

Додаткові тестові завдання розділу 3 «Біорізноманіття»

1. Група споріднених класів тварин, називається

А домен

Б тип

В відділ

Г родина

2. Група споріднених родин рослин, має назву

А порядок

Б ряд

В рід

Г відділ

3. Група споріднених родин тварин, має назву

А порядок

Б ряд

В рід

Г відділ

4. Вовк звичайний має біноміальну назву *Canis lupus*. Перше слово у назві позначає

А порядок

Б вид

В рід

Г родину



5. Учень та учениця на уроці біології обговорювали сучасні критерії виду. Учень зазначив, що вид, як правило, визначається як репродуктивно ізольована група особин. Учениця висловила судження про те, що визначення поняттю виду можна на основі однієї важливої характеристики.

Хто з них має рацію?

А лише учень

Б лише учениця

В обоє мають рацію

Г обоє помиляються

6. Генетико-репродуктивний критерій виду свідчить про те, що:

А особи цього виду є репродуктивно ізольовані від інших видів

Б особи цього виду різні за зовнішньою і внутрішньою будовою

В послідовність та інтенсивність біохімічних і фізіологічних процесів є різною в різних видів

Г кожен вид живе в конкретних умовах середовища, має власну екологічну нішу

7. Фізіолого-біохімічний критерій виду свідчить про те, що:

А особи цього виду є репродуктивно ізольовані від інших видів

Б особи цього виду різні за зовнішньою і внутрішньою будовою

В послідовність і інтенсивність біохімічних і фізіологічних процесів є різною у різних видів

Г кожен вид живе в конкретних умовах середовища, має власну екологічну нішу

8. Історичний розвиток як окремих видів і систематичних груп організмів, так і органічного світу в цілому, називається

А онтогенез

Б філогенез

В гаметогенез

Г антропогенез

9. Проаналізуйте твердження щодо правил кладистичної групи.

I. Поліфілетична група об'єднує різних, довільно обраних нащадків декількох предків.

II. Парафілетична група – це група, у якій усі види розділяють загального предка, але не всі види, що походять від цього загального предка, об'єднуються.

Чи є з-поміж них правильні?

А лише I

Б лише II

В обидва правильні

Г немає правильних

10. Проаналізуйте твердження щодо правил кладистичної групи.

I. Парафілетична група об'єднує різних, довільно обраних нащадків декількох предків.

II. Парафілетична група – це група, у якій усі види розділяють загального предка, але не всі види, що походять від цього загального предка, об'єднуються.

Чи є з-поміж них правильні?

А лише І Б лише ІІ В обидва правильні Г немає правильних

11. До бактеріальних захворювань відносяться

А гепатити

Б енцефаліт

В ботулізм

Г кір

12. До бактеріальних захворювань відносяться

А сальмонельоз

Б поліомієліт

В грип

Г паротит

13. До вірусних захворювань відносяться

А скарлатина

Б ботулізм

В сальмонельоз

Г поліомієліт

14. До вірусних захворювань відносяться

А дифтерія

Б кашлюк

В холера

Г кір

15. До вірусних захворювань відносяться

А паротит

Б тиф

В скарлатина

Г ботулізм

16. На малюнку зображений:



А вірус тютюнової мозаїки

Б вірус грипу

В бактеріофаг

Г вірус поліомієліту

17. Проаналізуйте твердження щодо вірусів.

I. Прості віруси складаються з молекули нуклеїнової кислоти та білкової оболонки – капсиду.

II. Капсид є монолітним.

Чи є з-поміж них правильні?

А лише I

Б лише II

В обидва правильні

Г немає правильних

18. До РНК-вмісних вірусів відносяться:

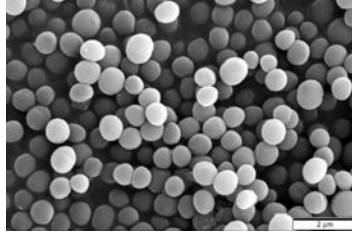
А вірус кору

Б вірус віспи

В вірус простого герпесу

Г аденовіруси

19. На фото зображені клітини:



А бацили

Б спірили

В коки

Г вібріони

20. Вірус грипу потрапляє в організм людини

А повітряно-краплинний шляхом

Б з їжею через травневу систему

В при контакті з кров'ю

Г за допомогою переносника

21. Вірус гепатиту потрапляє в організм людини

А повітряно-краплинний шляхом

Б через шлунково-кишковий тракт

В при контакті з кров'ю

Г за допомогою переносника

22. Вірус імунодефіциту людини потрапляє в організм людини

А повітряно-краплинний шляхом

Б через шлунково-кишковий тракт

В при контакті з кров'ю

Г за допомогою переносника

23. Проаналізуйте твердження щодо вірусів.

I. Більшість вірусів проникає не до будь-якої клітини організму-хазяїна, а лише до певної клітини.

II. Після проникнення до клітини вірус «роздягається», тобто втрачає капсид.

Чи є з-поміж них правильні?

А лише I

Б лише II

В обидва правильні

Г немає правильних

24. Вірус імунодефіциту людини:

А ДНК-вмісний вірус

Б простий вірус

В складний вірус

Г не має зворотної транскриптази

25. Для вакцинації від поліомієліту використовують:

А живі, але ослаблені штами вірусів

Б вбиті (інактивовані) віруси

В синтетичні вакцини (генно-інженерні)

Г синтетичні вакцини (молекулярні)

26. Невеликі білкові інфекційні часточки мають назву

А пріони

Б віруси

В віроїди

Г бацили

27. До ціанобактерій відноситься:

- А кишкова паличка
- Б холерний вібріон
- В золотистий стафілокок
- Г спіруліна

28. Ламінарія, фукус, саргасум відносяться до:

- А Червоних водоростей
- Б діатомових водоростей
- В Зелених водоростей
- Г Бурих водоростей

29. Хламідомонада, хлорела, улотрикс, спірогіра, ульва відносяться до:

- А Червоних водоростей
- Б Діатомових водоростей
- В Зелених водоростей
- Г Бурих водоростей

30. На фотографії зображена рослина, для якої характерна особлива життєва форма – баньян. Ця рослина має:



- А видозміну пагона – вуса
- Б видозміну кореня – опорні корені
- В видозміну кореня – повітряні корені

Г видозміну листків – луски

31. До світлолюбних рослин відноситься:

А бузок

Б копитняк

В суниця

Г сосна

32. Які гриби завдають шкоди цінним породам дерев?

А маслюки

Б сажки

В опеньки

Г трутовики

33. Перлову крупу виготовляють із:

А пшениці

Б ячменю

В сочевиці

Г кукурудзи

Водорість ламінарія, яка містить чималу кількість Йоду, належить до відділу

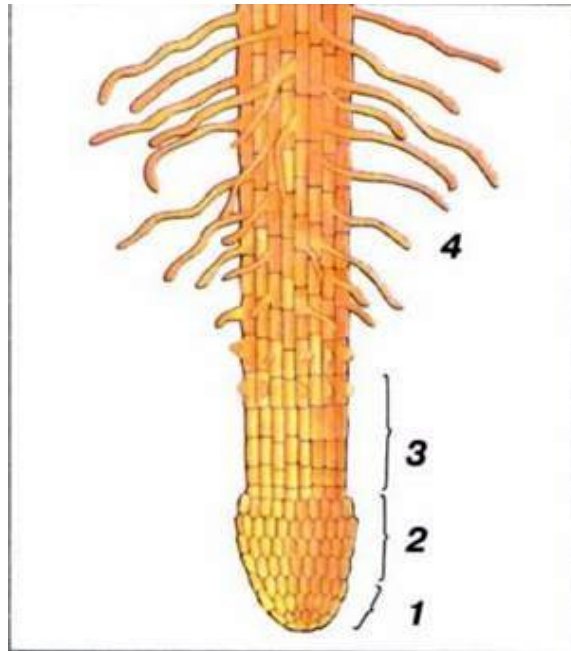
А Червоні водорості

Б Бурі водорості

В Зелені водорості

Г Діатомові водорості

34. Укажіть усі правильні твердження щодо зон кореня, позначених на малюнку.



I. Цифрою 1 позначений кореневий чохлак.

II. Цифрою 4 позначена зона всмоктування кореня

III. Цифрою 3 позначена провідна зона

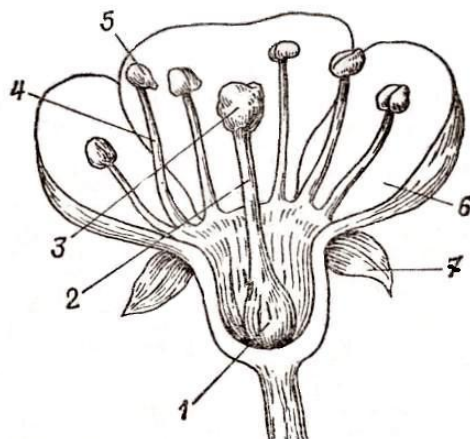
А лише I і II

Б лише I і III

В лише II і III

Г I, II і III

35. Яку частину квітки позначено на малюнку цифрою 3?



- А чашолисток
- Б тичинку
- В пелюстку
- Г приймочку маточки

36. Цибулина є:

- А видозміною кореня
- Б видозміною пагона
- В сукупністю всіх листків рослини
- Г сукупністю листків

37. До однодомних рослин відносяться:

- А тополя
- Б обліпіха
- В конопля
- Г огірок

38. Який гриб зображений на фото?



- А печериця
- Б бліда поганка
- В маслюк
- Г красноноговець

39. Два учні на уроці біології висловили думки щодо особливостей голонасінних рослин. Перший учень сказав, що голонасінні запилюються комахами, а другий учень зазначив, що запліднення голонасінних не залежить від наявності води. Хто з них має рацію?

А обидва мають рацію

Б лише другий

В лише перший

Г обидва неправі

40. Зелені водорості у своїх клітинах запасують

А ламінарин

Б глікоген

В агар-агар

Г крохмаль

41. Морською капустою називають

А філофору

Б спірогиру

В ламінарію

Г улотрикс

42. Запилення голонасінних відбувається за допомогою

А води

Б комах

В вітру

Г птахів

43. Для шліфування виробів із металу використовують представників відділу

- А Зелені водорості
- Б Бурі водорості
- В Червоні водорості
- Г Діатомові водорості

44. Манну кашу варять із манної крупи. З якої культури виготовляють манну крупу?

- А вівса
- Б пшениці
- В кукурудзи
- Г сої

45. Однодольні рослини відрізняються від дводольних тим, що вони мають:

- А твірну тканину – камбій
- Б дві сім'ядолі в насінні
- В паралельне жилкування листків
- Г стрижневу кореневу систему

46. Рослина, зображене на малюнку, має суцвіття:



- А складний зонтик
- Б щиток
- В кошик

Г китиця

47. На малюнку зображено рослину, яка відноситься до відділу:



А хвощеподібні

Б плауноподібні

В папоротникоподібні

Г голонасінні

48. Запасують агар-агар, який використовують для виготовлення зефіру, мармеладу, пастили, представники відділу:

А Зелені водорості

Б Бурі водорості

В Червоні водорості

Г Діатомові водорості

49. Перевагу над вищими споровими рослинами голонасінним рослинам надає

А наявність пагонів

Б ріст стебла в товщину

В наявність квітки

Г наявність насіння

50. На малюнку зображена рослина, яка відноситься до відділу:



- А хвощеподібні
- Б плауноподібні
- В папоротникоподібні
- Г голонасінні

51. Урожаю кукурудзи наносять шкоду гриби:

- А фітофтора
- Б сажка
- В мукор
- Г трутовики

52. Спеціальні утворення, через які відбувається випаровування води – транспірація, називаються:

- А ксилема
- Б флоема
- В ситоподібні трубки
- Г продихи

53. До генеративних органів рослин відносяться:

- А корінь
- Б пагін

В листок

Г плід

54. Кореневі системі поділяються на:

А стрижневу і головну

Б мичкувату і бічну

В стрижневу і мичкувату

Г мичкувату і додаткову

55. Симбіоз кореня рослини з грибами називається

А конкуренцією

Б допомогою

В взаємодією

Г мікоризою

56. Бульбочкові бактерії виникають на коренях рослин

А родини Бобових

Б родини Злаків

В родини Розові

Г родини Пасльонові

57. Кореневища є в

А цибулі городній

Б капусті кольрабі

В часнику

Г конвалії

58. Як називається плід в апельсина?

А ягода

Б померанець

В яблуко

Г кістянка

59. Який птах зображений на фотографії?

А гага звичайна

Б лебідь-кликун

В звичайна кряква

Г новозеландський ківі



60. До вітрозапильних рослин відносяться:

А горох

Б фіалка

В яблуня

Г ліщина

61. До зникаючих видів рослин в Україні відносяться:

А вороняче око

Б ожина

В солодка гола

Г ковила дніпровська

62. Як називається плід у гороху?

А стручок

Б біб

В сім'янка

Г зернівка

63. Надземна частина білого гриба називається

А грибницею

Б пеньком

В капелюшком

Г плодовим тілом

64. Цибуля і часник мають згубну дію на мікроорганізми, тому що виділяють

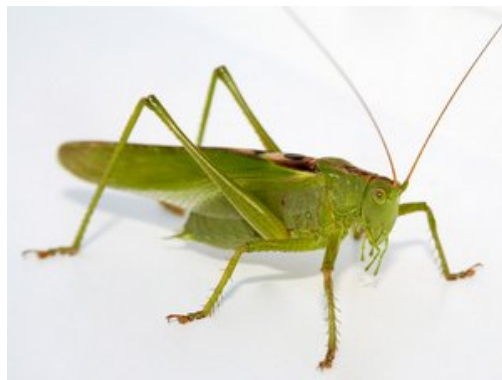
А вуглекислий газ

Б фітонциди

В щавлеву кислоту

Г кисень

65. На малюнку зображено біологічний об'єкт. Укажіть усі правильні твердження щодо цього об'єкта.



I. Він відноситься до членистоногих.

II. У його життєвому циклі здійснюється неповне перетворення.

III. Він є отруйним.

А лише I і II

Б лише I і III

В лише II і III

Г I, II і III

66. Мох сфагнум може поглинати води в 20 разів більше, ніж важить сам. Це відбувається завдяки:

А виділенню кислот, що гальмують розвиток мікроорганізмів

Б заповненню водою мертвих клітин тіла

В утворенню кисню в процесі фотосинтезу

Г заповненню водою живих фотосинтезуючих клітин

67. Гриби подібні до тварин тим, що:

А вони можуть накопичувати крохмаль як запасну речовину

Б їх клітини мають клітинну стінку

В вони здійснюють фотосинтез на світлі

Г вони є гетеротрофними організмами

68. Світло для проростання насіння

А потрібно лише деяким видам рослин

Б потрібно абсолютно всім паразитичним рослинам

В є необхідним чинником лише для рослин у тропіках

Г не є обмежуючим чинником проростання для жодного виду

69. Рослина, зображене на малюнку, має суцвіття:



А складний зонтик

Б щиток

В кошик

Г китиця

70. На малюнку зображено біологічний об'єкт. Укажіть усі правильні твердження щодо цього об'єкта.



I. Ці тварини мешкають у місцях, де завжди дуже висока температура, жаркий клімат і бідна рослинність.

II. Мешкають на Галапагоських островах, є ендеміками, які не зустрічаються ніде, крім цього архіпелагу.

III. Дорослі особини мають довжину панцира до 1,5 м, досягають у висоту 70 см, можуть важити до 400 кг, є найбільш довгоживучими рептиліями планети, можуть прожити до 150-ти років.

А лише I і II

Б лише I і III

В лише II і III

Г I, II і III

71. Наука про комах називається

А орнітологія

Б арахнологія

В ентомологія

Г теріологія

72. Хижаком є:

А беззубка

Б каракатиця

В перлівниця

Г мідії

73. Землерийки повинні їсти майже безперервно, бо:

А у них багато ворогів

Б вони дуже малі і їм важко підтримувати температуру тіла

В вони харчуються недостатньо поживним кормом

Г це просто така звичка

74. У хрящових риб

А хребет утворений кістковими хребцями

Б є плавальний міхур

В є зяброві кришки

Г немає плавального міхура

75. Дихальна система птахів представлена

А лише легенями

Б лише повітряними мішками

В дихальними шляхами, легенями і повітряними мішками

Г лише трахеями

76. Серце у тварин класу Земноводних складається з:

А двох передсердь і двох шлуночків

- Б двох передсердь і одного шлуночка
- В двох шлуночків і одного передсердя
- Г одного передсердя і одного шлуночка

77. Рух евглени зеленої у бік світла є проявом

- А тропізму
- Б таксису
- В настій
- Г рефлексу

78. Скоротливих вакуолей немає в:

- А інфузорії туфельки
- Б прісноводної амеби
- В евглени зеленої
- Г радіолярій

79. Тварина, яка зображена малюнку, відноситься до класу Павукоподібних, бо її тіло має:

- А два відділи
- Б кілька пар вусиків
- В чотири пари ходильних ніг
- Г хвостовий відділ



80. У птахів немає такого органу, як:

- А печінка
- Б сечовий міхур
- В нирка
- Г клоака

81. Адаптивною рисою будови тіла птахів, пов'язану з пристосуванням до польоту є:

- А чотирикамерне серце
- Б повітряні мішки
- В два кола кровообігу
- Г наявність шийного відділу

82. Проаналізуйте твердження щодо тварин зі радіальною (променевою) симетрією. Чи є з-поміж них правильні?

- І. Через тіло можна провести кілька площин симетрії.
 - ІІ. Ніхто з них не може вільно рухатися.
 - ІІІ. Вони всі фільтратори.
- А лише І
 - Б І і ІІ
 - В лише ІІІ
 - Г лише ІІ

83. У кого черепашка складається з двох стулок?

- А у ставковика малого
- Б у слимака виноградного
- В у беззубки звичайної
- Г у восьминога гігантського

84. Постільний клоп, водомірка, шкідлива черепашка належать до ряду

- А Двокрилі
- Б Твердокрилі
- В Перетинчастокрилі
- Г Напівтвердокрилі

85. Муха кімнатна, малярійний комар належать до ряду

- А Двокрилі
- Б Твердокрилі
- В Перетинчастокрилі
- Г Прямокрилі

86. Медоносна бджола, звичайна оса, руда лісова мурашка належать до ряду

- А Двокрилі
- Б Твердокрилі
- В Перетинчастокрилі
- Г Напівтвердокрилі

87. Протягом онтогенезу нервова трубка залишається недиференційованою в:

- А карася
- Б акули
- В ланцетника
- Г жаби

88. Серце риб містить:

- А венозну кров, яка потім надходить до зябер
- Б артеріальну кров, яка потім надходить у мозок
- В у передсерді венозну кров, а в шлуночку – артеріальну
- Г у передсерді артеріальну кров, а в шлуночку – венозну

89. Проміжним хазяїном збудника малярії є:

- А малярійний комар
- Б личинка малярійного комара.
- В людина, хвора на малярію
- Г малярійний плазмодій

90. Фільтратором є молюск

А голий слимак

Б дрейсена

В кальмар

Г ставковик

91. Учень та учениця на уроці біології обговорювали особливості ланцетника. Учень зазначив, що внутрішній скелет ланцетника представлений хордою. Учениця висловила судження про те, що він має фасеткові очі.

Хто з них має рацію?

А лише учень

Б лише учениця

В обоє мають рацію

Г обоє помиляються

92. Риби в косяку відчують одна одну в основному завдяки

А зору

Б слуху

В нюху

Г бічній лінії

93. Кажани можуть літати в темряві завдяки

А здібності до ехолокації

Б дотику за допомогою вібрисів

В сприйняттю електромагнітних полів

Г дуже гарному зору

94. Відсутність зубів у птахів компенсується наявністю

- А зоба і мускульного шлунка
- Б нирок
- В підшлункової залози
- Г печінки

95. Для плазунів як тварин суходолу характерні:

- А великі очі
- Б рогові лусочки на шкірі
- В тимчасова зябра
- Г чотирикамерне серце





96. Укажіть правильні твердження щодо будови та життєдіяльності птахів.

- I. Мають подвійне дихання.
- II. Мають у складі скелету киль.
- III. Мають у ротовій порожнині зуби.
- А усі правильні
- Б правильні лише I та II
- В правильні лише I та III
- Г правильні лише II та III

97. Пристосуванням птахів до польоту є наявність

- А кілю
- Б хребта
- В легень
- Г кінцівок

98. Серед зображених організмів укажіть ті, яким притаманний розвиток із повним перетворенням.

1	2	3	4
			

А 1, 2

Б 2, 3

В 3, 4

Г 1, 4

99. Загальною ознакою для зображених тварин є:



А незамкнута кровоносна система

Б дихання за допомогою трахей

В наявність внутрішнього скелета

Г наявність трьох пар кінцівок

100. Укажіть усі правильні твердження щодо будови вуха ссавців.

І. На відміну від інших тварин, у ссавців є зовнішнє вухо.

ІІ На відміну від інших тварин, у ссавців є не одна, а три слухові кісточки.

ІІІ. На відміну від інших тварин, у ссавців немає внутрішнього вуха.

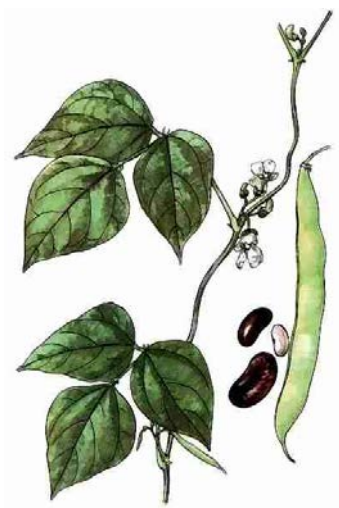
А лише І і ІІ

Б лише І

В лише ІІ

Г І, ІІ і ІІІ

101. Установіть відповідність між таксономічними категоріями та їхніми назвами для зображеного організму.



1 Відділ	А Бобоцвіті
2 Клас	Б Покритонасінні
3 Порядок	В Бобові
4 Родина	Г Пасльонові
	Д Дводольні

102. Увідповідніть відділ рослин (1–4) з представником (А–Д), який до нього належить.

1 Мохоподібні

А кипарис

2 Папоротеподібні

Б конюшина

3 Голонасінні

В баранець звичайний

4 Покритонасінні

Г політрих

Д орляк

103. Увідповідніть відділ рослин (1–4) з представником (А–Д), який до нього належить.

- | | |
|-------------------|--------------------|
| 1 Плауни | А туя |
| 2 Папоротеподібні | Б пшениця |
| 3 Голонасінні | В політрих |
| 4 Покритонасінні | Г селягінела |
| | Д щитник чоловічий |

104. Увідповідніть відділ рослин (1–4) з представником (А–Д), який до нього належить.

- | | |
|-------------------|--------------------|
| 1 Плауни | А селягінела |
| 2 Папоротеподібні | Б щитник чоловічий |
| 3 Голонасінні | В яловець |
| 4 Покритонасінні | Г соняшник |
| | Д маршанція |

105. Увідповідніть родину рослин (1–4) з представником (А–Д), який до неї належить.

- | | |
|--------------|---------------|
| 1 Капустяні | А соняшник |
| 2 Розові | Б редька дика |
| 3 Бобові | В суниця |
| 4 Пасльонові | Г конюшина |
| | Д перець |

106. Увідповідніть термін (1–4) з його визначенням (А–Д).

1 циста	А захисна оболонка, яка утворюється
2 скоротливі вакуолі	мікроорганізмами при настанні несприятливих умов
3 псевдоподії	Б мембранні органели, які здійснюють виведення
4 війки	продуктів метаболізму та надлишків рідини з цитоплазми
	В одномембранні органели, у яких перетравлюються
	поживні речовини

	<p>Г тимчасові цитоплазматичні вирости, які слугують для амебоїдного руху та захоплення їжі в одноклітинних організмів і деяких клітин багатоклітинних організмів</p> <p>Д органели, що є тонкими волосоподібними структурами на поверхні еукаріотичної клітини</p>
--	---

107. Увідповідніть термін (1–4) з його визначенням (А–Д).

1 остаточний хазяїн	А тварини, у яких у процесі ембріогенезу формується третій зародкової листок – мезодерма, що розташовується між ектодермою і ентодермою
2 проміжний хазяїн	Б організм, у якому паразит або симбіонт виростає до зрілості і проходить статеву стадію
3 гермафродити	В організм, у якому паразит або симбіонт проходить певну стадію свого розвитку лише протягом короткого періоду і не розмножується статевим шляхом
4 двошарові тварини	Г організми, що мають чоловічі та жіночі статеві органи одночасно
	Д тварини, у яких у процесі ембріогенезу формується лише два зародкових листки (ектодерма і ентодерма)

108. Увідповідніть тип плоду (1–4) з назвою рослини (А–Д), на якій він формується.

1 яблуко	А ожина
2 гарбузина	Б картопля
3 ягода	В груша
4 кістянка	Г диня
	Д персик

109. Увідповідніть назви рослин (1–4) та схеми суцвіть, що їм належать (А–Д).

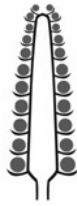
1 часник 2 пшениця 3 морква 4 кукурудза



А



Б



В



Г



Д

110. Увідповідніть типи плодів із назвами рослин, на яких вони формуються.

1 яблуко

А арахіс

2 розкривна коробочка

Б горобина

3 нерозкривний біб

В вишня

4 кістянка

Г квасоля

Д бавовник

111. Визначте систематичне положення організму, зображеного на малюнку.



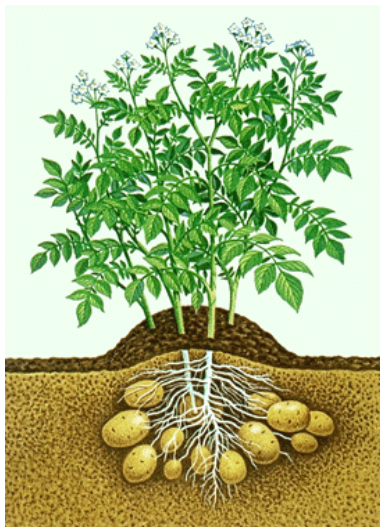
Тип	Клас	Ряд
1. Хордові 2. М'якуни 3. Членистоногі	1. Кісткові риби 2. Ссавці 3. Хрящові риби 4. Амфібії	1. Ластоногі 2. Китоподібні 3. Хижі 4. Осетрові

112. Визначте систематичне положення організму, зображеного на малюнку.



Тип	Клас	Ряд
1 Хордові 2 М'якуни 3 Членистоногі 4 Нематоди	1 Птахи 2 Комахи 3 Червононогі 4 Амфібії	1 Лускокрилі 2 Прямокрилі 3 Перетинчастокрилі 4 Двокрилі

113. Визначте систематичне положення організму, зображеного на малюнку.



Відділ	Клас	Родина
1 Папоротеподібні 2 Голонасінні 3 Покритонасінні	1 Однодольні 2 Хвойні 3 Дводольні	1 Розові 2 Айстрові 3 Пасльонові

114. Виберіть ознаки, що властиві організму, зображеному на малюнку.



Особливості будови	Місце знаходження	Запилення за допомогою
--------------------	-------------------	------------------------

1 має два листки	1 Центральна Америка	1 вітру
2 має багато листків	2 Західна Африка	2 води
3 не має листя	3 Східна Азія	3 комах

Правильні відповіді

1Б

2А

3Б

4В

5А

6А

7В

8Б

9В

10Г

11В

12А

13Г

14Г

15А

16А

17А

18В

19В

20А

21Б

22В

23В

24B

25Б

26A

27Г

28Г

29B

30Б

31Г

32Г

33Б

34A

35Г

36B

37Г

38Б

39Б

40Г

41B

42B

43Г

44Б

45B

46B

47B

48B

49Г

50B

51Б

52Г

53Г

54B

55Г

56A

57Г

58Б

59A

60Г

61Г

62Б

63Г

64Б

65A

66Б

67Г

68Г

69B

70Г

71B

72Б

73Б

74Г

75B

76Б

77Б

78Г

79Г

80Б

81Б

82A

83B

84Г

85А

86В

87В

88А

89В

90Б

91А

92Г

93А

94А

95Б

96Б

97А

98А

99А

100А

101 Відповідь 1Б 2Д 3А 4В

102 Відповідь 1Г 2Д 3А 4Б

103 Відповідь 1Г 2Д 3А 4Б

104 Відповідь 1А 2Б 3В 4Г

105 Відповідь 1Б 2В 3Г 4Д

106 Відповідь 1А 2Б 3Г 4Д

107 Відповідь 1Б 2В 3Г 4Д

108 Відповідь 1В 2Г 3Б 4Д

109 Відповідь 1Г 2Д 3Б 4В

110 Відповідь 1Б 2Д 3А 4В

111 Відповідь 1 2 2

112 Відповідь 3 2 1

113 Відповідь 3 3 3

Додаткова інформація до теми 4.9. «Обмін речовин і перетворення енергії в організмі людини»

Харчування і обмін речовин.

Перш ніж визначати особливості харчування, треба познайомитися з тими речовинами, які мають надходити всередину організму людини, тому що саме вони або приносять користь, або спричиняють хвороби і завдають проблем. Це – мінеральні речовини, білки, жири, вуглеводи і вітаміни.

Головною речовиною в організмі людини, як і в усіх інших істотах, є вода. Вода – найбільш загадкова речовина на Землі, бо саме з нею пов'язані дощ, сніг, катання на ковзанах, снігова баба, сліди на снігу і багато-багато чого ще. Кожен пам'ятає, яка прекрасна холодна вода, коли в спеку ми підносимо до губ флягу і робимо перший ковток! Її багато навколо, але її багато і всередині нас, у нашому тілі. Вода становить від 1/2 до 2/3 маси тіла людини. Вода – у край необхідний компонент харчування. Якщо води вдосталь, то людина може протриматися без їжі декілька тижнів, але сухе голодування, тобто без води, можна витримати всього декілька днів.

На добу в середньому людина одержує близько 2,5 літра води. Вода є універсальним переносником поживних речовин, продуктів обміну, усього того, що має подорожувати по організму, бере участь у процесах терморегуляції, є середовищем, у якому здійснюються хімічні реакції. Основним органом, який регулює кількість води в організмі, є нирки.

Стан і властивості води в харчових продуктах впливають на їх якість, бо вода активно впливає на обмін речовин, що відбувається в організмі. Взагалі споживання води визначається багатьма чинниками: умовами навколишнього середовища, характером роботи людини, її віком, масою тіла, станом організму, кількістю і якістю їжі і навіть звичками і традиціями.

Поняття якості питної води

Уживати треба лише якісну воду. Якісною називають воду, яка відповідає стандартам Міжнародної організації охорони здоров'я (МООЗ). Ці стандарти враховують декілька показників.

Жорсткість – показник щільності солей на 1 мг рідини. Чим вище жорсткість, тим більше солей, тим небезпечніше вживання такої води, оскільки ці солі мають властивість відкладатися у внутрішніх органах, що призводить до різних хвороб.

Лужність – критерій рівня щільності лугів у рідині. Чим вище лужність, тим гірше якість води.

Гігієнічні властивості – визначаються за мікробіологічними та вірусними показниками. Це – один із найважливіших показників якості води, бо заражена вода може спричинити інфекційні захворювання і масові отруєння.

Органолептичні показники – первинні дані про смак, прозорість та запах рідини. Якісна вода має бути прозорою, без запаху і будь-якого присмаку.

Токсикологія – показник наявності в рідині різних отруйних сполук, наприклад пестицидів, фенолів, свинцю, алюмінію. Їх накопичення в організмі призводить до тяжких захворювань.

Білковий, ліпідний, вуглеводний, водно-мінеральний обмін

Обмін речовин є сукупністю біохімічних реакцій перетворення хімічних сполук, які відбуваються в організмі. Обмін речовинами та енергією з навколишнім середовищем є фундаментальною властивістю живого.

Обмін речовин в організмі людини відбувається поетапно.

- Спочатку поживні сполуки (білки, ліпіди, вуглеводи, вітаміни, мінеральні елементи, вода) надходять до організму в складі продуктів харчування.

- Потім у травному каналі здійснюється розщеплення поживних сполук: білків – до амінокислот, полісахаридів – до моносахаридів, жирів – до жирних кислот і гліцерину.

- Далі відбувається всмоктування цих сполук епітелієм слизової оболонки шлунка та кишечника, їх транспорт і надходження до певних органів і тканин, у яких починається внутрішньоклітинний метаболізм.

- Кінцеві продукти обміну речовин – діоксид вуглецю, аміак, сечовина, вода тощо – виділяються з організму через нирки, легені, шкіру, кишечник.

Реакції внутрішньоклітинного метаболізму охоплюють такі біохімічні перетворення, як розщеплення органічних молекул до кінцевих продуктів із вивільненням хімічної енергії та синтезу за її рахунок молекул АТФ і синтез органічних сполук, притаманних цьому організмові, з використанням молекул АТФ та використання енергії АТФ для забезпечення різних процесів життєдіяльності.

Сукупність процесів синтезу називають *асиміляцією, анаболізмом, пластичним обміном*. Усі ці терміни мають однаковий зміст. **Асиміляція, анаболізм, пластичний обмін** – це синтез речовин, необхідних для життєдіяльності організму. В автотрофних організмів при асиміляції складні органічні сполуки синтезуються з неорганічних при фотосинтезі і хемосинтезі. Гетеротрофні організми живляться готовою органікою рослинного, тваринного або іншого походження. У гетеротрофів процесам синтезу власних органічних сполук передують розщеплення та переробка тих органічних сполук, якими вони живляться.

Сукупність процесів розпаду, розкладання на простіші речовини або окиснення якої-небудь речовини називають *дисиміляцією, катаболізмом, енергетичним обміном*. Завдяки дисиміляції відбувається виділення біологічно доступної енергії, потрібної для життєдіяльності організму.

До реакцій катаболізму відноситься ферментативне розщеплення вуглеводів, жирів, білків та інших речовин, що відбувається в організмі. Виділена при цьому енергія акумулюється у формі енергії зв'язків молекули АТФ або інших сполук.

Організм постійно регулює співвідношення процесів катаболізму й анаболізму *за допомогою гормонів*. Наприклад, гормони наднирників – глюкокортикоїди – регулюють катаболізм білків, амінокислот, глюкози. Гормон підшлункової залози – інсулін – регулює катаболізм глюкози і білків.

Катаболізм відбувається у два етапи: безкисневий катаболізм і кисневий катаболізм.

Безкисневий катаболізм – це ферментативне розщеплення простих органічних сполук, класичним прикладом якого є гліколіз (від грецьк. *glykys* – солодкий і *lysis* – розпад). При гліколізі відбувається багатоступінчасте безкисневе розщеплення глюкози на дві молекули піровиноградної або молочної кислоти. У цьому ланцюгу процесів беруть участь понад десять різних ферментів. Під час гліколізу виділяється енергія, частина якої витрачається на синтез 2-х молекул АТФ. Енергетична ефективність гліколізу невисока, тому що використовується не вся енергія, яка міститься в молекулі глюкози. Біля половини всієї енергії, що виділяється в процесі гліколізу, перетворюється на теплу енергію.

Велика кількість організмів використовує більш ефективний процес отримання енергії – кисневий катаболізм.

Кисневий катаболізм містить два етапи: цикл Кребса та електронтранспортний ланцюг, які відбуваються у мітохондріях. Саме тут органічні речовини окиснюються до вуглекислого газу, а всі відщеплені від них електрони та протони переносяться на кисень, унаслідок чого утворюється вода. На цьому етапі відбувається як субстратне, так і окисне фосфорилування і синтезується найбільша кількість АТФ.

Підтримка життєдіяльності й активна діяльність організму потребують різних витрат енергії, тому на рівні організму розрізняють основний та загальний обмін.

Основний обмін – це енерговитрати за стандартних умов у людини, яка спокійно лежить, але не спить вранці. Основний обмін є необхідним для роботи внутрішніх органів і розслаблених м'язів. Доросла людина витрачає близько 100,56 кДж на 1 кг маси на добу, а підліток – 142,6 кДж на 1 кг.

Загальний обмін здебільшого залежить від способу життя людини, її професії та віку, у середньому він майже у два рази перевищує основний обмін.

Основними джерелами енергії є вуглеводи, ліпіди та білки. Попри те, що ці речовини можуть замінювати одна одну як джерела енергії та перетворюються на інші сполуки, це не означає, що можна перейти на живлення лише одним із видів органічних речовин, бо це призводить до порушень роботи шлунково-кишкового тракту та виникнення суттєвих розладів стану здоров'я. Потреба у збалансованому харчуванні зумовлена перш за все тим, що білки містять незамінні амінокислоти, а до складу ліпідів входять незамінні жирні кислоти, які не синтезуються в організмі, проте є життєво необхідними йому для оновлення та побудови різних структур.

**Групи інтенсивності праці дорослого працездатного населення
і рекомендовані відповідно до цього потреби в енергії**

Група інтенсивності праці	Характер діяльності	Потреба в енергії, кДж на 1 кг маси тіла на добу
I	В основному розумова праця	167,4

II	Легка фізична праця	179,9
III	Праця середньої тяжкості	192,5
IV	Важка фізична праця	221,7
V	Особливо важка фізична праця	255,2

У добовому раціоні дорослої людини білки, ліпіди й вуглеводи використовуються у співвідношенні 1:1:4. Середньодобова потреба людини в основних органічних речовинах залежить від професії, віку, статі та інших показників. Так, доросла людина за добу має споживати близько 80–100 г білків, стільки ж жирів (25–30 г із них мають бути рослинними) і 350–400 г вуглеводів.

Окрім незамінних амінокислот та жирних кислот, їжа має містити ще деякі компоненти, необхідні організму для нормального функціонування, наприклад вітаміни та мікроелементи.

Вітаміни, їх роль в обміні речовин

У нашому організмі відбувається безліч хімічних реакцій. Кожна з цих реакцій прискорюється спеціальними біологічними каталізаторами – ферментами. Деякі ферменти містять у своєму складі вітаміни. Без вітамінів такі ферменти не працюють. Тому вітаміни можуть впливати на перебіг безлічі реакцій і брати активну участь у регуляції найважливіших функцій організму. Поряд із білками, жирами, вуглеводами і мінеральними солями, людина має отримувати з їжею вітаміни та інші біологічно активні речовини.

Вітаміни (від лат. *vita* – життя) – це фізіологічно активні речовини, які беруть участь у процесі обміну речовин як коферменти деяких ферментів. Переважна більшість вітамінів не синтезується в організмі людини і має надходити з їжею, частіше за все рослинного походження.

Повна відсутність будь-якого вітаміну в організмі називається **авітамінозом**, проте більш поширеним явищем є понижений вміст вітаміну в організмі – **гіповітаміноз**. Він настільки ж небезпечний для процесів життєдіяльності, як і **гіпервітаміноз**, – підвищений вміст вітаміну.

Відомо близько 30 вітамінів та вітаміноподібних речовин. За фізико-хімічними властивостями їх поділяють на дві групи: водорозчинні й жиророзчинні. Вітаміни є нестійкими сполуками, які руйнуються у процесі зберігання продуктів харчування та приготування їжі, особливо при термічній обробці.

Водорозчинні вітаміни

Вітамін В₁ (тіамін, антиневритний) бере участь у клітинному диханні, синтезі пентоз і ацетилхоліну, окисненні алкоголю. Міститься у нежирному м'ясі, насінні зернових і бобових рослин, рибі, печінці, яйцях, зелені, чорному хлібі. Швидко руйнується при нагріванні. При нестачі виникає хвороба бері-бері, яка проявляється в розладах роботи нервової системи, погіршенні зору, нестійкості під час ходьби, анемії тощо.

Вітамін В₅ (пантотенова кислота, антидерматитний). Є попередником коферменту А, міститься в м'ясі, печінці, яєчному жовтку, молоці, насінні зернових і бобових рослин. Деяка кількість вітаміну В₅ продукується кишковою мікрофлорою.

Цей вітамін відносно стабільний, тому його втрати під час приготування їжі незначні, крім випадків, коли варіння відбувається в кислих або лужних розчинах. При дефіциті, який трапляється доволі рідко, втрачається апетит, виникають болі в животі, руках і ногах, починається депресія.

Вітамін В₁₂ (ціанкобаламін, антианемічний). Є коферментом ферментів, потрібних для синтезу нуклеїнових кислот. Необхідний для дозрівання еритроцитів. Бере участь у синтезі метіоніну і холіну. Міститься в печінці, м'ясі, рибі, молочних продуктах (крім масла), яйцях. Вітаміну В₁₂ немає у рослинній їжі. Він стійкий до нагрівання, але руйнується світлом і сильними кислотами та лугами. При нестачі виникає анемія.

Вітамін С (аскорбінова кислота, антискорбутний). Є антиоксидантом, необхідним для синтезу колагену, перетворення триптофану у серотонін, а холестеролу – у жовчні кислоти, покращує всмоктування іонів заліза, потрібний для активації фолієвої кислоти. Міститься в овочах і фруктах (цитрусові, ягоди, полуниці, помідори, молода картопля, зелень). Руйнується під впливом світла, нагрівання, лугів.

При нестачі виникає цинга. Це така хвороба, коли відбувається порушення формування міжклітинного матриксу, виникають болі в суглобах, хвороби зубів, порушення росту кісток, погіршується загоєння ран, спостерігається кровоточивість ясен, анемія, знижується імунітет.

Жиророзчинні вітаміни

Вітамін А (ретинол, антиксерофтальмічний). Цей вітамін потрібен для синтезу пігментів ока, підтримання цілісності шкіри і слизових оболонок, нормального розвитку зубів і кісток, забезпечення репродуктивних функцій.

Вітамін А міститься в риб'ячому жирі, яєчних жовтках, печінці, молоці, у червоних, оранжевих, жовтих і темно-зелених овочах, наприклад моркві, міститься провітамін А (β-каротин). Запасається печінкою в кількості, достатній для забезпечення потреб організму впродовж року.

Вітамін А стійкий до нагрівання, дії кислот і лугів, але легко окиснюється і розкладається під впливом світла.

При нестачі виникає порушення сутінкового зору (куряча сліпота), виникає сухість шкіри і волосся, порушення цілісності шкіри і слизових оболонок, збільшується ймовірність інфекційних захворювань.

Вітамін А є токсичним при вживанні в кількості понад 10 мг на день упродовж місяців. При цьому виникає нудота, блювання, головний біль і біль у суглобах, збільшення печінки і селезінки.

Вітамін D (кальциферол, антирахітний). Цей вітамін сприяє всмоктуванню кальцію і бере участь в його обміні. Вітамін D є необхідним для підтримання сталої концентрації кальцію в крові, нормальної роботи нервової системи, формування кісток і зубів.

Вітамін D₃ може синтезуватися у шкірі під впливом ультрафіолетового випромінювання, після цього в печінці і нирках він перетворюється на активну форму.

Джерелами вітаміну D є риб'ячий жир, яєчні жовтки, молоко. Цей вітамін стійкий до нагрівання, дії кислот і лугів, світла і окиснення.

При нестачі вітаміну D в дітей виникає захворювання – рахіт, а в дорослих – остеомалія.

Вітамін D може бути токсичним для дітей при вживанні в кількості 22–25 мг на добу, а якщо дози більші, то й для дорослих. При цьому виникають блювання, діарея, втрата ваги, гіперкальціємія, незворотне ушкодження серця і нирок.

Вітамін E (токоферол, антистерильний, вітамін розмноження). Цей вітамін є антиоксидантом, він допомагає запобігти окисненню ненасичених жирних кислот і холестеролу, перешкоджає розвитку атеросклерозу. Міститься в зародках пшениці, рослинній олії, горіхах, насінні злаків, деяких овочах. Він є нечутливим до дії тепла, світла, кислот, але нестійкий до кисню.

Вітамін K (нафтохінони, антигеморагічний). Цей вітамін є необхідним для синтезу факторів зсідання крові в печінці. Синтезується головним чином кишковою мікрофлорою. Міститься в качанній капусті, капусті броколі, цвітній капусті, у свинині і печінці. Вітамін K є стійким до нагрівання, але він руйнується кислотами, лугами, світлом.

При нестачі вітаміну К спостерігаються порушення зсідання крові, тривалі кровотечі, швидке формування синців.

Як кури допомогли відкрити вітаміни

Слово «вітамін» латинського походження, воно означає «життєвий амін». Така назва з'явилася тому, що спочатку виділений вітамін у своєму складі містив аміногрупу. Відкриття вітамінів має свою довгу і дуже цікаву історію.

В одинадцятому виданні «Енциклопедії Британіка» (1911 р.) у статті, присвяченій хворобі під назвою цинга, стверджується, що частота цього захворювання залежить від характеру їжі. Але думки науковців розходилися щодо причини захворювання: одні бачили її у відсутності певних інгредієнтів у їжі, а інші – у наявності якоїсь отрути в їжі.

Іншу хворобу – бері-бері, яка мала найбільше поширення в Східній Азії, на островах Тихого океану і в Південній Америці, теж пов'язували з особливостями харчування. Люди, які хворіли на цю недугу, харчувалися в основному рисом.

Хвороба бері-бері починається з паралічу та втрати чутливості нижніх кінцівок, потім поступово порушується діяльність серця і легенів, в результаті чого настає смерть. Назва цієї хвороби – бері-бері в перекладі з індійської мови означає «ноги в кайданах». У голландських колоніях в Індії спостерігалось незрозуміле явище. Солдати, матроси, ув'язнені, робочі, працівники на плантаціях і люди, які потрапили в лікарню з приводу незначних захворювань, вмирали в цих лікарнях тисячами від бері-бері.

У 1886 році голландський уряд доручив молодому лікареві Християнові Ейкману з'ясувати, чому виникає ця хвороба. Три роки досліджень пройшли без результатів, але випадково увагу Ейкмана привернула хвороба курей, які перебували в розпорядженні лабораторії. Ця хвороба теж починалася з паралічу і дуже нагадувала бері-бері. Однак вченому-біологу довелося припинити вивчення курячої хвороби, тому що

кури стали з незрозумілих причин одужувати, а нових випадків захворювань не фіксувалося.

У ході розслідування з'ясувалося, що кілька місяців курей годували рисом, очищеним від плівки, тим рисом, який відпускали військовому госпіталю. Але прийшов новий кухар, який відмовився «відпускати військовий рис цивільним курям». Як лише курей перестали годувати шліфованим рисом, вони одужали.

Дослідження підтвердили, що кури, які харчувалися полірованим рисом, гинули через дві-три тижні, а ті, що харчувалися неочищеним рисом, залишалися здоровими.

Ейкману вдалося витягти екстракт із рисових висівок, який мав захисні властивості від бері-бері. Перша його гіпотеза полягала в тому, що екстракт цей є протиотрутою від токсинів, що знаходиться, як він уважав, у полірованому рисі. Однак у 1907 році він дійшов висновку, що рисова плівка містить поживні речовини, необхідні для підтримки життя організму.

Науці вдалося з'ясувати, що це за речовина. Так був відкритий вітамін В₁ (тіамін), за допомогою якого можна попереджати і лікувати хворобу бері-бері. Тіамін був ретельно досліджений і в 1937 році його синтезували в лабораторії. На сьогодні синтетичний тіамін додають до полірованого рису і білого борошна.

Найвідоміший вітамін

Напевно найвідомішим є вітамін С, який ще має назву аскорбінова кислота. Він відіграє велику роль у підтримці нормальної функції серцево-судинної системи, печінки та інших органів, прискорює утворення важливого для загоєння ран білка колагену. Саме цей білок пов'язує окремі клітини в єдину тканину, і тому при нестачі аскорбінової кислоти загоєння ран відбувається повільно, а за його наявності швидко.

Аскорбінка підвищує стійкість організму до інфекцій та інших несприятливих умов зовнішнього середовища. Вона також допомагає

зміцнювати стінки судин, особливо капілярів, роблячи їх міцними і еластичними. Зрозуміло, що при нестачі вітаміну С уражаються стінки кровоносних судин. Оскільки судини слабкі, то з'являються крововиливи на яснах і шкірі, розхитуються зуби.

Буває так, що вітаміну С достатньо в раціоні харчування, однак він погано засвоюється клітинами і тканинами. Це трапляється при деяких захворюваннях шлунково-кишкового тракту і печінки.

Небезпечним є не лише повна відсутність вітаміну С в їжі, але і його недостатність. Навіть за цих умов можуть виникнути серйозні розлади: порушення обміну речовин, зниження згортання крові, тяжкі форми анемії, розлад діяльності шлунково-кишкового тракту. Організм при цьому швидко втрачає свою здатність боротися із захворюваннями, наприклад такими, як грип, дизентерія, дифтерія, запалення легенів.

Вітамін С має важливу властивість – він легко окислюється під впливом кисню і сонячного світла. Цей процес прискорюється під час нагрівання. У кислому середовищі вітамін С зберігається краще.

Вітамін С постійно витрачається організмом, але під час хвороби витрачає ще більшою. Дуже важливо забезпечувати організм необхідною кількістю вітаміну С під час різних захворювань, опіків, в умовах роботи зі шкідливими речовинами.

Поняття про збалансоване / раціональне харчування

Формування сучасних наукових уявлень про харчування людини можна віднести до найважливіших досягнень людства. Саме завдяки науковим відкриттям пішли в минуле такі захворювання, як бері-бері, пелагра, рахіт, однак зовсім недавно ці хвороби були досить поширеними в багатьох країнах. Зараз цих хвороб уже немає, і люди знають, що робити для того, щоб вони не з'явилися.

Прикро, але в кожного восьмого жителя планети є проблема з харчуванням – він голодує. Уявіть собі, що в жителів економічно розвинених

країн теж виникають проблеми з харчуванням – це переїдання, незбалансована дієта, ожиріння. І це проблема планетарного масштабу.

Аби розібратися, яке харчування є оптимальним для людини, треба починати з наукових підходів.

Класична теорія збалансованого харчування

Людина завжди мріє про щось ідеальне. Так, у рамках класичної теорії збалансованого харчування було розроблено поняття про ідеальну їжу. Ця теорія про те, що в організм мають надходити речовини з таким молекулярним складом, який компенсує енергетичні витрати і втрати молекул усередині організму. Ці витрати і втрати пов'язані з процесами обміну речовин, росту, розвитку.

Класична теорія збалансованого харчування містить такі основні положення:

- надходження речовин здійснюється за рахунок руйнування харчових структур і всмоктування корисних для організму речовин;
- їжа складається з кількох компонентів: харчових речовин, баластних речовин і токсичних (тобто отруйних) речовин;
- утилізація їжі здійснюється самим організмом;
- метаболізм організму визначається необхідним рівнем амінокислот, моноцукрів, жирних кислот, вітамінів і мінеральних солей;
- ідеальним вважається харчування, за якого надходження харчових речовин відповідає їх витратам;
- знаючи, які речовини необхідні організму, можна створювати так звані елементні дієти

Ця теорія дозволила виявити ті захворювання, які пов'язані з нестачею в організмі деяких речовин, наприклад вітамінів, незамінних амінокислот, мікроелементів, і показати шляхи їх лікування за допомогою спеціальних харчових раціонів. Саме на основі класичної теорії збалансованого харчування створені харчові раціони для дітей і дорослих, для людей різних професій і для людей, які проживають у різних кліматичних умовах. Це

безліч детально розписаних дієт. У них, перш за все, враховується калорійність їжі і реалізується один з основних принципів раціонального харчування: «Скільки витратив, стільки й отримай!». Іншими словами, треба збалансувати те, що ми отримуємо, з тим, що ми витрачаємо. Енергія, яка надійшла з їжею, має бути врівноважена відповідними енергетичними затратами. Ці енерговитрати можна виразити в кілокалоріях на хвилину (ккал / хв).

А що таке кілокалорія? Одна кілокалорія – це кількість енергії, яка є необхідною для того, щоб нагріти один кілограм чистої води на один градус. Фізики довго намагалися привчити біологів і фізіологів до іншої одиниці виміру – джоулю. Але джоуль не прижився, консервативні фізіологи перемогли і продовжують використовувати кілокалорію як одиницю виміру.

Інтенсивність обміну речовин в організмі можна виміряти в кілокалоріях на хвилину або кілокалоріях на годину (ккал / год).

Якщо це чоловік, то при підмітанні підлоги він витрачає 2,6 ккал / хв, а ось миття вікон йому обійдеться вже в 4,3 ккал / хв. Якщо він почне колоти дрова, то його енерговитрати досягнуть 9,3 ккал / хв, а при грі в баскетбол буде 14,4 ккал / хв.

Жінка витратить на ту ж роботу трохи менше енергії: на підмітання підлоги – 2 ккал / хв, миття вікон – 3,4 ккал / хв, на гру в баскетбол – 12,1 ккал / хв. Рубкою дров жінкам краще не займатися, тому відомості про енергетичні витрати на цей процес у жінок нам не знадобляться.

Ідея така: енерговитрати можна підрахувати, тоді стане відомо, скільки необхідно з'їсти, щоб компенсувати витрачену енергію. Зрозуміло, що це не може бути постійний об'єм їжі, він буде різним, так само, як і енерговитрати. Але загальне правило можна було б сформулювати у вигляді знаменитої фрази: хто не працює, той не їсть! І вона вірна теоретично в тому сенсі, що якщо немає витрати енергії, то немає і потреби в її надходженні з їжею. Але на практиці, навіть якщо перебуваємо в стані абсолютного спокою, ми все

одно витрачаємо енергію для підтримки процесів життєдіяльності. Тоді почнемо з простого питання: скільки повинен з'їсти той, хто не працює?

Обмін енергії, необхідний для підтримки життя в стані повного спокою (при виключенні усіляких впливів на організм), фізіологи називають основним обміном. Тобто хоч людина нічого не робить, але їсти їй все одно доведеться, адже має працювати серце, мають дихати легені, повинен перетравлювати їжу шлунково-кишковий тракт. Саме ці витрати і називають основним обміном.

Для чоловіка з масою тіла 70 кілограм це приблизно 70 кілокалорій на годину. Пролежав годину на дивані – усе одно тобі потрібні ці 70 кілокалорій! У жінок основний обмін менший десь на 5 %. З віком величина основного обміну поступово знижується.

Але людина не може жити нерухомо, треба рухатися! Маса скелетних м'язів становить майже половину загальної маси тіла, і вони вимагають багато енергії. Якщо людина не лежить, а сидить, то витрати енергії в порівнянні з основним обміном зросли на 50 %. Коли людина піднялася, то ця цифра вже 70 %. Легка робота (папір на столі розібрати) збільшує витрату енергії вдвічі, ходьба в середньому темпі – утричі, біг – у 8 разів.

На здоров'я людини негативно впливає як недостатнє, так і надлишкове харчування. Недостатнє щодо кількості і енергетичної цінності харчування призводить до зменшення маси тіла, швидкої втомлюваності, зниження працездатності і захисних сил організму. Надлишкове харчування призводить до надлишкового відкладання жирів, сприяє захворюванням органів травлення, ожирінню і хворобам серцево-судинної, ендокринної системи та інших систем.

Додаткова інформація до теми 4.14. «Вища нервова діяльність людини»

Поведінка

Поведінкою називають цілісну систему певних дій організму у відповідь на внутрішні та зовнішні стимули, що виникають у різних ситуаціях. Вона має пристосувальне значення і сприяє збереженню виду. Індивідуальну поведінку особини визначає інстинктивна поведінка, навчання та усвідомлена, або інтелектуальна, поведінка.

Стабільні спадкові форми поведінки, для запуску яких необхідні особливі пускові механізми, називаються *інстинктами*. Більш досконале пристосування організму до умов середовища досягається у процесі розширення життєвого досвіду, засвоєння знань, умінь, навичок – *навчання*.

Безумовні та умовні рефлекс

Рефлексом називають відповідь організму на будь-який подразник, яка здійснюється за допомогою нервової системи. *Безумовні рефлекс* – це відносно постійні, стереотипні, генетично закріплені (тобто такі, що успадковуються) реакції організму на внутрішні та зовнішні подразники, здійснювані за участю ЦНС. Одні безумовні рефлекс починають виявлятися одразу після народження, а інші – лише з віком. Окремі комплекси безумовних рефлексів утворюють інстинкти, тоді як усі безумовні рефлекс організму є основою *нижчої нервової діяльності*, яка забезпечує пристосування організму до відносно сталих умов навколишнього середовища. *Умовні рефлекс* є індивідуально набутими пристосувальними реакціями, які виробляються протягом життя і є відносно мінливими, оскільки здатні виникати й затухати.

Механізм вироблення умовних рефлексів

Для вироблення умовних рефлексів необхідний багатократний збіг у часі двох подразників: один із яких – безумовний, викликає безумовно-рефлекторну реакцію, а інший – умовний. За характером умовного подразника умовні рефлекси поділяють на природні та штучні. Перші виробляються на такі природні подразники, як, наприклад, їжа, а штучні – на неприродні, наприклад, дзвінок, або світло електричної лампи. Якщо умовний подразник і безумовне підкріплення подаються одночасно, то починається утворення умовного рефлексу.

Для забезпечення пристосування до мінливих умов середовища є необхідним не лише формування умовних рефлексів, але й можливість їх затихання в разі, якщо вони вже непотрібні. Така можливість є, і вона здійснюється завдяки гальмуванню умовних рефлексів. Умовні рефлекси, на відміну від безумовних, є індивідуальними: в одних організмів певного виду вони можуть бути, а в інших їх може не бути. Це рефлекси набуті. Вони виробляються у тварин чи людини в процесі індивідуального життя і надбудовуються на базі безумовних рефлексів.

Умовні рефлекси є функцією вищого відділу центральної нервової системи – кори великих півкуль головного мозку. Подразники, що викликають набуті рефлекси, називаються умовними, або сигналами. Умовні рефлекси можуть вироблятись не лише на поодинокі зовнішні подразники, але й на комплекси їх, на порядкове місце подразника, на припинення його дії тощо. Вироблений умовний рефлекс може бути основою для утворення нового умовного рефлексу – умовного рефлексу другого порядку, а на основі другого може утворитись умовний рефлекс третього порядку і так далі.

Багатопланова навчальна, виробнича та інші діяльності потребують формування низки умовних рефлексів, кожен із яких є пусковим сигналом для наступного. Відносно стійкі комплекси умовних рефлексів, що ґрунтуються на здатності нервової системи людини точно відтворювати послідовність дій у відповідь на однакові подразники, називаються *динамічним стереотипом*. Прикладами динамічного стереотипу є ходіння,

біг тощо. Формування динамічного стереотипу є характерною особливістю психічної діяльності людини.

Якщо динамічний стереотип виробляється та вдосконалюється свідомо, вольовим зусиллям, і доводиться до автоматизму, формуються *навички*. Прикладами навичок є писання, гра на фортепіано, робота токаря, ювеліра тощо.

Сукупність умовних та безумовних рефлексів, а також психічних функцій, які забезпечують пристосування людини до умов навколишнього середовища і здійснюються за участю вищих відділів ЦНС, називається *вищою нервовою діяльністю*.

Вища нервова діяльність забезпечується двома основними процесами: збудженням та гальмуванням. В основі пристосування лежить здатність кори головного мозку швидко формувати нові рефлекси та гальмувати старі у відповідь на зміни в середовищі.

Інформацію про навколишній світ людина отримує за допомогою органів чуттів. Первинним процесом пізнання є *відчуття* – віддзеркалення у ЦНС окремих властивостей предметів та явищ навколишнього світу (колір, форма, запах тощо), які безпосередньо впливають на органи чуттів.

Усі відчуття підсумовуються у вигляді сприйняття. *Сприйняттям* називають процес пізнання, який визначається зовнішніми причинами, але явища зовнішнього світу відображаються у вигляді образів, відчуттів та словесних символів. Відчуття та сприйняття є активними процесами, яким сприяють мислення та мова, оскільки мислення дозволяє нам пізнати предмети і явища навколишнього світу, які не можуть бути сприйняті безпосередньо. Проте сприйняття не надає цілісної картини об'єкта або явища. Більш високою формою конкретного віддзеркалення дійсності, яка формується у процесі індивідуального життя, є уявлення. Уявлення – це узагальнений та відвернений відбиток сприйнятого предмета, явища.

Сигнальні системи

У тварин існує *перша сигнальна система*, що оперує відчуттями і сприйняттям предметів, які існують реально. У людини з'явилася якісно нова форма вищої нервової діяльності – *друга сигнальна система* – система мовних сигналів. Слово містить не віддзеркалення конкретного предмета, а узагальнене або абстрактне його уявлення, поняття. Процес узагальнення сигналів розвивається завдяки виробленню умовних рефлексів. Друга сигнальна система дає можливість для формування словесно-логічного (абстрактного) мислення, писання, читання, рахування і власне свідомості.

Мова виконує комунікативну, регулюючу та програмуючу функції. Комунікативна функція мови полягає у здійсненні спілкування між людьми. Регулююча функція мови реалізується у вищих психічних функціях – свідомих формах психічної діяльності. Програмуюча функція мови виражається в побудові смислових схем мовного вислову, граматичних структур речень, у переході від задуму до зовнішнього розгорненого вислову.

Мовні центри розташовані в корі головного мозку, при цьому центри розуміння мови та її механічної вимови знаходяться в різних ділянках. Периферичний, або голосовий, апарат мови бере безпосередню участь у вимові слів.

Пам'ять

Накопичення індивідуального досвіду в процесі життя особини забезпечується пам'яттю. Під *пам'яттю* розуміють здатність запам'ятовувати, зберігати, узнавати та відтворювати інформацію. В основі пам'яті лежить діяльність нервової системи.

Види пам'яті класифікують за формою прояву (рухова, образна, емоційна, словесно-логічна), за часовими характеристиками або тривалістю (миттєва, короткочасна, довготривала).

Миттєва, або сенсорна, пам'ять є необхідною для виділення окремих ознак і властивостей сенсорного сигналу, розпізнавання образу. При достатній силі дії вона переходить у розряд *короткочасної пам'яті*, яка є необхідною для виконання поточних поведінкових і розумових операцій. Їй також властиві процеси забування, і лише найважливіша інформація залишається в *довготривалій пам'яті*.

В основі механізмів пам'яті лежить передача нервових імпульсів між нейронами кори головного мозку, а також накопичення специфічних пептидів, що формують пам'ятні сліди. Запам'ятовування інформації визначається багатьма складовими, провідну роль серед яких відіграють увага, емоції та об'єм пам'яті.

Увага

Увагою називається зосередженість психічної діяльності на певному об'єкті, за допомогою якого забезпечується відбір необхідної інформації. Розрізняють мимовільну та довільну увагу. *Мимовільна увага* виникає поза волею людини, вона зберігається лише доти, поки об'єкт зберігає новизну, і втрачається, щойно він перестає викликати інтерес. В основі мимовільної уваги лежить орієнтовний рефлекс. *Довільна увага* пов'язана з вольовим зосередженням на певному предметі або явищі, яке може не викликати інтересу, але бути необхідним. Основними властивостями уваги є концентрація, або зосередженість, стійкість, здатність переключатися на інший об'єкт, обсяг.

Емоції

Емоціями називають суб'єктивні реакції людини на зовнішні та внутрішні подразники, які проявляються у вигляді незадоволення чи задоволення, радості, страху, гніву тощо. Емоції тісно пов'язані з поняттями потреб і мотивацією, оскільки прояви емоцій зумовлені саме можливістю їхнього задоволення або незадоволення.

Емоційну сферу людини складають емоційні реакції, емоційні стани та емоційні ставлення. *Емоційні стани*, або *настрої*, – це суб'єктивні переживання, що відображають ставлення певного індивідууму до навколишнього світу і до самого себе, наприклад радість, смуток, лють тощо. Зміни ж в організмі, які супроводжують емоційні стани, називаються *емоційними реакціями*. До них належать усмішка, сміх, плач. Емоції ж, породжувані соціальними або духовними потребами, прийнято називати *емоційними ставленнями*, або простіше – *чуттями*. Від емоційних станів їх відрізняє спрямованість на конкретний об'єкт, як, наприклад, любов, ненависть, ревності, заздрість.

Психіка

Психіка (від грецьк. *psyche* – душа) – це специфічна властивість головного мозку, що полягає у віддзеркаленні предметів та явищ матеріального світу, яке існує поза нами та незалежно від нас. Функція психічного віддзеркалення полягає не лише в адекватності картини об'єктивної реальності, а й у регуляції поведінки та діяльності людини.

Психіка є складною та різноманітною за своїми проявами. Вона об'єднує три великі групи психічних явищ: психічні процеси, психічні стани та психічні якості особи.

Психічний процес є динамічною характеристикою психічного явища, яке має початок і кінець. Психічні процеси пов'язані та складають єдиний потік свідомості, що забезпечує адекватне віддзеркалення дійсності й здійснення різних видів діяльності. Ці процеси викликані як зовнішніми, так і внутрішніми подразниками. Вони забезпечують формування знань і первинну регуляцію поведінки та діяльності людини. Швидкість та інтенсивність протікання психічних процесів залежать від особливостей зовнішніх дій та станів особистості.

Психічні процеси поділяються на пізнавальні (відчуття і сприйняття, уявлення та пам'ять, мислення й уява), емоційні (активні та пасивні переживання) і вольові (рішення, виконання, вольове зусилля).

Під *психічним станом* розуміють відносно стійкий рівень психічної діяльності, який проявляється у підвищеній або зниженій активності особистості. Психічні стани мають рефлекторну природу: вони виникають під впливом обставин, фізіологічних чинників, ходу роботи, часу і словесних дій. До психічних станів належать загальний психічний стан, наприклад увага, емоційні стани, або настрої, творчий стан (натхнення).

Найвищими та найстійкішими регуляторами психічної діяльності є *психічні якості* особистості – стійкі утворення, що забезпечують типовий для окремої людини певний якісно-кількісний рівень діяльності й поведінки. Кожна психічна якість формується поступово у процесі віддзеркалення і закріплюється у практиці. Тож вона є результатом відбиття навколишнього світу та практичної діяльності.

Мислення

На відміну від тварин, людина здатна не лише безпосередньо сприймати предмети та явища за допомогою своїх органів чуттів, а й аналізувати їхні властивості, знаходити загальне та відмінне, а також створювати нові образи та синтезувати ситуації, тобто їй властиве мислення.

Мисленням називають процес опосередкованого, узагальненого віддзеркалення дійсності з її зв'язками, стосунками, закономірностями. Воно дозволяє пов'язати якісь об'єкти та явища на основі наявного досвіду, а також спрогнозувати розвиток ситуації. Відмітною особливістю людського мислення є його абстрактний характер, що дозволяє оперувати як із конкретними предметами та явищами навколишнього світу, так і з поняттями, що позначають їх, а також нерозривний зв'язок мислення з мовою.

Свідомість, підсвідомість і надсвідомість

Людині властивий такий вищий рівень психічного віддзеркалення дійсності, як свідомість.

Свідомістю називають здатність людини відокремлювати себе від інших людей і навколишнього світу, реально оцінювати дійсність, що її оточує. Вона може бути виражена у словах, образах, художніх творах тощо.

Виникнення й розвиток свідомості історично пов'язані з виникненням та розвитком трудової діяльності людини, проте вона не є вродженою, а формується у процесі індивідуального розвитку. Свідомість – це всі форми психічної діяльності людини: відчуття, сприйняття, уявлення, мислення, увага, емоції та воля.

Свідомість є не просто функцією людського мозку, це насамперед здатність передавати іншим членам суспільства якусь інформацію за допомогою слів, математичних символів та художніх образів, а також здатність виокремлювати себе від навколишнього світу та визнавати існування інших індивідумів.

Зміст психічних явищ, що не може бути переданий іншим членам суспільства, проте викликає якісь поведінкові реакції, належить до неусвідомлюваних психічних процесів: підсвідомості та надсвідомості.

До *підсвідомості* належить усе те, що раніше вже було усвідомлене і знову може стати усвідомленим за певних умов. Це різні автоматизовані навички, глибоко засвоєні людиною норми поведінки, мотиваційні конфлікти, витиснені зі сфери свідомості. Підсвідомість також оберігає людину від зайвого інформаційного навантаження й емоційного стресу.

Надсвідомість, або *інтуїція*, пов'язана з процесами творчості, які не контролюються свідомістю. Сутність надсвідомості полягає в аналізі наявної інформації та синтезі нової, висуненні гіпотез, створенні художніх образів і шедеврів мистецтва.

Індивідуальні особливості особистості

Якості особистості є різноманітними, вони класифікуються відповідно до групи психічних процесів, на основі яких і формуються: інтелектуальні властивості (спостережливість, гнучкість розуму), вольові (рішучість, наполегливість), емоційні (чуйність, ніжність, пристрасність, афект тощо).

Психічні якості не існують разом, вони синтезуються й утворюють складні структурні утворення, до яких необхідно віднести:

життєву позицію особистості (систему потреб, інтересів, переконань, ідеалів, що визначає вибірковість та рівень активності людини);

темперамент (систему природних властивостей особи – рухливість, урівноваженість поведінки та тонус активності, що характеризує динамічну сторону поведінки);

здібності (систему інтелектуально вольових і емоційних властивостей, що визначає творчі можливості особистості);

характер як систему взаємин і способів поведінки.

Частина цих особливостей закладена генетично, наприклад, тип нервової системи, а інші значною мірою формуються під впливом навколишнього середовища, зокрема соціального, та самовиховання.

Особистістю називають своєрідне поєднання рис, які визначають стиль мислення кожної окремої людини, особливості її відчуттів і поведінки. Провідним компонентом особистості, який впливає на всі інші, є її *спрямованість* – система стійких мотивів (домінуючих потреб, інтересів, схильностей, переконань, ідеалів, а також світогляд), які визначають поведінку особистості за мінливих умов навколишнього середовища.

До *інтересів* належать тенденції особистості, які полягають у спрямованості або зосередженні її помислів на певних предметах. Високий рівень розвитку інтересу можливий лише внаслідок неодноразового повторення певної діяльності або ситуації, проте це повторення має супроводжуватися емоційним підкріпленням. На основі розвитку стійких інтересів формуються схильності.

Схильність – це вибіркова спрямованість особистості на певну діяльність. В основі схильностей лежить глибока внутрішня потреба особистості у тій чи іншій діяльності, прагнення вдосконалити вміння та навички, пов'язані з певною діяльністю. Знання індивідуальних інтересів і схильностей дозволяє оптимально підібрати професійну діяльність.

Здібностями називають сукупність психофізіологічних властивостей, необхідних для успішного виконання одного або декількох видів діяльності. Здібності мають органічні, спадково закріплені передумови для їх розвитку у вигляді характерних особливостей. Розбіжності у цих особливостях пов'язані з анатомо-фізіологічними та функціональними характерними рисами нервової системи.

Якщо природні можливості людини значно перевищують середній рівень, кажуть про *обдарованість*.

Розрізняють *загальну обдарованість* – здатність швидко досягати успіху в багатьох видах праці та мистецтва (здібність до навчання) і *спеціальну обдарованість* – високий рівень спеціальних здібностей.

Високим ступенем спеціальної обдарованості характеризується *талант* – здібність до досягнень вищого порядку – та *геніальність* – здатність створювати щось принципово нове. Хоча в основі здібностей та обдарованості лежать особливості будови і функціонування нервової системи, надзвичайно важливими для їх розвитку є умови середовища, виховання та навчання, тому здібності необхідно виявляти і розвивати.

Характером називають цілісний і стійкий індивідуальний склад психічного життя особистості, який виникає в результаті взаємодії спадкових рис із навколишнім середовищем і виявляється в діяльності, спілкуванні та типових особливостях поведінки. Він є однією з найважливіших характеристик індивідуальності. Знання характеру індивіда дозволяє прогнозувати його поведінку і корегувати очікувані дії та вчинки. До рис характеру належать відвертість, доброзичливість, чуйність, скромність, відчуття власної гідності, егоїзм, акуратність, працьовитість, ініціативність

тощо. Попри відносну стійкість, характер може змінюватися під дією соціального виховання, середовища.

Типи вищої нервової діяльності

В основу класифікації типів вищої нервової діяльності були покладені сила, врівноваженість і рухливість процесів збудження та гальмування. Дослідження цих процесів надали академіку І. П. Павлову можливості виділити чотири основні типи вищої нервової діяльності, які загалом співпадають із класичними типами темпераменту, виділеними ще Гіппократом.

Темпераментом (від лат. *temperamentum* – узгодженість, належне співвідношення частин) називають індивідуальну особливість людини, яка проявляється в емоційних реакціях і нервових процесах.

Перший тип – *жвавий* – характеризується достатньою силою та рухливістю нервових процесів (сильний, урівноважений, рухомий). Він відповідає *сангвінічному темпераменту*.

Другому типові – *нестримному* – властива велика сила нервових процесів із явним переважанням збудження над гальмуванням (сильний, невірноважений, нестримний). У цілому він співпадає з *холеричним типом темпераменту*.

Третій тип – *спокійний* – відрізняється достатньою силою нервових процесів на фоні відносно слабкої їх рухливості (сильний, урівноважений, інертний). Він співпадає з *флегматичним темпераментом*.

Четвертий тип – *інертний* – характеризується низькою силою та рухливістю нервових процесів із переважанням гальмування над збудженням (слабкий, невірноважений, інертний). Гіппократ описував його, як *меланхолійний*.

Сон

Сон – це стан пониженої рухової активності, за якого значною мірою відсутня реакція на зовнішні подразники. Сон періодично змінює неспання та, імовірно, є одним із проявів біологічних ритмів.

Перехід людини до стану сну пояснюється різними причинами: необхідністю відпочинку, накопиченням під час неспання різних продуктів метаболізму, обмеженням спеціальними структурами мозку притоку сенсорної інформації, включенням нервових центрів сну, загальним гальмуванням нервових процесів у мозку та ін.

Нічний сон складається зазвичай із 4–5 циклів тривалістю 90–100 хвилин, у яких чергуються фази повільного та швидкого сну. Повільний сон супроводжується зниженням частоти серцевих скорочень, артеріального тиску, дихання. Під час швидкого сну в людини спостерігаються швидкі рухи очей, посилюється серцебиття і зростає артеріальний тиск, частота дихання, виникають сновидіння.

Сон має важливе психофізіологічне значення, оскільки уві сні відбувається відновлення об'ємів короткочасної пам'яті, емоційної рівноваги, порушеної системи психологічних захистів. Добре відомо, що людина, позбавлена можливості спати, помирає швидше, ніж від зневоднення. Тривалість сну, необхідна для повного відновлення організму, залежить як від віку людини, так і від її індивідуальних особливостей: новонароджені та немовлята більшу частину дня проводять уві сні, тоді як дорослій людині в середньому необхідно 6–8 годин нічного сну, у старості ж багато людей страждає на безсоння.

Сновидіння бачать усі люди, проте далеко не всі здатні їх відтворити після пробудження через різні особливості. Як і сон у цілому, сновидіння, мабуть, також є механізмом своєрідного психологічного захисту, спробою розв'язання конфліктів, що виникають у реальній дійсності.

Додаткова інформація до теми 4.15. «Репродукція та розвиток людини»

Статева система

Чоловічі статеві органи поділяють на зовнішні та внутрішні. Зовнішні чоловічі статеві органи – це статевий член, або пеніс, та калитка, або мошонка, вкриті шкірою. Функцією статевого члена є введення сперматозоїдів до статевих органів жінки, а мошонка містить внутрішні статеві органи. *Статевий член* має головку, тіло та корінь. Між головою і тілом знаходиться шийка. Шкіра на головці статевого члена називається крайньою плоттю. На вершині статевого члена відкривається сечівник, суміщений із сім'явиносною протокою.

Усередині статевого члена знаходяться печеристі та губчасте тіла, утворені губчастою речовиною, що має багато невеликих порожнин. У стінках цих порожнин знаходяться гладенькі м'язи. Скорочення м'язів стінок викликає застій крові в порожнинах та *ерекцію*, або напругу статевого члена. У стані ерекції, який частіше за все викликаний статевим збудженням, статевий член збільшується в розмірах та підіймається.

Внутрішні статеві органи в чоловіків – це яєчка, сім'явиносні шляхи та залози. Яєчка є парними органами, розташованими в мошонці. У них утворюються сперматозоїди. Сперматозоїди дозрівають у придатку яєчка. Для запліднення сперматозоїди повинні пройти по сім'явиносних шляхах, які мають декілька залоз, що утворюють спеціальні рідини. Ці рідини разом із сперматозоїдами складають *сперму*.

Жіночі статеві органи також поділяються на зовнішні та внутрішні. *Зовнішні статеві органи* – це великі та малі соромітні губи, а також клітор. Соромітні губи є складками шкіри, що закривають вхід до піхви.

Внутрішні статеві органи в жінок поділяються на яєчники, маткові труби, матку та піхву. *Яєчники* – парні статеві залози, розташовані в черевній порожнині. У них утворюються яйцеклітини, що виходять потім до маткових (фаллопієвих) труб, де має відбутися запліднення. По маткових трубах запліднені яйцеклітини потрапляють до *матки* – порожнистого м'язового

органа, що забезпечує розвиток плоду та народження дитини. Матка відкривається назовні *півхою*.