайте сторонніх подразників.

Правило восьме – повторення. Наприклад, є відомий латинський вислів: «Повторення – мати навчання». Та корисне не будь-яке повторення, а осмислене. Доцільним при повторенні матеріалу є його використання для розв'язування певних практичних задач. Не потрібно намагатися швидко запам'ятовувати. Оскільки те, що швидко запам'ятовується, швидко й забувається.

Пам'ять – дуже цінна якість, її необхідно не тільки розвивати, а й берегти, не отруюючи мозок алкоголем, нікотинном, наркотиками. Ці отрути порушують кровообіг у судинах головного мозку, руйнують нервові клітини і зв'язки між ними.



1. Які види пам'яті розрізняють? 2. Яке значення моторної пам'яті? 3. На чому ґрунтується емоційна пам'ять? 4. Що таке словесно-логічна пам'ять? Як вона розвивається? 5. В якій діяльності перевагу має образна пам'ять? 6. Яких правил необхідно дотримуватися в процесі тренування пам'яті?

§19 ЕМОЦІЇ

Що таке емоції і яке їхнє значення? Аналізатори людини сприймають навколишнє середовище по-різному, спричиняючи у неї різні відчуття й емоції. Людина не тільки бачить, чує, відчуває запах, дотик, тобто відчуває і сприймає різні явища зовнішнього світу, а й оцінює їх. У нас неоднакове ставлення до подій важливих і байдужих, корисних і шкідливих. Так, погожий сонячний день сприяє підвищенню настрою, а хмарний і дощовий зумовлює його погіршення. Емоції відіграють важливу роль у житті людини: вони виконують функцію оцінки діяльності та її результатів.

У людини під впливом емоцій формуються притаманні тільки їй почуття, які визначають її ставлення до предметів і явищ довкілля, відповідність чи невідповідність будь-чого її уявленням, прогнозам. Тому **емоції** – це реакції, що виникають у відповідь на дію зовнішніх і внутрішніх подразників; вони проявляються у вигляді задоволення або незадоволення, радості, страху, гніву тощо.

Емоції впливають на процеси сприйняття, пам'яті, мислення, свідомості, навчання; визначають ставлення до навколишнього середовища і самого себе і тим самим – поведінку людини.

Виникнення емоцій залежить і від характеру людини. Є люди дуже емоційні, є менш емоційні. Наприклад, прояв емоцій у різних людей на одну й ту саму гумореску різний.

Чи властиві емоції тваринам? Емоції властиві вищим тваринам, але вони пов'язані здебільшого із захистом від ворогів, добуванням їжі, статевим потягом і піклуванням про потомство. Ці функції емоцій притаманні й людині. Але, на відміну від тварин, виникнення емоцій у людини більше пов'язане з дією соціальних факторів.

Які існують види емоцій? Всю різноманітність емоцій можна розділити на дві категорії: позитивні та негативні. Кожну емоційну реакцію забезпечують окремі нервові центри, розташовані в проміжному мозку і підкіркових ядрах. Тому емоції позначаються на діяльності фізіологічних систем організму. Так, **позитивні емоції** зумовлюють розширення кровоносних судин, підвищення інтенсивності енергетичного обміну, температури тіла, розумової і фізичної працездатності. **Негативні емоції** мають протилежний ефект. Проте вони теж можуть стимулювати





Мал. 42. Прояв емоцій

активність людини, спрямовуючи її на подолання труднощів.

Як проявляються емоції? Проявлятися емоції можуть у вигляді емоційних реакцій, станів або стосунків (мал. 42).

Емоційні реакції – посмішка, сміх, плач, схвилюваність, імпульсивність дії або ж повна нерухомість – тісно пов'язані з подіями, що їх зумовили. В екстремальних умовах, коли людина не може оволодіти певною ситуацією, розвиваються так звані **афекти** – особливий вид емоцій, які супроводжуються сильною, бурхливою реакцією (наприклад, страх, лють). Ці реакції не контролюються свідомістю, тому їх важко стримати. Переключення на інший вид діяльності (фізична робота) сприяють емоційній розрядці. Емоційні реакції за певних ситуацій необхідно стримувати: не сміятися і не помічати, коли хтось з необачності щось не так сказав чи зробив.

Емоційні стани – більш-менш тривалі переживання. До них відносять збудження, пригнічення (депресія), страх, тривогу. Емоційний стан є змінним психічним явищем. Веселий настрій може змінитися на сумний, спокійний – на тривожний, пригнічення – активністю. Емоції зумовлюють настрій людини. **Настрій** – це *стійкий, досить тривалий емоційний стан*. Причини, що зумовили той чи інший настрій, не завжди усвідомлюються. Вони залежать від фізичного самопочуття або від властивості пам'яті викликати підсвідомо попередні почуття. Тривалі конфліктні ситуації, неможливість здійснити бажане можуть зумовити пригнічений стан, тривогу або ж агресивну поведінку людини. Реальна оцінка ситуації, що склалася, відповідні вольові зусилля допомагають вийти з цих станів.

Емоційні стосунки (почуття) спрямовані на певну особу, об'єкт, процес. До них відносять любов, прив'язаність, пристрасть, ворожнечу, ненависть, ревності, заздрощі. Емоційні стосунки можуть спричинити різні емоційні стани.

Чи можна керувати емоціями? Життя людини без емоцій неможливе. У нормі життя людини має бути емоційно насиченим і різноманітним, з переважанням позитивних емоцій. Бурхливі негативні емоційні реакції призводять до розвитку різноманітних психічних і соматичних хвороб, завдають шкоди людям, що перебувають поряд. Тому насамперед необхідно запобігати розвитку негативних емоцій. Це досягається вихованням стриманості, волі, підтриманням високої працездатності нервової системи. **Воля** – це

свідоме керування емоціями і вчинками, а також активізація діяльності на здійснення задуманого. Волевими зусиллями людина може гальмувати дію, якщо вона недоцільна. Застосовують також спеціальний автотренінг керування емоціями. Проте при тривалих негативних емоційних станах (страх, тривога, смуток, туга) постійне стримування емоцій може призвести до негативних наслідків (психічних чи фізіологічних розладів в організмі).

Є й інші психофізіологічні способи зняття негативних емоцій. Так, буває, досить проаналізувати причини негативних емоцій та їхні наслідки, щоб зняти негативний емоційний стан. Сприяють зняттю негативних емоцій зміна оточення і виду діяльності, помірна фізична активність, особливо на природі.

емоції

афекти

настрій

воля



1. Що таке емоції? Яке біологічне значення емоцій? 2. Чим відрізняються емоції людини від емоцій тварин? 3. Як виникають емоції? 4. Які зовнішні й внутрішні прояви емоцій? 5. Як можна зменшити вплив негативних емоцій на організм?



Які емоції виникають при одержанні позитивної оцінки на уроці? Основою якого фаху є зміна міміки обличчя? Що можна виразити за допомогою міміки?

§20 ФІЗІОЛОГІЧНІ ОСНОВИ СВІДОМОСТІ

На все те, що людина сприймає з навколишнього середовища, вона негайно або через певний час відповідає різними реакціями. Якщо вони продумані, довільні, свідчать про розуміння людиною того, що відбулося, про її ставлення до цього, це означає, що людина проявляє свідоме ставлення до дійсності, тобто її діями керує свідомість.

Що таке свідомість? Які її фізіологічні основи?
Свідомість – відображення дійсності у вигляді знань, закріплених у мові, в усіх її смислах і значеннях, які можуть бути повідомлені, передані іншим людям.

Виникає свідомість тільки в суспільстві. І фізіологи, і психологи неодноразово намагались пояснити цей феномен. Але і на даний час немає достатньо обґрунтованих гіпотез механізмів свідомості. Реєструючи різні показники діяльності мозку і поведінки людини, можна визначити ті межі, в яких свідомість може існувати.

Які критерії визначення свідомості? Людина перебуває при свідомості, якщо вона здатна:



зосередитися на різних явищах відповідно до навколишньої обстановки;

породжувати абстрактні думки, оперувати ними, а також висловлювати їх;

оцінювати майбутній вчинок, тобто здатна до очікування і прогнозу;

усвідомити своє «Я» і визначити інших індивідумів; оцінити значення естетичних й етичних цінностей.

Свідомість – це результат діяльності цілісного мозку, тісної взаємодії кори і підкіркових центрів.

Пригадайте! Що таке кора і підкірка?

Провідну роль у формуванні свідомості відіграє ліва півкуля великого мозку, зокрема руховий центр мови і його зв'язки із сенсорними зонами кори. Сприйняття людиною мовних сигналів (звукових і письмових), центри яких розташовані переважно в лівій півкулі, здійснюється слуховими і зоровими нервовими центрами. Завдяки внутрішньокірковим зв'язкам ці нервові центри утворюють єдину функціональну систему, яка забезпечує сприйняття і аналіз різних форм мовних сигналів та їхнє звукове відтворення. Саме мова відіграє велику роль у становленні свідомості людини, розвитку її психіки.

Наша свідомість була б надмірно перевантажена, якби кожна нова діяльність відбувалась під її контролем. Тому значна частина наших дій відбувається підсвідомо і несвідомо.

Що таке підсвідомість? Підсвідомими є лише ті явища психіки, які в даний момент перебувають поза свідомістю, але органічно з нею пов'язані. Вони впливають на перебіг психічних процесів і, якщо умови перебігу змінюються, легко переходять до сфери свідомості. Наприклад, звичайні для всіх явища так званої автоматизованої дії (навички). Навичка виробляється під постійним свідомим контролем. Але коли вона закріплена, то виконується на рівні підсвідомості. Про її виконання ми вже не думаємо. Проте зміна умов (наприклад, удосконалення навички) легко переводить її з підсвідомості у свідомість. Тоді ми думаємо, як поліпшити ту чи іншу дію.

Що таке несвідоме? Несвідоме охоплює всі психічні явища, що не усвідомлюються людиною (інстинкт, інтуїція, автоматизм, гіпноз тощо).

Несвідоме може відігравати як позитивну роль (навички та інші автоматизми, що підвищують професійну майстерність), так і негативну (старі звички можуть перешкоджати підвищенню творчого рівня діяльності людини).

Інтуїція (від лат. *intuitio* – споглядання) – це один з типів мислення, особливістю якого є здатність людини миттєво, не застосовуючи розгорнутого плану логічного судження, знайти шлях розв'язування тієї чи іншої складної задачі. Інтуїція – важливий елемент творчого процесу. Характеризуючи будь-який неусвідомлений процес пошуку і вибору рішення, на запитання, чому ви прийняли саме таке, а не інше рішення, можна почути – це вийшло інтуїтивно.

Отже, поведінка людини регулюється за активної взаємодії свідомості, підсвідомості та неусвідомленої форми діяльності мозку. Свідомість здатна переводити програму поведінки із підсвідомості на рівень усвідомлення. Звільняючи кору великого мозку від перевантажень переведенням сприйняття вражень, засвоєних знань, вироблених навичок, звичок і різноманітних переживань на рівень усвідомлення, свідомість водночас діє як стимулятор підсвідомих програм поведінки людини.

свідомість

підсвідомість

несвідоме



1. Що таке свідомість? 2. Які є критерії свідомості? 3. Які ви знаєте фізіологічні основи свідомості? 4. Що таке підсвідомість? Які фізіологічні основи підсвідомості вам відомі? Наведіть приклад підсвідомих дій. 5. Що таке несвідоме? Наведіть приклади неусвідомлених форм вищої нервової діяльності? 6. Яку роль відіграють свідомі та неусвідомлені форми діяльності мозку?



Як пояснити той факт, що Д.І. Менделєєву наснилася таблиця хімічних елементів?

§21 БІОЛОГІЧНІ ОСНОВИ ПСИХОФІЗІОЛОГІЧНОЇ ІНДИВІДУАЛЬНОСТІ ЛЮДИНИ

Кожна людина є неповторною особистістю. Вона має індивідуальні характеристики показників фізіологічних процесів і психічної діяльності. Люди по-різному пристосовуються до умов навколишнього середовища, по-різному поведуться в екстремальних ситуаціях, мають різні схильності й здібності, виявляють різну здатність до навчання і оволодіння професіями. Знання основних якостей особистості, зумовлених відповідним типом нервової системи, дає змогу краще зрозуміти поведінку людини у побутових умовах, під час навчання, у трудових колективах, виявити її індивідуальні психофізіологічні особливості під час професійної орієнтації та професійного відбору. Вчення про індивідуальність людини бере



Схема типів нервової системи за І.П. Павловим

свій початок у найдавніших індійській, китайській і античній медицині й пов'язане з темпераментом.

Що таке темперамент? Темперамент (від лат. *темпераментум* – належне співвідношення частин) характеризує індивіда з боку динамічних особливостей його психічної діяльності (темпу, ритму, інтенсивності психічних процесів і станів). Основні компоненти темпераменту: загальна активність індивіда, його рухливість (рухова активність і емоційність).

Творцем учення про темперамент вважають давньогрецького лікаря Гіпократата (460–377 рр. до н.е.). Він стверджував, що люди відрізняються співвідношенням чотирьох основних «соків» організму – крові, флегми, жовтої й чорної жовчі. Оптимальне співвідношення цих соків визначає здоров'я, тоді як їхнє непропорційне зміщення стає джерелом різних захворювань.

Виходячи із учення Гіпократата про чотири «соки», Клавдій Гален (II ст. н.е.), найвідоміший лікар античності, розробив першу класифікацію темпераментів. Чотири з виділених ним типів (сангвінічний, флегматичний, холеричний і меланхолічний) і нині широко використовують у психології. Людей з відповідним типом темпераменту називають: **сангвініками** (від лат. *сангвініс* – кров, життєва сила), **флегматиками** (від грец. *флегма* – слиз), **холериками** (від грец. *холе* – жовч) і **меланхоліками** (від грец. *мелайна холе* – чорна жовч).

Науково обґрунтував темпераменти людини видатний російський фізіолог І.П. Павлов. Вивчаючи індивідуальні властивості процесів збудження і гальмування, він встановив, що нервові системи людини і тварин відрізняються за силою, рухливістю та врівноваженістю цих нервових процесів. **Сила збуджувальних процесів** характеризує здатність нейронів кори великого мозку до тривалого сильного збудження, а **сила гальмівних процесів** – здатність клітин кори до підтримування тривалого стану гальмування. **Рухливість нервових процесів** характеризує здатність кіркових нейронів швидко переходити від стану збудження до стану гальмування та навпаки. **Врівноваженість нервових процесів** характеризує співвідношення процесів гальмування і збудження. Комбінації зазначених властивостей нервових процесів утворюють чотири основні типи нервової системи і відповідно чотири типи темпераменту (див. таблицю).

| Тип темпераменту | Сила нервових процесів | Рухливість нервових процесів | Врівноваженість процесів збудження і гальмування | Співвідношення процесів збудження і гальмування |
|------------------|--------------------------------|-------------------------------------------------|--------------------------------------------------|-------------------------------------------------------|
| Сангвінічний | Велика (висока працездатність) | Велика (легка збудливість, швидка зміна емоцій) | Врівноважені (стриманий) | Процеси збудження швидко змінюють процеси гальмування |
| Флегматичний | Велика (висока працездатність) | Мала (інертний) | Врівноважені (повільний) | Збудження повільно змінює гальмування |
| Холеричний | Велика | Велика (імпульсивний) | Неврівноважені (нестриманий) | Збудження переважає над гальмуванням |
| Меланхолічний | Слабка (нестійка) | Слабка | Неврівноважений (пригнічений) | Слабко розвинені процеси збудження та гальмування |

Люди з сангвінічним типом нервової системи (сангвініки) емоційно врівноважені, з широкими інтересами, допитливі, енергійні, з великим самовладанням і стриманістю характеру. Люди з флегматичним типом нервової системи (флегматики) емоційно стримані, спокійні, наполегливі, постійні у звичках і схильностях. Люди з холеричним типом нервової системи (холерики) енергійні, сміливі в судженнях і схильні до рішучих дій, але іноді необачні у своїх вчинках. У них переважають позитивні емоції. Люди з меланхолічним типом нервової системи (меланхоліки) пасивні, вразливі, схильні до депресії, пригніченості. У них переважають негативні емоції (мал. 43).

Чи можна вплинути на формування типу нервової системи? Згадані основні типи нервової системи рідко трапляються у «чистому вигляді». Більшість людей мають риси всіх типів із переважанням одного з них. Тип нервової системи є природженим і складає основу психічної діяльності людини, її темпераменту, а також має певний вплив на швидкість формування тих чи інших рис характеру. Але тип нервової системи в процесі індивідуального розвитку під впливом зовнішніх умов може значно змінюватися. При цьому найвпливовішим фактором є соціальне середовище, тому дуже важливе значення має виховання. Заняття

Основні особливості характеру

Ставлення до людей

Ставлення до себе

Ставлення до роботи

Переконання

Вольові якості

Фактори, що впливають на формування характеру

Спадковість

Виховання

Оточення

Само-виховання

спортом також впливають на формування сильного, врівноваженого та рухливого типу нервової системи.

Що таке характер? Як було зазначено в попередніх параграфах, біологічною основою психофізіологічної індивідуальності людини є типи нервових процесів, типи темпераменту і переважання однієї з півкуль великого мозку (див. наступний параграф). Усі ці характеристики людини зумовлені генетично. У процесі розвитку людини під впливом зовнішніх умов, виховання і навчання, на базі успадкованих особливостей формується певний тип її поведінки, або її характер. **Характер** – це сукупність відносно сталих психологічних рис людини, які проявляються в різноманітних сферах її духовного життя і діяльності.

Оцінити людину як особистість можна лише за її вчинками, а не за тим, якої вона про себе думки. Характер – одна з найважливіших характеристик індивідуальності людини, він відображає неповторну своєрідність її особистості. Кожній людині властиві лише притаманні їй риси характеру, наприклад принциповість, послідовність, мужність, чесність, дисциплінованість, активність та інші.

Важливе значення у визначенні характеру мають **почуття** людини, які проявляються у ставленні до інших людей. За характером взаємостосунків люди бувають щирі, товариські (або замкнуті), відверті (або потайливі), чуйні (нечуйні), доброзичливі, ввічливі, довірливі (недовірливі), похмурі. Розрізняють риси характеру, що визначають ставлення людини до самої себе, – це почуття власної гідності, скромність (або самовпевненість), образливість, егоцентризм (тобто постійна зосередженість на собі та своїх переживаннях), егоїзм тощо; та риси, що виражають ставлення людини до праці, до своєї справи, – ініціативність, наполегливість, працелюбність (або лінощі), прагнення до подолання труднощів (або страх перед труднощами), сумлінність, акуратність тощо.

Як формується характер людини? Багато рис характеру людини закладається ще з раннього дитинства і можуть проявлятися упродовж її життя. Риси характеру інтенсивніше формуються в дитячому та юнацькому віці під впливом виховання і самовиховання. Формування характеру пов'язане із самооцінкою особистості, з її здатністю критично оцінювати свої позитивні якості й недоліки. У процесі становлення особистості та накопичення життєвого досвіду в людини виробляються власні погляди, переконання, формуються моральні принципи та ідеали. Все це

Мал. 43. Реакції людей з різним темпераментом
на одну й ту саму ситуацію



холерик



флегматик



меланхолік



сангвінік

відбивається на її характері: людина стає здатною свідомо керувати власною поведінкою, не проявляючи негативні риси свого темпераменту, виховувати в собі позитивні й усувати негативні риси характеру.

Як воля впливає на формування характеру людини? Часто говорять про силу або слабкість характеру, розуміючи під цим ставлення людини до труднощів, наявність у неї цілеспрямованості та волі. У процесі будь-якої діяльності людини виявляються різноманітні властивості її розуму: здатність планувати роботу і виконувати заплановане. Щоб досягти мети, необхідно працювати. У праці проявляється воля, необхідна для мобілізації духовних і фізичних сил, для досягнення поставленої мети. **Вольові якості** людини є важливою складовою частиною її характеру. Вольовим людям притаманні такі риси характеру, як цілеспрямованість, наполегливість, рішучість, стриманість, дисциплінованість, надійність.



1. Які властивості нервових процесів визначають тип нервової системи? 2. Назвіть і охарактеризуйте типи нервової системи. 3. Який є взаємозв'язок між типами нервової системи і темпераментом? 4. Що таке характер людини? 5. Як можна визначити характер людини? 6. Назвіть основні позитивні та негативні риси характеру. 7. Від чого залежить формування характеру?

§22 ФУНКЦІОНАЛЬНА СПЕЦІАЛІЗАЦІЯ КОРИ ВЕЛИКОГО МОЗКУ

Що таке функціональна спеціалізація? Фізіологи, лікарі-невропатологи вже давно дійшли висновку, що у виконанні певних функцій організму переважає або права, або ліва півкулі. Це явище назвали функціональною асиметрією великого мозку, вважаючи, що анатомічно вони абсолютно однакові, тобто симетричні.

Останніми дослідженнями з'ясовано, що між правою і лівою півкулями є незначна різниця в анатомічній і гістологічній будові. Тому доцільніше говорити не про асиметрію півкуль великого мозку, а про їхню **функціональну спеціалізацію**, яка проявляється і в психічній діяльності людини. Залежить функціональна спеціалізація насамперед від особливостей півкуль великого мозку.

Які особливості лівої і правої півкуль? На малюнку 44 показано, що в лівій півкулі розташовані центри керування письмовою мовою (письмом), рухами правої

Мал. 44. Функціональна спеціалізація кори великого мозку





руки, основний центр мови (лінгвістичні здібності), лічби (математичні здібності, логіка, наука), читання. Таким чином, **ліва півкуля** пристосованіша до аналітичної діяльності і відповідає за логічне мислення людини, тобто за формулювання понять, побудову узагальнень, висновків, складання прогнозів тощо. У правій півкулі містяться центри керування: орієнтацією в просторі (танець), центри, що визначають музикальність (сприйняття музики), розуміння мови, просторове уявлення (скульптура, сприйняття художніх творів, живопису, фантазії). Отже, **права півкуля** спеціалізується на забезпеченні образного сприйняття навколишнього середовища на основі минулого досвіду, на формуванні особистісного емоційного ставлення до себе, інших людей і до предметів; є базою конкретного образного мислення, емоційного сприйняття оточення.

За функціональними особливостями півкуль людей поділяють на правшів і лівшів. Це, можливо, пов'язано з розташуванням у правшів основних центрів мови (слуховий, руховий, читання, письмо) у лівій півкулі, а в лівшів, навпаки, у правій півкулі.

За допомогою простих вправ можна з'ясувати, хто є правша, а хто лівша:

1. Швидко, не замислюючись, переплетіть пальці обох рук. Скільки б разів не повторювалася ця спроба, зверху буде великий палець тієї самої руки, зазвичай, провідної (правої у правшів і лівої у лівшів).
2. Змініть положення переплетених пальців на протилежне. Така операція вимагає деякої підготовки (обдумування) і викличе відчуття незручності.
3. Не замислюючись, схрестіть руки на грудях («поза Наполеона»). Зазвичай у правші права кисть лягає на ліве передпліччя першою і зверху, тоді як ліва кисть лягає пізніше і виявляється під правим передпліччям. При спробі виконати цю вправу навпаки, вона здійснюється повільніше і супроводжується відчуттям незручності.
4. Почніть аплодувати. При цьому активно переміщається провідна рука (вдаряє об другу руку), друга залишається в тому самому положенні або менш активна.

Чи узгоджена робота двох півкуль? Діяльність мозку у нормі в цілому відбувається при одночасній узгодженій участі двох півкуль. У результаті такої роботи забезпечується функціональна повнота і збалансованість психічних процесів. Проте спостерігається і явне переважання (домінування) однієї з півкуль, яке проявляється характерними психофізіологічними рисами. Найяскравіше це виявляється у стилі мислення. Ліва півкуля забезпечує логічне мислення, права –

конкретне образне мислення. Це означає, що кожна півкуля може самостійно забезпечити аналіз інформації, але тільки певної спрямованості.

Мовні сигнали (звукові та письмові) сприймають слухові нервові центри, розташовані у скроневій частці кори, і зорові нервові центри, що містяться у тім'яній частці кори. Завдяки внутрішньокірковим зв'язкам ці нервові центри утворюють єдину функціональну систему, яка забезпечує сприйняття і аналіз різних форм мовних сигналів та їхнє звукове відтворення. Лінгвістичні здібності визначаються переважно лівою півкулею. Про це свідчать експериментальні та клінічні дані. Так, у деяких клінічних випадках, коли, наприклад, вся півкуля вражена пухлиною, хірурги вимушені видаляти кору усієї півкулі. У дорослих людей після видалення кори правої півкулі функція мови практично не порушується. Якщо ж видалена кора лівої півкулі, то мова втрачається назавжди. Але якщо таку операцію проводили на маленьких дітях, то майже ніякої різниці в ступені оволодіння мовою в цих дітей порівняно із здоровими немає. Тому припускають, що саме навчання мови відіграє роль пускового механізму для нормальної спеціалізації півкуль.

Дані клініцистів свідчать про те, що доки мозок дитини «дозріває» (відомо, що мозок людини розвивається до 20 років), він має здатність до пластичності: при втраті будь-якої мозкової структури ті, що залишилися, беруть на себе її функцію. Тому фізична травма мозку у дитячому віці може виявитися непоміченою, а у дорослої людини така сама травма супроводжується важкими і глибокими психічними і відповідно поведінковими порушеннями.

**функціональна
спеціалізація
півкуль великого
мозку**



1. Що таке функціональна спеціалізація півкуль великого мозку? 2. Якими властивостями переважає ліва, а якими права півкуля великого мозку?

§23 ОБДАРОВАНІСТЬ, ЗДІБНОСТІ ТА СХИЛЬНОСТІ

Що таке обдарованість? Обдарованість – це вияв природних можливостей організму людини, що значно перевищують середній рівень. Матеріальною основою цих можливостей, або задатків, є особливості будови та функціональні властивості головного мозку й окремих його аналізаторів. Це зумовлено тим, що найбільших успіхів людина досягає тоді, коли її здібності і



схильності вчасно виявлені й розвинуті. Тому професійна спрямованість, професійний відбір і професійна освіта мають відповідати здібностям і схильностям людини.

Тривалий час явище обдарованості вивчали в рамках педагогіки. Згодом його почали досліджувати психологи. І тільки в останні 40 років XX століття фундаментальні наукові дослідження біологічних основ обдарованості людини стали предметом анатомії, фізіології, генетики, біохімії.

Обдарованість може виявлятися в різних видах діяльності та в різні періоди розвитку людини. Її не можна визначити за одним якимось критерієм, оскільки вона виявляється в сукупності взаємопов'язаних якостей. Так, для обдарованих дітей характерними є рання мова, великий словниковий запас, допитливість, енергійність, кмітливість, самостійність. Обдаровані діти мають відмінну пам'ять, яка базується на ранній мові та абстрактному мисленні. Вони здатні систематизувати інформацію, вміють користуватися накопиченими знаннями та із задоволенням виконують складні завдання, проявляючи високу концентрацію уваги, наполегливість. Розрізняють **загальну обдарованість** – здатність людини швидко досягати успіхів у багатьох видах праці та мистецтва (наприклад, відомий російський письменник і лікар М. Булгаков; російський композитор і вчений-хімік О.П. Бородін), і **спеціальну обдарованість**, яка проявляється в одному з видів діяльності (технічній, математичній, музичній, художній тощо). Високий ступінь спеціальної обдарованості називається талантом.

Що таке здібності та схильності? Здібності людини – це сукупність таких психофізіологічних властивостей, які необхідні для успішного виконання однієї або кількох видів діяльності. Розрізняють фізичні й розумові здібності. **Фізичні здібності** значною мірою залежать від особливостей будови тіла, його природних даних. Зрозуміло, що людина високого зросту досягне більших успіхів у баскетболі чи волейболі, ніж у гімнастиці. Слід зауважити, що успіхи в спортивній діяльності залежать не тільки від природних даних, а й від наполегливих тренувань, загального розумового розвитку. В житті кожної людини провідне місце займають **розумові здібності**.

Під **схильністю** розуміють потяг, прагнення до якого-небудь виду діяльності. Схильність і здібності часто відповідають одне одному і розвиваються разом, наприклад схильність до музики, малювання тощо.

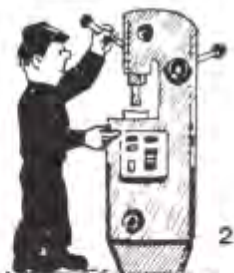
Але не завжди схильність свідчить про здібність. Часто вона залежить від умов життя, виховання.

Як визначають здібності? У результаті численних досліджень доведено, що здібності людини зумовлені однаково як спадковістю, так і вихованням. Індивідуальні особливості в будові й функціональних можливостях головного мозку і сенсорних систем успадковуються й зумовлюють ті їхні властивості, які є необхідною передумовою для розвитку здібностей та схильностей людини.

Тривалий час панувала думка, що всі люди народжуються з однаковими задатками і тільки виховання та суспільство робить людину талановитою або ж бездарною. У результаті досліджень з фізіології, генетики, біохімії встановлено значну залежність від спадковості не тільки соматичних (колір очей, волосся, зріст, статура), а й психофізіологічних якостей людини, тобто розміри нервових центрів кори великого мозку і підкіркових структур, які відповідають за пам'ять, увагу та інші психічні якості, неоднакові у різних людей. Відповідно неоднакові й функціональні можливості організмів цих людей.

Реалізація здібностей залежить від умов середовища, навчання і виховання. Окремі конкретні психофізіологічні показники зумовлені лише спадково. У результаті досліджень з генетики поведінки встановлено, що середній рівень успадкованості специфічних розумових здібностей становить 50%. Найчастіше успадковується здатність до просторових уявлень, тобто художні, конструкторські здібності. Здатність до запам'ятовування хоч і успадковується, але її необхідно постійно розвивати. Зовсім нездібних людей не буває. Важливо вчасно виявити здібності й розвинути їх. Проте які б великі здібності не мала людина, без постійної праці вони не реалізуються.

Як визначення схильностей впливає на вибір фаху? Перед кожною людиною в певний час постає питання про вибір професії. Для його вирішення потрібно знати свої індивідуальні особливості, інтереси, схильності. На основі розвитку стійких інтересів формується схильність, прагнення людини до певного виду діяльності. Інтереси та схильності можна визначити за допомогою спеціальних методик, розроблених ученими-психологами. Для широкої орієнтації у світі професій доцільно скористатися умовною системою розподілу їх за предметом праці, розробленою російським психологом Є.О. Климовим. Він розподілив професії на п'ять типів:



Мал. 45.
Типи професій

Перший – «людина – людина», коли доводиться працювати переважно з людьми, групами і спілками людей, колективами (мал. 45, 1).

Другий – «людина – техніка», коли головним предметом праці є технічні системи, механізми, матеріали, технічні об'єкти (мал. 45, 2).

Третій – «людина – природа», коли головним предметом праці є живі організми (рослини, тварини) (мал. 45, 3).

Четвертий – «людина – знакова система», коли провідним предметом праці є умовні знаки, цифри, коди, природні та штучні мови, ноти тощо (мал. 45, 4).

П'ятий – «людина – художній образ», коли головним предметом праці стають художні образи, умови їхньої побудови (мал. 45, 5).

Користуючись методиками дослідження схильностей та інтересів, ви можете визначити свою схильність до певного типу професій.



1. Що таке обдарованість людини, чим вона визначається?
2. У чому проявляється обдарованість у ранньому віці?
3. Що таке здібності людини?
4. Від чого залежать здібності? Що є матеріальною основою здібностей?
5. Що таке схильності?



Ким ви хочете бути? До якого виду діяльності у вас найвираженіші схильності?

Яке значення має для людини визначення власної схильності до конкретного виду діяльності?

\$24 ВПЛИВ НАРКОТИКІВ І ТОКСИНІВ НА ПОВЕДІНКУ ЛЮДИНИ



Що таке наркотики і наркоманія? *Наркотики* – це група хімічних речовин (рослинного або штучного походження), вживання яких призводить до розвитку наркоманії. До них відносять: гашиш, марихуану, анашу, кокаїн, героїн та ін.

Наркоманія – це захворювання, спричинене вживанням наркотиків з метою зміни психічного стану. Вона характеризується непереборним бажанням до повторного введення наркотиків, поступовим підвищенням дози.

Які причини розвитку наркоманії? Наркоманія є одним з найнебезпечніших соціальних явищ. «Біла смерть» щороку забирає життя мільйонів людей, переважно молодого віку. Понад 30% злочинів скоєні під впливом наркотиків або ж заради того, щоб їх здобути. Наркомани є тим небезпечним середовищем, де швидко поширюється вірус СНІДу (70% наркоманів є носіями цього вірусу).

Є кілька груп факторів, які можуть спричинити вживання наркотичних речовин. Це доступність до наркотичних речовин великої кількості людей; спад духовного та економічного стану суспільства; певні традиції народу. Деякі соціальні умови життя (труднощі, невдачі, конфлікти вдома і в школі), недоліки виховання в сім'ї, школі, особливо якщо вони нашаровуються, призводять до психологічного напруження. До наркоманії, як правило, схильні емоційно нестійкі, психічно незрілі, з обмеженим колом інтересів, егоїстичні люди.

На поведінку підлітків значно впливає мода, наприклад на вживання наркотиків. Підштовхує до вживання наркотиків поведінка всупереч прийнятим правилам, демонстрація своєї «інакшості».

Причиною поширення наркоманії є також несприйняття моральних цінностей суспільства і викривлене відстоювання своїх прав на самоствердження: бажання жити сьогоднішнім, швидко отримувати задоволення не від результатів своєї праці, а уявне – внаслідок вживання наркотиків.

Які біологічні механізми розвитку наркоманії?

У головному мозку існують нейросекреторні клітини, які синтезують і виділяють біологічно активні речовини, що регулюють діяльність інших нервових клітин. Деякі з цих речовин за своєю дією подібні до морфіну, тому їх назвали **ендорфінами**, або **внутрішніми морфінами**. Ендорфіни діють на чутливі до них нервові клітини, які регулюють емоції людини. У нормальному стані всі фізіологічні процеси в мозку збалансовані, тому виділяється така кількість ендорфінів і лише ті, які забезпечують необхідну працездатність нервових клітин і врівноважений емоційний стан організму.

Психофізіологічна залежність від наркотиків виникає поступово. У дії наркотиків можна умовно визначити кілька стадій (див. таблицю).

| Назва стадії | Ознаки |
|--------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Стадія збудження нервових клітин | Розвиток ейфорії, виникнення ілюзій, відчуття невагомості, втрата уваги, зміна відчуттів |
| Стадія пригнічення | Зміна емоційного стану: виникнення то озлобленості, то благодушності, сповільнення мислення, поява страху, погіршення настрою, виникнення депресії |
| Стадія психофізіологічної залежності | Значне зниження фізичної працездатності, підвищення частоти пульсу і дихання, погіршення регуляції тону судин. Повна втрата (без вживання наркотиків) здатності до активної діяльності |



При частому і навіть не дуже тривалому вживанні наркотиків розвивається спочатку психічна, а потім фізіологічна залежність від них. Вона неоднакова до різних наркотиків й у різних людей.

Які біологічні та соціальні наслідки наркоманії?

Вживання наркотиків супроводжується значними патологічними змінами всіх органів і систем. Так, у дослідях на собаках вдалося з'ясувати, що при вживанні гашишу руйнується внутрішня оболонка судин мозку і виникають мішкоподібні випини стінок судин – аневризми.

Порушення функції судин призводить до зменшення постачання нервових клітин киснем і поживними речовинами. Змінюється будова клітинних ядер. Частина клітин гине. Патологічні зміни в нервовій системі зумовлюють порушення психіки людини: послаблюється пам'ять, інтелект, з'являються ознаки слабості, страху, нічні жахи. Наркомани стають озлобленими, підозрілими, схильними до антисоціальних вчинків. Внаслідок послаблення пам'яті, інтелекту та інтересів вони втрачають здатність до трудової діяльності. А необхідність діставати чергову дозу наркотиків спонукає їх до крадіжок і тяжких злочинів.

Що таке токсикоманія і алкоголізм? Токсикоманія – зловживання деякими лікарськими препаратами і продуктами побутової хімії. Серед лікарських препаратів токсичну дію (при передозуванні) мають психотропні речовини та снодійні. До продуктів побутової хімії належать різні види органічних розчинників (лаки, фарби). Психотропні речовини, як правило, діють повільно і звикання до них незначне. Токсичні речовини побутової хімії діють швидко і можуть спричинити гостру реакцію організму зі значними порушеннями центральної нервової системи.

Алкоголізм – це захворювання, що полягає у систематичному вживанні алкогольних напоїв. Характеризується патологічним занепадом психічної діяльності – алкогольною деградацією.

Крім психічних змін, в організмі відбуваються і фізіологічні зміни: хворі стають кволими, малоініціативними, у них зникає цікавість до життя, порушується нічний сон, виникають захворювання шлунково-кишкового тракту (гастрит, коліт, цироз печінки), розлади серцево-судинної системи, статеві слабкості тощо.

Алкоголізм здебільшого є наслідком побутового пияцтва, впливу низки негативних факторів конкретного мікросоціального середовища в поєднанні з певними особливостями особи.

У чому полягає профілактика наркоманії? Будь-якій хворобі легше запобігти, ніж потім її лікувати. Ось чому важливо знати про наслідки наркоманії, не вживати наркотики ні за яких обставин. Найефективніше знімають психологічне напруження заняття творчістю, музикою, фізичною культурою і спортом. Треба, щоб життя було заповнене потрібною й цікавою діяльністю, яка б забезпечувала духовне та моральне задоволення. Важливим профілактичним заходом є діяльність наркологічної служби (роз'яснювальна робота серед молоді).



1. Що таке наркотики і наркоманія? 2. Які основні причини наркоманії? 3. Які біологічні й соціальні наслідки наркоманії? 4. Що таке токсикоманія? 5. Що таке алкоголізм? Як він впливає на організм людини?

§25 СОН ТА ЙОГО БІОЛОГІЧНІ ОСНОВИ

Сон і активність є основними функціональними станами, в яких проходить життя людини. Вони хоч і протилежні, але тісно взаємопов'язані й розглядати їх слід в єдиному циклі «сон – активність». Щовечора, коли ми засинаємо, наша свідомість виключається на кілька годин. Ми перестаємо сприймати все, що відбувається навкруги. Здорові люди сприймають сон як звичайне явище і тому рідко замислюються над його значенням і природою. Але коли сон порушується, це завдає нам багато неприємностей. Останнім часом цікавість до проблеми сну значно зросла. Скільки і чи взагалі потрібно спати людині? Чим викликаний сон, яка його роль в організмі? Ці та інші питання стали предметом вивчення фізіології сну.

Що таке сон? Сон – це періодичний стан організму людини, який характеризується виключенням свідомості й зниженням здатності нервової системи відповідати на зовнішні подразники. Під час сну уповільнюється частота дихальних рухів, стає рідшим пульс, знижується кров'яний тиск та інтенсивність обміну речовин.

Чому людина спить? Що відбувається в мозку під час сну? Ще в своїх працях І.П. Павлов довів, що сон і внутрішнє гальмування за своєю природою є одним процесом. Під час активності внутрішнє гальмування охоплює лише групи нервових клітин, а під час сну воно поширюється по всій корі великого мозку, захоплює

підкіркові структури, забезпечує необхідний спокій і можливості для відновних процесів у мозку і організмі в цілому.

Що спричинює гальмування під час сну? 1913 року французький учений П'єрон запропонував гіпотезу, згідно з якою сон спричиняється хімічною речовиною («сонною отрутою»), яка накопичується в організмі за активності й руйнується під час сну. На підтвердження своєї гіпотези П'єрон провів досліді на собаках. Він примушував їх тривалий час не спати. Потім брав у цих собак трохи спинно-мозкової рідини і вводив її собакам, які мали нормальний режим циклу «сон – активність». Після таких ін'єкцій собаки, що перебували в стані активності, засинали. Результати цих дослідів були підтверджені і в дослідях на інших тваринах.

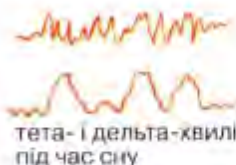
У регуляції сну беруть участь нервові центри, розташовані в проміжному мозку (таламусі) та підкіркових ядрах.

Як об'єктивно дізнатися, спить людина чи ні? Найхарактернішими ознаками стану сну є типова електрична активність мозку і м'язів, рухи очей. Так, у стані активності на електроенцефалограмі переважають альфа- і бета-хвилі (мал. 46). Рухи очей зумовлюють виникнення нерегулярних електричних імпульсів, а висока частота електричної активності м'язів вказує на те, що скелетні м'язи перебувають у напруженому стані (підтримується тонус м'язів). При вивченні під час сну електричної активності мозку, тонусу м'язів, рухів очних яблук було встановлено п'ять фаз сну. Перші чотири фази характеризуються зниженням електричної активності кори великого мозку (переважають повільні високоамплітудні дельта-хвилі) (мал. 46). Це проявляється в розслабленні скелетних м'язів, відсутності рухів очей, зниженні обміну речовин і активності серцево-судинної, дихальної, травної та видільної систем, температури тіла. Ці ознаки типові для так званого **повільнохвильового сну** (або **повільного сну**), що настає після засинання і триває 60–90 хвилин.

Було помічено, що сон не однорідний і періодично, через кожні 70–120 хв, повільні ритми електроенцефалограми змінюються швидкими високочастотними ритмами, характерними для періоду активності (мал. 47). У цей час реєструють швидкі рухи очей (скорочуються окорухові м'язи), напруження мимічних і скелетних м'язів, активізується діяльність внутрішніх органів: частішає пульс, дихання, підвищується температура. Це п'ята фаза сну, яка називається **швидкохвильовим сном** (або **швидким сном**), триває 20–30 хвилин, а



бета- і альфа-хвилі
в стані активності



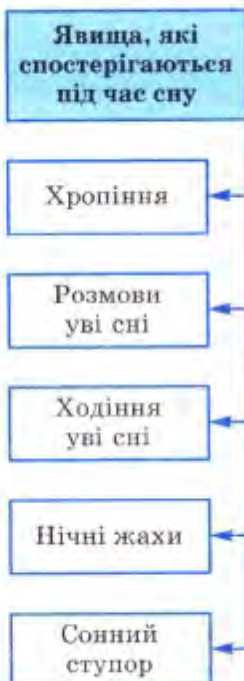
тета- і дельта-хвилі
під час сну

Мал. 46.
Електрична
активність кори
великого мозку

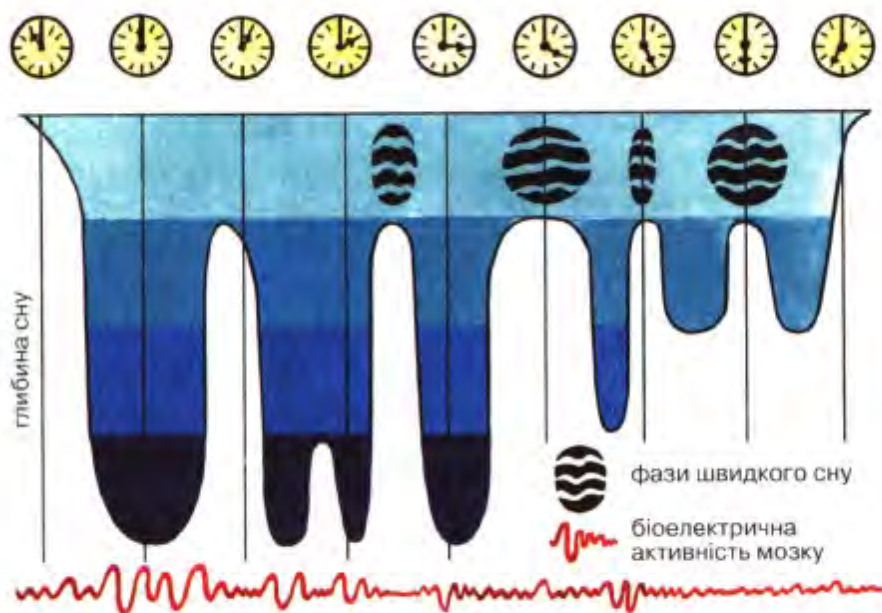
потім знову змінюється глибоким повільнохвильовим. Такі періодичні коливання відбуваються упродовж усього сну.

Вчені припускають, що швидкохвильовий сон пов'язаний з аналізом і обробкою інформації, в результаті чого виникають сновидіння.

Що таке сновидіння? Сновидіння з давніх-давен вражають і хвилюють людей своєю таємничістю. Проте вивчення діяльності мозку під час сну не дає нам підстав пов'язувати сновидіння із впливом якихось надприродних сил. Сновидіння мають цілком матеріальну основу і є результатом психофізіологічних процесів мозку. За І.П. Павловим, фізіологічною основою сновидіння є часткова незагальмованість (чи розгальмованість) кори великого мозку. Сновидіння з'являються протягом життя людини в результаті її спілкування із зовнішнім світом. Тому сліпі від народження не мають у сновидіннях зорових образів, а глухонімі – мовних елементів і звуків. Це також свідчить про те, що сновидіння є результатом діяльності мозку.



Мал. 47. Фази сну людини впродовж ночі



За сучасними уявленнями, **сновидіння** – це результат перекомбінації, перегляду інформації, що зберігається у пам'яті.

І.М. Сеченов вважав їх «небувалими комбінаціями минулих вражень». У результаті дослідів виявлено, що під час фази швидкохвильового сну процеси в мозку переходять із підсвідомого на свідомий рівень. Але оскільки загальмована кора великого мозку не може забезпечити їхній аналіз, то ця інформація може поєднуватись у найрізноманітніших комбінаціях. Тому сновидіння можуть бути логічними, як і реальна діяльність незагальмованого мозку, або неймовірними. Буває, що зміст сновидінь і свідоме мислення не відрізняються одне від одного.

Сновидіння виникають у всіх людей, але в деякого дуже рідко. Частота сновидінь зростає при захворюваннях і нервових перенапруженнях. Під час сну у деяких людей спостерігають явища, які є результатом змін у функціональній діяльності організму: хропіння, скрегіт зубами, розмови, ходіння (сомнамбулізм), нічні жахи, сонний ступор.

сон

повільно-
хвильовий сон

швидкохвильовий
сон

сновидіння



1. Що таке сон? 2. Які зміни в організмі відбуваються під час сну? 3. Які розрізняють фази сну? 4. Які механізми лежать в основі виникнення сну? 5. Чому виникають сновидіння?



Чому ми не завжди пам'ятаємо свої сни?

§26 РЕГУЛЯЦІЯ СНУ. ПОРУШЕННЯ СНУ

Як регулюється тривалість сну і його циклічність?

Цикл «сон – активність» регулюється механізмами так званого біологічного годинника (про це йтиметься в §44). За сучасними уявленнями, сон і активність слід розглядати як два протилежні, але рівнозначні стани, жоден з яких не означає припинення іншого, хоча, як було зазначено, подразнення деяких нервових центрів зумовлює сон або пробудження. Таким чином, єдиного центру сну в мозку немає. Перехід до сну та послідовний перехід однієї фази сну в іншу зумовлені інтенсивністю впливів на кору великого мозку з боку стовбурної частини мозку, гіпоталамуса та утворень підкіркових центрів.

Дослідженнями впливу хімічних речовин на діяльність мозку доведено надзвичайно велику роль у регуляції сну внутрішніх (ендогенних) речовин. У регуляції

сну беруть участь саме ті хімічні речовини, що забезпечують у нервовій системі передачу збуджувальних та гальмівних впливів. Тож у мозку є свої внутрішні хімічні регулятори сну, тому втручатися в ці складні процеси за допомогою ліків (снودійних) потрібно дуже обережно і за крайньої необхідності. Для нормалізації сну краще дотримуватися правильного режиму дня, приділяти увагу фізичній роботі, стежити за своїм психічним станом.

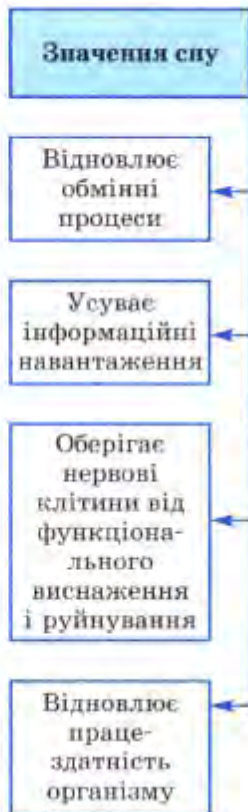
Давно помічено, що у різних людей і період, і тривалість сну різні. Деякі люди рано встають, активно працюють у першій половині дня і рано лягають спати, а інші – більш працездатні у другій половині дня та вечірні години і пізно лягають спати. Це не завжди результат способу життя, а переважно природжена особливість циклу «сон – активність». Англійський учений Дж. Хорн та його шведський колега О. Естберг за допомогою спеціальної методики поділили людей за згаданими особливостями на п'ять категорій: 1 – явно ранковий тип, 2 – явно вечірній тип, 3 – помірно ранковий, 4 – помірно вечірній і 5 – нейтральний тип.

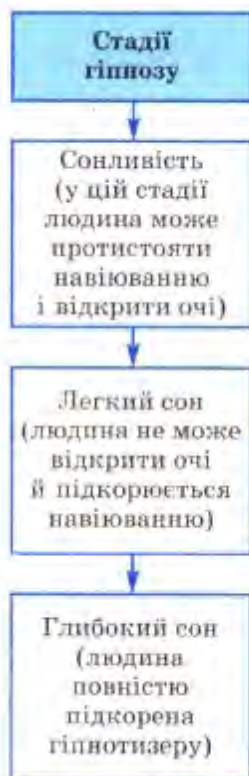
Представник **явно ранкового типу** лягає спати в середньому на 1,5 години і встає на 2 години раніше, ніж представник **явно вечірнього типу**. Також встановлено різницю і в добових ритмах температури тіла цих людей. Вечірній максимум температури у людей ранкового типу виникає на годину раніше, ніж у людей вечірнього типу.

За тривалістю сну люди також значно відрізняються між собою. З віком потреба у сні змінюється – від 16–20 годин у новонароджених до 7–8 годин у дорослих.

Переважна більшість людей спить 7–8 годин. Але є люди, які сплять 3–4 години на добу (серед них були Наполеон, У. Черчілль, Т.А. Едісон, В.М. Бехтерев) або 9–10 годин (наприклад, А. Ейнштейн). Тривалість і якість сну в нормі зумовлено спадково.

Які наслідки порушення сну? Сон має велике значення для нормальної життєдіяльності людини. Під час сну відновлюються енергетичний потенціал організму, структура клітин, здатність нормальної розумової і психічної діяльності людини. Тривале недосипання або зовсім неспання негативно впливає на функціональний стан людини. Порушуються психічні функції, сприйняття зовнішніх об'єктів, з'являються ілюзії (неточне сприйняття), і навіть **галюцинації** (в уяві людини виникають неіснуючі об'єкти). Після тривалого неспання у людей спостерігається





мікросон
галюцинації
гіпноз
навіювання

мікросон – надзвичайно небезпечне явище, під час якого людина засинає тільки на 1–3 секунди.

Якщо при перевтомі мікросон виникає у водіїв під час руху автомобіля, він може призвести до автомобільної катастрофи. І справді, більша частина катастроф припадає на ті нічні години (між 3-ю і 5-ю годинами), коли знижена увага людей через періодичні неусвідомлені приступи мікросну. Доведено, що за допомогою поступового тренування можна зменшити тривалість сну до 6 годин.

Що таке гіпноз і навіювання? За своїми фізіологічними механізмами гіпноз і навіювання мало чим відрізняються від сну. **Гіпноз** виникає під впливом дуже сильних раптових або дуже слабких одноманітних зовнішніх подразників. *В основі гіпнозу лежить гальмування в корі великого мозку.* Однак, на відміну від звичайного сну, при гіпнозі загальмовується не вся кора головного мозку. В ній зберігаються окремі осередки збудження – так звані **сторожові пункти**, через які забезпечується зв'язок гіпнотизера із загіпнотизованим. Завдяки цьому слово гіпнотизера виявляється ізольованим від його аналізу іншими ділянками мозку. Тому людина виконує команди гіпнотизера, тобто відбувається навіювання під гіпнозом. У широкому розумінні **навіювання** – це вплив, який здійснюють люди один на одного різнотипними засобами: словами, інтонацією, мімікою і жестами, власними вчинками і діями. Навіювання відбувається на підсвідомому рівні, і цим воно відрізняється від переконань, які є свідомими. Для успішності навіювання надзвичайно велике значення має авторитет людини. Всі люди тією чи іншою мірою здатні до самонавіювання різних емоційних станів. Так, при перебільшенні значення певних важливих для людини подій виникає стан тривоги, страху або, навпаки, ейфорії. Зниження емоційного напруження за допомогою автогенного тренування – це також результат самонавіювання.

В основі ефектів гіпнозу і навіювання лежать фізіологічні механізми, пов'язані з процесами збудження і гальмування, з дією нейромедіаторів та інших біологічно активних речовин.

1. Як регулюється цикл «сон – активність»? 2. На які категорії поділяють людей за циклом «сон – активність»? 3. Яке біологічне значення сну? 4. Які існують порушення сну? Як їм запобігти? 5. У чому суть гіпнозу і навіювання?

Якою буде швидкість обмінних процесів упродовж доби в людей з різним біологічним циклом «сон – активність»?



Тематична перевірка знань

З наведеного нижче виберіть правильну відповідь:

I рівень

1. Умовні рефлекси є: а) видовими; б) індивідуальними.
2. Найпершим після народження дитини з'являється рефлекс: а) смоктальний; б) дихальний; в) захисний; г) орієнтувальний.
3. Увага, яка залежить від нашої волі та свідомості, називається: а) довільною; б) мимовільною.
4. Закріплення у пам'яті певних знань – це: а) відтворення; б) запам'ятовування.
5. Люди, в яких переважають негативні емоції – це: а) сангвініки; б) меланхоліки.
6. Довільна увага від нашої волі: а) не залежить; б) залежить.

II рівень

1. Зорові центри розміщені в півкулі великого мозку: а) лівій; б) правій; в) правій і лівій.
2. Умовні рефлекси утворюються: а) з моменту народження; б) у процесі розвитку виду; в) у процесі індивідуального розвитку.
3. До другої сигнальної системи людини відносять: а) свідомість; б) безумовні рефлекси; в) реакцію на звук.
4. Здатність людини швидко досягати успіхів у багатьох видах діяльності називається: а) загальною обдарованістю; б) спеціальною обдарованістю; в) схильністю; г) темпераментом.
5. Центри, що визначають просторове уявлення людини, розташовані в півкулі великого мозку: а) правій; б) лівій; в) лівій і правій.
6. Свідоме керування емоціями і вчинками – це: а) воля; б) пам'ять; в) свідомість.

III рівень

1. Властивість уваги затримуватися на сприйнятті того чи іншого об'єкта називається: а) концентрація; б) стійкість; в) інтенсивність; г) розподілення.
2. У людини розрізняють сигнальні системи: а) тільки першу; б) тільки другу; в) першу і другу.
3. Перша сигнальна система аналізує сигнали: а) звукові, що надійшли у вигляді символів; б) що йдуть із

зовнішнього середовища; в) аналізує обидва типи сигналів.

4. Гальмування – це: а) припинення або пригнічення збудження; б) погашення безумовних рефлексів; в) активний нервовий процес, спрямований на погашення умовних рефлексів.

5. Неврівноважені процеси, збудження і гальмування у: а) сангвініків; б) холериків; в) флегматиків; г) меланхоліків.

6. Сновидіння виникають у фазі сну: а) першій; б) другій і третій; в) четвертій; г) п'ятій.

IV рівень

1. Чому вивчення однієї іноземної мови полегшує вивчення іншої? Відповідь обґрунтуйте.

2. Чи можна керувати емоціями? Відповідь обґрунтуйте.



Щкало знати, що...

Морфей – крилате божество в давньогрецькій міфології, один із синів Гіпноса (бога сну).

Німецький хімік Ф. Кекуле в 1865 р. зробив велике відкриття – встановив структурну формулу бензолу. Вчений розповідав, що вона йому наснилась. Аналогічний випадок трапився і з Д.І. Менделєєвим у 1869 р., якому наснилась періодична система хімічних елементів.

Існують різні розлади сну. Медичним дивом назвали лікарі всього світу 77-річного шведа Олафа Ериксона, який не спав понад 46 років. Вважають, причиною цього була важка форма грипу, на яку він хворів у 1919 р., що викликала деякі ускладнення мозку. Коли йому потрібно було зробити операцію, то на нього не подіяв загальний наркоз і її робили під місцевою анестезією. Аналогічних випадків безсоння чимало. Наприклад, англієць Сідней Едвард не спав понад 35 років.

Серед розладів сну існують і випадки тривалого сну. Американка Патриція Магура в січні 1947 р., дізнавшись про загибель нареченого, раптом почала позіхати. Батьки запропонували їй ляг-

ти в постіль. Патриція лягла і проспала понад 18 років. Норвежка Августа Лангард спала з 1919 по 1941 р. За цей час її обличчя не змінилося. Та коли вона прокинулась, почала швидко старіти.

І.П. Павлов у 1918 р. спостерігав за хворим Качалкіним, який безперервно спав з 1896 р. Під час сну він і зістарився. Коли він прокинувся, то розповів, що розумів і пам'ятає всі події, які відбувалися навколо нього, але прокинутися не міг від слабкості. І.П. Павлов пояснив цей випадок глибоким гальмуванням рухових ділянок кори у той час як інші ділянки не були загальмовані. Подібний стан називають летаргічним сном.

Гіпноз – це частковий сон. Першу спробу пояснити його зробив австрійський лікар Франц Антон Месмер у 1779 р. Він вважав, що гіпноз – це результат дії особливої психічної енергії – «магнетичних флюїдів» – невидимої рідини.

Американський психолог Уільям Джеймс створив одну з перших теорій про емоції. Над природою емоцій працював австрійський лікар-психіатр і психолог Зигмунд Фрейд.

РОЗДІЛ 3 РОЗМНОЖЕННЯ ТА ІНДИВІДУАЛЬНИЙ РОЗВИТОК ЛЮДИНИ



Вивчаючи цей розділ, ви дізнаєтесь про:

- будову репродуктивної системи людини;
- правила особистої гігієни та її значення для здоров'я;
- найпоширеніші захворювання статевих органів та їхні наслідки;
- засоби планування сім'ї;
- внутрішньоутробний та вікові періоди розвитку людини.

§27 ПРОДОВЖЕННЯ РОДУ. БІОСОЦІАЛЬНА ОСНОВА СТВОРЕННЯ СІМ'Ї

Пригадайте! Що таке рід, родина?

Однією з умов існування і процвітання будь-якого біологічного виду є здатність відтворювати нащадків. Людина також біологічний вид, тому продовження роду є її природною потребою. Розмноження у людини багато в чому подібне до розмноження у високоорганізованих ссавців. Після запліднення яйцеклітини сперматозоїдом утворюється зигота, що дає початок новому організмові.

Однак людина не тільки біологічна, а й соціальна істота. Це зумовлено тим, що її еволюція відбувалась у напрямі розвитку головного мозку, зокрема вищої нервової діяльності. Тому людині потрібен досить тривалий час для одержання відповідних знань, навичок, досвіду, щоб стати повноцінною зрілою особистістю. Опанувати ці знання вона може тільки в людському суспільстві, яке за всю свою історію сформувало певні норми співжиття, що забезпечують його виживання в складних умовах довкілля. Ці норми позначились на виявленні всіх біологічних потреб людини, зокрема і на статевих.

Одним із величезних досягнень соціальної еволюції людини стала поява **кохання** – надзвичайно сильного почуття, що емоційно забарвлює статевий потяг людини, спрямовуючи його на конкретну особу. Кохання допомагає людині побачити в коханій людині саме ті риси характеру, які вона найбільше цінує.



А може, це –
кохання?



Завжди разом

Що таке кохання? Відповідь на це запитання люди намагаються знайти впродовж багатьох епох. З розвитком суспільства ускладнювалася соціальна природа людини і відповідно формувалися сексуальні стосунки. Кохання завжди було і є вічним сюжетом для мистецтва. У більшості шедеврів світової й вітчизняної літератури воно зображене як почуття, що облагороджує людину, пробуджує в ній високі поривання і спонукає на самовіддані і безкорисливі вчинки.

Проте одностайної думки щодо виникнення і визначення кохання ще й досі немає, оскільки це почуття глибоко інтимне, індивідуальне і виражається у кожній конкретній людині залежно від її рис характеру та світосприйняття. Є люди, які вважають кохання скороминучим почуттям, а є прихильники думки про вічне кохання, яке дає творчу енергію, сили для подолання труднощів. Усі ці люди по-своєму праві. Так, якщо в коханні переважає егоїзм, воно дійсно приречене на скороминучість. Коли ж людина, котра кохає, із стану «для себе» переходить у стан «для тебе», руйнуються «перегородки» егоїзму, розвивається нове світосприйняття, відкривається безмірна цінність людської особистості. Таке кохання може тривати довго, з віком набуваючи нових якостей. Коли на такому коханні ґрунтується шлюб, то створюються максимально сприятливі умови для розкриття найцінніших якостей особистості кожного з подружжя, а також ідеальний мікроклімат для виховання дітей.

Що таке дружба? У підлітковому, юнацькому віці увага однієї статі до іншої виявляється у звичайному спілкуванні, яке іноді переростає у дружбу. Як визначають сучасні тлумачні словники, **дружба** – це близькі стосунки, які ґрунтуються на спільності інтересів, довірі, прихильності, взаємодопомозі, щирості. Проте коли стосунки стають глибшими й інтимнішими, що передбачають не лише взаємодопомогу, а й духовну близькість, виникає потяг до людини протилежної статі, часто до кінця не усвідомлений. У такому разі дружба може перерости в кохання. Іноді потреба в дружбі з людиною протилежної статі може бути і ознакою кохання.

Вже в підлітковому періоді спостерігається орієнтація на спілкування з представниками протилежної статі. У хлопчиків і дівчаток з'являються спільні інтереси. Співвідношення дружби і кохання в юності є складною проблемою. Провести чітку межу тут важко. Важливо, коли ці два почуття – дружба і кохання –

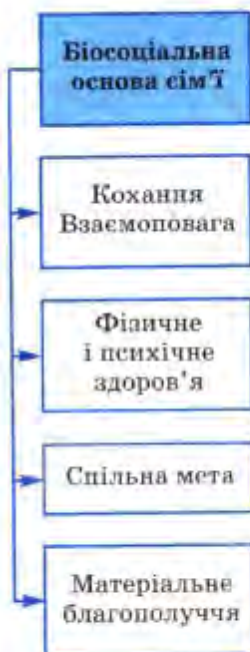
тісно поєднані між собою. У юнаків і дівчат, як і в дорослих, ці почуття індивідуальні й багатогранні.

Важливу роль у стосунках між юнаком і дівчиною відіграє уявлення про те, якою має бути кохана людина. В юнацький період ми, як правило, ідеалізуємо людину, якою захоплюємося, шукаємо саме ту, яка б максимально відповідала створеному нами ж образу. Цей образ здебільшого доволі розпливчастий, із завищеною оцінкою якостей, які в житті не вельми значущі. Водночас важливі якості особистості часто не усвідомлюються, їхнє значення виявляється лише у тривалому спілкуванні. Тому у цей невизначений для особистості період не варто поспішати вступати у статеві контакти.

Чому нині так гостро постає питання раннього статевого дозрівання? Раннє статеве дозрівання пов'язане з явищем **акселерації** (від лат. *акселераціо* – прискорення) – *прискоренням темпів росту і розвитку дітей та підлітків кожного наступного покоління порівняно з попереднім*. Це біологічний фактор, на який не зважати не можна. Еротична інформація, яку несуть сучасні телебачення, театр, книги, впливає на фізіологічно вже сформований, але психологічно ще не підготовлений організм. І мало хто з юнаків та дівчат усвідомлює, що статеве зрілість настає раніше, ніж повне дозрівання організму, тому ранні статеві стосунки обтяжують організм діяльністю, яку йому не так легко подужати. Адже, з фізіологічної точки зору, репродуктивна функція не властива юності та періоду дозрівання. У цей час молода людина формується як особистість і для гармонійного розвитку їй необхідний запас сил.

У чому небезпека раннього статевого життя? Під час статевого дозрівання хлопчикам властива так звана **гіперсексуальність**, спричинена надмірним викидом у кров статевих гормонів. Це часто спонукає підлітків до статевих контактів із дівчатами. У дівчат подібної потреби ще немає. Їх більше приваблює романтичний бік стосунків з юнаками. Однак деякі з дівчат поступаються домаганням хлопця, помилково боячись втратити того, в кого закохані. (Слід навчитись відрізняти кохання від закоханості – не тривалого почуття захоплення якоюсь людиною.) Дуже часто підлітки вступають у статевий контакт під впливом алкоголю чи наркотиків, які руйнують захисний механізм контролю кори великого мозку над біологічними інстинктами, а отже, над поведінкою людини.





| |
|-------------|
| кохання |
| дружба |
| акселерація |
| шлюб |

Небезпекою раннього статевого життя є можливість захворіти на венеричні хвороби і небажана вагітність. І хвороби, і вагітність – це надто велике навантаження на молодий незрілий організм. А перший аборт у підлітковому віці майже завжди призводить до безпліддя. Ось чому юнакам і дівчатам необхідно стримувати себе від передчасних статевих контактів. Енергію в цьому віці краще використати на навчання, заняття спортом, мистецтвом, збагачення інтелектуального багажу. Адже досвід людства свідчить, що обмеженість інтересів нерідко призводить до спотворення сексуальних потягів.

Що є біосоціальною основою створення сім'ї? Статеві стосунки людей – найінтимніша сфера людських взаємин. Це біологічна основа сім'ї. Культура сексуальних стосунків базується на знаннях про складну репродуктивну систему, а також психології жінки і чоловіка, певних морально-етичних норм. Рано чи пізно перед кожною людиною постає запитання: з ким одружитися, щоб народити дітей і прожити разом усе життя?

Шлюб – це узаконений державою рівноправний союз двох дорослих людей, здатних створити сім'ю, щоб народити, разом доглядати і виховати дітей до повноліття; пройти життя разом, поділяючи між собою не тільки радощі, а й труднощі. Пам'ятайте, що доля шлюбу залежатиме від вашої поведінки. Лише кохання, взаємна повага, спільні інтереси і цілі, здатність до співпереживання створять міцну основу для вашої родини.



1. Розкрийте біологічну і соціальну суть поняття «кохання».
2. Що таке дружба? Чим вона відрізняється від кохання?
3. Які можливі наслідки раннього статевого життя?
4. У чому полягає основа створення сім'ї?

§28 СИСТЕМА ОРГАНІВ РОЗМНОЖЕННЯ

Пригадайте з курсу біології 7-го класу, як відбувалася еволюція статевого розмноження у хребетних тварин.

Процес, у результаті якого одна істота дає життя іншій, називається розмноженням. Людина розмножується статевим способом. Органи розмноження людини, або чоловічі й жіночі статеві органи, забезпечують її відтворення, чи продовження роду. Статеві

органи складаються зі статевих залоз, у яких формуються гамети (статеві клітини); статевих шляхів – каналів, по яких гамети надходять до місця запліднення; і зовнішніх статевих органів, що забезпечують зустріч гамет і їхнє з'єднання. Функцію статевих органів регулюють підкіркові центри великого мозку, поперековий і крижовий відділи спинного мозку, гіпоталамус і передня частка гіпофіза.

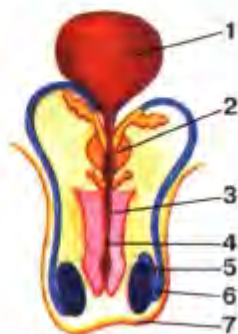
Яка будова чоловічих статевих органів? Чоловічі статеві органи складаються з внутрішніх та зовнішніх статевих органів. **Внутрішні статеві органи** – це яєчка (статеві залози) з придатками, статеві канали (сім'яносні й придаткові протоки), придаткові статеві залози (сім'яні міхурці, передміхурова залоза, залози цибулини сечівника), сечівник (мал. 48).

Яєчка – овальні парні статеві залози, що містяться поза черевною порожниною у шкірному мішку (мошонці). Вони належать до залоз змішаної секреції: зовнішня функція – це утворення сперматозоїдів (чоловічі статеві гамети), а внутрішня – виділення гормону *тестостерону* (мал. 49). Повноцінне утворення сперматозоїдів у яєчках можливе лише при температурі приблизно на 2°C нижче від нормальної внутрішньої температури тіла.

Кожне яєчко складається приблизно з тисячі звивистих *сім'яних каналців* загальною довжиною до 300–400 м. При статевому дозріванні у сім'яних каналцях яєчок починають утворюватися чоловічі статеві клітини – *сперматозоїди* (за сучасною гістологічною номенклатурою – сперматозоони). З яєчок вони надходять до придатків, де дозрівають упродовж двох тижнів.

Придаток яєчка – це згорнута спіраллю трубка (у розгорнутому вигляді її довжина становить близько 6 м), що проходить по задній частині кожного яєчка. Від кожної протоки придатка починається *сім'яносна протока*. Вона з'єднується з протоками сім'яних міхурців, утворюючи *сім'явипорскувальну протоку*. Остання відкривається у сечівник (уретру). Саме тут сечовий шлях об'єднується зі статевим (звідси й назва – сечостатева система). Секрети придаткових статевих залоз разом із сперматозоїдами утворюють *сперму*.

Сім'яні міхурці – парні залози, секрет яких забезпечує сперматозоїди поживними речовинами, а також підтримує їхню рухливість. **Передміхурова залоза (простата)** розташована під сечовим міхуром; охоплює верхню частину сечівника. Вона виділяє слиз,



Мал. 48.

Чоловічі статеві органи:
1 – сечовий міхур;
2 – передміхурова залоза;
3 – статевий член;
4 – сім'явипорскувальна протока;
5 – яєчко;
6 – придаток яєчка;
7 – мошонка



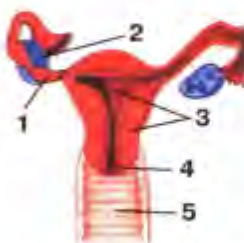
Мал. 49.

Яєчко у розрізі



Мал. 50.

Статевий член у розрізі: 1 – шкіра; 2 – сім'явипорскувальна протока; 3 – печеристі і губчасті тіла



Мал. 51.

Жіночі статеві органи:

1 – маткова труба;
2 – яєчник;
3 – матка;
4 – шийка матки;
5 – піхва



Мал. 52.

Яєчник з фолікулами (1); 2 – миготливі війки маткової труби; 3 – яйцеклітина

який забезпечує пересування сперматозоїдів сім'явною протокою, а також процес сім'явипорскування.

Залози цибулини сечівника виділяють слизоподібний секрет, що захищає слизову оболонку сечівника від подразнювальної дії сечі.

Сперма ніколи не надходить у сечівник разом із сечею. Цьому запобігає спеціальний м'яз (сфінктер), розташований на виході з сечового міхура.

До **зовнішніх статевих органів** відносять мошонку, що вміщує яєчка та їхні придатки, і статевий член, або пеніс, який слугує для копуляції й виведення назовні сперматозоїдів. **Статевий член (пеніс)** має корінь, тіло і головку. Тіло утворене двома печеристими і губчастими тілами (мал. 50). Печеристі тіла складаються з численних порожнин (комірок), у які відкриваються глибокі артерії. При статевому збудженні вони наповнюються кров'ю, в результаті чого статевий член стає твердим і збільшується в розмірах, що забезпечує копуляцію. Цей стан називається **ерекція**. Шкіра статевого члена утворює складку (крайню плоть), що прикриває головку – найчутливішу частину пеніса. **Мошонка** є вип'ячуванням шкіри тіла, в яке опускаються яєчка напередодні або відразу після народження дитини.

Яка будова жіночих статевих органів? Жіноча статева система також складається із внутрішніх і зовнішніх статевих органів. До **внутрішніх статевих органів** належать яєчники, маткові труби, матка і піхва (мал. 51). Основна частина жіночих статевих органів міститься в нижньому відділі черевної порожнини між сечовим міхуром і прямою кишкою. **Яєчники** – парні статеві залози мигдалеподібної форми (мал. 52), в яких утворюються (і дозрівають) жіночі статеві клітини – **яйцеклітини** та статеві гормони, основні з яких **естрадіол** і **прогестерон**. До черевної порожнини яєчники прикріплені кількома зв'язками. Яєчники складаються із зовнішнього і внутрішнього шарів, оточених білковою оболонкою. У **зовнішньому (кірковому) шарі** розташовані **фолікули**, в яких утворюються яйцеклітини. **Внутрішній (мозковий), або судинний, шар** утворений сполучною тканиною, через яку проходять кровоносні судини і нерви.

Маткова труба – парний м'язовий орган завдовжки до 12 см, за допомогою якого кожен яєчник зв'язаний з маткою. Кінцева (вільна) частина маткової труби міститься поблизу яєчника. Вона має розширення (лійку) з отвором, оточеним миготливими війками. Завдяки рухам цих війок яйцеклітина потрапляє до маткової труби, де, як правило, відбувається запліднення.

Матка – товстостінний грушоподібний порожнистий м'язовий орган, який виконує менструальну, секреторну й ендокринну функції; а під час вагітності в ній розвивається зародок і плід. У матці розрізняють опуклішу верхню частину, або **тіло матки**. До нього підходять маткові труби, які відкриваються в порожнину матки двома отворами. Вужча циліндрична нижня частина матки – **шийка** – сполучає її з піхвою, утворюючи, відповідно, третій отвір. Шийка матки – вузький канал, який під час пологів розширюється, щоб ним могла пройти дитина.



Мал. 53.
Молочна залоза;
1 – залозки

Піхва – це м'язова трубка завдовжки приблизно 10 см; копулятивний жіночий орган. У слизовій оболонці піхви є залози, які виділяють бактерицидну змащувальну речовину.

Зовнішні статеві органи складаються із соромітної ділянки і клітора. **Соромітна ділянка** утворена лобковим підвищенням, великими і малими соромітними губами, переддвер'ям піхви і дівочою плівкою.

Великі соромітні губи – це парні товсті складки шкіри, а **малі соромітні губи** – це тонші, порівняно з великими губами, складки шкіри.

Переддвер'я піхви – щілиноподібний простір, зверху обмежений клітором, а з боків – малими соромітними губами. Дно переддвер'я піхви має дівочу плівку. Після перших статевих зносин дівоча плівка руйнується.

Клітор розташований у верхній частині соромітної ділянки. Це невеликий, здатний до ерекції орган.

До репродуктивної системи жінок відносять також **молочні залози** – парні органи, в яких утворюється молоко в період вигодовування немовлят. Кожна з них складається з 15–20 окремих залозок, розділених пухкою сполучною і жировою тканинами. Вивідні протоки залозок відкриваються на верхівці соска (мал. 53).

яєчка

сім'яні міхурці

передміхурова
залоза

яєчник

матка

маткова труба



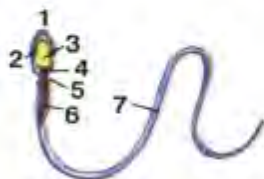
1. Як будова чоловічих статевих органів пов'язана з їхніми функціями? Відповідь дайте у вигляді таблиці:

| Органи або їхні частини | Коротка характеристика | Основні функції |
|-------------------------|------------------------|-----------------|
|-------------------------|------------------------|-----------------|

2. Як побудовані жіночі статеві органи та які функції вони виконують? Відповідь дайте у вигляді таблиці:

| Органи або їхні частини | Коротка характеристика | Основні функції |
|-------------------------|------------------------|-----------------|
|-------------------------|------------------------|-----------------|

§29 УТВОРЕННЯ І БУДОВА СТАТЕВИХ КЛІТИН. МЕНСТРУАЛЬНИЙ ЦИКЛ



Мал. 54.

Сперматозоїд:

- 1 – головка;
- 2 – акросома;
- 3 – ядро;
- 4 – центріоль;
- 5 – шийка;
- 6 – мітохондрії;
- 7 – хвіст

У ядрах соматичних клітин людини міститься 46 хромосом, набір хромосом подвійний ($2n$). У статевих клітинах є лише половина хромосом, тобто 23 хромосоми. Це стає можливим тому, що в процесі утворення гамет під час їхнього дозрівання відбувається поділ, внаслідок якого до кожної статевої клітини потрапляє лише одна із кожної пари хромосом, тобто кількість хромосом зменшується вдвічі.

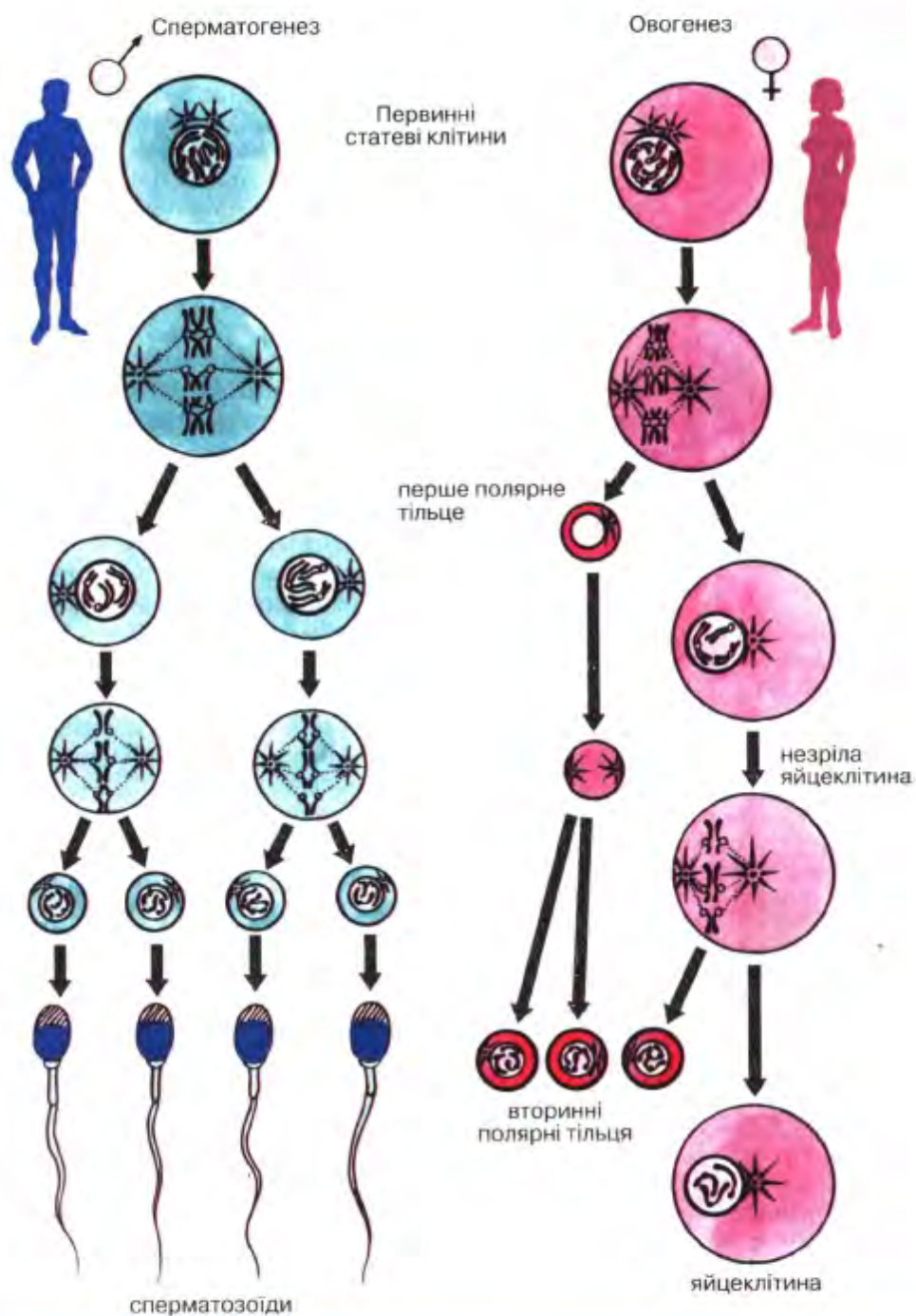
Як утворюються статеві клітини? Статеві клітини утворюються у статевих залозах з первинних статевих клітин. Процес утворення чоловічих статевих клітин називають **сперматогенезом**, а жіночих – **овогенезом** (мал. 55). Він включає чотири послідовні періоди: розмноження, ріст, дозрівання і формування (див. таблицю).

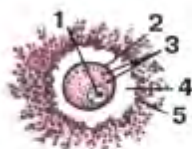
У результаті сперматогенезу утворюються чотири однакові клітини; а овогенезу – одна яйцеклітина і 3 полярні тільца (мал. 55). Процес утворення сперматозоїдів триває понад два місяці. Щодня у чоловіка дозріває кілька мільйонів сперматозоїдів. На відміну від чоловіків, у жінок процес утворення яйцеклітин відбувається лише в ембріональному періоді й завершується ще до народження дівчинки. Первинні статеві клітини, що утворилися, перебувають у «законсервованій» стадії аж до настання статевої зрілості.

Яка будова чоловічих статевих клітин? Чоловічі статеві клітини – **сперматозоїди** – це дуже дрібні, рухливі гамети, що складаються з головки, шийки і хвоста (мал. 54). **Головка** має ядро з гаплоїдним набором хромосом, оточене тонким шаром цитоплазми,

| Періоди утворення чоловічих і жіночих статевих клітин | Процеси, що відбуваються | Кількість хромосом |
|-------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------|--------------------|
| Розмноження | Первинні статеві клітини діляться за допомогою мітозу (збільшується кількість) | 46 |
| Ріст | Первинні статеві клітини збільшуються в розмірі | 46 |
| Дозрівання | Особливий поділ (мейоз) | 23 |
| Формування | Формуються зрілі сперматозоїди та яйцеклітина | 23 |

Мал. 55. Дозрівання сперматозоїдів і яйцеклітини





Мал. 56.

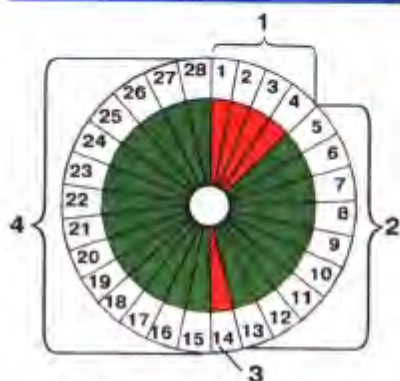
Яйцеклітина:

- 1 – ядро;
- 2 – жовткова оболонка;
- 3 – жовткові вклучення;
- 4 – прозора оболонка;
- 5 – фолікулярні клітини

і **апикальне тільце (акросому)**. Акросома виробляє фермент, який сприяє проникненню сперматозоїда в яйцеклітину. У шийці розміщені клітинний центр (центріолі) та велика кількість мітохондрій, енергія яких забезпечує рух хвоста, а отже, і рух самого сперматозоїда до яйцеклітини.

Яка будова жіночих статевих клітин? Жіночі статеві клітини – **яйцеклітини**, на відміну від сперматозоїдів, нерухомі, значно більші за розміром (близько 0,1 мм), кулястої форми (мал. 56). Цитоплазма яйцеклітини містить великий запас поживних речовин у вигляді жовткових вклучень, рівномірно розподілених у клітині. Зовні яйцеклітина оточена оболонками: жовтковою, прозорою і зовнішньою, що складається з фолікулярних клітин і виконує функції живлення та захисту.

Що таке менструальний цикл? Менструальний цикл – фізіологічний процес в організмі жінки, під час якого відбуваються закономірні циклічні зміни функції статеві системи, що контролюються статевими гормонами. Зовні це проявляється регулярними маточними крововиділеннями – менструаціями. **Менструація** (від лат. *menstris* – місяць) – щомісячний процес відторгнення внутрішньої слизової оболонки матки, який супроводжується кров'янистими виділеннями з піхви протягом 3–6 днів. Перші менструації з'являються у дівчаток у віці 12–14 років і свідчать про початок статевого дозрівання. Тривалість менструального циклу в нормі становить 21–36 днів (найпоширеніший цикл – 28 днів). Його можна розділити на три фази: менструальну, післяменструальну і передменструальну (мал. 57, 58).



Мал. 57.

Календар менструального циклу: 1 – менструальна фаза; 2 – післяменструальна фаза; 3 – овуляція; 4 – передменструальна фаза

У **менструальну фазу** (1–5-й день менструації) яйцеклітина в одному з яєчників під дією гормону, що виробляється гіпофізом, дозріває всередині фолікула. У фолікулі виробляються гормони, під впливом яких слизова оболонка матки потовщується і досягає товщини приблизно 1 мм. Після чого менструація закінчується.

У **післяменструальну фазу** (6–14-й день) гіпофіз під впливом гіпоталамуса виділяє гормон, який стимулює утворення нового фолікула. Цей фолікул починає виділяти гормон естроген, який стимулює розвиток яйцеклітини у ньому і розростання стінки матки.

Мал. 58.

Менструальний цикл



На 14-й день відбувається **овуляція**, внаслідок чого дозріла яйцеклітина розриває оболонку фолікула і виходить з яєчника. Яйцеклітина надходить у маткову трубу, де завершується її дозрівання. Період овуляції триває приблизно 5 днів.



Мал. 59.

Жовте тіло (1)

сперматогенез

овогенез

сперматозоїд

яйцеклітина

менструальний цикл



1. Як утворюються чоловічі статеві клітини? 2. Яку будову мають чоловічі статеві клітини? 3. Як утворюються жіночі статеві клітини? 4. Яку будову мають жіночі статеві клітини? 5. Що таке менструальний цикл?

§30 РЕГУЛЯЦІЯ НАРОДЖУВАНOSTІ

Питання планування сім'ї, народження дітей є глибоко особистими і часто залежать від різних соціальних чинників. Тимчасова відсутність належних побутових умов, навчання у вищих навчальних закладах, необхідність пройти курс лікування тощо



Мал. 60.
Різноманітні
протизаплідні
засоби

іноді змушують молоде подружжя деякий час утримуватись від народження дитини. Існують певні клінічні протипоказання, за яких виникає необхідність застереження жінки від вагітності; або сім'я вже має кілька дітей і більше не планує їх мати. Тоді постає нагальна проблема запобігання вагітності.

Які є засоби запобігання вагітності? Найпоширеніші серед них – механічні та хімічні протизаплідні засоби (контрацептиви) (мал. 60).

Механічні протизаплідні засоби перешкоджають проникненню сперматозоїдів у порожнину матки. До них належать чоловічі презервативи (кондоми), жіночі шийкові та піхвові ковпачки. Для більшої надійності ковпачки і презервативи обробляють сперміцидом – кремом, який знижує активність сперматозоїдів. Внутрішньоматкові протизаплідні засоби у вигляді спіралі або «зонтика» не дають змоги зародкові зануритися у стінку матки. Гумові ковпачки та спіралі підбирають індивідуально лікарі в жіночих консультаціях.

Хімічні протизаплідні засоби місцевої дії призводять до загибелі сперматозоїдів або їхнього знерухомлення. З цією метою їх вводять у піхву у вигляді пігулок, кульок, свічок тощо. Хімічні протизаплідні засоби загальної дії – гормональні препарати – є синтетичними похідними статевих гормонів: естрогену і прогестерону. Вони здебільшого пригнічують овуляцію, без якої настання вагітності неможливе. Ці препарати надійні, діють лише в період їхнього застосування. Після відміни цих контрацептивів здатність завагітніти відновлюється. Підбирати протизаплідний гормональний препарат потрібно за порадою і під наглядом лікаря.

Що таке безпліддя? Деякі сім'ї стикаються з проблемою, пов'язаною з безпліддям. **Безпліддя** – це такий стан зрілого організму, за якого він не здатний до відтворення нащадків. Безпліддя буває жіночим і чоловічим.

Загальні причини безпліддя: аномалії розвитку статевих органів, хронічні запальні процеси, ушкодження статевих залоз і статевих шляхів, ендокринні порушення, психічні та неврологічні розлади тощо.

Найчастіше до безпліддя жінки призводять запальні захворювання маткових труб і матки. Внаслідок запальних процесів у маткових трубах виникають рубці та спайки і вони стають непрохідними для яйцеклітини й сперматозоїдів. У разі запалення матки (виникає переважно унаслідок частих абортів) зародок не може нормально розвиватися і гине.

У чоловіків безпліддя настає здебільшого внаслідок венеричних захворювань, ускладненням яких бувають запалення яєчок. Тоді утворюється невелика кількість сперматозоїдів або вони не можуть вийти з яєчка через запалення і непрохідність статевих шляхів. На репродуктивну функцію чоловіків негативно впливають також радіоактивне опромінення, надмірне вживання алкоголю, наркотиків, різні хімічні речовини.

Людам, які страждають на безпліддя, слід пройти ретельне медичне обстеження, що дасть змогу виявити його причину і визначити методи лікування.

безпліддя

протизаплідні засоби



1. Які протизаплідні засоби вам відомі та яке їхнє призначення? Відповідь дайте у вигляді таблиці.

| Протизаплідні засоби | Приклади | Їхнє призначення |
|----------------------|----------|------------------|
| | | |

2. Що таке безпліддя? Які причини його виникнення?

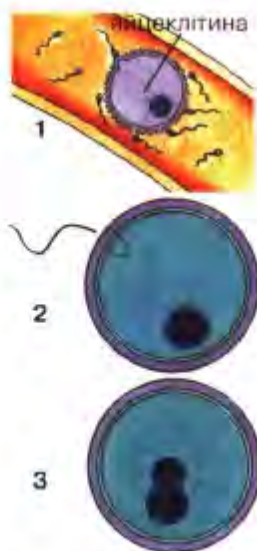
§31 ЗАПЛІДНЕННЯ І ВНУТРІШНЬОУТРОБНИЙ РОЗВИТОК ЛЮДИНИ

Пригадайте! Що таке запліднення і яке його значення?

Що таке онтогенез? Онтогенез (від грец. *онтос* – існуюче та *генезіс* – походження) – *індивідуальний розвиток організму з моменту утворення зиготи до природної смерті*. В онтогенезі розрізняють такі періоди: ембріональний, який охоплює перетворення зиготи на зародок та розвиток зародка і плоду до моменту народження дитини; постембріональний – період розвитку організму, що починається після його народження.

Як відбувається процес запліднення? Запліднення – *процес злиття чоловічої та жіночої статевих клітин (мал. 61)*. Воно є початковим етапом індивідуального розвитку організму.

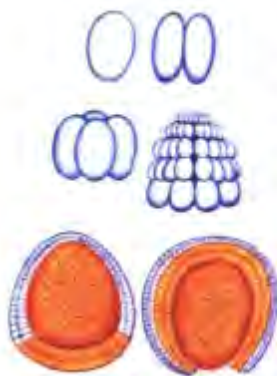
Сперматозоїди потрапляють до піхви під час статевого акту. Самостійно рухаючись, вони пересуваються до шийки матки і приблизно через 30 хвилин досягають порожнини матки, а через 1,5–2 години потрапляють до маткових труб, де зустрічаються з яйцеклітиною. Сперматозоїди зберігають здатність до запліднення протягом 2–4 діб, а яйцеклітина – протягом



Мал. 61.

Запліднення:

- 1 – маткова труба;
- 2 – проникнення сперматозоїда в яйцеклітину;
- 3 – злиття ядра сперматозоїда з ядром яйцеклітини



Мал. 62.
Поділ заплідненої
яйцеклітини

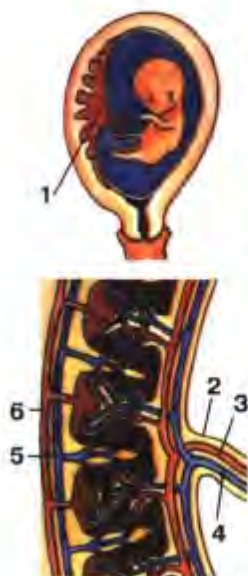
12–14 годин. Як правило, до яйцеклітини потрапляє лише один сперматозоїд, точніше, тільки його голова. Сперматозоїд проникає через мембрану яйцеклітини, руйнуючи її спеціальним ферментом, що виробляє апікальне тільце, і мембрана стає непроникною для інших сперматозоїдів. Після проникнення сперматозоїда яйцеклітина втрачає фолікулярні клітини, що її оточують. Ядра обох статевих клітин (сперматозоїда і яйцеклітини) зливаються в одне і утворюють **запліднене яйце**, або **зиготу**.

Як утворюється зародок? Запліднене яйце (зигота) просувається по матковій трубці й водночас ділиться, перетворюючись на багатоклітинний зародок (мал. 62).

Через чотири-п'ять днів після запліднення одношаровий зародок з порожниною всередині потрапляє до порожнини матки. Поділ клітин значно прискорюється. Протягом двох днів зародок вільно розташований у матці, а потім (тобто на 7-й день після запліднення) занурюється в її слизову оболонку й прикріплюється до неї.

Що таке плацента і як вона утворюється? Плацента, або **дитяче місце**, – орган, що зв'язує плід з організмом матері під час внутрішньоутробного розвитку. В утворенні плаценти беруть участь слизова оболонка матки й зародкові оболонки. Наприкінці другого місяця внутрішньоутробного розвитку ворсинки зовнішньої зародкової оболонки розростаються і розгалужуються, занурюючись у слизову оболонку матки, густо пронизану кровоносними судинами. Плацента (мал. 63) має вигляд диска, міцно прикріпленого до слизової оболонки матки. З цього часу починається **плодовий період** внутрішньоутробного розвитку. З четвертого місяця вагітності плацента, виконуючи роль залози внутрішньої секреції, починає виділяти спеціальний гормон, який зберігає плід, слизову оболонку матки і сприяє нормальному перебігу вагітності. За допомогою плаценти плід отримує поживні речовини та кисень і звільняється від вуглекислого газу та непотрібних продуктів обміну; плацента захищає плід від негативної дії низки чинників (**плацентарний бар'єр**). Кров матері не змішується з кров'ю плоду, а тільки відбувається обмін поживними речовинами і киснем через стінки капілярів у плаценті.

Як розвиваються зародок і плід? Потрапивши в матку, зародок починає швидко розвиватися. Під час зародкового розвитку з однакових зародкових клітин виникають **зародкові листки**, потім частини тіла, системи органів, окремі органи й тканини. У перші вісім



Мал. 63.
Плацента (1);
2 – пупковий
канатик;
3 – вени плоду;
4 – артерії плоду;
5 – вени матері;
6 – артерії матері

Мал. 64. Послідовні стадії ембріонального розвитку хребетних



акули

ящірки

курки

шимпанзе

людини



Мал. 65. Зародок

онтогенез

плацента

тижнів (два місяці) внутрішньоутробного розвитку організм називається **зародком** (мал. 65), або **ембрионом**, а з дев'ятого тижня (на початку третього місяця) до моменту народження – **плодом**. Плід має своє навколишнє середовище, яке складається з плодових оболонок, або плодового міхура, навколоплідних вод і пуповини. Плодові оболонки, або плодовий міхур, – це особливі оболонки, що оточують плід у вигляді мішка. Вони виконують функцію механічного захисту плоду. Навколоплідні води заповнюють простір між плодом і внутрішньою плодовою оболонкою. Вони забезпечують механічний захист, рух і розвиток плоду. **Пуповина** у вигляді шнуроподібного органа йде від плаценти і з'єднує плід з материнським організмом. Завдяки їй відбувається живлення і дихання плоду.



1. Як відбувається запліднення у людини? 2. Як розвивається зародок? 3. Що таке плацента? Яку роль вона відіграє у розвитку плоду?



Уважно розгляньте малюнок 64, на якому зображено етапи розвитку акули, ящірки, курки, шимпанзе і людини, та виявіть подібності між ними на відповідних стадіях.

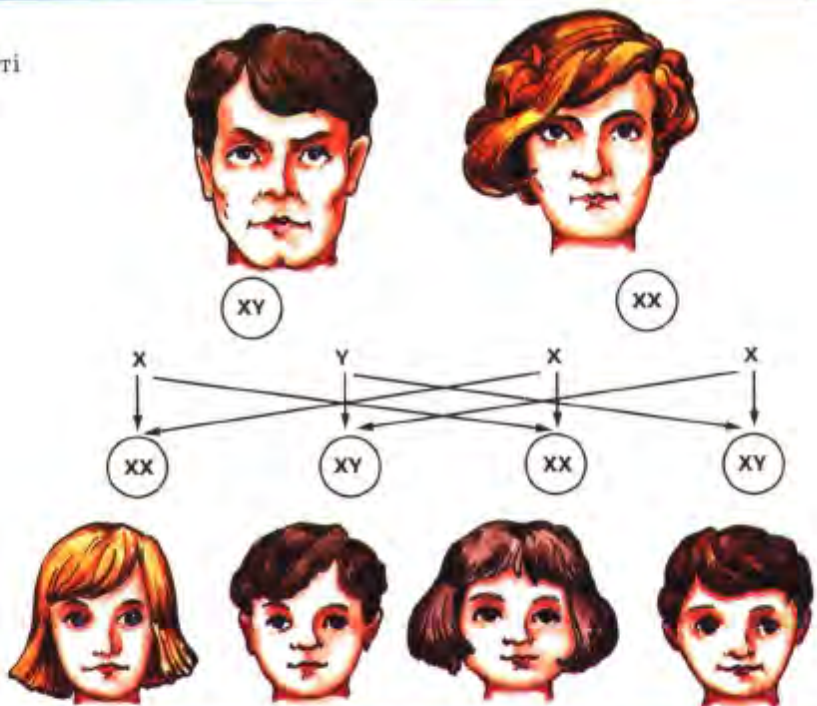
§32 ГЕНЕТИЧНЕ ВИЗНАЧЕННЯ СТАТІ. ХРОМОСОМНІ ХВОРОБИ

Чому ми схожі на своїх батьків? Здатність живих організмів, у тому числі й людини, передавати із покоління в покоління анатомічні, фізіологічні та біохімічні ознаки називається **спадковістю**. Одиницею спадковості є **ген**, за допомогою якого відбувається запис зберігання та передача спадкової інформації в ряді поколінь. Гени містяться в хромосомах. **Хромосоми** (від грец. *хрома* – колір і *сома* – тіло) – це структурні елементи ядра, що забезпечують під час поділу клітини передачу спадкової інформації дочірнім клітинам, а також реалізацію цієї інформації в процесі індивідуального розвитку. (Про механізм передачі спадкових ознак ви дізнаєтесь з курсу біології 10 класу.) Як вам уже відомо з §28, в яйцеклітині й у сперматозоїді міститься по 23 хромосоми, а зигота в нормі містить 46 хромосом, тобто повний їхній набір, характерний для клітин тіла людини. При злитті яйцеклітини і сперматозоїда під час запліднення одну половину хромосомного набору (23 хромосоми) запліднене яйце дістає від батьківського, а другу (23) –

від материнського організму. Таким чином, запліднене яйце (зигота) містить інформацію про спадкові ознаки обох батьків.

Як визначають стать людини? У людини стать визначається за поєднанням статевих хромосом під час запліднення яйцеклітини. Хромосоми в соматичних клітинах організму людини складають парні (подвійні, або диплоїдні) набори ($2n$). Серед них розрізняють нестатеві хромосоми і одну пару статевих хромосом, які умовно позначають певними літерами латинського алфавіту. Клітини жінки містять дві однакові статеві хромосоми, які позначають XX. У чоловіків вони представлені двома непарними хромосомами – X і Y. Тож набори хромосом жінки і чоловіка відрізняються лише однією хромосомою: хромосомний набір жінки містить $44 A + XX$, чоловіка – $44 A + XY$ (A – нестатеві хромосоми – аутосоми). Статеві клітини (гамети) у людини мають половинний (гаплоїдний) набір хромосом: яйцеклітини, як правило, містять $22 A + X$ хромосоми. Таким чином, у жіночої статі утворюється лише один тип гамет (гамети з X-хромосомою). У чоловіка гамети містять і $22A+X$, і $22A+Y$ хромосоми, тобто утворюється два типи гамет (з X-хромосомою і з Y-хромосомою). Якщо при заплідненні до яйцеклітини потрапляє сперматозоїд

Мал. 66.
Визначення статі





Мал. 67.
Дитина
з хворобою Дауна

спадковість
хромосоми
ген
хромосомні
хвороби

з Х-хромосомою, утворюється зародок жіночої статі, а з Y-хромосомою – чоловічої статі. Отже, визначення статі у людини залежить від наявності Х- або Y-хромосоми в сперматозоїді, що запліднює яйцеклітину (мал. 66).

Що таке хромосомні хвороби? Під час утворення статевих клітин можуть статися зміни в їхньому спадковому матеріалі, наприклад в кількості хромосом, їхній будові і структурі. Якщо такі клітини візьмуть участь у процесі запліднення, то ці зміни можуть призвести до вроджених вад і аномалій розвитку всього організму, які назвали хромосомними хворобами. Хромосомних хвороб дуже багато. Вони негативно впливають на організм: знижують його життєздатність, зумовлюють психічну відсталість, безпліддя. В більшості випадків хромосомні хвороби взагалі не сумісні з життям. Хромосомні аномалії людини спостерігають приблизно у 3–4% зародків, причому 9/10 з них припиняють свій розвиток на ранніх стадіях вагітності жінки через викидні і тільки 1/10 з них виживає. Тому більшість хромосомних змін не з'являється в наступних поколіннях. До хромосомних хвороб належать хвороби Дауна (мал. 67), Патау, Едвардса та інші. Якщо в процесі формування статевих клітин утвориться гамета, що має 24 хромосоми з двома хромосомами 21-ї пари, і візьме участь у процесі запліднення, то в новоутвореного організму розвинеться хвороба Дауна, а якщо гамета з двома хромосомами 13-ї пари – хвороба Патау. Щоб уникнути народження дітей, хворих на хромосомні хвороби, багато сімейних пар звертається в медико-генетичні консультації.



1. Чому організм успадковує ознаки обох батьків? 2. Як визначають стать людини? 3. Що таке хромосомні хвороби, через що вони виникають?

§33 ВАГІТНІСТЬ. ГІГІЕНА ВАГІТНОЇ ЖІНКИ

Що таке вагітність? Вагітність – це фізіологічний стан організму жінки, пов'язаний із заплідненням яйцеклітини і розвитком зародка і плоду.

Основні ознаки вагітності: посилення виділення гормонів яєчників, а потім плаценти; припинення менструацій; збільшення розмірів матки; збільшення молочних залоз; посилення обміну речовин; сонливість; нудота (токсикоз) тощо.

Вагітність у жінки триває 270–280 днів.

Як відбувається розвиток нового організму під час вагітності?

| Місяці | Характеристики | | Розміри, см | Маса, г |
|-----------------|----------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|-----------|
| Зародок | 1-й | Починає скорочуватися серце. Перші ознаки хребта і головного мозку | 0,75 | 2–3 |
| | 2-й | Зникає хвіст. Вимальовується обличчя. Сформовані зачатки всіх майбутніх органів | 3 | 5–8 |
| Плодовий період | 3-й | Плід починає набувати вигляду людини, хоча голова його дуже велика | 10–15 | 18–20 |
| | 4-й | Чітко диференційована стать; починається окостеніння черепа; здійснюються слабкі дихальні рухи | 21 | 120 |
| | 5-й | Мати відчуває рухи плоду. Прослуховується серцебиття, дихальні рухи. Формується нервова система | 25–27 | 300 |
| | 6-й | Усі внутрішні органи достатньо сформовані. Активність плоду значно збільшується, він робить у середньому від 20 до 60 рухів за 30 хвилин. Кістковий мозок починає виробляти еритроцити | 31–33 | 800–900 |
| | 7-й | У плоду пробуджуються відчуття, він уже здатний чути, з'являється смак. Плід стає життєздатним і може вижити за умов інтенсивної терапії | 39–40 | 1300–1400 |
| | 8-й | Основні органи плоду вже повністю сформовані. Легені готові до виконання дихання. Серце б'ється часто: 120–140 ударів за хвилину. Плід набуває певного положення перед пологами (вниз головою) | Близько 45 | 2200–2400 |
| | 9-й | До кінця місяця плід сформований і спрямований до таза матері. Він готовий до народження | 48–51 | 3000–3500 |

Як повинна поводитися жінка під час вагітності?

Під час вагітності в материнському організмі формується організм дитини, розвиток якої повністю залежить від здоров'я матері. Вагітній жінці важливо дбати про чистоту тіла. Щодня обтирати його теплою водою або приймати теплий душ (у ніякому разі гаря-



Мал. 68.
Те, що не
рекомендується
вагітній жінці

чий). Забороняється приймати ванну. Одяг вагітної має бути вільним, не обмежувати рухів, не утруднювати кровообіг. Шкідливо носити взуття на високому підборі.

Під час вагітності потрібно оберегатися від **інфекційних захворювань**. Інфекційні захворювання, особливо в перші три місяці розвитку зародка і плоду, негативно впливають на формування органів і систем організму майбутньої дитини. У перші місяці вагітності слід обмежити спілкування з іншими людьми, щоб зменшити ймовірність захворювання на різні вірусні хвороби, зокрема на грип. У холодну пору необхідно уникати застуди. Для зміцнення здоров'я вагітної жінки надзвичайно велике значення має дбайливе ставлення до неї чоловіка та інших членів сім'ї.

У період вагітності надзвичайно важливе **правильне харчування** жінки. Їжа повинна бути калорійною й легкозасвоюваною, не спричиняти бродіння й утворення газів у кишечнику, які затруднюють дихання й кровообіг плоду. Із харчового раціону слід вилучити шоколад, цитрусові (крім лимонів), гостру їжу. Такі продукти з часом можуть призвести у дитини до діатезу, тобто підвищеної чутливості до певної їжі. Шкідливе також переїдання й вживання великої кількості рідини, внаслідок чого надмірно збільшується маса плоду й ускладнюються пологи.

Життя вагітної жінки має бути спокійним і розміреним. Необхідні щоденні прогулянки на свіжому повітрі, легкі гімнастичні вправи. Під час прогулянок організм жінки збагачується киснем, необхідним для дихання плоду. Нестача його може призвести до кисневого голодування. Нічний сон вагітної жінки має бути спокійним.

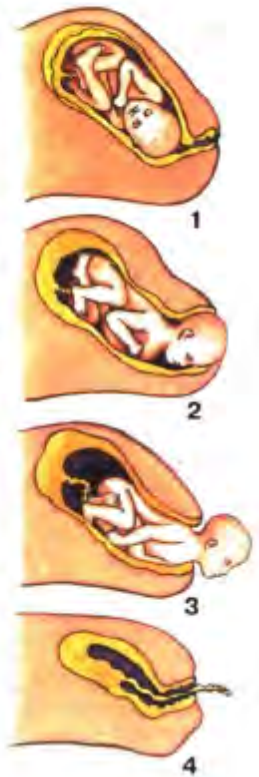
Особливо згубно на організм майбутньої дитини діють алкоголь, нікотин, наркотики (мал. 68). Вживання алкоголю і наркотиків у період вагітності може призвести до народження фізично і розумово недорозвинених дітей. Паління особливо неприпустиме під час вагітності й годування дитини груддю. У цьому випадку жінка завдає шкоди не лише собі, а й організмові своєї дитини. Діти, виношені й народжені такими жінками, слабкі, їхня маса на 10% менша від маси дітей, народжених матерями, які не палять. Такі діти чутливі до різноманітних інфекційних захворювань. Паління в період годування призводить до того, що нікотин проникає в материнське молоко, якість якого знижується, і з ним потрапляє до ор-

ганізму дитини. У результаті така дитина погано розвивається, їй загрожує виникнення недокрів'я. Такі діти часто хворіють на бронхіт, пневмонію та інші респіраторні захворювання.

Як народжується дитина? Після 280 днів вагітності жінка народжує дитину в результаті пологів. **Пологи** – це складний фізіологічний процес, яким закінчується вагітність. Початок пологів пов'язаний з виділенням гормону гіпофіза, що діє на м'язи матки. Вони починають скорочуватися, виштовхуючи плід до шийки матки і далі у піхву. Пологи починаються із **переймів**, які сприяють розкриттю шийки матки. За нормальної родової діяльності плід просувається з малого таза головою до виходу із статевих шляхів жінки (мал. 69). Після народження з першим криком починається легеневе дихання дитини, і відтоді кров починає збагачуватися киснем атмосферного повітря. Після припинення пульсації судин пуповини її перерізають і відділяють дитину від матері.

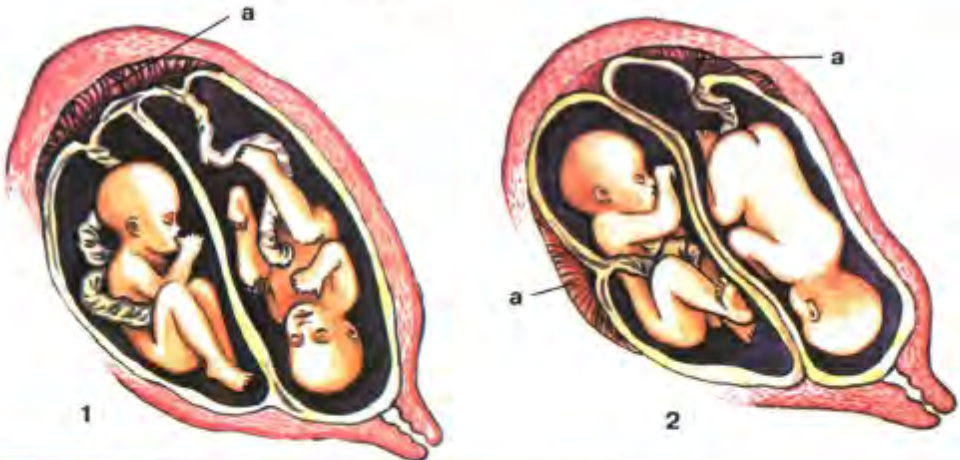
Через 10–15 хвилин після народження дитини матка знову скорочується. При цьому від її слизової оболонки відокремлюються і виштовхуються назовні плацента та плодові оболонки із залишками пуповини. Через деякий час матка зменшується у розмірах, її слизова оболонка відновлюється.

Здебільшого жінка за одну вагітність народжує одну дитину. Але є випадки народження водночас двох, трьох і більше дітей (близнят). Вони можуть бути однопляцентними і різнопляцентними. **Одноплідні близнята**



Мал. 69. Пологи: 1–3 – народження дитини; 4 – вихід плаценти

Мал. 70. Близнята: 1 – однопляцентні (а – одна плацента); 2 – різнопляцентні (а – дві плаценти)



вагітність

пологи

однотайцеві
близнята

різнятійцеві
близнята

генотип

розвиваються з однієї зиготи, яка поділилася на два (іноді більше) фрагменти на певних етапах розвитку зародка. Вони обов'язково однієї статі й дуже схожі між собою; мають один генотип. **Генотип** – сукупність усіх генів клітини.

Якщо під час овуляції виходить відразу дві (або кілька) готові до запліднення яйцеклітини, то у разі їхнього запліднення утворюються **різнятійцеві близнята**. Вони можуть бути однієї або різних статей; схожі між собою не більше, ніж звичайні брати і сестри; мають різний генотип (мал. 70).



1. Що таке вагітність? Яка її тривалість і які її симптоми? 2. Як відбувається розвиток зародка і плоду під час вагітності? 3. Яких правил повинна дотримуватися вагітна жінка? 4. Що таке пологи? Як народжується дитина? 5. Яке значення має годування дитини материнським молоком?

§34 СТАТЕВЕ ДОЗРІВАННЯ

Продовження роду (відтворення) – важлива функція організму людини, здійснення якої стає можливим по досягненні статевого дозрівання.

Які ознаки статевого дозрівання у хлопчиків? Статеве дозрівання у хлопчиків починається від 11 і завершується в середньому до 18 років. Перші його ознаки – збільшення розмірів яєчок і статевого члена. В яєчках починають утворюватися сперматозоїди і виробляється чоловічий статевий гормон. Він надходить у кров і зумовлює формування **вторинних статевих ознак** (мал. 71). У хлопчиків з'являється волосся знизу живота (на лобку), під пахвами і на обличчі, швидко ростуть скелет (щороку зріст підлітка може збільшуватися майже на 10 см) та м'язи. Плечі розширюються, а таз залишається вузьким. Це надає фігурі хлопчика чоловічої статури. Збільшуються і змінюються хрящі гортані, голос стає приблизно на октаву нижчим, порівняно з дитячим, глибшим і виразнішим. Такі зміни голосу називають **мутацією**. Підліток у період мутації голосу розмовляє то басом, то фальцетом. Тому в цей час не рекомендують напружувати голосові зв'язки (кричати, голосно розмовляти).



Мал. 71.
Розвиток
вторинних
статевих ознак
у хлопчиків

Під впливом статевих гормонів посилюється секреція шкірних залоз, особливо на обличчі й спині. Якщо не дотримуватися особистої гігієни, вони можуть

запалюватися, утворюючи вугрі, які звичайно зникають до 21–23 років.

Строки настання статевого дозрівання та його інтенсивність залежать від багатьох факторів: спадкових особливостей, побутових та соціально-економічних умов, стану здоров'я, характеру харчування, клімату тощо.

З 14 років у хлопчиків починає вироблятися сперма. Мимовільне виверження сперми відбувається під час сну. Це явище називають *поллюцією*. Поллюції свідчать про те, що яєчка розвиваються нормально, хлопчик стає юнаком. Сучасна медицина повністю відкинула помилкові уявлення про поллюції як хворобливе явище, яке потребує лікування. Поллюції бувають у середньому 1–3 рази на місяць, періодично, частіше або рідше. Ознакою порушень в організмі є лише надмірна їхня частота. Підвищенню частоти поллюцій сприяють надмірно м'яка постіль, тісний одяг, гостра з приправами їжа (особливо на ніч), читання літератури, яка збуджує, вживання алкоголю тощо. Запобігти цьому можуть загартувальні процедури, регулярні заняття фізкультурою і спортом, часте перебування на свіжому повітрі, уникання шкідливих звичок.

Які ознаки статевого дозрівання у дівчаток? Статеве дозрівання у дівчаток відбувається від 9 до 16 років. У цей час збільшується виділення гормонів гіпофіза, які стимулюють ріст яєчників. У яєчниках починають вироблятися статеві гормони. Вони зумовлюють розвиток жіночих вторинних статевих ознак: збільшуються молочні залози (мал. 72), з'являється волосся на лобку і під пахвами, інтенсивно росте і розвивається скелет. Але на відміну від хлопчиків, у них розширюються тазові кістки, а плечі залишаються вузькими. Приблизно через два роки (у віці 12–14 років) у дівчаток починаються перші менструації – ознака того, що у фолікулах яєчників почали дозрівати яйцеклітини. Спочатку менструації можуть бути нерегулярними, з перервами до кількох місяців. Однак через 2–3 роки менструальний цикл стає регулярним.

Що характерно для підліткового віку? Зміни в організмі у підлітковий період зачіпають не тільки статеву функцію, а й впливають на фізичний і психічний розвиток. Для дівчат – це вік від 12 до 15 років, для хлопців – від 13 до 16 років. Але в цілому період становлення організму та особистості триває набагато довше. І хоча біологічна здатність до відтворення фор-



Мал. 72.
Збільшення
молочних залоз
у дівчаток
в період статевого
дозрівання

мується із встановленням менструації у дівчат і полюцій у хлопців, справжня статева зрілість у людини настає значно пізніше – у віці 18–20 років у дівчат і у 20–24 роки в юнаків. На цей час біологічна здатність до продовження роду доповнюється психологічною і соціальною зрілістю.

У підлітковому віці потрібне повноцінне харчування з достатнім вмістом білків, жирів, вуглеводів, мінеральних солей і вітамінів. Посильна фізична і розумова праця, заняття за інтересами та спортом сприяють розвитку підлітка, виховуючи його найкращі особистісні якості.

Підлітки – це вже не діти, але ще й не дорослі. Підвищена секреція статевих гормонів зумовлює у них підвищену емоційність, неусвідомлений неспокій і тривогу. Погано виховані підлітки стають зухвалими, грубими, часто вступають у конфлікти з батьками і вчителями через дрібниці, намагаючись довести свою незалежність. У цьому віці закладається багато рис характеру, властивих конкретній особистості, виробляється вміння контролювати власну поведінку, здатність керувати своїми вчинками і настроєм, формуються моральні якості людини, її цілеспрямованість. Під впливом авторитету дорослих і соціального оточення формується характер. Однак цілісною особистістю людина стає переважно завдяки самовихованню.

У період статевого дозрівання виникають певні зміни в стосунках між підлітками: з'являється інтерес до протилежної статі, прагнення сподобатися одне одному. У цей час деякі підлітки роблять спробу перших сексуальних стосунків, про можливі наслідки яких вже згадувалось. Часто психічна травма, завдана цим незрілій особистості, може позначитись на ставленні до осіб протилежної статі й стати на заваді створення у майбутньому нормальної сім'ї.

статеве
дозрівання

мутація

полюція

підлітки



1. У чому полягають особливості статевого дозрівання у хлопчиків? 2. У чому полягають особливості статевого дозрівання дівчаток? 3. Чому і як змінюється поведінка підлітків у період статевого дозрівання? 4. Яких вимог необхідно дотримуватись у період статевого дозрівання? 5. Які умови сприяють нормальному розвитку підлітків? 6. Коли настає справжня статева зрілість людини?

§35 ГІГІЕНА СТАТЕВИХ ОРГАНІВ

У чому полягає гігієна статевих органів юнаків?

Юнакам необхідно старанно стежити за чистотою всього тіла, зокрема й зовнішніх статевих органів. На внутрішній поверхні крайньої плоті, яка вкриває головку пеніса, містяться залози, що виділяють особливий змащувальний секрет. Якщо він накопичиться у надмірній кількості, у нього можуть потрапити хвороботворні мікроорганізми і спричинити запалення головки та крайньої плоті. Щоб уникнути цього, слід вранці й ввечері обмивати зовнішні статеві органи теплою водою, витирати серветкою або рушником для індивідуального користування. Особливо ретельно, з милом слід обмивати зовнішні статеві органи і шкіру навколо них після полюцій.

У чому полягає гігієна статевих органів дівчини?

Дівчатам також необхідно старанно стежити за чистотою своїх зовнішніх статевих органів. Їх потрібно мити вранці й увечері теплою водою або приймати теплий душ, щоденно міняти нижню білизну. Недотримання гігієнічних норм може спричинити запальні захворювання не лише цих органів, а й сусідніх, наприклад сечовивідних шляхів (уретрит), сечового міхура (цистит), ниркових мисок (пієлонефрит) тощо.

Особливо важливо дотримуватись гігієнічного режиму під час менструацій. **По-перше**, в цей період стійкість організму до несприятливих чинників середовища, зокрема до охолодження, дещо знижується. Хвороботворні бактерії можуть легко проникнути в статеві органи і спричинити захворювання яєчників. Вони важко виліковуються, залишаючи спайкові процеси в маткових трубах, яєчниках тощо, що згодом нерідко призводить до безпліддя, позаматкової вагітності. Тому в ці дні потрібно тепло вдягатися, уникати переохолодження ніг, попереку, нижньої частини живота, не купатися у водоймах, не сидіти на вологій землі тощо.

По-друге, під час менструації слід уникати всього, що може спричинити маткову кровотечу: засмагання, далеких подорожей, рухливих ігор, танців та ін. Звичайно, не варто перебувати весь менструальний період у ліжку. Потрібно виконувати звичайну роботу, уникати лише значного фізичного навантаження. Бажано вести особистий календар, записуючи в нього дату початку і закінчення чергової менструації (мал. 73). Це допоможе заздалегідь планувати свої справи, а також попередить про порушення менструального циклу.



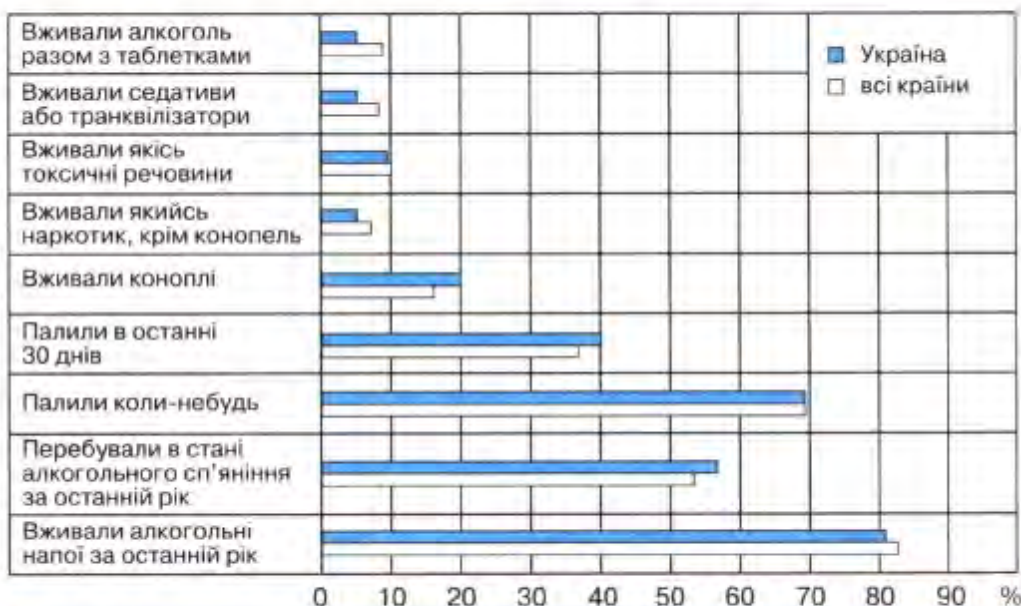
Мал. 73.
Календар
і деякі гігієнічні
засоби

Під час менструації потрібно підмиватися не рідше 3–4 разів на день теплою водою з дитячим милом або слабким розчином марганцевокислого калію. Витиратися легкими промокальними рухами, щоб не спричинити подразнення слизової оболонки. У разі подразнення слизової оболонки статевих органів для підмивання використовують відвар ромашки або міцний чай.

Перші менструації часто супроводжуються болем. Однак не радимо вживати знеболювальні засоби без рекомендації лікаря, класти на живіт грілку. Ліки можуть зашкодити здоров'ю, а грілка – посилити виділення крові та спровокувати кровотечу. Якщо болі не припиняються, необхідно звернутися до лікаря-гінеколога.

Якою має бути гігієна молочних залоз? Починаючи з підліткового віку дівчатам необхідно носити бюстгальтер (ліфчик). Він повинен підтримувати, а не стискувати молочні залози, тому що незначне припідняття їх поліпшує кровообіг, а стискування, навпаки, його порушує. Зручний бюстгальтер сприятиме нормальному розвитку молочних залоз і запобігатиме порушенню їхньої функції в період, коли буде потрібно годувати дитину груддю.

Мал. 74. Порівняльні результати дослідження поширеності вживання наркотиків, алкоголю і тютюнових виробів серед підлітків



У чому полягає шкідливий вплив нікотину, алкоголю та наркотичних речовин на організм дівчаток і хлопчиків? Нині надзвичайно гостро постає проблема паління, наркоманії та алкоголізму, оскільки ці вади масово поширюються серед підлітків (мал. 74). Паління, вживання спиртних напоїв, наркотиків затримує розумовий і фізичний розвиток підлітка, руйнує його ще не сформовану психіку. Від цих речовин порушується діяльність нервової та серцево-судинної систем, органів розмноження тощо. Вживання спиртних напоїв послаблює контроль підлітка за своєю поведінкою. Навіть у малих дозах алкоголь і наркотики пригнічують сором, почуття гідності та власної безпеки. Не випадково багато злочинів скоюється в стані алкогольного сп'яніння або під дією наркотиків.

Паління надзвичайно шкідливе для дівчаток. Порушуючи живлення органів і тканин, воно призводить до розвитку суттєвих змін в організмі дівчини. Голос стає грубим, неприємним, шкіра втрачає свіжість і еластичність, з'являються ранні зморшки. Дівчата зазвичай починають палити значно пізніше, ніж хлопчики, найчастіше при зміні колективу, зокрема вступивши до технікумів, училищ, вузів, опинившись без щоденного батьківського нагляду. Багато з них вважає, що це модно, що сигарета робить їх привабливішими. Часто вони не знають про те, що розпочати палити легко, а кинути буває дуже важко, і паління встигає завдати шкоди організму.

**Шкода від
нікотину,
алкоголю,
наркотиків**

Затримка
розумового
і фізичного
розвитку

Порушення
діяльності
усіх систем
організму

Руйнування
психіки



1. Які основні правила гігієни статевих органів юнака? 2. Які гігієнічні процедури має виконувати дівчина під час менструації? 3. У чому полягає гігієна молочних залоз? 4. Чому нікотин, алкоголь і наркотичні речовини мають шкідливий вплив на організм дівчат і хлопців?

§36 ЗАХВОРЮВАННЯ ЖІНОЧИХ ТА ЧОЛОВІЧИХ СТАТЕВИХ ОРГАНІВ

Пригадайте з курсу біології людини 8-го класу, що таке інфекція.

Різнноманітні захворювання статевих органів мають кілька причин, однією з яких є неохайний догляд за ними. В результаті мікроорганізми потрапляють до статевих органів (наприклад, стафілококи, стрептококи – через найменші пошкодження слизових оболонок цих органів).



Мал. 75.
Позаматкова
вагітність
(розвиток зародка
в матковій трубі)



Мал. 76.
Простатит:
1 – збільшена
передміхурова
залоза

До чого призводить недотримання особистої гігієни у дівчат? За недотримання гігієнічних норм у дівчат (жінок) виникають запальні процеси зовнішніх статевих органів, піхви, шийки матки (так звані **ерозії**). Чим вони небезпечні? Насамперед запалення зовнішніх статевих органів може спричинити і запалення органів сечовиділення, бо вони разом складають сечостатеву систему. Якщо запалення жіночих статевих органів виникає, необхідно негайно звернутися до лікаря. При вчасно розпочатому лікуванні, хвороба, як правило, зникає безслідно. Якщо жінка зволікає з лікуванням, процес затягується, хвороба набуває хронічної форми, яку вилікувати набагато важче. Невилікувані хвороби статевих органів впливають на можливість завагітніти, на перебіг вагітності, пологів. Хронічні запалення маткових труб, яєчників можуть спричинити безпліддя, позаматкову вагітність (мал. 75).

До чого призводить недотримання особистої гігієни у юнаків? При неохайному догляді за чоловічими зовнішніми статевими органами в результаті проникнення хвороботворних мікроорганізмів, а також при сидячому, малорухливому способі життя, вживанні алкоголю, гострої їжі може виникнути запалення передміхурової залози – **простатит** (мал. 76). Збудниками простатиту є стафілококи, стрептококи, гонококи тощо. При простатиті виникає біль у промежині, утруднення сечовипускання з частими позивами, гарячка. Ускладненням простатиту є імпотенція. Іншою причиною виникнення захворювання статевих органів є випадкові статеві зв'язки, які часто призводять до венеричних хвороб.

Що таке венеричні хвороби? Назва цих захворювань походить від слова «Венера» – богиня кохання у давньогрецькій міфології. **Венеричні хвороби** – це особлива група інфекційних захворювань, які передаються переважно статевим шляхом. Нині налічують понад 20 венеричних хвороб. На них хворіють як чоловіки, так і жінки. На відміну від деяких інших інфекційних захворювань, проти венеричних хвороб не виробляється в організмі імунітет і при повторному зараженні хвороба розвивається знову. Венеричні хвороби ніколи самотійно не виліковуються. Без медичної допомоги людина хворітиме на них все життя.

Венеричні хвороби інколи називають «хворобами поведінки», тому що поширенню їх сприяє моральна розпуста, випадкові статеві зв'язки тощо. Ці хвороби небезпечні тяжкими ускладненнями. Діти, народже-

ні від батьків, хворих на венеричну хворобу, як правило, і самі хворі на неї, фізично і розумово неповноцінні. За несвоєчасного лікування такі хвороби можуть уражати будь-які органи і тканини.

Найчастішими серед венеричних хвороб є: трихомоноз, гонорея та сифіліс. Кожну венеричну хворобу спричинює певний вид мікроорганізму: гонорею (трипер) – гонокок, трихомоноз – мікроскопічний організм із класу джгутикових – трихомонада, сифіліс – бліда спірохета (трепонема) (див. таблицю).

Сифіліс може передаватися не лише статевим шляхом, а й побутовим – через предмети спільного користування. Збудник сифілісу може потрапити в організм здорової людини через незначні подряпини шкіри при використанні спільного з хворим одягу, сигарет, під час поцілунків. Ознаки цього захворювання проявляються через 3–4 тижні після зараження. На місці інфекції утворюється щільна виразка з блискою м'ясисто-червоною поверхнею і щільною основою. Виразка безболісна і не викликає жодних відчуттів. Тому часто хворий на сифіліс її не помічає. Через 3–4 тижні виразка зникає, і хвороба переходить в іншу стадію: на шкірі з'являється висип, підвищується температура тіла, знижується працездатність, спостерігається частий головний біль, біль у кістках. Причина цього – посилене розмноження блідої спірохети, поширення її по всьому організмі і отруєння його (інтоксикація) продуктами життєдія-

| Хвороба | Збудник | Симптоми | Наслідки |
|------------|-----------------|-----------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Сифіліс | Бліда спірохета | Поява безболісних виразок на зовнішніх статевих органах, збільшення пахових лімфовузлів | Ураження всіх органів, руйнування носових перегородок, спотворення обличчя, параліч ніг, тяжкі страждання, смерть |
| Гонорея | Гонокок | Гнійні виділення, підвищення температури, біль при сечовипусканні | Руйнування статевих залоз, безпліддя |
| Трихомоноз | Трихомонада | Гнійні виділення, запалення слизових оболонок статевих органів, біль | Руйнування статевих залоз, безпліддя |



Мал. 77.
Вірус СНІДу

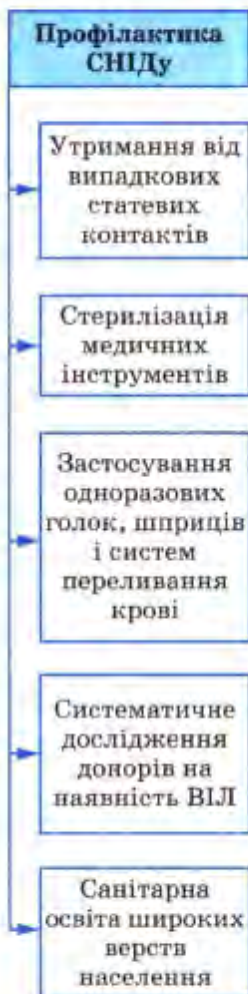
льності мікроорганізму. Остання стадія невиліковна, її результатом є руйнування всього організму.

Який взаємозв'язок між сексуальними стосунками і зараженням СНІДом? СНІД, або синдром набутого імунodefіциту, спричиняє вірус імунodefіциту людини (ВІЛ) (мал. 77). Цей вірус вражає один із видів лімфоцитів, без яких імунітет стає неповноцінним. Вірус СНІДу може міститися у крові й лімфоцитах, а також у вільній формі поза лімфоцитами. Одним із джерел вірусу вважається заражена сперма, в яку він потрапляє разом із лімфоцитами. Тому один із основних шляхів зараження СНІДом – статевий контакт. Використання презервативів не знижує ймовірність зараження на СНІД. Наукою не підтверджено можливість зараження ВІЛ-інфекцією через побутові речі, рукоштовтання, повітря. Тому догляд за ВІЛ-інфікованими не являє небезпеки. Найефективнішою профілактикою СНІДу є міцний шлюб.

Які профілактичні заходи застосовують проти венеричних хвороб? Протягом багатьох років медики ведуть боротьбу з венеричними хворобами. Однак і на сьогодні це питання залишається актуальним. Цією проблемою займаються спеціальні експертні комісії Всесвітньої організації охорони здоров'я. Загостренню даної проблеми в Україні, а саме: значному розповсюдженню венеричних хвороб, сприяє спалах свободи в стосунках між молодими людьми, часто нерозбірливих, тимчасових, випадкових. В країні створені певні служби по боротьбі з цими захворюваннями. Є спеціальні, так звані шкірно-венерологічні, диспансери, які беруть на облік хворих на венеричні хвороби, надають їм кваліфіковану медичну допомогу.

Існує кілька шляхів лікувально-профілактичної роботи:

- надання кваліфікованої лікувальної допомоги всім хворим на венеричні захворювання, які звертаються в диспансер, незалежно від форми і стадії хвороби;
- активне виявлення і обов'язкове лікування всіх тих, хто може бути джерелом зараження, незалежно від того, звертався хворий самостійно чи примусово;
- обстеження всіх, кому найбільше загрожує венеричне захворювання, а також тих, чиє захворювання може завдати оточуючим особливої шкоди. До них належать: а) всі, хто був у контакті з хворим (серед них і члени сім'ї); б) працівники установ харчування, дитячих закладів тощо;
- обов'язковий облік і реєстрація форм венеричних захворювань і всіх хворих на ці захворювання. При



цьому хворі перебувають на обліку під наглядом лікарів і отримують лікування доти, доки повністю не буде обґрунтована доцільність припинення лікування і можливість зняття хворого з обліку;

– санітарно-просвітницька робота (ознайомлення з венеричними захворюваннями, шляхами і чинниками, які сприяють їхньому поширенню, з формами і методами особистої профілактики, з моральною і юридичною відповідальністю хворого щодо сім'ї й оточення, важливістю ранньої діагностики).

ерозії

простатит

венеричні
хвороби

СНІД



1. Що спричиняє виникнення запальних захворювань статевих органів? 2. Що таке простатит? 3. Чим спричиняються і які наслідки мають венеричні хвороби? 4. Що відбувається при зараженні здорової людини вірусом СНІДу? В чому полягає небезпека захворювання на СНІД? 5. Яку лікувально-профілактичну роботу щодо боротьби з венеричними хворобами проводять в Україні?

§37 ВІКОВИЙ РОЗВИТОК ЛЮДИНИ

Протягом життя в організмі людини безперервно відбуваються процеси росту і розвитку та оновлення клітин. У різні періоди життя інтенсивність цих процесів неоднакова, що зумовлює специфічні анатомічні, фізіологічні та психічні особливості, які називають **віковими**. Відповідно до вікових особливостей розвитку організму весь життєвий цикл людини поділяють на періоди (див. таблицю). Між ними немає чітких меж. До певної міри вони умовні. Але виділення таких періодів необхідне для визначення хронологічного (паспортного) і біологічного віку людини.

Хронологічний вік – це період (у роках, місяцях, днях), прожитий від дня народження до певного відлічуваного моменту. **Біологічний вік** – це сукупність анатомічних і фізіологічних особливостей організму, що відповідають віковим нормам для даної популяції. Він залежить від індивідуального темпу росту, розвитку і старіння організму. Різниця між хронологічним і біологічним віком на етапі дозрівання може сягати п'яти років, а на етапі старіння – до 20 років.

Які біологічні ознаки і соціальні принципи закладені у вікову періодизацію? В основу періодизації індивідуального розвитку покладено біологічні ознаки або соціальні принципи.

Існує періодизація за періодами навчання:

1. Переддошкільний вік (ясельний) – до 3-х років.

| Назва вікового періоду | Тривалість (роки) | |
|------------------------|-------------------|----------------|
| | хлопчики/чоловіки | дівчатка/жінки |
| Новонародженості | Перші 10 днів | |
| Грудний | 10 днів – 1 рік | |
| Раннє дитинство | 1–3 | |
| Перше дитинство | 4–7 | |
| Друге дитинство | 8–12 | 8–11 |
| Підлітковий | 13–16 | 12–15 |
| Юнацький | 17–21 | 16–20 |
| Зрілий вік, 1-й період | 22–35 | 21–35 |
| Зрілий вік, 2-й період | 36–60 | 36–55 |
| Похилий вік | 61–74 | 56–74 |
| Старечий вік | 75–90 | |
| Довгожителі | 90 і більше | |

2. Дошкільний вік (молодший, середній, старший) – 3–7 років.

3. Шкільний вік:

- молодший – 7–10 років;
- середній – 11–14 років;
- старший – 15–17 років.

Верхньою видовою межею для людини вважають 115–125 років. Якщо біологічний вік значно випереджає хронологічний, це свідчить про передчасне старіння. На вік людини впливають також соціально-економічні умови.

Які найхарактерніші риси різних періодів розвитку?

Однією з найхарактерніших рис онтогенезу є збільшення розмірів, або ріст, організму, який розвивається. Ріст – це кількісна ознака. Як відомо, такі ознаки у певних межах залежать переважно від умов середовища. Для нормального росту і розвитку організм потребує повноцінного (як за якістю, так і за кількістю) харчування. Процес росту відбувається нерівномірно, періоди швидкого росту змінюються періодами його уповільнення. Вікові відмінності у пропорціях тіла загальновідомі (мал. 80).

Грудний період. Ріст у цей період супроводжується збільшенням довжини і маси тіла. Так, зріст дитини збільшується приблизно в півтора-два рази (у середньому на 23–25 см), а маса – втричі (мал. 78).

Новонароджена дитина зовсім безпорадна. Більшу частину доби вона спить, прокидається лише на мо-



Мал. 78.
Грудний період

мент годування. У неї виявляються тільки безумовні рефлекси, серед яких значну роль відіграють харчові (смоктальний і слиновидільний).

У шість місяців у дитини починають прорізуватися молочні зуби. З цим моментом ускладнюється її харчування. Дитину починають підгодовувати.

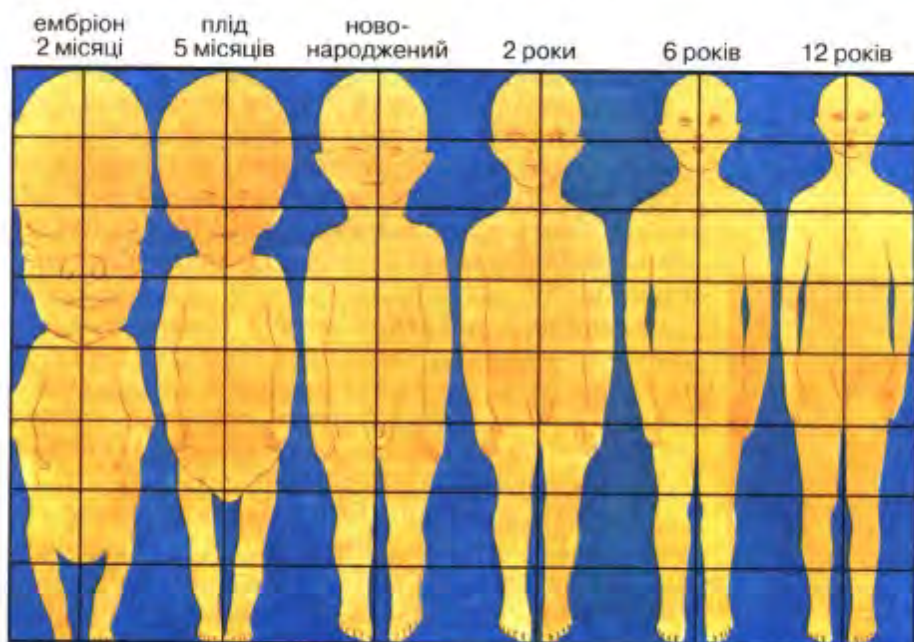
Значні зміни відбуваються в скелеті дитини. У новонародженого значна частина скелета складається з хрящової тканини. Вона замінюється кістковою протягом багатьох років. Між кістками черепної коробки немовляти є *тім'ячка* (мал. 79). У цих місцях головний мозок дитини захищений тільки м'якою сполучною тканиною. Ось чому потрібно оберегати від ударів і поштовхів голівку грудної дитини. До року тім'ячка заростають. У новонароджених ще немає типових для людини вигинів хребта.

Скелет дитини розвивається разом із м'язовою системою. У дитини віком 2,5–3 місяці зміцнюються шийні м'язи, і вона починає самостійно тримати голівку. У п'ятимісячної дитини настільки розвиваються м'язи тулуба, що вона може самостійно сидіти. На кінець першого року дитина стає на ніжки. У цей час починає формуватися поперековий вигин хребта.



Мал. 79.
Розташування великого (1) і малого (2) тім'ячок

Мал. 80. Пропорції тіла людини в різні періоди життя





Мал. 81.
Раннє дитинство

вікові періоди

хронологічний вік

біологічний вік

У 1,5–2 роки вже повністю сформовані всі вигини хребта.

Пригадайте з курсу біології людини 8-го класу, які вигини хребта властиві дорослій людині.

Раннє дитинство (ясельний період) характеризується тим, що діти пересуваються самостійно, харчуються тією самою їжею, що й дорослі. У них швидко розвивається мова, а з нею і мислення. У цей період темп росту уповільнюється, але на другому році залишається ще високим (10–11 см за рік), на третьому році він становить приблизно 8 см за рік. У 2 роки завершується прорізування зубів (мал. 81).

Перше дитинство (дошкільний період). У цей період діти одержують багато інформації про навколишній світ. Вони дедалі точніше розрізняють предмети та їхні властивості. У дітей цього віку розвивається і фантазія. Їм подобається гратися, імітувати ситуації дорослих, у них виникає бажання вчитися. За рік вони виростають на 5–7 см. У 6 років з'являються перші постійні зуби.



1. Що таке хронологічний і біологічний вік людини? 2. Які розрізняють вікові періоди в житті людини? 3. Що таке ріст і розвиток? 4. Що характерно для дітей грудного періоду? 5. Як розвиваються діти в ясельному і дошкільному періодах?

§38 ШКІЛЬНИЙ І ЗРІЛИЙ ВІКОВІ ПЕРІОДИ ЛЮДИНИ

Пригадайте! Що таке статеве дозрівання і в який період розвитку людини воно відбувається?

Шкільний період – це вирішальний період у фізичному, розумовому і духовному розвитку людини. Його поділяють на молодший, середній (підлітковий) і старший (юнацький) періоди, кожен із яких має свої особливості.

Молодший шкільний період (друге дитинство) характеризується уповільненням темпів росту. Дитина підрастає за рік на 4–5 см. У цей період діти починають навчатися, оволодівати грамотою, читанням, математикою. У процесі навчання спостерігається розвиток розумових здібностей учнів.

Середній шкільний (підлітковий) період. У цей період (з 11–12 років у дівчаток і з 13–14 у хлопчиків) спостерігається стрибок у рості (7–8 см за рік); збільшення маси тіла, глибока перебудова організму, пов'язана з початком внутрішньосекреторної функції статевих залоз (мал. 82). У дівчаток вона починається



Мал. 82.
Середній
шкільний вік

раніше, ніж у хлопчиків. Процес росту забезпечує гормональна регуляція, зокрема гормон росту, який виробляє передня частка гіпофіза. Припинення його секреції збігається зі статевим дозріванням.

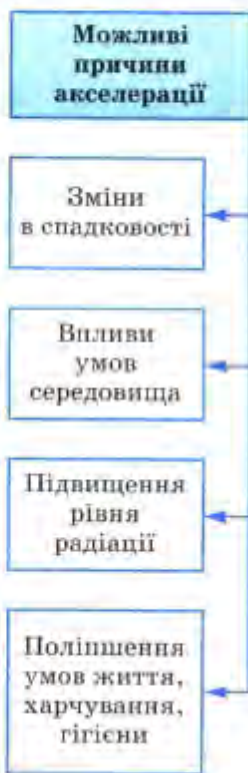
Пригадайте з курсу біології людини 8-го класу, що буває при зниженні або підвищенні гормональної активності передньої частки гіпофіза.

У підлітковий період внутрішні органи теж зазнають деяких змін. Фізіологічна особливість серцево-судинної системи підлітка полягає у тому, що ріст серця випереджає збільшення діаметра судин. Це може спричинити тимчасовий розлад кровообігу, внаслідок чого спостерігаються запаморочення, тимчасові підвищення кров'яного тиску, порушення роботи серця. Такі зміни діяльності серцево-судинної системи з віком минають. Але саме в підлітковий період їх потрібно враховувати в режимі праці та відпочинку.

Старший шкільний (юнацький) період збігається з періодом статевого дозрівання, яке супроводжується змінами діяльності **залоз внутрішньої секреції**. У цьому віці ріст і розвиток організму в основному завершується, всі системи органів практично досягають своєї зрілості. Однією з особливостей росту і розвитку дітей, відмічену із середини XX століття, є акселерація.

У чому проявляється акселерація? Акселерація (див. § 26) проявляється в прискореному психічному і фізичному розвитку дітей. Доросла людина тепер у середньому на 10 см вища, ніж 100 років тому. Акселерація спостерігається вже на стадії внутрішньоутробного розвитку, про що свідчать збільшення довжини тіла новонароджених на 0,5–1 см і збільшення їхньої маси на 50–100 г за останні 50 років. На сьогодні у більшості дівчат ріст припиняється у 16–17, у юнаків – у 18–19 років. Сучасні допризовники вищі за своїх однолітків 40-х років XX століття у середньому на 8 см.

Які причини акселерації? Існує багато гіпотез щодо причин акселерації, які цікавлять медиків, біологів, педагогів, соціологів та психологів. **Однією з причин** прискорення розвитку людини вважають поліпшення умов життя, побуту і гігієни, харчування, більшим надходженням до організму білків і вітамінів. Щодо **другої причини** висловлюються міркування про можливий вплив електромагнітних хвиль, які виникають при роботі численної теле- і радіоапаратури. Існує думка щодо **третьої причини** стимулюючого впливу на ріст і розвиток дітей. Вона пов'язана зі зміною магнітного поля Землі, посилен-



ною дією іонізуючої та сонячної радіації. Проте процес акселерації, мабуть, є результатом дії багатьох чинників. Ця складна проблема потребує подальшого дослідження.

Зрілий вік відповідно до прийнятої періодизації настає у чоловіків у 22 роки, у жінок – у 21 рік. **Перший період зрілого віку** триває до 35 років. Це – найпродуктивніший період у житті людини, пора, коли розвиваються її здібності, можливості їхнього прояву в конкретній сфері діяльності. У цей період людина здебільшого створює сім'ю, народжує і виховує дітей. **Другий період зрілого віку** – від 36 до 60 років у чоловіків і до 55 років у жінок. У цей відрізок часу життя людина намагається реалізувати себе в обраній професії. Протягом п'ятого десятиріччя відбуваються зміни, які визначають процес старіння. Водночас вмикаються і механізми, які забезпечують адаптацію організму до цих змін. Саме в цей період у жінок і чоловіків настає **клімактеричний період** – *поступове згасання функцій статевих залоз, дитородної здатності*.

Похилий вік починається з 61 року в чоловіків і з 56 років у жінок. Багато людей зберігають у цей період достатньо високу професійну працездатність. **Старечий вік** у чоловіків та жінок починається у 75 років. У цьому віці багато людей ще мають ясний розум і здатні до творчої праці. **Старість** – заключний етап онтогенезу, віковий період, що характеризується суттєвими структурними, функціональними і біохімічними змінами в організмі, які обмежують його пристосувальні можливості. Люди віком 100 і більше років – довгожителі. Їх на Землі відносно небагато.

Старіння – загальнобіологічна закономірність, притаманна всім живим організмам. Наука, яка вивчає проблеми старіння людини, з'ясовує основні його закономірності – від молекулярного і клітинного рівнів до цілісного організму, називається **геронтологією** (від грец. *герон* – старий). Основне завдання геронтології – добитися того, щоб тривалість життя людини відповідала визначеній їй природними можливостями як біологічного виду, і подовжити її.

Статистично встановлено, що середня тривалість життя жінок, зазвичай, вища, ніж чоловіків. Певною мірою це пояснюється соціальними факторами: особливостями праці чоловіків, пов'язаною з ризиком травматизму, шкідливими звичками (вживання алкоголю, паління).

шкільний
період

зрілий вік

старіння

геронтологія



1. Які особливості розвитку дітей у молодший і середній шкільний періоди? 2. Що характерно для дітей старшого шкільного періоду? У чому проявляється акселерація та які її можливі причини? 3. Що вивчає геронтологія? Як проявляються вікові зміни у період старіння? 4. Яка видова тривалість життя людини? 5. Про що свідчить динаміка тривалості життя людини?



Тематична перевірка знань

З наведеного нижче виберіть правильну відповідь:

I рівень

1. Чоловічі статеві залози називаються: а) яєчками; б) яєчниками; в) фолікулами.
2. Яєчниками називають: а) чоловічі статеві залози; б) жіночі статеві залози.
3. Статеві клітини утворюються у: а) статевих залоз; б) статевих органах.
4. Яйцеклітина запліднюється у: а) яєчнику; б) матковій трубі; в) матці; г) піхві.
5. Статеві залози належать до залоз: а) внутрішньої секреції; б) змішаної секреції.
6. Інтенсивне статеве дозрівання відбувається в період: а) юнацький; б) підлітковий.

II рівень

1. У результаті злиття жіночої й чоловічої гамет утворюється: а) плід; б) зигота; в) зародок.
2. Процес виходу яйцеклітини з яєчника називається: а) менструацією; б) овуляцією; в) мутацією.
3. Збудник сифілісу: а) гонокок; б) бліда спірохета; в) трихомонада.
4. Формування вторинних статевих ознак відбувається внаслідок дії: а) статевих клітин; б) ферментів; в) гормонів.
5. Жіночі статеві клітини (яйцеклітини) утворюються в: а) фолікулі яєчника; б) матці; в) матковій трубі; г) піхві.
6. Чоловічі статеві клітини (сперматозоїди) утворюються в: а) звивистих каналцях яєчка; б) сім'яних міхурцях; в) мошонці; г) придатках яєчок.

III рівень

1. Плацента виконує функцію: а) газообміну; б) живлення зародка; в) видільну; г) зв'язку з материнським організмом.

2. Найпізніше у живих організмів виник спосіб розмноження: а) вегетативний; б) статевий; в) нестатевий.
3. Статеві клітини мають набір хромосом: а) одинарний; б) подвійний.
4. Плацента – це: а) частина матки; б) частина зародка; в) особливий орган; г) залоза внутрішньої секреції.
5. Зародок і плід живляться: а) через плаценту; б) через кровоносні судини матері; в) поживними речовинами, що сам виробляє.

IV рівень

1. Чому діти народжуються з незрослими кістками черепа? До якого віку заростають тім'ячка на голові дитини?
2. Які відмінності між підлітковим і юнацьким віковими періодами?



Цікаві факти, що...

У країнах, де існує полігамія (багатоженство), кількість спадкоємців в одного чоловіка важко підрахувати. Вважається, що останній імператор Марокко Мулей Ісмаїл із Шарифіанської династії (1672–1727) на прізвисько «Кровожерливий», до 1703 р. був батьком 525 синів і 342 дочок.

Світовий рекорд кількості новонароджених за одні пологи – десятирня (2 хлопчики і 8 дівчаток). Цей факт зареєстровано у Бразилії 1946 року.

Існують патології при зародженні близнят, так звані сіамські близнята. Перші такі близнята, зафіксовані наукою, народилися 1811 р. у Сіамі (нині Таїланд), зрощеними в ділянці грудної клітки. У 1874 році у віці 62 роки з перервою в три години вони померли.

За даними ООН, щодня на СНІД інфікується до 9 тис. осіб. Від СНІДу вже померло 6 млн чоловік. Абсолютна більшість серед заражених (до 70%) – це молоді люди віком від 15 до 29 років.

В Європу сифіліс привезли моряки Христофора Колумба у 1493 році.

Хвороба сифіліс названа на ім'я пастиуха Сифілуса, страждання якого описав у поемі італійський лікар Дж. Фракасторо 1530 року.

У XV–XVI ст. були навіть епідемії на сифіліс. Їх називали «статевою чумою».

У 1903 році український мікробіолог і епідеміолог Данило Кирилович Заболотний (1866–1929) відкрив збудника сифілісу – бліду спірохету. Вона має вигляд спіралі завдовжки 8–14 мкм. Існувати і розмножуватись може лише в тканинах людини і тварин. У зовнішньому середовищі може зберігатися у вологих місцях, на предметах, забруднених слиною хворого.

Випадки гонореї описані ще Гіппократом у IV ст. до н.е. У 1879 році німецький учений Нейсер відкрив збудника гонореї – гонокок.

Існує близько 200 теорій старіння. За теорією І.І. Мечникова, старіння відбувається, коли клітини в органах замінюються клітинами сполучної тканини. На думку вченого, молочнокислі бактерії гальмують ці процеси.

Академік О. Богомолець також довів і теоретично обґрунтував, що вікові зміни у сполучній тканині організму людини є головною причиною старіння. З метою стимулювання функціональної активності сполучної тканини він запропонував антиретиккулярну цитотоксичну вакцину (АЦВ).

РОЗДІЛ 4 ВИД ЛЮДИНА РОЗУМНА – HOMO SAPIENS



Вивчаючи цей розділ, ви дізнаєтесь про:

- основні погляди на походження людини;
- особливості еволюції людини;
- раси, націю, народності.

§39 ПОХОДЖЕННЯ ЛЮДИНИ

Чому людину відносять до біологічного виду? Питання походження людини цікавило людство в усі часи. Це одна із найважливіших проблем природознавства. Її розв'язання має принципове, світоглядне значення. Навколо питання про становлення людини здавна точилася ідеологічна боротьба. Ідея про природне походження людини могла виникнути тільки на ґрунті матеріалістичного світогляду, який бере початок ще з античності. Думка про приналежність людини до тваринного світу з'явилася в середньовіччі, проте пануючий тоді ідеалістичний світогляд не дав змоги розвинутися цій ідеї. Засновник першої класифікації тваринного світу Карл Лінней стояв, як відомо, на позиціях незмінності видів. Він поділяв думку про надприродне створення людини, проте помістив людину у ряд Примати, який виділив у клас Ссавці. До цього ж ряду К. Лінней відніс також мавп і напівмавп. Саме К. Лінней запропонував родову і видову назву – *Homo sapiens* – Людина розумна.

Автор першої теорії еволюції французький природодослідник Ж.-Б. Ламарк був водночас і автором першої в історії біології гіпотези походження людини. Він вважав, що предками людини були деревні мавпи, які перейшли до двоногого ходіння. Англійський природодослідник Ч. Дарвін на підставі порівняльно-анатомічних і ембріологічних даних підтвердив ідею подібності людини та людиноподібних мавп. Він навів багато фактів, які, на його думку, доводять походження людини від тварин, що пізніше були доповнені працями багатьох авторів.

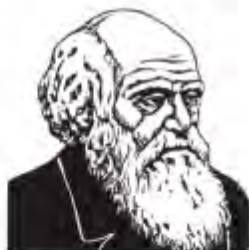
За сучасними матеріалістичними поглядами, людина – природний продукт тривалого розвитку живої природи від простого до складного, тобто виникла в



Жан-Батіст
Ламарк
(1744–1829)



Карл Лінней
(1707–1778)



Чарльз Роберт
Дарвін
(1809–1882)

Рухливі сили антропогенезу

Біологічні

вплив умов
середовища

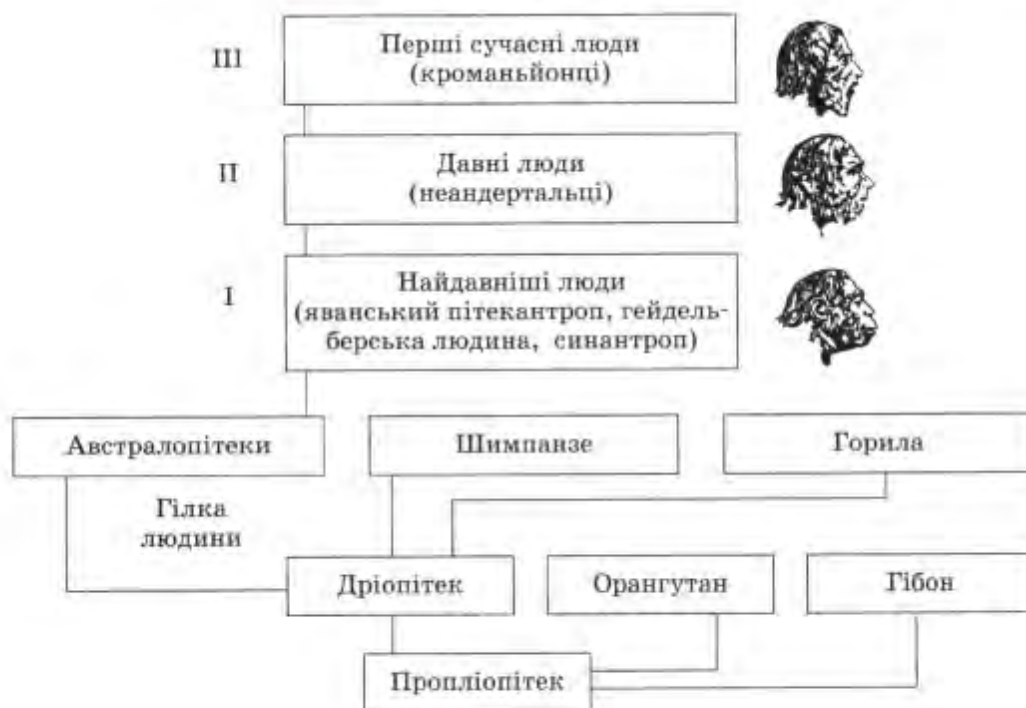
Соціальні

суспільний
спосіб життя
праця
мова
мислення
свідомість

результаті еволюції (антропогенезу). Людина має багато спільного з тваринами: риси будови, розвиток, фізіологічні та біохімічні процеси в організмі, спадковість. Людина, як і всі ссавці, не має якихось суттєвих ознак організму (анатомічних або генетичних, а також особливостей росту і розвитку), які не були б зумовлені еволюцією нижчих приматів. Але становлення людини – результат не лише біологічної еволюції, а й розвитку соціального середовища. Людина як біологічний вид належить до типу Хордові, підтипу Хребетні, класу Ссавці, ряду Примати.

Якою була еволюція антропoidів? Антропогенез – виникнення і формування людини в процесі еволюції, пов'язані з розвитком її трудової діяльності, свідомості, членороздільної мови, а також з розвитком первісних форм суспільства.

За однією з найпоширеніших гіпотез, людина і сучасні людиноподібні мавпи утворюють дві різні гілки одного стовбура філогенетичного дерева, тобто походять від спільного предка. Їхніми предками вважають давніх, вимерлих кілька мільйонів років тому, невеликих мавп, яких називали пропліопітеками (див. схему). Жили вони на деревах, живились рослинною їжею. Від них виникли **орангутани, гібони й дріопітеки** (деревні мавпи) – предки сучасних людиноподібних мавп.



Один із видів дріопітеків був, можливо, тією гілкою, від якої починається розвиток предків сучасної людини. Ця форма утворила велику кількість видів **австралопітеків**. Ці мавпи жили на рівнинах, пересувалися переважно на задніх кінцівках, як знаряддя праці використовували усілякі природні предмети (мал. 83). Перехід від використання різних природних предметів як знарядь праці до регулярного і свідомого їхнього виготовлення дав вихідній формі приматів, з якої потім виникла людина, величезні переваги над рештою приматів. Саме з цього періоду і починається формування Людини умілої (*Homo habilis*).



Мал. 83.
Знаряддя праці
австралопітеків

Деякі антропологи Людину умілу вважають ще мавпою, інші відносять її до найдавніших людей. Морфологічно ці антропоїди мало відрізнялися від людиноподібних мавп. Однак вони не тільки використовували природні предмети як знаряддя, а й виготовляли примітивні ріжучі та рубачі знаряддя з гальки.



Мал. 84.
Знаряддя праці
найдавніших
людей

У процесі становлення людини розрізняють три стадії, або фази: найдавніші люди, давні люди та перші сучасні люди. Ці стадії не змінювали одна одну з повним зникненням попередньої, а деякий час співіснували та конкурували між собою. Популяції, які належали до видів прогресивніших за матеріальною культурою і склалися переважно із сильних та кмітливих особин, відтісняли інші популяції в гірші місця існування або знищували їх фізично.

Найдавніші люди. Перехідні форми від людиноподібних мавп до людини мали риси і мавп, і людини. Мавполюди виготовляли із камення примітивні знаряддя праці: скребки, зубила, списи (мал. 84); користувалися вогнем та жили первісним стадом. Житла у них ще не було. До мавполюдей відносять *пітекантропа* і *синантропа*.



Мал. 85.
Знаряддя праці
давніх людей

Давні люди (неандертальці), крім різноманітного кам'яного знаряддя, користувалися ще й кістяним (ножі, багатогранні наконечники та ін.) (мал. 85). Спілкувалися вони за допомогою жестів і зачаткової членороздільної мови. Жили давні люди групами. Одягалися у шкури. Останні давні люди жили серед перших сучасних людей і зникли близько 40–50 тисяч років тому.

Перші сучасні люди (кроманьйонці) жили в побудованому ними житлі або печерах, на стінах яких знайдено малюнки із зображенням різних епізодів їхнього життя. На той час люди вже носили одяг, пошитий із шкур кам'яними голками. Знаряддя праці були оздоблені різьбою (мал. 86). Перші сучасні люди вміли шліфувати, свердлити, знали гончарську справу.



Мал. 86.
Знаряддя праці
перших сучасних
людей



Вони приручали тварин та вирощували рослини. Оберігаючи своїх нащадків – своє майбутнє – та літніх людей – живих носіїв накопиченого досвіду (знання способів полювання, виготовлення зброї, традицій, звичаїв), люди набували здатності жертвувати собою на користь популяції, племені, сім'ї. Піднявшись над тваринним світом, наші предки в результаті складного і тривалого процесу вдосконалення перетворилися на людей сучасного типу. Провідними і визначальними для їхнього життя стали суспільно-трудові відносини як основа організованого суспільства.

1. Хто створив першу гіпотезу походження людини? 2. Чому людину відносять до біологічного виду? 3. Що таке антропогенез? 4. Які соціальні фактори відігравали основну роль в антропогенезі? 5. Які етапи виділяють у процесі становлення людини?

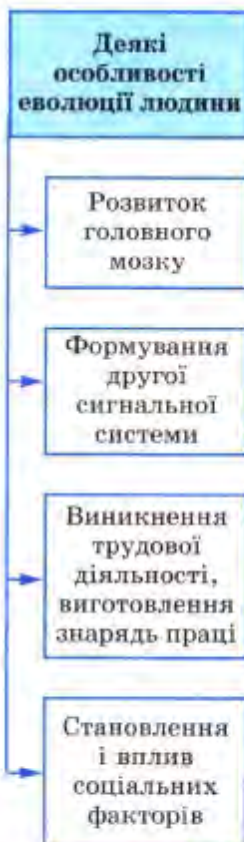
§40 ОСОБЛИВОСТІ ЕВОЛЮЦІЇ ЛЮДИНИ

Які якісні особливості еволюції людини? У питаннях антропогенезу ще не все цілком з'ясовано: невідомі його окремі ланки, не всі антропологи однаково оцінюють роль деяких форм. Проте дані порівняльної анатомії, палеонтології та сучасних генетичних досліджень переконливо свідчать про походження людини від предкових форм із ряду Примати.

Щоб зрозуміти шлях розвитку людини до її сучасного стану, недостатньо враховувати лише біологічні закономірності. Поява людини як біологічного виду якісно відрізняється від процесів виникнення нових видів у тварин. Найважливіша відміна полягає в тому, що еволюція людини відбувалася не тільки під впливом біологічних, а й соціальних факторів.

Становлення людини здійснювалось поступово через низку послідовних стадій. Якщо тварини пристосувались до природних умов завдяки змінам у їхньому організмі, то людина пристосовується до умов довкілля, користуючись знаряддями праці, вогнем, виготовляючи одяг, будуючи житло.

Зі зменшенням ролі біологічних факторів для еволюції людини зростає значення соціальних факторів. Здатність до трудової діяльності, абстрактного мислення і членороздільної мови виникла й удосконалювалась як специфічна властивість Людини розумної в результаті впливу колективного способу життя на багато поколінь наших предків (тобто сформувалася у **філогенезі**). Проте ця якість не закріпилась у генотипі



і формується у кожної сучасної людини в процесі її індивідуального розвитку (**онтогенезі**) тільки під впливом виховання і навчання. Велике значення для соціальної еволюції людини мала поява **альтруїстичних тенденцій** – турбота про літніх людей, жінок і дітей. Це сприяло розширенню інтелекту людини.

Із появою на Землі Людини розумної її еволюція як біологічного виду значно уповільнилася. Все більша незалежність її від навколишньої природи, створення штучного середовища, виникнення суспільства привели до того, що біологічна еволюція людини майже припинилась. Проте не слід думати, що людське суспільство повністю позбавлене біологічних закономірностей. Так, у людей деяких районів земної кулі виробилась стійкість до ендемічних хвороб. Наприклад, у європейців кір перебігає набагато легше, ніж у народів Полінезії, які зіткнулись з цією інфекцією тільки після колонізації їхніх островів переселенцями із Європи. У Центральній Азії дуже рідко трапляється I група крові, а частіше – III. Виявилося, що це пов'язано з епідеміями чуми, які часто спалахували у минулому. У людей з I групою крові опірність організму до чумних бактерій знижена. Тому у місцях, де часто були спустошувальні епідемії цієї хвороби, різко зменшилась кількість людей з цією групою крові. Найбільша частота I групи крові виявляється в Америці, де чума вперше з'явилась у XIX столітті, а також у Австралії та Новій Зеландії, де не було масових випадків захворювання. На розподіл груп крові у різних регіонах вплинула й інша колись поширена інфекція – віспа (нині майже повністю ліквідована на всій земній кулі). Особи, які мали I групу крові, сприйнятливіші до вірусу віспи, частіше хворіли у тяжкій формі.

філогенез

онтогенез



1. Які якісні особливості має еволюція людини? 2. До якого етапу розвитку еволюція людини залежала від умов зовнішнього середовища? 3. Які соціальні фактори відіграли основну роль в антропогенезі? 4. Яким чином виникає стійкість до ендемічних хвороб?

§41 РАСИ, НАРОДНОСТІ, НАЦІЯ

Що таке людські раси? Ми всі різні: відрізняємося один від одного кольором волосся, відтінками шкіри, зростом, масою тіла, рисами обличчя. Все це індивідуальні відмінності. Але є ознаки, за якими відрізняються цілі спільноти людей – раси. **Раса** – це група



1



2



3

Мал. 87.

- 1 – євразійська;
2 – азіатсько-американська;
3 – екваторіальна

людей, яка склалася історично у певних географічних умовах і має деякі спільні спадково зумовлені морфологічні й фізіологічні ознаки.

Найчіткіше у складі сучасного людства виділяють три основні расові групи: євразійську (європеоїдну), екваторіальну (негроїдну) і азіатсько-американську (монголоїдну) (мал. 87).

Проте не всі спільноти сучасної людини можна віднести до однієї із великих трьох рас. Аборигени Австралії відрізняються від екваторіальної раси низкою ознак (хвилясте волосся, значний волоссяний покрив на обличчі та тілі, світліша пігментація шкіри). Деякі антропологи розглядають їх як четверту основну расову групу – австралоїдну. За іншою класифікацією австралійських аборигенів поєднують з негроїдами в одну велику австралонегроїдну расу.

У межах великих рас розрізняють кілька малих. Так, євразійська раса розпадається на п'ять расових груп (див. схему), до складу азіатсько-американської входять монголоїди Азії, Далекого Сходу, ескімоси Арктики, американські індіанці. До екваторіальної раси належать негри Африки й Америки і низькорослі племена Центральної та Південної Америки, аборигени Австралії.

Порівняльно-анатомічні дані свідчать про те, що всі раси відрізняються лише другорядними фізичними ознаками: кольором шкіри, типом волосся, розрізом очей тощо. Характерні ознаки рас у ранній період свого розвитку виникли як пристосування людей до певних умов навколишнього середовища. Наприклад, чорний колір шкіри екваторіальної раси захищає тіло від ультрафіолетових променів в умовах інтенсивного сонячного освітлення. Навпаки, світла шкіра євразійської раси, очевидно, пристосована до північного клімату, оскільки може забезпечити синтез в організмі вітаміну D в умовах малої інтенсивності сонячного освітлення. Тонкі губи, вузький розріз очей і шкірна складка у внутрішньому куті ока у представників азіатсько-американської раси виникли як пристосування до постійних вітрів степу, що несли пісок і пил.

За основними ознаками, характерними для людини (об'ємом мозку, будовою кисті та стопи, формою хребта, будовою голосових зв'язок), раси не відрізняються, що спростовує вигадки ідеологів расизму про «вищі» нації та раси. Усе сучасне людство – це один біологічний вид – *Homo sapiens*.

У процесі історичного розвитку внаслідок міжрасових шлюбів найчастіше у великих популяціях чіткі

межі між расовими типами людей стерлися. До перехідної групи між екваторіальною і євразійською расами відносять *південноіндійську* (ефіопську) расу. Представники останньої за кольором шкіри подібні до негроїдів, а за будовою і формою носа нагадують європеоїдів. У результаті змішаних шлюбів, починаючи з кам'яного віку, на межі Східної Європи і Азії сформувалась уральська мала раса, для якої властиве поєднання монголоїдних і європеоїдних ознак.

Раси людини не слід ототожнювати з такими соціальними спільнотами, як народність, нація. Ці поєднання утворились на основі стійкої спільності мови, території, економічного життя й культури, які склались історично.

Що таке народність? Народність – територіальна, мовна, економічна і культурна спільність людей, що склалася історично внаслідок об'єднання племен і розпаду первіснообщинного ладу. В процесі утворення племінних союзів племінні спільноти поступово змішувалися, посилювалися міжплемінні господарські та культурні зв'язки, мова однієї найрозвиненішої чи найчисельнішої частини племінної спільноти ставала їх спільною, що привело до появи народності. У народностей досягав вищого рівня розвиток виробництва і культури. З розвитком суспільних відносин народності почали перетворюватися на нації.

Що таке нація? Нація – стійка спільнота людей, яка історично склалася на базі спільності економічного життя, території, мови та психічних особливостей, що виявляється в культурі та побуті. Багато націй виникло на основі не однієї, а кількох рас.



1. Що таке раси? 2. Назвіть причини виникнення расових відмінностей. 3. Що таке народність, нація?



Український народ – це нація чи народність?



Тематична перевірка знань

З наведеного нижче виберіть правильну відповідь:

I рівень

- До біологічних рушійних сил антропогенезу належить: а) вплив навколишнього середовища; б) мова.
- До соціальних рушійних сил антропогенезу належить: а) мислення; б) вплив навколишнього середовища.

3. Пітекантроп належить до: а) давніх людей; б) найдавніших людей.
4. Розрізняють основні расові групи людей: а) дві; б) три.
5. Першу гіпотезу про походження людини створив: а) К. Лінней; б) Ж.-Б. Ламарк; в) Ч. Дарвін.

II рівень

1. До родини Гомініди відносять: а) дріопітека; б) австралопітека; в) горилу; г) Людину розумну.
2. До найдавніших людей належить: а) дріопітек; б) пітекантроп; в) австралопітек.
3. До біологічних рушійних сил антропогенезу належить: а) праця; б) мислення; в) мова.
4. Територіальна, мовна, економічна і культурна спільність людей – це: а) нація; б) народність; в) раса.
5. Чорний колір екваторіальної раси захищає тіло від: а) степових вітрів; б) зміни клімату; в) ультрафіолетових променів; г) інфрачервоних променів.

III рівень

1. Пітекантропа і синантропа відносять до людей: а) давніх; б) найдавніших; в) нових людей.
2. Соціальні стосунки виникли у: а) кроманьйонців; б) неандертальців; в) синантропів.
3. Розвиткові руки як органа і продукту праці сприяло: а) прямоходіння; б) мислення; в) будова руки; г) вивільнення передніх кінцівок.
4. Членороздільна мова з'явилася у: а) неандертальців; б) кроманьйонців; в) синантропів.
5. Сучасне людство представлене: а) трьома видами; б) двома видами; в) одним видом.

IV рівень

1. Розкрийте суть рушійних сил антропогенезу на різних етапах еволюції.
2. Чому расистська теорія – антилюдська? Відповідь обґрунтуйте.

РОЗДІЛ 5 ЕКОЛОГІЯ ЛЮДИНИ



Вивчаючи цей розділ, ви дізнаєтесь про:

- середовище, що оточує людину;
- вплив різних екологічних факторів на організм людини;
- демографічні проблеми в Україні й у світі.

§42 ЕКОЛОГІЯ ЛЮДИНИ ТА ЇЇ ЗНАЧЕННЯ У ГАРМОНІЗАЦІЇ ВЗАЄМОДІЇ СУСПІЛЬСТВА Й ПРИРОДИ

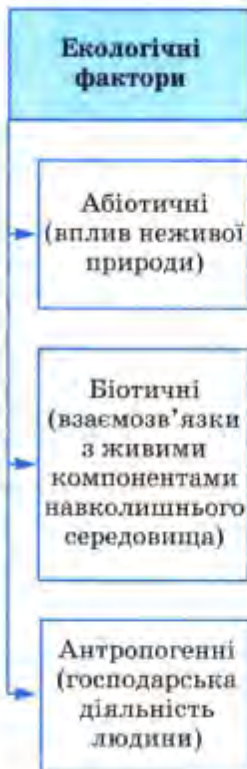
Як організм людини пов'язаний із середовищем її життя? Усе живе на Землі пов'язане з середовищем існування, до якого належать різноманітні природні комплекси і живі організми, що їх населяють.

Живі організми та неживі компоненти їхнього оточення нерозривно взаємопов'язані між собою процесами обміну речовин та енергією у складні екологічні системи.

Екологічна система – широке поняття. Його можна застосовувати і до однієї популяції певного виду, і до біосфери в цілому. Зв'язки живих організмів із навколишнім середовищем вивчає наука **екологія** (від грец. *ойкос* – дім, житло). Поняття «екологія» нині часто використовують у побуті, коли характеризують будь-яку взаємодію людини і природи, а ще частіше, коли йдеться про забруднення довкілля внаслідок її господарської діяльності та проблеми охорони природи.

Останнім часом екологічний стан навколишнього середовища різко погіршився. Це зумовило необхідність сформулювати в людей почуття відповідальності за нього, тобто **екологічне мислення**. Усі господарські рішення слід приймати, враховуючи можливі негативні наслідки, до яких може призвести втручання в природні комплекси, а також заходи щодо збереження й поліпшення якості навколишнього середовища.

Наслідки господарської діяльності людини давно переросли локальні, регіональні межі й набули глобального планетарного характеру. Швидкі зміни навколишнього середовища не відповідають пристосу-



вальним можливостям організму людини. Тому питання екологічного благополуччя людства вже давно цікавлять дослідників.

На базі природничих, економічних і медико-біологічних наук почала формуватися нова галузь — **«екологія людини»**. Це зумовлено постійним посиленням впливу людини на природу, збільшенням захворювань, пов'язаних із забрудненням довкілля, активним освоєнням територій з екстремальними умовами життя, з дослідженням людиною космосу.

Що вивчає екологія людини? Екологія людини вивчає взаємодії людства і людини зокрема з довкіллям, досліджує соціальні й природні закономірності цієї взаємодії, а також проблеми фізіології людини, збереження її здоров'я й працездатності, вдосконалення фізичних і психічних можливостей.

Інакше кажучи, **екологія людини** — це наука, яка вивчає взаємодію людини як біосоціальної істоти зі складним багатокомпонентним навколишнім світом, що постійно змінюється.

Що таке екологічні фактори? Усі фактори навколишнього середовища діють на живі організми по-різному. Одні з них забезпечують їм життя, другі — шкодять, треті можуть бути нейтральними для них. **Екологічні фактори** — це фактори середовища, які тим чи іншим чином впливають на живий організм. За походженням і характером дії екологічні фактори поділяють на абіотичні, біотичні й антропогенні.

Абіотичні (від грец. *a* — заперечення і *bios* — життя) фактори — це компоненти та явища неживої, неорганічної природи, що безпосередньо чи опосередковано впливають на живі організми. До них належать світло, температура, вологість, вітер, повітря, тиск, тривалість дня тощо.

Біотичні (від грец. *bios*) — це сукупність факторів органічного світу (рослинність, тваринний світ, вплив людини тощо), які діють на організми. Кожний організм постійно зазнає прямого або опосередкованого впливу інших організмів, взаємодіє із представниками свого та інших видів (рослинами, тваринами, мікроорганізмами), залежить від них і сам впливає на них.

До біотичних факторів належить також господарська діяльність людини. Їх виділяють в окрему групу антропогенних факторів. **Антропогенні фактори** — це такі форми діяльності людського суспільства, які призводять до зміни у природі, середовищі життя інших видів чи безпосередньо позначаються на житті самої людини.

екологія
людини

екологічні
фактори



1. Що вивчає екологія людини? 2. Які екологічні фактори впливають на організм людини? 3. Що таке абіотичні, біотичні й антропогенні фактори?



Як впливає на людину такий біотичний фактор, як мікроорганізми?

Який взаємозв'язок людини з абіотичними факторами?

§43 ВПЛИВ КЛІМАТИЧНИХ ФАКТОРІВ НА ОРГАНІЗМ ЛЮДИНИ

Пригадайте з курсу фізики, що таке температура.

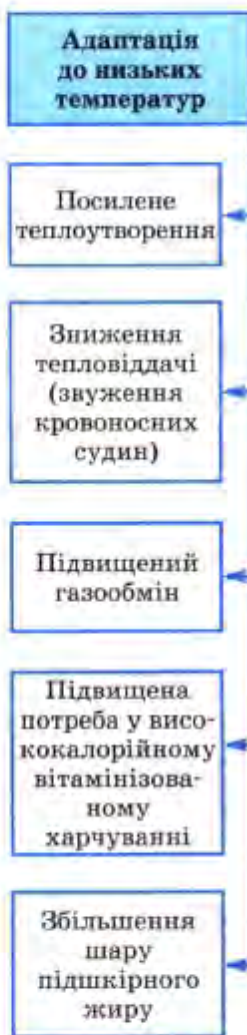
Температура — один із важливих абіотичних факторів, що впливає на всі фізіологічні функції живих організмів.

Температура на земній поверхні залежить від географічної широти і висоти над рівнем моря, а також пори року. Для людини в легкому одязі комфортно є температура повітря + 19...20°C, без одягу — +28 ...31°C.

Що відбувається з людським організмом, коли температурні параметри змінюються? У цьому випадку він виробляє щодо кожного чинника специфічні реакції пристосування, тобто адаптується. **Адаптація** — це процес пристосування до умов середовища.

Як організм людини пристосовується до змін температури? Організм пристосовується до змін температури завдяки **терморегуляції**. Терморегуляцію забезпечують основні холодові й теплові рецептори шкіри. За різних температурних впливів сигнали в центральній нервовій системі формуються не від окремих рецепторів, а від цілих зон шкіри, так званих **рецепторних полів**, розміри яких не постійні й залежать від температури тіла та навколишнього середовища.

Температура тіла більшою чи меншою мірою впливає на весь організм (на всі органи і системи). Співвідношення температури зовнішнього середовища й температури тіла визначає характер діяльності системи терморегуляції. Температура навколишнього середовища здебільшого нижча від температури тіла. Тому між довкіллям та організмом людини постійно відбувається обмін тепла завдяки його віддачі поверхнею тіла і через дихальні шляхи в довколишній простір. Цей процес називають **тепловіддачею**. Утворення ж тепла в організмі людини у результаті окиснювальних процесів називають **теплоутворенням**. У стані спокою за нормального самопочуття величина теплоутворення дорівнює величині тепловіддачі. У жаркому чи холодному кліматі, при фізичних наванта-





Осінь



Зима



Весна

Сезонні зміни в природі, до яких мусить пристосуватись організм людини

ження організму, захворюваннях, стресі тощо рівень теплоутворення і тепловіддачі може змінюватись.

Як відбувається адаптація до низької температури? Умови, за яких організм людини пристосовується до холоду, можуть бути різними: це робота в неопалюваних приміщеннях, холодильних установках, надворі взимку тощо. При цьому дія холоду не постійна, а чергується з нормальним для організму людини температурним режимом. Перші дні, реагуючи на низьку температуру, теплоутворення наростає неекономно, тепловіддача ще недостатньо обмежена. Після адаптації процеси теплоутворення інтенсивнішають, а тепловіддачі знижуються.

Інакше відбувається адаптація до умов життя у північних широтах, де на людину впливають не лише низькі температури, а й властиві цим широтам режим освітлення та рівень сонячної радіації.

Що відбувається в організмі людини при переохолодженні? Внаслідок подразнення холодових рецепторів змінюються рефлекторні реакції, які регулюють збереження тепла: звужуються кровоносні судини шкіри, що на третину зменшує тепловіддачу організму. Важливо, щоб процеси теплоутворення і тепловіддачі були збалансованими. Переважання тепловіддачі над теплоутворенням спричинює зниження температури тіла й порушення функцій організму. При температурі тіла $+35^{\circ}\text{C}$ спостерігається порушення психіки. Подальше зниження температури уповільнює кровообіг, обмін речовин, а при температурі нижче $+25^{\circ}\text{C}$ зупиняється дихання.

У мешканців північних районів обмін речовин інтенсивний. Основну частку їхнього раціону становлять білки й жири.

У людей, які пристосувалися до вологого, холодного клімату й кисневої недостатності Півночі, також підвищений газообмін, високі вміст холестерину в плазмі крові та мінералізація кісток скелета, значно більший шар підшкірного жиру (який виконує функцію теплоізолятора).

Проте не всі люди мають однакову здатність до адаптації. У деяких осіб в умовах Півночі захисні механізми й адаптивна перебудова організму можуть спричинити **дезадаптацію** – низку патологічних змін, які називають «полярною хворобою».

Одним із найважливіших чинників, який забезпечує адаптацію людини до умов Крайньої Півночі, є потреба організму в аскорбіновій кислоті (вітамін С). Вона підвищує стійкість організму до бактеріальних

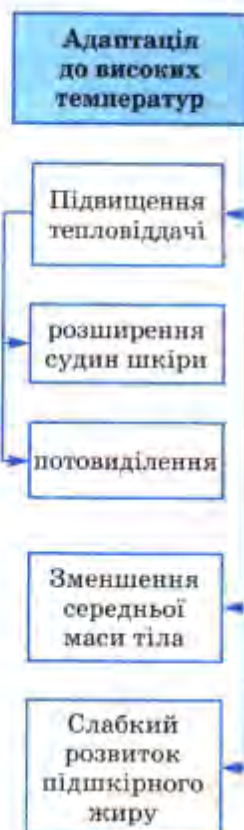
інфекцій, інтенсивність фагоцитозу і вироблення антитіл.

Як відбувається адаптація до дії високої температури? Висока температура може впливати на організм людини за штучних і природних умов. У першому випадку йдеться про роботу в приміщеннях з високою температурою, яка чергується з перебуванням в умовах комфортної температури.

Висока температура середовища збуджує теплові рецептори, імпульси яких включають рефлекторні реакції, спрямовані на підвищення тепловіддачі. При цьому розширюються судини шкіри, збільшується кровообіг, а теплопровідність периферичних тканин зростає в 5–6 разів. Якщо для підтримання теплової рівноваги цього недостатньо, то підвищується температура шкіри і починається рефлекторне **потовиділення** – найефективніший спосіб віддачі тепла. Люди, які живуть у місцях з підвищеною температурою, мають особливості й у будові тіла. Наприклад, у корінних жителів Півдня середня маса тіла менша, а підшкірний жир не дуже розвинений. Особливо яскраво проявляються морфологічні та фізіологічні особливості у популяцій, які живуть в умовах високої температури й нестачі вологи (у пустелях і напівпустелях, районах, що до них прилягають). Наприклад, аборигени Центральної Африки, Південної Індії та інших регіонів із жарким кліматом мають довгі худорляві кінцівки, невелику масу тіла.

Інтенсивне потовиділення під час перебування людини у жаркому кліматі призводить до зниження кількості води в організмі. Щоб компенсувати втрату води, потрібно збільшити її споживання. Місцеве населення адаптованіше до цих умов, ніж люди, котрі приїхали сюди із помірної зони. В їхніх раціонах переважають вуглеводи, що збільшують витривалість організму, а також вітаміни. Адже в результаті інтенсивного потовиділення у плазмі крові вміст аскорбінової кислоти та інших водорозчинних вітамінів зменшується.

Від яких факторів залежить сприймання температури? Найвідчутніше посилює температурне відчуття вітер. При сильному вітрі холодні дні здаються ще холоднішими, а спекотні – ще спекотнішими. Тобто дія температури пов'язана зі швидкістю вітру. На сприймання організмом температури впливає і вологість. За підвищеної вологості температура повітря здається нижчою, ніж насправді, а за зниженої навпаки.



Сприйняття температури індивідуальне. Деяким людям подобаються холодні морозні зими, а іншим – теплі й сухі. Це залежить від їхніх фізіологічних та психологічних особливостей.

Здоров'я людини значною мірою залежить від погодних умов. Наприклад, взимку люди частіше хворіють на застудні, легеневі хвороби, грип, ангіну тощо. Влітку організм людини стійкіший до хвороб.

Як впливає на організм людини гірський клімат? Одним із складних районів проживання людини в екологічному відношенні є високогір'я. Головними абіотичними факторами, що впливають на організм, у цих регіонах є зниження парціального тиску атмосферних газів, зокрема кисню, та середньодобової температури, підвищення сонячного випромінювання. Деякі міста розташовані на значній висоті над рівнем моря: Мехіко – 2277 м, Аддис-Абеба – близько 2000 м. На великій висоті розташовано багато сільських поселень у Гімалаях, на Кавказі, Памірі та в інших місцях. Популяції людей, які здавна живуть в умовах високогір'я, мають ряд адаптивних пристосувань. Так, у крові індіанців Перуанських Анд (які живуть і працюють на висоті близько 4000 метрів) підвищені вміст гемоглобіну і кількість еритроцитів (до $8 \cdot 10^{12}$ у 1 л крові).

Не кожна людина, яка потрапила в умови гірського клімату, може подолати вплив цих факторів. Це залежить від її фізіологічних особливостей та тренованості організму. Якщо адаптації не відбулося, у людини внаслідок падіння парціального тиску кисню розвивається так звана гірська хвороба. Її спричинює нестача кисню (гіпоксія) в тканинах організму. У разі раптового переміщення (літаком) людини у високогірні райони (понад 3000 м) розвивається гостра форма *гірської хвороби*: спостерігаються задишка, слабкість, підсилення серцебиття, запаморочення, головний біль, пригнічений стан. Подальше перебування людини у таких умовах може призвести до смерті.

Для профілактики гострої гірської хвороби той, хто планує здійснити турпохід у гори, повинен пройти медичний огляд та спеціальне тренування.

Яке значення має температура навколишнього середовища у житті людини? На ранніх етапах історичного розвитку температурний чинник відігравав важливу роль у виборі місць поселення людей. Тепер людина певною мірою незалежна від негативних впливів довкілля. Та, незважаючи на це, температурний чинник зберігає своє значення й досі. Про це

теплоутворення

тепловіддача

терморегуляція

потовиділення

адаптація

дезадаптація

свідчить залежність густоти населення від середньорічної температури конкретної географічної зони. Мінімальні сезонні коливання температури в тропічних зонах дуже сприятливі для життя. У північних районах народонаселення зростає переважно за рахунок збільшення міст, де є умови для часткової ізоляції людини від несприятливих впливів навколишнього середовища.



1. Що відбувається з організмом людини при зміні температури навколишнього середовища? 2. Як організм людини пристосовується до холоду? Що відбувається з людиною при переохолодженні? 3. Які фізіологічні процеси відбуваються в організмі людини під впливом високої температури навколишнього середовища? 4. Які абіотичні фактори впливають на людину, що проживає на високогір'ї? 5. Що таке гірська хвороба? Які її основні симптоми? 6. Яке значення температурного чинника у визначенні місць поселення людей?



Чому в гірській місцевості у людини підвищений вміст гемоглобіну в крові? Яке це має значення?

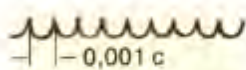
§44 БІОЛОГІЧНІ РИТМИ людини

Що таке біологічні ритми? 1729 року французький астроном де Меран, спостерігаючи за рослинами, відкрив явище біологічної ритмічності. Відтоді дослідники зібрали величезний фактичний матеріал щодо поширення біоритмів у природі.

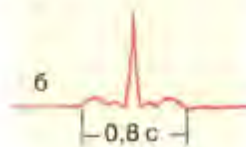
Біологічні ритми, або біоритми, – це *регулярні кількісні та якісні зміни життєвих процесів, що відбуваються на всіх рівнях життя – молекулярному, клітинному, тканинному, органному, організмовому, популяційному і біосферному.*

Вивчення біоритмічних процесів сприяло створенню нової наукової дисципліни – **хронобіології** (від грец. *хронос* – час), яка вивчає процеси життєдіяльності й поведінку організмів, а також їхній взаємозв'язок із впливами довкілля.

Розрізняють зовнішні та внутрішні біоритми. До **внутрішніх біоритмів** відносять, наприклад, ритм дихання, серцебиття, травлення, виділення. Зовнішні біоритми пов'язані з розташуванням Землі в космічному просторі, її обертанням навколо своєї осі та навколо Сонця. Біоритми мають різну періодичність: частки секунди, секунди, хвилини, добу, місяць, рік, певну кількість років (мал. 88).



а



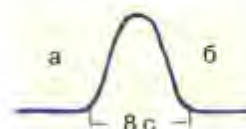
б

Частки секунди:

а – нервові

імпульси;

б – серцевий цикл



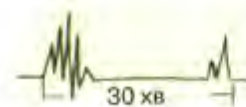
а

б

8 c.

Секунди:

а – вдих; б – видих



30 хв

Хвилини: голодна
перистальтика
шлунка



Добові: сон –
неспання

Мал. 88.
Періодичність
біоритмів
організму людини

Тепер біоритмічність визнано однією з основних властивостей усіх живих істот. Вона є важливим механізмом регуляції функцій, що забезпечує здатність організмів до підтримання сталості внутрішнього середовища і пристосування до змін довкілля. Протягом сотень мільйонів років еволюції тривав процес пристосування до них, вироблялися ритмічні процеси життєдіяльності.

Найбільше вивчені добові біоритми, пов'язані з обертанням Землі навколо своєї осі. Як і всі адаптаційні системи організму, вони склалися в процесі еволюції. «Метрономом» цього біоритму є *гіпоталамус* – відділ головного мозку, який регулює життєво важливі процеси. Найпростіший приклад біоритмів характеризує коливання рівнів процесів життєдіяльності: максимальна активність і працездатність уранці (8-ма – 12-та год), мінімальні – у середині дня (12-та – 16-та год); другий максимум – увечері (16-та – 22-та год), а найвираженіша мінімальна активність – уночі й на початку ранку (22-га – 8-ма год). Тож будь-які штучні порушення звичних ритмів призводять до перевтоми організму.

Найважливіший добовий ритм людини – це чергування сну і неспання. Середня тривалість сну – не менше семи годин. Утім, співвідношення сну і неспання дуже індивідуальне.

У народі людей розподіляють на «жайворонків» та «сов». «Жайворонки» – це ті, хто рано прокидаються і рано лягають спати. «Сови», навпаки, спати лягають пізно і просянаються теж пізніше. «Жайворонки» – бадьорі, життєрадісні, енергійні в першій половині дня; «сови» – у другій. Людей, активність яких не має чітко вираженої залежності від періоду доби, іноді називають «голубами».

Стан організму людини залежить від її внутрішнього біоритму. Протягом доби більшість фізіологічних процесів періодично коливається. Відомо близько 300 функцій із добовою періодичністю. Різні функції організму мають неоднаковий ритм інтенсивності. Встановлено, що ритмічно змінюється температура тіла людини. У денні години вона підвищена (її максимальне значення припадає на 18 годину), а вночі знижується (її мінімальне значення припадає на час між першою половиною ночі й п'ятою половиною ранку).

Хоча сучасна людина і створила навколо себе штучне температурне середовище, температура її тіла протягом доби коливається, як і багато років тому. Це пов'язано з тим, що вдень обмін речовин інтенсивніший, що зумов-

лює підвищення активності організму. Добовий ритм температури тіла досить сталий.

Ритмічні добові коливання характерні й для артеріального тиску: вдень він підвищується, вночі – знижується. При патологічних станах організму багато його ритмів порушується. Наприклад, у хворих на гіпертонічну хворобу в нічні години артеріальний тиск не знижується, а, навпаки, підвищується, що призводить до погіршення їхнього самопочуття.

Інтенсивність більшості фізіологічних процесів підвищується вранці й знижується вночі. Ці дані слід враховувати, плануючи режим дня. Вивчення біологічних ритмів дає змогу людині виробити найсприятливіший режим праці й відпочинку.

Добові біоритми контролюються **«біологічним годинником»** – це пристосувальний механізм, що забезпечує здатність живих організмів орієнтуватися в часі. Він ґрунтується на строго періодичних фізико-хімічних процесах, які відбуваються в організмі. Завдяки «біологічному годинникові» організми орієнтуються щодо періоду доби (спокій або активність тварин адень, вночі, в темряві, добові ритми руху рослин, ритмічність поділу клітин у людини тощо), зміни пори року (линяння тварин, листопад у рослин).



До річних біоритмів відносять дітородну здатність жінки

біоритми
хронобіологія



1. Що спричинює біоритми у живих організмах? 2. Наведіть приклади біоритмів деяких функцій людини. 3. Що вивчає наука хронобіологія? Яке вона має значення для медицини? 4. Які біоритми характерні для людського організму?



Як інтенсивність фізіологічних процесів впливає на продуктивність праці?



ПРАКТИЧНА РОБОТА № 1

- **Тема:** Визначення індивідуального добового ритму
- **Хід роботи:**

1. Прослідкувати за змінами активності вашого організму протягом доби, використовуючи такі показники, як пульс та температура тіла.

2. Визначити свій хронобіологічний тип («сова», «голуб», «жайворонок»). Підрахувати у стані спокою (сидячи) частоту серцевих скорочень (ЧСС, пульс) і частоту дихальних рухів (ЧДР, вдих-видих) за 1 хвилину. Як відомо, співвідношення даних параметрів (ЧСС:ЧДР) таке: у «сови» – 3,5:1; у «голуба» –

4–4,5:1; «жайворонка» – 5–6:1. Знання власного хронобіологічного типу дозволить вам обґрунтовано планувати свій день, складати відповідний режим дня.

3. Скласти свій режим дня.

§45 АТМОСФЕРНЕ ПОВІТРЯ ТА ЙОГО ЗНАЧЕННЯ ДЛЯ ЖИТТЯ ЛЮДИНИ

Пригадайте з курсу біології людини 8-го класу, яке значення повітря для організму людини.

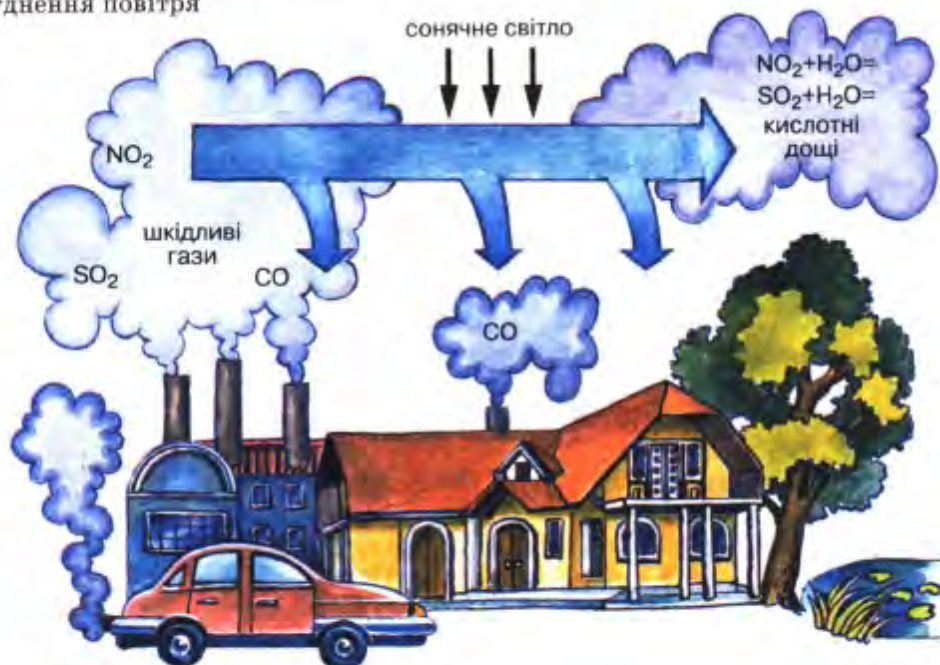
Пригадайте з курсу хімії, що таке озон, чадний газ, оксиди сульфуру, оксиди нітрогену, реакції сполучення цих оксидів з водою.

Які найпоширеніші джерела забруднення повітря? Атмосфера – це газова оболонка Землі. Вона є однією з найголовніших умов життя. Без їжі людина може прожити місяць, без води – тиждень, а без повітря – лише секунди. Наше здоров'я залежить від складу повітря, яке ми вдихаємо. Останнім часом атмосферне повітря постійно забруднюється (мал. 89).

Однією з найбільших галузей народного господарства, що негативно впливає на стан атмосферного

Мал. 89.

Забруднення повітря



повітря, є **паливно-енергетичний комплекс**. Україні властивий досить високий рівень споживання основних енергетичних ресурсів. До 1986 року у нас значними темпами розвивалася атомна енергетика. Після катастрофи на Чорнобильській атомній електростанції (АЕС) електроенергетика країни опинилась у надзвичайно важкому стані. Згорнуто програму розвитку атомної енергетики, скорочено виробництво електроенергії на АЕС. Виникла потреба у збільшенні кількості теплових електростанцій. Нині виробництво електроенергії в Україні теплоелектростанціями становить понад 70%. Їхня інтенсифікація, а також застарілі газоочисні споруди призвели до загострення екологічних проблем, пов'язаних з викидами в атмосферу оксидів сульфуру та нітрогену, що утворюються в процесі спалювання незбагаченого вугілля.

Не менш небезпечним забруднювачем повітря вважають **металургійне виробництво**, підприємства якого викидають в атмосферу різні хімічні сполуки, зокрема важких і рідкісних металів. У атмосфері навколо підприємств алюмінієвої промисловості поширені небезпечні для всього живого сполуки фтору.

Шкідливим джерелом забруднення атмосферного повітря є продукти переробки **нафтохімічної промисловості**, зокрема вуглеводневі сполуки (метан тощо).

Швидкими темпами розвивається **транспорт**: автомобільний, повітряний, морський та річковий, що забруднює атмосферу вихлопними газами двигунів внутрішнього згорання. Ця проблема останнім часом різко загострилася через збільшення кількості автомобільного транспорту, імпортованого з іноземних країн, як правило, застарілого, без необхідного очисного обладнання.

Шкідливим забруднювачем повітря є **тютюновий дим**. Окрім алкалоїду нікотину, він містить величезну кількість (близько 200) отруйних речовин, таких як чадний газ, бензпірен та багато інших. Слід наголосити, що за останні 10 років тютюн став отруйнішим, оскільки високогігроскопічні тютюнові листки поглинають із забрудненого повітря шкідливі домішки. Поширенню паління за останні роки серед молоді сприяє барвіста іноземна реклама. Утім, у багатьох зарубіжних країнах таку рекламу давно заборонено, так само як і паління в громадських місцях.

Які наслідки забруднення атмосфери? У результаті забруднення атмосфери виникло таке явище, як **парниковий ефект** (мал. 90) – підвищення загальної

**Деякі речовини
тютюнового диму
та їхній вплив на
організм людини**

Нікотин
(головний біль,
втрата пам'яті,
судоми)

Бензпірен
Бензатрен
(спричинюють
рак)

Полоній-210
Вісмут-210
Свинець-210
(вражають усі
органи)

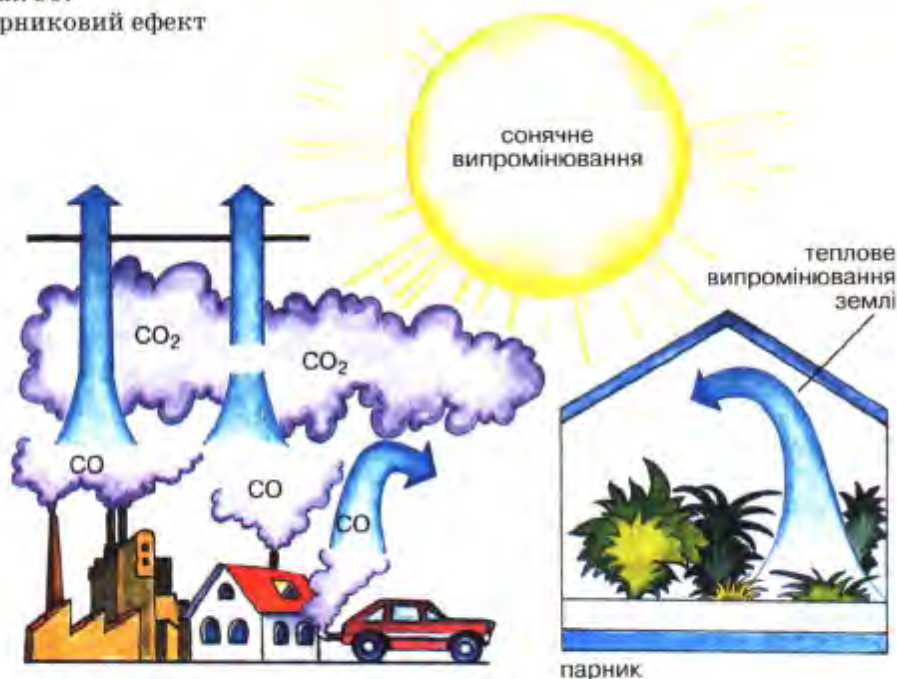
Оксид карбону
(чадний газ)
Аміак
Синильна
кислота
(утворюють
стійкі
сполуки з
гемоглобіном,
що спричинює
кисневе
голодування)

температури на Землі. Це зумовлено швидким збільшенням вмісту в атмосфері вуглекислого газу, який утворюється насамперед від спалювання великої кількості вугілля, нафти, газу. Він в атмосфері діє мов скло у парнику. До збільшення в атмосфері вмісту вуглекислого газу призводить винищення лісів. За останні 120 років його концентрація зросла на 17%. За підрахунками вчених, у найближчі десятиріччя середньорічна температура на Землі через парниковий ефект збільшиться на 1,5–2°C, що може спричинити різке потепління на планеті. Це прискорить глобальну екологічну катастрофу.

У атмосфері, зокрема стратосфері, на висоті 20–50 км міститься **озоносфера**, до складу якої входить озон. Цей шар має для біосфери надзвичайно важливе екологічне значення. Він захищає все живе на Землі від згубної дії жорсткого ультрафіолетового випромінювання Сонця. Озон у стратосфері утворюється з молекул звичайного двоатомного кисню (O_2). Енергія променів ультрафіолетового випромінювання витрачається на фотохімічну реакцію утворення озону з кисню (з трьох молекул кисню утворюється дві молекули озону; $3O_2 = 2O_3$), і тому до поверхні Землі проникає

Мал. 90.

Парниковий ефект



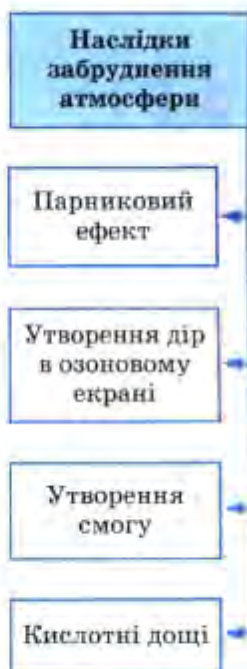
лише значно послаблений потік ультрафіолетового випромінювання. Організм людини адаптується до його негативної дії, синтезуючи в шкірі темний пігмент – меланін. Але ця речовина утворюється повільно. Тому тривале перебування на сонці може спричинити почервоніння шкіри, опіки, перегрівання організму, головний біль, підвищення температури тіла тощо.

Останнім часом учені надзвичайно занепокоєні зниженням вмісту озону в атмосфері. Руйнування озонового шару призводить до виникнення так званих *озонових дір*. Їх виявлено в південній півкулі над Антарктидою, у північній – над Шпіцбергенем. Через ці діри жорстке ультрафіолетове випромінювання вільно проникає до Землі. Так, медики Нової Зеландії пов'язують з цим явищем значне зростання серед населення захворювань на рак шкіри і катаракту очей.

Встановлено, що озоновий шар руйнують такі хімічні речовини, як оксиди нітрогену. Вони потрапляють до стратосфери з висхідними повітряними течіями, вступають у реакцію з озоном і розкладають його на кисень. Багато оксидів нітрогену викидають в атмосферу двигуни балістичних ракет під час військових навчань. Кожний запуск космічної ракети також «пропалює» в озоновому шарі чималу діру, яка «затягується» лише через тривалий час. Але найнебезпечніші для озону *фреони*, які широко застосовують як холодоагенти в рефрижераторах і домашніх холодильниках, а також як аерозолі в балончиках із фарбою, лаком, парфумами тощо. Потрапляючи до стратосфери, під впливом ультрафіолетового випромінювання Сонця молекули фреонів розпадаються, вивільняючи атоми хлору. Останні є сильним каталізатором, під дією якого молекули озону розкладаються до кисню.

Щоб запобігти руйнуванню озонового шару, уряди багатьох країн у 1987 році в Монреалі підписали так званий *Монреальський протокол*, який передбачав скорочення випуску фреонів, а згодом і зовсім вилучення їх з виробництва та заміну на безпечніші сполуки.

Що таке смог? Смог – це скупчення шкідливих газів у нижніх шарах атмосфери внаслідок посиленої роботи численних котелень, які спалюють вугілля, мазут і соляр. Смог виникає через велику загазованість територій міст автотранспортом та внаслідок шкідливих викидів у повітря підприємствами, які переважають в індустріальних містах. Це лихо загрожує найбільшим індустріальним містам, наприклад в Україні – Донецьку, Дніпропетровську, Києву, Харкову.



Смог



Наслідки
кислотних дощів

Сприятливими умовами для появи смогу є сонячні літні безвітряні дні. Смог утворюється в результаті складних фотохімічних реакцій у повітрі, забрудненому вуглеводнями, пилом, сажею й оксидами нітрогену, під впливом сонячного світла, підвищеної температури нижніх шарів повітря та великої кількості озону. У сухому й теплому загазованому повітрі виникає прозорий туман з неприємним запахом, який подразнює очі, горло, спричинює задуху, напади бронхіальної астми тощо. Цей туман шкідливо впливає й на рослинність.

Що таке кислотні дощі? Основне джерело дощової води – волога, яка випаровується з поверхні водойм, ґрунту. В атмосфері накопичується величезна кількість води: одна хмара може вміщувати її сотні тонн. Вода в газоподібному стані постійно переміщується над поверхнею Землі, перерозподіляючи не лише тепло і вологу, а й різні хімічні елементи, їхні солі, попіл, що викидають в атмосферу теплові електростанції, автомобільні двигуни тощо.

Таким чином, склад дощової води великою мірою залежить від того, над якою територією утворилась хмара, від рівня забрудненості атмосфери, від напрямку вітру та інших чинників.

Найбільшу частку викидів шкідливих підприємств складають сполуки сульфуру й нітрогену. Сполучаючись в атмосфері з водою, вони перетворюються на кислоти і випадають на землю у вигляді так званих **кислотних дощів**. Термін «кислотні дощі» запропонував близько ста років тому англійський хімік А. Сміт, який виявив залежність між рівнем забрудненості повітря і кислотністю опадів. Але їхні згубні наслідки масово почали проявлятися лише в останні 10–15 років. Нині будь-який дощ більшою чи меншою мірою «кислотний». Він може негативно вплинути на шкіру (спричинити її почервоніння і лущення), волосся. Тому під час дощу бажано користуватися парасолькою або вдягати плащ.

Кислотні дощі завдають шкоди і господарствам, негативно впливаючи на рослини, спалюючи їхні органи. Вони прискорюють корозію металевих конструкцій, руйнують вапняк, мармур, закислюють річки, ґрунт, що призводить до загибелі риби та лісових тварин.

Як запобігти забрудненню атмосфери? Чисте повітря – це одне із багатств рідного краю, оскільки ми ним дихаємо, і від того, що ми вдихаємо, залежить наше здоров'я і здоров'я тих, хто нас оточує. Основні організаційні й технологічні заходи боротьби із за-



брудненням повітря такі: а) скорочення кількості теплоелектростанцій за рахунок збільшення їхньої потужності та переоснащення новітніми системами очищення й утилізації (корисного використання) газових і пилових викидів (як відомо, одна потужна теплоелектростанція забруднює повітря менше, ніж сотня котелень тієї самої сумарної потужності); б) заміна вугілля та мазуту для ТЕС екологічно чистішим паливом – газом; в) впровадження вітрових електростанцій; г) регулювання двигунів внутрішнього згорання в автомобілях, установлення на них спеціальних каталізаторів для нейтралізації чадного газу, заміна шкідливого етилового бензину, який забруднює повітря свинцем, на екологічно менш шкідливий; ґ) озеленення міст і селищ, особливо промислових зон.



1. Який склад атмосфери? 2. Які джерела забруднення атмосфери ви знаєте? 3. Що спричиняє парниковий ефект? 4. У якому випадку озонова діра становитиме небезпеку для території України? 5. Як утворюються кислотні дощі та якої шкоди вони завдають? 6. У чому небезпека смогу? 7. Які заходи вам відомі в боротьбі із забрудненням атмосфери?



Чому вчені-енергетики відстоюють думку про видобування електроенергії за допомогою вітрових електростанцій? Яка енергія в процесі роботи вітрових електростанцій перетворюється на електричну?

§46 ҐРУНТИ, ЇХНЄ ЗНАЧЕННЯ, ЗАБРУДНЕННЯ І ЗБЕРЕЖЕННЯ

Пригадайте з курсу географії, що таке ґрунти, а з курсу біології людини 8-го класу, що таке нітрати і як вони впливають на організм людини.

Що таке ґрунти і яке їхнє значення? Ґрунти – органічно-мінеральний продукт багаторічної спільної діяльності живих організмів, води, повітря, сонячного тепла й світла. Ці природні утворення характеризуються родючістю, забезпечують рослини поживними речовинами і всім необхідним для їхньої життєдіяльності.

Земля, ґрунт є основою сільськогосподарського виробництва та лісового господарства. На землі вирощують зернові, технічні та лісові культури, кормові трави, сади, ягідники. Сільськогосподарське виробництво забезпечує людину продуктами харчування, а промисловість – різноманітною сировиною.



Рослинний покрив

Основні причини зниження агрономічних властивостей ґрунту

Багаторазовий обробіток потужними і важкими тракторами і комбайнами

Ерозія (водна, вітрова)

Виснаження гумусу

Застосування великих доз мінеральних добрив

Застосування отрутохімікатів

Кількість і якість продуктів харчування залежить від обробітку ґрунту, підживлення рослин тощо. Крім того, **ґрунтово-рослинний покрив** планети є регулятором водного балансу суходолу, оскільки він поглинає, утримує й перерозподіляє велику кількість атмосферної вологи. Це – універсальний біологічний фільтр і нейтралізатор багатьох видів антропогенних забруднень. Ґрунти виконують активну фільтруючу роль в очищенні природних і стічних вод.

Які основні причини зниження агрономічних властивостей ґрунту? Агрономічні властивості ґрунту погіршує насамперед багаторазовий обробіток його різними знаряддями за допомогою потужних і важких колісних тракторів і комбайнів; водна та вітрова ерозії (цей процес різко зростає внаслідок низької культури землеробства, застарілих методів обробітку ґрунту тощо); споживацьке ставлення до землі, намагання якнайбільше від неї взяти і якнайменше їй повернути, що призводить до виснаження гумусу; перехід на індустріальні та інтенсивні технології, тобто застосування високих доз мінеральних добрив і хімічних засобів захисту рослин, яке супроводжується забрудненням ґрунту баластними речовинами (хлоридами, сульфатами), накопиченням отрутохімікатів у ґрунтах і підґрунтових водах. Відомо, що через застосування інтенсивних технологій вирощування рослин, які передбачають використання великої кількості мінеральних добрив, у продукції накопичуються нітрати. Споживання такої продукції призводить до утворення в організмі людини канцерогенних речовин, що спричиняють злоякісні захворювання. Ґрунти забруднюються відпрацьованими газами тракторів, комбайнів, автомобілів, мастилами та паливом, які витікають з них під час роботи на полях, а також техногенними викидами промислових підприємств – сульфатами, оксидами нітрогену, сполуками важких металів, радіонуклідами. Безповоротної шкоди завдає ґрунтам відведення сільськогосподарських земель, особливо ріллі, під будівництво фабрик, заводів, електростанцій, відкритих гірничих розробок, доріг та міст, військових полігонів тощо.

Які заходи спрямовані на збереження ґрунтів? Найважливішим заходом збереження ґрунтів є правильне формування культурного агроландшафту. У кожній екосистемі має бути своє, науково обґрунтоване співвідношення між полями, луками, болотами, водоймами. Це дасть найвищий господарський ефект і збереже довкілля.

Не менш важливою справою є організація і дотримання польових, кормових та інших **сівозмін**.

Зберегти ґрунти допоможуть і перехід на прогресивні форми обробітку землі, ефективні та легкі машини й механізми, скорочення повторного обробітку ґрунту, перехід на безплужний обробіток; ефективне впровадження поряд з ультрахімізованим методом господарювання органічного (біологічного) землеробства без застосування отрутохімікатів і неякісних мінеральних добрив.



1. Що таке ґрунт? 2. Яке значення ґрунтів для людини? 3. Як впливає на ґрунти сільськогосподарська діяльність людини? 4. Які основні причини зниження агрономічних властивостей ґрунту? 5. Які заходи зі збереження ґрунтів вам відомі?



Чому необхідно берегти ґрунти? Чому сприятиме раціональне використання ґрунтів?

§47 ВОДА ЯК ОДНА З УМОВ ЖИТТЯ ЛЮДИНИ. ЗАБРУДНЕННЯ ВОДОЙМ

Пригадайте з курсу хімії, що таке вода, які її властивості та значення.

Яке значення води? Вода – це середовище, в якому живуть багато різних рослин і тварин. «Світ походить від води», – говорив Фелес Милецький, один із мудреців давнини. Справді, у воді виникло життя. Більшість організмів, які живуть у воді, людина використовує як продукти харчування. Тож від чистоти води залежить кількість і якість цих продуктів.

Крім того, вода – це речовина, необхідна всім живим істотам як основний розчинник. Вода становить майже 70% маси нашого організму. Втрата її організмом дуже небезпечна. За нестачі води різко погіршується обмін речовин, що загрожує всім життєвим процесам. Без їжі людина може прожити понад місяць, без води вона гине через кілька днів.

Відомий французький письменник Антуан де Сент-Екзюпері в повісті «Планета людей» описує, як герой, що зазнав катастрофи при перельоті над пустелею, переживши передсмертну агонію від зневоднення організму і відчувши радість спасіння, вигукнув: «Вода! Ти не маєш ні смаку, ні кольору, ні запаху, тебе неможливо описати, тобою насолоджуєшся, не розуміючи, що ти таке. Не можна сказати, що ти потрібна для життя: ти саме життя. Ти наповнюєш нас радістю, яку не пояснити нашими почуттями, з тобою повертаються до нас сили, з якими ми вже розпрощалися...



Річки – одне з основних джерел прісної води



Солона вода океанів і морів



Льодовик

Ти найбільше багатство на світі...».

В Україні, за старим народним звичаєм, нареченим на весіллі бажають: «Будьте здорові, як вода!». Можна навести безліч висловлювань мудрих людей, видатних учених, поетів, які підкреслюють величезне значення води для життя.

Нині людство стурбоване нестачею води. У багатьох може виникнути запитання: «Хіба мало води на Землі? На глобусі майже три чверті його поверхні зафарбовано в синій колір». Все так, але це здебільшого солоні води океанів і морів, що становлять 97,75% усіх водних запасів планети. Для мешканців суходолу, об'єктів енергетики, індустриального та сільськогосподарського виробництва потрібна не солоня морська, а прісна вода. А чи багато її?

Здавалося б, що решта 2,25% водних ресурсів планети – це також вагома цифра: 48 млн км³. Але половину цих ресурсів становлять льодові масиви Антарктиди, Арктики, Гренландії, високих гір на різних континентах; 23,4 млн км³ – це підземні води, приховані від нас. А запаси доступної прісної води обчислюють вже не мільйонами, а тисячами кубічних кілометрів (див. таблицю).

| Джерела доступної прісної води | Кількість води (км ³) |
|--------------------------------|-----------------------------------|
| Озера | 176 400 |
| Русла річок | 2 120 |
| Болота | 10 300 |
| Хмари | 13 000 |

Ще не так давно, менше ста років тому, вода більшості річок в Україні була придатною для пиття. Тепер вода з рівнинних річок та їхніх приток небезпечна не лише для пиття, а й для купання. Із чим це пов'язано? Насамперед, із потраплянням до водних артерій шкідливих викидів промислових підприємств, комунальних господарств тощо.

Які є види забруднення води? Розрізняють кількісні (зміна кількості води, придатної для використання) і якісні (внаслідок антропогенного впливу) зміни у гідросфері Землі.

Забруднення води поділяють на фізичне, біологічне, хімічне, теплове, радіаційне (див. таблицю).

Що таке очищення стічних вод? Усі природні водойми мають здатність до самоочищення. При **самоочищенні води** відбувається її нейтралізація, осідання твердих забруднювачів, хімічні, біологічні та інші природні процеси, завдяки яким вилучаються з во-

| Види забруднення води | Забруднювачі | Джерела |
|-----------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Фізичне | Пісок, глина, мул | Вимивання з полів, відходи гірничорудної промисловості, пил |
| Хімічне | Кислоти, луги Мінеральні солі Нафта та нафтопродукти Пестициди Миючі засоби | Викиди хімічних підприємств Вимивання з полів Аварії танкерів, нафтопереробні заводи Сільське господарство Комунально-побутові стоки |
| Біологічне | Хвороботворні бактерії, віруси, спори грибів, яйця паразитичних червів тощо | Комунально-побутові стоки (неочищені або очищені недостатньо); м'ясокомбінати, курортні зони |
| Теплове | Підігріті води | ТЕС, АЕС та інші енергетичні підприємства |
| Радіаційне | Радіонукліди | АЕС (експлуатація та аварії) |

дойм забруднювачі і вода повертається до її первісного стану. Проте здатність води до самоочищення не безмежна. Через надмірне забруднення токсичними стічними водами багато водойм не встигають очиститися і стають екологічно небезпечними. Щоб запобігти нещадному забрудненню водойм, слід вживати заходи щодо їхньої охорони. Це насамперед нормування якості води, тобто розроблення критеріїв придатності її для різних видів користування, а також скорочення обсягу викидів у водойми завдяки вдосконаленню технологічних процесів. І, звичайно, очищення стічних вод.

Очищення стічних вод – це руйнування або видалення з них забруднювачів і зниження рівня хвороботворних мікроорганізмів (стерилізація). Для цього застосовують два типи очищення: у штучних умовах (на спеціальних очисних спорудах) і в природних (зрошенням на полях, у біоочисних ставках тощо). Забруднені стічні води послідовно піддають механічному, хімічному й біологічному очищенню.



Схема
механічного
очищення
стічних вод

Механічне очищення полягає у видаленні зі стічних вод нерозчинних речовин (піску, глини, мулу), а також жирів і смол. Для цього використовують відстійники, сита, фільтри, центрифуги тощо. Сучасні очисні установки дають змогу видаляти зі стічних вод до 95% твердих нерозчинних забруднювачів.

Хімічне очищення здійснюють після механічного. Для цього у воду додають спеціальні речовини, які реагують із забруднювачами, утворюючи нешкідливі або нерозчинні речовини, що випадають в осад.

Для **біологічного очищення** використовують природні або штучні водойми, де в стічні води (вже очищені механічним і хімічним способами) заселяють спеціальні мікроорганізми, що живляться органічними домішками (органічними кислотами, білками, фенолами тощо), розкладаючи їх до простих нешкідливих сполук (води, вуглекислого газу, мінеральних солей).

Деякі токсичні стічні води хімічних підприємств взагалі не піддаються очищенню жодними сучасними методами. Їх захоронюють у підземних сховищах. Цим створюється загроза потрапляння отруйних вод до підземних водоносних горизонтів. Наприклад, аварія, що відбулася в 2000 р. у Румунії на гірничозбагачувальному комбінаті, спричинила забруднення річки Тиси в Закарпатті сполуками важких металів.

Як забруднюється Світовий океан? Значення Світового океану надзвичайно важливе для підтримання екологічної рівноваги на планеті й збереження його для життя різноманітної й численної флори й фауни. Основними джерелами забруднення Світового океану є річки, з якими до нього надходить величезна кількість сполук важких металів (свинцю, ртуті та ін.), мінеральних добрив, азоту, фосфору, пестицидів тощо. Це призводить до бурхливого розвитку в океані одноклітинних водоростей (наприклад, бурих), ціанобактерій, які іноді вкривають його поверхню плівкою завтовшки 2 м. Такий покрив знищує у воді все живе.

До інших небезпечних забруднювачів океану належать нафта і нафтопродукти. Їх щорічно потрапляє сюди 5–10 млн тонн, здебільшого через втрати при добуванні нафти з морських родовищ, аварії танкерів, з берегового стоку тощо.

Відомий норвезький учений і мандрівник Тур Хейєрдал у своїй книзі «Подорож на «Кон-Тікі» документально засвідчив, яким був Світовий океан у 1947 році та як він змінився за наступні 20 років. Автор книги із захопленням писав про здоров'я та красу «голубого континенту» – Тихого

океану... Через 22 роки Тур Хейердал вирушив у нову експедицію, цього разу на папірусному човні «Ра» від західних берегів Марокко до Американського континенту. Ділячись враженнями від плавання по Атлантиці, він із гіркотою констатував, що в її центральній частині на 1400 миль вода була затягнута нафтовою плівкою.

Крім промислових і побутових відходів, у Світовий океан потрапила велика кількість радіоактивних речовин унаслідок випробування ядерної зброї, роботи атомних реакторів військових підводних човнів і криголамів.

Як захистити Світовий океан? Проблема захисту Світового океану стала однією з найактуальніших, вона стосується всіх країн. З огляду на це, в ООН розроблено і прийнято кілька важливих документів, що регулюють судноплавство, рибальство, добування корисних копалин із морських родовищ тощо. Найвідомішою з них є угода, підписана більшістю країн світу 1982 року, що дістала назву «Хартія морів».



1. Що таке вода? 2. Які види і джерела забруднення води вам відомі? 3. Які методи очищення води ви знаєте? 4. Яке значення вод Світового океану для біосфери?



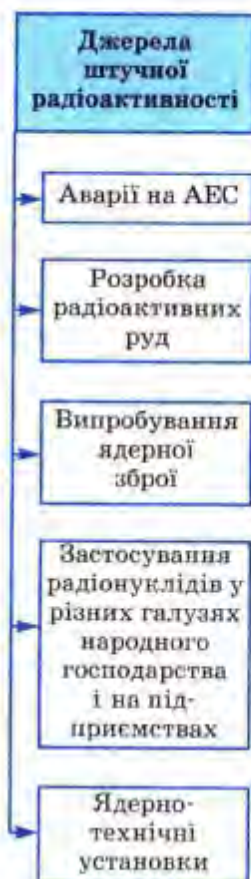
Чому надмірна втрата організмом води дуже небезпечна?

§48 РАДІАЦІЙНЕ ЗАБРУДНЕННЯ НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА

Пригадайте з курсу хімії, що таке радіоактивні речовини.

Особливого значення в умовах сучасного науково-технічного прогресу набула можливість використання ядерних перетворень деяких елементів як джерела енергії. Ефективність атомної енергетики та інших джерел іонізуючого випромінювання у житті людини очевидна. Водночас розвиток цієї галузі створив потенційну загрозу радіаційного забруднення навколишнього середовища, що надзвичайно небезпечно для людини і всього живого на Землі. Тож важливо знати про фізичні й біохімічні механізми впливу радіації на живу та неживу природу.

Що таке радіоактивність? Радіоактивність, або радіаційне випромінювання, чи проникаюча радіація – це здатність атомних ядер деяких хімічних елементів та їхніх ізотопів довільно розпадатися з



характерним випромінюванням. Вперше явище розпаду спостерігали у радію (Ra), і тому воно дістало назву радіоактивного розпаду.

Які існують види радіоактивності? Радіоактивність може бути природною і штучною. **Природна радіоактивність** є постійно діючим природним компонентом навколишнього середовища, як світло сонця та зірок, як коливання температури та тиску тощо, і зумовлена космічними випромінюваннями, наявністю в середовищі радіоактивних елементів. Як правило, природна радіоактивність не призводить до негативних наслідків, оскільки до неї всі живі організми вже пристосувались. Природна радіоактивність формує **природний радіаційний фон**.

Рівень радіаційного фону від природних джерел приблизно дорівнює 10–18 мікрорентгенам на годину і діє на все живе, що населяє земну кулю. Сумарна річна доза опромінення людини природним радіаційним фоном становить 0,1–0,7 БЕР (біологічний еквівалент рентгена, дорівнює 0,01 Дж/кг) і залежить від рівня радіаційного фону, енергії та характеру іонізуючого випромінювання, а також від ступеня поглинання цього випромінювання організмом людини.

Штучна радіоактивність виникає в результаті діяльності людини. Випромінювання, зумовлене розсіюванням у біосфері штучних радіонуклідів, є **штучним радіаційним фоном**. Його зумовлюють промислові викиди у біосферу, надходження у навколишнє середовище продуктів згорання органічного палива, а також пального різних транспортних засобів (наземного, підводного, повітряного), радіоелектронна побутова техніка, використання атомної енергетики тощо (див. схему).

Серед згаданих антропогенних факторів особливу небезпеку для біосфери становлять випробовування ядерної зброї, які інтенсивно проводили різні країни (США, в минулому Радянський Союз, Франція та ін.).

Штучна радіоактивність зумовлює руйнування природних екосистем і становить небезпеку для живих організмів, у тому числі й людини.

Рівень радіоактивних ізотопів у рослинних і тваринних організмах залежить від їхньої концентрації у навколишньому середовищі. До організму людини радіоактивні елементи надходять з водою, повітрям і харчовими продуктами (мал. 91).

Всесвітньою організацією охорони здоров'я (ВООЗ) введено **гранично припустиму дозу (ГПД)** радіоактивного опромінення, яка не перевищує 5 рентген за 70 років життя людини.

Які існують види опромінення? Розрізняють зовнішнє та внутрішнє опромінення. **Внутрішнє опромінення** небезпечніше від зовнішнього, тому що джерело випромінювання (радіоактивні елементи) безпосередньо контактують з молекулами живого організму. Крім того, радіоактивні елементи, які потрапили до організму людини, можуть накопичуватися і діяти протягом тривалого часу. Радіонукліди накопичуються в різних органах, здебільшого у шкірі, кістковому мозку, селезінці, статевих органах, кришталику ока.

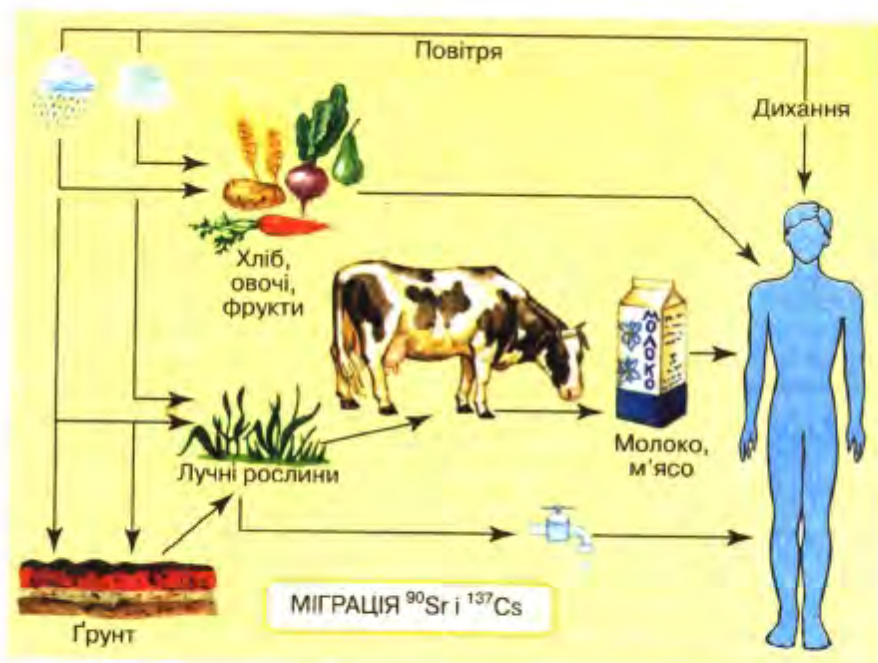
Радіотоксичність – властивість радіоактивних речовин призводити до патологічних змін в організмі. Вона залежить переважно від шляхів надходження радіоактивних речовин до організму, розподілу їх в органах та системах, часу перебування в організмі тощо.

Як радіонукліди потрапляють в організм людини? Основними шляхами надходження радіоактивних речовин до організму людини є органи дихання і травлення, а також шкіра. Частинки пилу з радіоактивними елементами під час вдихання повітря через верхні дихальні шляхи частково осідають у порожнині носа



Мал. 91. Екологічний «бумеранг».

Вплив на людину антропогенних забрудників біосфери



| Місце і характер розподілу радіонуклідів | Радіонукліди та їхні сполуки |
|--------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------|
| Кістки Печінка (до 60% загального вмісту) Рівномірний розподіл по всьому організмові | Кальцій, стронцій, барій, радій Цезій, нітрат плутонію Кисень, водень, залізо, полоній |

та носовій частині горла, а частково потрапляють до шлунка і легенів. Газоподібні радіоактивні речовини із вдихуваного повітря вже за лічені секунди опиняються в міжклітинній рідині. Деяка частина радіоактивних речовин може потрапити до міжклітинної рідини з тонкої кишки.

Рідкі та тверді радіоактивні речовини залежно від фізико-хімічних властивостей поведуть себе в організмі по-різному. Великі частинки затримуються у верхніх дихальних шляхах, а менші – в легенях. У легенях ці речовини частково накопичуються в альвеолах, частково розносяться кров'ю й осідають у лімфатичних вузлах.

Як радіоактивні речовини розподіляються в організмі людини? Радіоактивні речовини в організмі людини розподіляються по-різному (див. таблицю).

При споживанні харчових продуктів, забруднених радіоактивними речовинами, можливе додаткове внутрішнє опромінення. Головну роль у додатковому внутрішньому опроміненні відіграють ^{137}Cs (цезій) та ^{90}Sr (стронцій), які за хімічними властивостями є аналогами Ca і K . Радіоактивні цезій і стронцій надходять до організму ланцюгами живлення. Потрапивши до організму, вони активно включаються в біологічні цикли.

Чутливість тканин і органів до дії опромінення різна. Вчені довели, що найчутливішими до опромінення є слабо диференційовані молоді клітини, що ростуть або розмножуються (наприклад, клітини яєчка, яєчників, лімфатичної тканини, кісткового мозку).

Деякі радіонукліди накопичуються в певних органах чи тканинах у великих концентраціях і зумовлюють високі дози опромінення. Наприклад, йод-131 накопичується здебільшого в щитоподібній залозі.

радіоактивність

радіотоксичність



1. Які види радіаційного випромінювання вам відомі? 2. У чому суть природного і штучного радіаційного фону? 3. Які основні шляхи потрапляння радіонуклідів у організм людини? 4. На які групи за характером розпаду ділять радіоактивні речовини?



Чим шкідливе потрапляння в організм людини радіаційного стронцію? Як цьому запобігти?

Чому в період катастрофи на Чорнобильській АЕС ліквідаторам і населенню пропонували вживати препарати йоду?

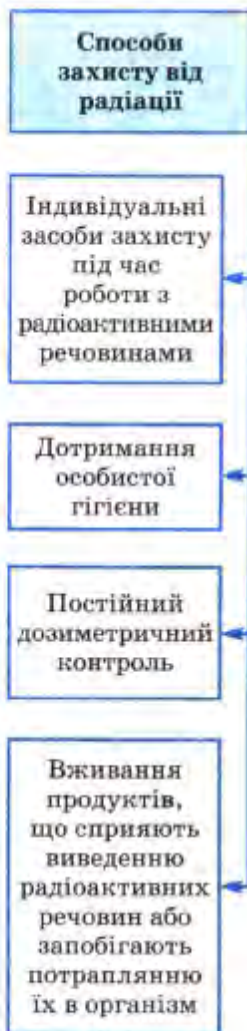
\$49 ВПЛИВ РАДІАЦІЙНОГО ТА ЕЛЕКТРОМАГНІТНОГО ВИПРОМІНЮВАННЯ НА ОРГАНІЗМ ЛЮДИНИ

Закономірності та механізми виникнення спадкових змін під впливом радіаційного випромінювання вивчає **радіаційна генетика**.

Як впливає на організм людини радіаційне випромінювання? Радіаційне випромінювання впливає на організм у різних дозах, навіть у надзвичайно малих. Воно зумовлює радіаційно-хімічне ушкодження молекул, що входять до складу клітинних структур, змінює обмін речовин та фізіологічні функції всього організму. Особливо тяжкі наслідки дії випромінювання зумовлені пошкодженням структури клітин і біологічно важливих молекул. Вони є причиною розвитку віддалених наслідків дії іонізуючих випромінювань (так званої післядії): загибелі клітин або втрати ними здатності до поділу, виникнення хромосомних мутацій, спадкових змін, променевої хвороби.

Дані вчених у цій галузі до 1986 року базувалися на дослідженнях наслідків випробувань та використання ядерної зброї, аварій під час відповідних експериментів тощо. Проте всі вони не можуть зрівнятися з наслідками Чорнобильської катастрофи. Досі ще не вивчено докладно механізм поєднання зовнішнього і внутрішнього опромінення (повітря, їжа). Зовсім не досліджене явище **синергізму** – *взаємодії радіації з хімічними речовинами* (свинцем, пестицидами тощо).

Як захистити організм від іонізуючого випромінювання? Є заходи, які сприяють зниженню загрози радіаційного ураження організму. Від зовнішніх джерел іонізуючих випромінювань (рентгенівське, гамма-кванти, нейтрони, альфа-частинки тощо) організм захищають за допомогою екранів із матеріалів, що поглинають радіацію. Щоб радіоактивні речовини не потрапили всередину організму, необхідно правильно організувати роботу з джерелами випромінювання, користуватися індивідуальними засобами захисту (комбінезони, пневмокостюми, спеціальне взуття тощо), додержуватися правил особистої гігієни, а також





Мал. 92.
Рослини –
джерело
радіозахисних
речовин

методики збирання, зберігання, обробки та видалення радіоактивних відходів тощо.

Для запобігання опроміненню організму під час роботи з джерелами іонізуючих випромінювань здійснюють дозиметричний контроль. Якщо опроміненню організму неможливо запобігти, ступінь променевого ураження можна послабити, застосовуючи радіозахисні речовини.

Основними радіоактивними забруднювачами навколишнього середовища внаслідок аварії на Чорнобильській АЕС є стронцій-90 і цезій-137. Заблокувати надходження цих речовин в організм можна, збільшивши у харчових раціонах вміст речовин – їхніх аналогів, відповідно кальцію і калію.

Основним джерелом кальцію для організму людини є молоко і молочні продукти, бобові рослини – квасоля, горох, боби, соя, а також яблука, груші, сливи, суниця; а калію – картопля, столові буряки, капуста, гречка, соняшник, овочевий перець, виноград та абрикоси.

Є речовини, які при введенні в організм захищають його безпосередньо від дії радіації. Річ у тім, що при дії радіації на клітини у живому організмі відбуваються окиснювальні процеси. А механізм захисної дії більшості з цих речовин ґрунтується саме на здатності до відновлення. Високі відновні властивості мають деякі природні сполуки, зокрема вітаміни А, С, Е. Радіозахисні властивості мають деякі мікроелементи (див. таблицю).

До речовин, які прискорюють виведення радіоактивних речовин з організму, належать *сорбенти*, що здатні більш-менш вибірково поглинати радіоактивні речовини і разом з продуктами обміну виводити їх з організму. Найвідомішим із них є активоване вугілля. До них належать також пектинові речовини, яких багато у плодах айви, яблук, груш, у гарбузах, коренеплодах.

| Мікроелементи, що мають радіозахисні властивості | Джерело мікроелементів |
|--------------------------------------------------|------------------------------------------------------------|
| Ферум | Квасоля, салат, буряк, огірки, ячмінь, яблука |
| Цинк | Кукурудза, квасоля, цибуля |
| Селен | Капуста, редька, редиска, бобові рослини |
| Манган | Буряк, квасоля, цибуля, морква, кукурудза, салат, помідори |
| Кобальт | Салат, помідори, капуста, картопля, огірки |

Отже, досить відомі і поширені овочі та фрукти є постачальниками різноманітних радіозахисних речовин. Постійно надходячи в організм людини у вигляді природних сполук, вони забезпечують певний рівень радіостійкості.

Як впливає на організм людини електромагнітне випромінювання? До фізичних чинників навколишнього середовища, які мають іонізуючу здатність, належить **електромагнітне випромінювання**.

Останнім часом у результаті інтенсивного розвитку електроніки та радіотехніки природне середовище забруднене електромагнітними випромінюваннями (поллями). Головним джерелом такого забруднення є радіо-, телевізійні й радіолокаційні станції, високовольтні лінії передач, електротранспорт, трансформаторні станції. Особливо небезпечні потужні військові радіолокаційні станції, напруга поля яких настільки висока, що нерідко спричинює загибель птахів, які потрапляють у нього.

Електричні поля високої напруги негативно впливають насамперед на нервову систему людини. У районах, де розташовані радіостанції й військові радіолокаційні станції, рівень електромагнітних випромінювань перевищує гігієнічні норми в 4–8 разів, а поблизу потужних ліній електропередач (понад 1000 кВ) – у 20 разів.

Одним із основних заходів захисту населення від впливу електромагнітного випромінювання є винесення потужних комунікацій за межі проживання людей.

синергізм

сорбенти

електромагнітне
випромінювання



1. Як впливає на організм людини радіаційне випромінювання? 2. Які існують способи профілактики накопичення радіонуклідів в організмі? 3. Які вам відомі джерела електромагнітного забруднення? 4. Як впливає на організм людини електромагнітне випромінювання?



Чому за здатністю накопичувати радіонукліди органи людини можна розташувати у такий ряд: щитоподібна залоза – печінка – нирки – кишечник – скелет – м'язи?

§50 ДЕМОГРАФІЧНІ ПРОБЛЕМИ У СВІТІ ТА В УКРАЇНІ

Яка загальна характеристика демографічної ситуації у світі та в Україні? Чисельність населення залежить від багатьох факторів, зокрема від економічних і соціальних умов життя. Кількість людей на Землі щороку зростає, а природні ресурси, якими можна



Життя прекрасне!

забезпечити нормальне життя, обмежені. Питаннями про закономірності відтворення населення в їх суспільно-історичній обумовленості займається наука **демографія** (від грец. *демос* – народ і *графіо* – пишу).

Демографічні проблеми визначаються не лише приростом населення, а й природно-кліматичними особливостями регіону, станом його навколишнього середовища. Протягом свого розвитку людське суспільство в процесі господарської діяльності постійно впливало на довкілля, змінюючи його, на жаль, не на краще. Людина не може існувати без природи, тому повинна запобігати процесам її руйнування, сприяти збереженню екологічної рівноваги.

Для суспільства, що розвивається швидкими темпами, характерна динамічна рівновага. При цьому зростаючі потреби в продуктах харчування, водних ресурсах, сировині та переробці відходів задовольняються завдяки підвищенню корисної діяльності людини, а також завдяки економним витратам енергії та інтенсивному використанню абіотичних і біотичних компонентів середовища. В історії людства бували періоди, коли екологічний баланс порушувався, що призводило до серйозних соціальних та біологічних наслідків.

Серед демографічних показників найінформативнішими є ***середня тривалість життя, народжуваність, загальна й дитяча смертність, переселення людей.***

Які характерні особливості демографічних показників? Сучасна людина змушена адаптуватися не тільки до природних, а й до створених нею штучно умов, які здебільшого негативно впливають на такий демографічний показник, як тривалість життя.

Середня тривалість життя – це кількість років, які в середньому проживає індивідуум із певної групи людей конкретного року народження. У наш час середня тривалість життя в різних країнах світу неоднакова: найвища вона в Японії та Ісландії (майже 80 років), а найнижча – у Республіці Чад (39 років).

Проте вона різна у чоловіків та жінок. Україна за тривалістю життя чоловіків посідає 29 місце в Європі й 49 у світі, а жінок – 27 і 39 місця відповідно. Різне зниження середньої тривалості життя в Україні зафіксовано з 1987 р. (у чоловіків – приблизно на три, а у жінок – на два роки). Таке скорочення вважають безпрецедентним для мирного часу й пов'язують переважно з екологічним забрудненням і наслідками катастрофи на Чорнобильській АЕС та соціально-економічною кризою в країні.

Народжуваність – це процес оновлення суспільства за рахунок появи нового життя. Україна належить до країн із низькою народжуваністю. Рівень народжуваності в Україні давно не забезпечує простого відтворення населення.

Основними причинами зниження народжуваності в Україні вважають:

- катастрофічне зниження життєвого рівня переважної більшості населення внаслідок соціально-економічної кризи;
- невіршеність екологічних проблем, загострених наслідками Чорнобильської катастрофи;
- соціально-психологічний дискомфорт, невпевненість у зміні найближчим часом ситуації на краще.

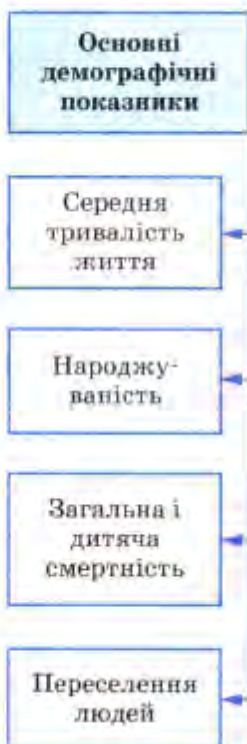
Крім зниження народжуваності та відтворення населення, демографічну ситуацію в Україні погіршує підвищення рівня смертності. Це один з важливих показників, що характеризує добробут людей, умови їхньої праці та побуту, досягнення медицини і всієї системи охорони здоров'я.

Смертність визначають відношенням кількості померлих до загальної кількості населення. За останні роки в окремих областях України (Київській, Чернігівській, Сумській, Полтавській, Донецькій та ін.) рівень смертності значно перевищив рівень народжуваності. Серед основних причин смертності перше місце посідають серцево-судинні хвороби, друге – злоякісні новоутворення, третє – нещасні випадки, отруєння та травми, четверте – хвороби органів дихання.

Звертає на себе увагу різке збільшення смертності працездатного населення від нещасних випадків, отруєнь і травм як у чоловіків, так і жінок. Зросла смертність внаслідок алкоголізму, наркоманії, збільшилася кількість самогубств.

Важливою характеристикою демографічної ситуації в країні є дитяча смертність, особливо серед немовлят, тобто дітей до одного року. Цей показник здавна слугує оцінкою соціального благополуччя суспільства.

Еміграція (від лат. *емігро* – виселяюсь), або **переселення людей**, – виїзд громадян із своєї країни в іншу на постійне проживання. Останніми роками в Україні посилюється еміграційний процес. Негативним у ньому є те, що країну покидає молодь, соціально активна частина населення. Причиною цього є нестабільність соціально-економічних процесів. Втрата такої частини населення завжди негативно позначається на розвитку держави.





1. За допомогою яких основних демографічних показників можна оцінити суспільне здоров'я населення? 2. Що таке середня тривалість життя людини? 3. Що таке народжуваність? Які основні причини зниження народжуваності? 4. Які основні причини смертності працездатного населення? 5. Що таке еміграція і як вона впливає на стан розвитку країни?



Тематична перевірка знань

З наведеного нижче виберіть правильну відповідь:

I рівень

1. До абіотичних факторів належать: а) вітер; б) рослини.
2. Тварини належать до факторів: а) біотичних; б) абіотичних.
3. Наука, що вивчає біоритми, називається: а) антропологією; б) хронобіологією.
4. Зміна дня і ночі – це біоритми: а) місячні; б) добові.
5. Підвищення загальної температури на Землі – це явище, що називається: а) парниковий ефект; б) смог.
6. Світло Сонця належить до радіоактивності: а) природної; б) штучної.

II рівень

1. Екологічні фактори пов'язані з неживою природою – це: а) біотичні; б) абіотичні; в) антропогенні.
2. Закономірності, значення і взаємовплив біоритмів на процеси життєдіяльності та поведінку живих організмів вивчає: а) антропологія; б) екологія; в) хронобіологія.
3. До біотичних факторів належать: а) ґрунт; б) вода; в) рослини; г) сонячна радіація.
4. Властивість радіоактивних ізотопів, яка призводить до патологічних змін в організмі людини, називається: а) природним радіаційним фоном; б) радіотоксичністю; в) штучним радіоактивним фоном; г) радіоактивністю.
5. Екологія – це наука, що вивчає: а) будову клітини; б) закономірності спадковості та мінливості організмів; в) закономірності взаємозв'язку організмів з довкіллям.
6. Періодичність біоритму 0,001 секунди мають: а) дихання; б) серцевий цикл; в) голодна перистальтика шлунка; г) нервові імпульси.

III рівень

1. До екологічних факторів, що швидко впливають на зміни в біосфері, належать: а) абіотичні; б) біотичні; в) антропогенні.
2. Фактор, що впливає на атмосферу постійно, – це: а) тиск; б) газовий склад; в) температура.
3. Випадання кислотних дощів пов'язане з: а) зміною сонячної активності; б) підвищенням вмісту вуглекислого газу в атмосфері; в) збільшенням кількості озону в атмосфері; г) викидами в атмосферу диоксиду сульфуру і оксидів нітрогену.
4. Використання фреону призводить до: а) зменшення озонового шару атмосфери; б) зменшення кисню в атмосфері; в) похолодання клімату; г) потепління клімату.
5. Накопичення в атмосфері вуглекислого газу призводить до: а) зменшення озонового шару атмосфери; б) утворення парникового ефекту; в) потепління клімату; г) утворення кислотних дощів.
6. Озоновий шар: а) затримує теплове випромінювання Землі; б) є захисним екраном від ультрафіолетового випромінювання; в) спричинює руйнування забруднювачів.

IV рівень

1. Якої шкоди завдала довкіллю аварія на Чорнобильській атомній станції? Чи доцільне з екологічної точки зору її закриття?
2. Чому питання екологічного захисту довкілля набувають планетарного значення?



Цікаво знати, що...

Дослідники печер (спелеологи) детально вивчали свою добову ритміку. Вони спускалися у печеру на тривалий термін (2–3 місяці) без годинників і будували свій режим дня, сну, харчування та відпочинку на основі власного відчуття часу. Виявилось, що за цих умов людина зберігає регулярність циклу сну та неспання, але він не збігається точно з 24 годинами, а відрізняється на кілька хвилин. За багато днів ця різниця накопичилась і по закінченні експерименту виявилось, що відлік часу дослідників на кілька днів відрізнявся від реального.

Одне дерево виділяє стільки кисню, скільки потрібно для дихання 4 осіб.

Один гектар лісопарку затримує за рік до 100 т пилу.

У давньогрецькій міфології злочинний цар Тантал серед мук, на які його прирекли боги, терпів і невгасиму спрагу. При кожній спробі напиться води, в якій він стояв по горло, вона миттєво зникала. Ось що означає вислів «танталові муки».

Відомі численні випадки масової загибелі людей від нестачі питної води. Видатний полководець античних часів Александр Македонський під час по-

вернення зі свого найдовшого походу втратив від нестачі води в пустельних районах Азії більше воїнів, ніж у битвах.

У результаті наукових спостережень за активністю Сонця було помічено, що на роки, близькі до максимумів сонячної активності, припадає ряд наукових відкриттів, наприклад: 1869 – відкриття Періодичної системи елементів Д.І. Менделєєвим; 1905 – створення теорії відносності А. Ейнштейном; 1926–1927 рр. – найвизначніший період у розвитку квантової механіки та ін.

Після Чорнобильської катастрофи проводилися широкомасштабні дослідження радіоактивного забруднення території Європи (з урахуванням ядерних випробувань). Був створений «Атлас радіоактивного забруднення Європи цезієм-137 після Чорнобильської аварії» (1996). Забруднення згаданим ізотопом у деяких країнах виявилось: у Білорусі – 33,5%, Росії – 24, Україні – 20, Швеції – 4,4, Фінляндії – 4,3, Австрії – 2,7%.

Різні радіонукліди чорнобильського походження знаходять у екосистемах каскаду Дніпровських водосховищ (Київське, Канівське, Каховське та ін.), а також річок Дніпра, Дунаю. Все це негативно впливає на природні ландшафти і в кінцевому результаті на людину.

За оцінками експертів «Грінпіс» (1996), у результаті аварії на Чорнобильській АЕС викид радіоактивних речовин досягнув 140 млн кюрі; площа забруднення становила близько 160 тис. км²; від радіації постраждало майже 9 млн чоловік.

Через 10 років після аварії на Чорнобильській АЕС зареєстровано зниження експозиційної дози в середньому на 13–15% в результаті розпаду основних радіонуклідів і екранування їх лісовою підстилкою. Відбувається відновлення забруднених територій.

При Житомирському агроекологічному інституті створено музей радіаційних мутантів (корів, телят, поросят тощо) зі страшними патологічними відхиленнями.

Радіаційні дослідження в басейнах річок Дунаю та Дніпра встановили, що найвищий коефіцієнт накопичення радіонуклідів фіксується в таких рибах, як карась (250 – цезій-137), щука (300 – стронцій-90) та інших, причому в основному в їхніх неїстівних частинах (кістках, лусці).

За даними експертів «Грінпіс» (1996), рівень захворювання на рак щитоподібної залози у населення в найзабрудненішій Гомельській області Білорусі майже в 200 разів перевищив усі прогнозуючі оцінки. Вживання різних йодистих сполук або продуктів, у яких міститься йод (морська капуста, йодована сіль тощо), запобігає надходженню в організм людини радіоактивного йоду-131.

У відділенні географії Інституту геофізики НАН України складено карту, яка відображає нинішній екологічний стан в Україні.

Динаміка чисельності населення на земній кулі у наш час прискорюється: у 1830 р. – 1 млрд осіб, у 1930 – 2, 1960 – 3, у 1974 – 4, у 1989 – 5, у 2000 р. – понад 6 млрд чоловік.

Зміст

| | |
|-----------------|---|
| Передмова | 3 |
|-----------------|---|

Розділ 1. Сенсорні системи, або аналізатори

| | |
|----------------------------------------------------------------------------------|----|
| §1. Загальна характеристика сенсорних систем | 5 |
| §2. Зорова сенсорна система. Будова ока | 8 |
| §3. Сприйняття світла та кольору | 11 |
| <i>Лабораторна робота №1</i> | 15 |
| <i>Лабораторна робота №2</i> | 16 |
| §4. Порушення зору. Перша допомога при ушкодженні очей. Гігієна зору | 16 |
| §5. Слухова сенсорна система. Значення і будова | 20 |
| §6. Сприйняття звуків. Гігієна слуху | 24 |
| <i>Лабораторна робота №3</i> | 26 |
| §7. Нюхова і смакова, або хеморецепторні, сенсорні системи | 27 |
| §8. Сенсорні системи рівноваги, руху, дотику, температури, болю | 31 |
| <i>Тематична перевірка знань</i> | 36 |

Розділ 2. Біологічні основи поведінки людини. Вища нервова діяльність

| | |
|-----------------------------------------------------------------------------|----|
| §9. Вища нервова діяльність людини | 39 |
| §10. Природжені механізми поведінки. Безумовні рефлекси. Інстинкти | 41 |
| <i>Лабораторна робота №4</i> | 43 |
| §11. Набуті механізми поведінки. Умовні рефлекси, їхнє значення | 44 |
| §12. Гальмування умовних рефлексів | 47 |
| §13. Динамічний стереотип. Навички і звички | 49 |
| §14. Мова і мислення | 52 |
| §15. Сприйняття як початковий етап психічних процесів | 56 |
| <i>Лабораторна робота №5</i> | 59 |

| | |
|-------------------------------------------------------------------------------|----|
| §16. Увага. Види і властивості уваги | 60 |
| §17. Пам'ять. Процеси пам'яті | 62 |
| §18. Види пам'яті. Розвиток пам'яті | 66 |
| §19. Емоції | 69 |
| §20. Фізіологічні основи свідомості | 71 |
| §21. Біологічні основи психофізіологічної індивідуальності людини | 73 |
| §22. Функціональна спеціалізація кори великого мозку | 78 |
| §23. Обдарованість, здібності та схильності | 81 |
| §24. Вплив наркотиків і токсинів на поведінку людини | 84 |
| §25. Сон та його біологічні основи | 87 |
| §26. Регуляція сну. Порушення сну | 90 |
| <i>Тематична перевірка знань</i> | 93 |

Розділ 3. Розмноження та індивідуальний розвиток людини

| | |
|-------------------------------------------------------------------------|-----|
| §27. Продовження роду. Біосоціальна основа створення сім'ї | 95 |
| §28. Система органів розмноження | 98 |
| §29. Утворення і будова статевих клітин. Менструальний цикл | 102 |
| §30. Регуляція народжуваності | 105 |
| §31. Запліднення і внутрішньоутробний розвиток людини | 107 |
| §32. Генетичне визначення статі. Хромосомні хвороби | 110 |
| §33. Вагітність. Гігієна вагітної жінки | 112 |
| §34. Статеве дозрівання | 116 |
| §35. Гігієна статевих органів | 119 |
| §36. Захворювання жіночих та чоловічих статевих органів | 121 |
| §37. Віковий розвиток людини | 125 |
| §38. Шкільний і зрілий вікові періоди людини | 128 |
| <i>Тематична перевірка знань</i> | 131 |

Розділ 4. Вид Людина розумна – Homo sapiens

§39. Походження людини 133

§40. Особливості еволюції людини 136

§41. Раси, народності, нація 137

Тематична перевірка знань 139

Розділ 5. Екологія людини

§42. Екологія людини та її значення
у гармонізації взаємодії
суспільства й природи 141

§43. Вплив кліматичних факторів
на організм людини 143

§44. Біологічні ритми людини 147

Практична робота №1 149

§45. Атмосферне повітря та його значення
для життя людини 150

§46. Ґрунти, їхнє значення,
забруднення і збереження 155

§47. Вода як одна з умов життя людини.
Забруднення водою 157

§48. Радіаційне забруднення
навколишнього середовища 161

§49. Вплив радіаційного
та електромагнітного випромінювання
на організм людини 165

§50. Демографічні проблеми
у світі та в Україні 167

Тематична перевірка знань 170

Навчальне видання

Шабатура Микола Никонорович
Матяш Надія Юріївна
Мотузний Василь Овранович

Біологія людини

*Підручник для 9-го класу
середніх загальноосвітніх
навчальних закладів*
2-ге видання, перероблене

Завідуюча редакцією біології – Л. Мялківська
Редактор – Л. Тінякова
Макет і художнє оформлення П. Машкова
Обкладинка В. Жиборовського
Обробка ілюстративного матеріалу Н. Корсун
Коректори – І. Барвінок, О. Тищенко
Комп'ютерна верстка Н. Корсун, К. Шалигіної

Здано на виробництво і підписано до друку 11.03.2004 р.
Формат 70х100/16.
Папір офсетний. Друк офсетний.
Гарнітура SchoolBookC.
Ум. друк. арк. 14,3. Ум. фарбо-відб. 57,85.
Обл.-вид. арк. 12,0.
Вид. № 222.
Наклад 10000 прим.
Зам. №108-4.

Видавництво «Генеза»,
04212, м. Київ-212, вул. Тимошенка, 2-д.
Свідоцтво №25 серія ДК від 31.03.2000 р.

Віддруковано з готових позитивів
на Львівській книжковій фабриці «Атлас»,
79005, м. Львів, вул. Зелена, 20.