

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЧЕРНІГІВСЬКА ПОЛІТЕХНІКА»

## **БІОХІМІЯ РУХОВОЇ АКТИВНОСТІ**

МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ ДО САМОСТІЙНОЇ РОБОТИ  
для здобувачів вищої освіти першого (бакалаврського) рівня  
спеціальності 017 – Фізична культура і спорт

Обговорено і рекомендовано  
на засіданні кафедри  
харчових технологій  
*Протокол № 6*  
*від 26.06.23*

Чернігів 2023

Біохімія рухової активності. Методичні вказівки до самостійної роботи для здобувачів вищої освіти першого (бакалаврського) рівня спеціальності 017 – Фізична культура і спорт / Укл.: Буяльська Н.П. – Чернігів: НУ «Чернігівська політехніка», 2023. – 50 с.

Укладачі: БУЯЛЬСЬКА НАТАЛІЯ ПАВЛІВНА, кандидат технічних наук,  
доцент

Відповідальний за випуск: ХРЕБТАНЬ ОЛЕНА БОРИСІВНА, завідувач кафедри харчових технологій, кандидат технічних наук, доцент

Рецензент: ЧЕЛЯБІЄВА Вікторія Миколаївна, кандидат технічних наук,  
доцент кафедри харчових технологій Національного університету «Чернігівська політехніка»

## Зміст

Стор.

<b>Вступ</b> .....	4
<b>1.</b> Кислотно-основний стан внутрішнього середовища організму.....	5
<b>2.</b> Біохімія нуклеїнових кислот.....	10
<b>3.</b> Ферменти – біологічні каталізатори процесів метаболізму.....	15
<b>4.</b> Гормони як регулятори біохімічних процесів організму.....	21
<b>5.</b> Обмін речовин в організмі.....	26
<b>6.</b> Обмін енергії в організмі.....	32
<b>7.</b> Біохімічні чинники втоми та маркери процесів відновлення. особливості біохімічної адаптації до фізичного навантаження.....	38
<b>8.</b> Фармакологічне супроводження в спорті .....	44
<b>Рекомендована література</b> .....	50

## Вступ

Біохімія рухової активності – навчальна дисципліна, яка дозволяє здобувачам вищої освіти спеціальності 017 – Фізична культура і спорт здобути знання з біохімічних процесів, які лежать не лише в основі життєдіяльності людини, а й протікають під час підготовки спортсменів та їхньої участі у спортивних змаганнях. Знання у галузі біохімії є обов'язковими для сучасних фахівців у галузі фізичної культури.

Поряд із фізіологією, біохімія дозволяє здійснювати професійну діяльність у галузі фізичної культури та спорту з урахуванням природних особливостей людини, що дає можливість отримувати високі спортивні результати та знижує ймовірність отримання негативних наслідків для організму у разі надмірних фізичних навантажень.

Важливим етапом підготовки здобувачів є самостійна робота. Вона дозволяє їм активізувати навчальний процес, завдяки глибшому осмисленню навчального матеріалу, опрацюванню додаткових джерел інформації, формуванню цілісного уявлення в галузі науки, що вивчається.

У процесі самостійного вивчення матеріалу здобувачі мають можливість підібрати індивідуальний темп підготовки, що особливо важливо в умовах тренувального процесу у разі його суміщення з навчальним процесом.

Перевірка ефективності самостійного вивчення навчального матеріалу – необхідний елемент процесу навчання. Однією з найпоширеніших форм перевірки знань є тестові завдання. Питання у вигляді тестів дозволяють визначити наскільки чітко здобувачі володіють основними поняттями та термінами, орієнтуються в ключових аспектах навчальної дисципліни, вміють оперувати отриманими знаннями.

Представлені у методичних вказівках тестові завдання відповідають робочій програмі навчальної дисципліни «Біохімія рухової активності». Вони охоплюють такі питання як: «Кислотно-основний стан внутрішнього середовища організму», «Біохімія нуклеїнових кислот», «Ферменти – біологічні каталізатори процесів метаболізму», «Гормони як регулятори біохімічних процесів організму», «Обмін речовин в організмі», «Обмін енергії в організмі», «Біохімічні чинники втоми та маркери процесів відновлення. особливості біохімічної адаптації до фізичного навантаження», «Фармакологічне супроводження в спорті».

# 1. КИСЛОТНО-ОСНОВНИЙ СТАН ВНУТРІШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА ОРГАНІЗМУ

## 1.1 Питання для самостійного вивчення.

Кислотно-основний стан внутрішнього середовища організму. Показник водню, або рН. Значення та зміни буферних систем під час рухової активності. Вплив на фізичну працездатність порушення кислотно-основної рівноваги. Механізми транспорту речовин в організмі.

## 1.2 Тестові завдання для самоперевірки та самоконтролю.

1. Ступінь дисоціації електроліту не залежить від:

- а) природи розчинника;
- б) тиску;
- в) температури;
- г) концентрації розчину.

2. До слабких належать електроліти, ступінь дисоціації яких у 0,1 Н розчинах складає:

- а) менше 3 %;
- б) менше 1 %;
- в) більше 1 %;
- г) 1–3 %.

3. Які зміни зумовлюють тривалі фізичні навантаження у водно-сольовому балансі:

- а) втрата з сечею фосфатів;
- б) втрата з потом хлоридів;
- в) втрата іонів кальцію;
- г) кетоз.

4. Солі – це сполуки, які у водних розчинах дисоціюють з утворенням:

- а) катіона гідрогену;
- б) катіона металу;
- в) катіона гідроксонію;
- г) атома галогену.

5. Катіон – це:

- а) атом;
- б) частина атома;
- в) заряджена позитивно частина атома;
- г) заряджена негативно частина атома.

6. Аніон – це:

- а) атом;
- б) частина атома;
- в) заряджена позитивно частина атома;
- г) заряджена негативно частина атома.

7. Назвати основні мінерали та солі, що підтримують осмотичний тиск у тканинах:

- а) Fe, Zn, Cl, CuSO<sub>4</sub>;

б) Na, K, Cl, NaHCO<sub>3</sub>;

в) Na, Mg, P, CaCl<sub>2</sub>;

г) K, I, NaH.

8. Кислоти – це сполуки, які у водних розчинах дисоціюють з утворенням:

а) катіона гідрогену;

б) катіона металу;

в) аніона гідроксилу;

г) аніона металу.

9. Яка роль буферних систем в тканинах та назвати основну буферну систему крові:

а) нейтралізують кислоти. Фосфатна;

б) запобігають алкалозу. Амонійна;

в) підтримують постійність рН у рідинах. Бікарбонатна;

г) зв'язують різні катіони. Гемоглобінова.

10. Амфоліти – це сполуки, які в «кислих» водних розчинах дисоціюють з утворенням:

а) катіона гідрогену;

б) катіона металу;

в) катіона гідроксонію;

г) аніона кислотного залишку.

11. До «кислих» солей належить:

а) Na<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>;

б) NaHSO<sub>4</sub>;

в) Cu(OH)Cl;

г) CH<sub>3</sub>NH<sub>3</sub>Cl.

12. До «основних» солей належить:

а) Na<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>;

б) NaHSO<sub>4</sub>;

в) Cu(OH)Cl;

г) CH<sub>3</sub>NH<sub>3</sub>Cl.

13. До «нейтральних» солей належить:

а) Na<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>;

б) NaHSO<sub>4</sub>;

в) Cu(OH)Cl;

г) NH<sub>3</sub>.

14. Яка буферна система крові має найбільшу ємність:

а) білкова;

б) амонійна;

в) фосфатна;

г) білкова, гемоглобін-оксигемоглобін.

15. Результатом дисоціації ортофосфатної кислоти (H<sub>3</sub>PO<sub>4</sub>) за першим ступенем с утворення йону:

а) PO<sub>4</sub><sup>3-</sup>;

б) 2HPO<sub>4</sub><sup>-</sup>;

в) H<sub>2</sub>PO<sub>4</sub><sup>3-</sup>;

г)  $\text{H}_2\text{PO}_4^-$ .

16. Які мінеральні речовини не беруть участі в утворенні буферних систем:

- а) бікарбонати;
- б) фосфати;
- в) солі амонію;
- г) сульфати.

17. Повна дисоціація оцтової кислоти ( $\text{CH}_3\text{COOH}$ ) призведе до утворення йону:

- а)  $\text{CH}_3^+$ ;
- б)  $\text{CH}_3\text{CO}^-$ ;
- в)  $\text{CH}_3\text{COO}^-$ ;
- г)  $\text{H}^-$ .

18. Повна дисоціація молочної кислоти ( $\text{CH}_3\text{CH}(\text{OH})\text{COOH}$ ) призведе до утворення йону:

- а)  $\text{CH}_3^+$ ;
- б)  $\text{CH}_3\text{CH}(\text{OH})\text{CO}^-$ ;
- в)  $\text{CH}_3\text{COO}^-$ ;
- г)  $\text{H}^+$ .

19. Результатом взаємодії метиламіну ( $\text{CH}_3\text{NH}_2$ ) з водою є утворення йону:

- а)  $\text{CH}_3^+$ ;
- б)  $\text{NH}_2^-$ ;
- в)  $\text{NH}_4^+$ ;
- г)  $\text{OH}^-$ .

20. Концентрація вільних протонів у середовищах організму визначає їхню:

- а) активну реакцію;
- б) активну кислотність;
- в) активну лужність;
- г) буферність.

21. Концентрація вільних йонів гідроксилу в середовищах організму визначає їхню:

- а) активну реакцію;
- б) активну кислотність;
- в) активну лужність;
- г) буферність.

22. За рівнянням йонного добутку води можна визначати:

- а) силу води як електроліта;
- б) концентрацію молекул води;
- в) полярність молекул води;
- г) концентрацію одного з йонів за концентрацією відомого.

23. Який показник рН сечі здорової людини:

- а)  $\text{pH} = 1$ ;
- б)  $\text{pH} = 4$ ;
- в)  $\text{pH} = 8$ ;
- г)  $\text{pH} = 5,5$ .

24. Молекула води має просторову форму, подібну до:

- а) трикутника;
- б) тетраедра;
- в) ромба;
- г) косаедра.

25. Якщо значення рН розчину дорівнює 6, то його активна реакція:

- а) кисла;
- б) лужна;
- в) нейтральна;
- г) слабкокисла.

26. Якщо значення рН розчину дорівнює 8, то його активна реакція:

- а) кисла;
- б) лужна;
- в) нейтральна;
- г) слабколужна.

27. Якщо значення рН розчину дорівнює 12, то його активна реакція:

- а) кисла;
- б) лужна;
- в) нейтральна;
- г) слабколужна.

28. Дія буферних систем обмежена їхньою:

- а) розміром;
- б) ємністю;
- в) температурою;
- г) масою.

29. Якщо до складу буферної системи входить слабка кислота, то другим її компонентом повинна бути:

- а) сильна основа;
- б) слабка основа;
- в) сіль цієї кислоти зі сильною основою;
- г) сіль цієї кислоти зі слабкою основою.

30. Якщо до складу буферної системи входить сіль слабкої основи і сильної кислоти, то другим її компонентом повинна бути:

- а) сильна кислота;
- б) слабка кислота;
- в) слабка основа;
- г) сильна основа.

31. У яких зонах найбільше порушується водно-сольовий баланс:

- а) у зоні субмаксимальної відносної потужності;
- б) у зоні максимальної відносної потужності;
- в) у зоні великої відносної потужності;
- г) у зоні помірної відносної потужності.

32. До складу молекули води входить:

- а) два атоми гідрогену і два атоми оксигену;
- б) два атоми гідрогену і атом оксигену;



- в) атом гідрогену і два атоми оксигену;
- г) три атоми гідрогену і два атоми оксигену.

33. Який зазвичай (у стані спокою) показник рН крові:

- а) 7,34–7,36;
- б) 6,30;
- в) 7,00;
- г) 5,00.

34. До електролітів середньої сили належать ті, ступінь дисоціації яких у 0.1 Н розчинах складає:

- а) 1–3 %;
- б) 3–30 %;
- в) 30–50 %;
- г) 50–70 %.

35. Який зазвичай (у стані спокою) показник рН м'язів:

- а) 6,34;
- б) 6,60;
- в)  $\approx 7,00$ ;
- г) 5,00.

36. Вода – це:

- а) не електроліт;
- б) слабкий електроліт;
- в) електроліт середньої сили;
- г) сильний електроліт.

37. Для виразу константи дисоціації води не важливим є значення:

- а) молярних концентрацій йонів;
- б) маси води;
- в) об'єму води;
- г) маси моля води.

38. Розчинивши у воді калій хлорид (KCl), одержимо розчин, активна реакція якого буде:

- а) кислою;
- б) лужною;
- в) нейтральною;
- г) слабколужною.

39. До «кислотних» буферних систем не належить:

- а) гідрокарбонатна;
- б) ацетатна;
- в) амонійна;
- г) фосфатна.

40. Основним типом зв'язку у молекулі води є:

- а) водневий;
- б) іонний;
- в) ковалентний полярний;
- г) ковалентний неполярний.

## 2. БІОХІМІЯ НУКЛЕЇНОВИХ КИСЛОТ

### 2.1 Питання для самостійного вивчення.

Хімічна будова нуклеїнових кислот. Структура, властивості та біологічна роль ДНК. Структура, властивості та біологічна роль РНК. Нуклеїнові кислоти як носії генетичної інформації. Роль іРНК, тРНК та рРНК у біосинтезі білка. Обмін нуклеїнових кислот.

### 2.2 Тестові завдання для самоперевірки та самоконтролю.

1. До складу ДНК входить:
  - а)  $\beta$ -D-глюкопіраноза;
  - б)  $\beta$ -D-фрукто-фураноза;
  - в)  $\beta$ -D-рибофураноза;
  - г)  $\beta$ -D-2-дезоксирибофураноза.
2. Більш компактне укладання молекули ДНК спостерігається в:
  - а) А-формі;
  - б) В-формі;
  - в) в подвійній спіралі;
  - г) С-формі.
3. До вихідних речовин, необхідних для синтезу пуринових азотистих основ, не належить:
  - а) гліцин;
  - б) мурашина кислота;
  - в)  $\text{CO}_2$ ;
  - г)  $\text{NH}_3$ .
4. Первинна структура молекули ДНК має форму:
  - а) ланцюга;
  - б) спіралі;
  - в) глобули;
  - г) пластинки.
5. Синтез аденіну відбувається через стадію утворення проміжного:
  - а) пурину;
  - б) гліцину;
  - в) аспарагіну;
  - г) глютаміну.
6. Яка кількість нуклеотидних пар приходить на один виток подвійної спіралі ДНК у С-формі:
  - а) 13;
  - б) 10;
  - в) 9;
  - г) 11.
7. Нуклеотид містить у своєму складі:
  - а) гліцин, аланін і пурин;
  - б) азотисту основу, глюкозу та цитозин;
  - в) азотисту основу, вуглеводний компонент і залишки фосфатної кислоти;

г) аденін, тимін та пентозу.

8. РНК і ДНК містять у своєму складі:

а) однакові пуринові основи;

б) однакові піримідинові основи;

в) різні пуринові основи;

г) однакові пентози.

9. Біологічна роль РНК в організмі людини полягає в тому, що вона:

а) є будівельним матеріалом для тканин організму;

б) зберігає спадкову інформацію;

в) зберігає й передає спадкову інформацію;

г) передає спадкову інформацію.

10. Яка із видів нуклеїнових кислот переносить генетичну інформацію про послідовність амінокислот в білках з генетичних матриць в рибосоми:

а) транспортна (тРНК);

б) інформаційна, чи матрична (іРНК, мРНК);

в) рибосомна чи структурна (рРНК, сРНК);

г) ядерна чи мітохондріальна ДНК.

11. Основним типом зв'язку між мономерами в нуклеїнових кислот є:

а) 1,3-фосфодіестерний;

б) 3,5-фосфодіестерний;

в) 2,6-фосфодіестерний;

г) водневий.

12. У назві нуклеозиду враховується назва:

а) вуглеводного компоненту;

б) фосфату;

в) азотистої основи;

г) пентози.

13. Транспортні РНК клітини містяться переважно в:

а) ядрі;

б) мітохондріях;

в) рибосомах;

г) цитоплазмі.

14. Синтез піримідинових основ відбувається через стадію утворення проміжної:

а) інозинової кислоти;

б) мурашиної кислоти;

в) аспарагінової кислоти;

г) оротової кислоти.

15. У процесі транскрипції при синтезі білка утворюються молекули:

а) іРНК;

б) рРНК;

в) тРНК;

г) ДНК.

16. Скільки водневих зв'язків утворюється між цитозином та гуаніном:

а) 2;

б) 10;

в) 5;

г) 3.

17. Центральним метаболітом процесу розпаду пуринових основ є:

а) ксантин;

б)  $\beta$ -аланін;

в) гіпоксантин;

г) сечова кислота.

18. Результатом реакції декарбоксилування оротової кислоти є утворення:

а) гуаніну;

б) тиміну;

в) урацилу;

г) аденіну.

19. Азотисті основи в молекулі ДНК, між якими виникає подвійний водневий зв'язок:

а) тимін і гуанін;

б) аденін і тимін;

в) цитозин і аденін;

г) гуанін і цитозин.

20. Геном людини складає:

а) вся кількість можливих носіїв спадкової інформації організму;

б) частина можливих носіїв спадкової інформації організму;

в) приблизно 50 % від загальної кількості можливих носіїв спадкової інформації організму;

г) приблизно 2 % від загальної кількості можливих носіїв спадкової інформації організму.

21. Матрицею в процесах біосинтезу молекули ДНК є:

а) нативна ДНК;

б) одноланцюгова ДНК;

в) інформаційна РНК;

г) транспортна РНК.

22. Якими зв'язками залишки рибози сполучаються з азотистими основами:

а) водневими;

б) йонними;

в) фосфодіефірними;

г) глікозидними.

23. Розпад пуринових азотистих основ у тканинах організму людини призводить до утворення:

а)  $\text{CO}_2$  і  $\text{H}_2\text{O}$ ;

б) сечової кислоти;

в) амоніаку;

г) молочної кислоти.

24. Кожен із двох ланцюгів материнської молекули ДНК слугує матрицею для синтезу полінуклеотидного ланцюга, який його доповнює – це є принцип:

- а) комплементарності;
- б) самовідновлення;
- в) генетичного кодування;
- г) напівконсервативності.

25. Які продукти гідролізу нуклеїнових кислот:

- а) пурини і піримідини;
- б) тетрози, пентози;
- в) усі вказані;
- г) нітратна кислота, фосфатна кислота.

26. Процес синтезу молекули іРНК на ділянці молекули ДНК називається:

- а) термінацією;
- б) трансляцією;
- в) транскрипцією;
- г) елонгацією.

27.  $\beta$ -Аланін як кінцевий продукт утвориться при тканинному розпаді:

- а) гуаніну;
- б) тиміну;
- в) урацилу;
- г) аденіну.

28. Процес самовідтворення молекули ДНК, що забезпечує точне копіювання спадкової інформації та її передачу в результаті клітинного поділу, називається:

- а) ренатурація;
- б) денатурація;
- в) реплікація;
- г) репарація.

29. Принципу комплементарності побудови молекули нуклеїнової кислоти відповідає така специфічність парування азотистих основ:

- а) А – У і Г – Т;
- б) А – Т і Г – Ц;
- в) А – Г і Ц – Т;
- г) А – Ц і У – Т.

30. Яка з нуклеїнових кислот у своєму складі містить поліаденілові фрагменти різної довжини:

- а) ДНК;
- б) рРНК;
- в) іРНК;
- г) тРНК.

31. Який вигляд має вторинна структура тРНК:

- а) подвійної спіралі;
- б) невпорядкованого клубка;
- в) ліктьового згину;
- г) листка конюшини.

32. Яка із азотистих основ відсутня в складі РНК:

- а) тимін;

- б) гуанін;
- в) цитозин;
- г) урацил.

33. До складу молекули ДНК не входить азотиста основа:

- а) гуанін;
- б) аденін;
- в) цитозин;
- г) урацил.

34. Аденілова кислота є:

- а) пуриновою основою;
- б) піримідиновою основою;
- в) нуклеозидом;
- г) нуклеотидом.

35. Молекула ДНК має такі рівні просторової організації (конформації):

- а) первинна структура;
- б) первинна і вторинна структура;
- в) первинна, вторинна і третинна структура;
- г) первинна, вторинна, третинна і четвертинна структура.

36. Сукупність молекул ДНК, що несе генетичну інформацію даного організму, закодовану в генах, називається:

- а) генетичний код;
- б) геном;
- в) ген;
- г) триплет.

37. До складу молекули ДНК входить вуглевод:

- а) рибоза;
- б) рибульоза;
- в) дезоксирибоза;
- г) глюкоза.

38. До складу молекули РНК входить вуглевод:

- а) рибоза;
- б) рибульоза;
- в) дезоксирибоза;
- г) глюкоза.

39. У складі хроматину ДНК утворює комплекси з:

- а) альбумінами;
- б) гістонами;
- в) глобулінами;
- г) протеїнами.

40. У назві нуклеозиду враховується назва:

- а) вуглеводного компонента;
- б) фосфату;
- в) азотистої основи;
- г) пентози.

### **3. ФЕРМЕНТИ – БІОЛОГІЧНІ КАТАЛІЗАТОРИ ПРОЦЕСІВ МЕТАБОЛІЗМУ**

#### **3.1 Питання для самостійного вивчення.**

Будова, властивості та механізм дії ферментів. Класи та номенклатура ферментів. Вплив м'язової діяльності на властивості тканинних ферментів. Ферментні препарати, що використовуються у спорті та під час реабілітації.

#### **3.2 Тестові завдання для самоперевірки та самоконтролю.**

1. Що таке ферменти:

- а) складні білки, що належать до структурних компонентів клітини;
- б) біокаталізатори білкової природи;
- в) неорганічні каталізатори;
- г) мікроелементи, що збільшують швидкість хімічних реакцій.

2. До якого класу відносяться ферменти пепсин, трипсин і хімотрипсин:

- а) синтетаз;
- б) оксидоредуктаз;
- в) гідролаз;
- г) трансфераз.

3. Фермент складається з таких структурних частин:

- а) апофермента й холофермента;
- б) апофермента й білка носія;
- в) кофактора й простетичної групи;
- г) апофермента й кофактора.

4. За регуляцію каталітичної активності фермента відповідає:

- а) вся молекула;
- б) активний центр молекули;
- в) алостеричний центр молекули;
- г) апоферментна частина молекули.

5. Температурний оптимум для більшості ферментів організму людини перебуває в межах:

- а) 37–45°C;
- б) 0–40°C;
- в) 45–60°C;
- г) 100°C.

6. До вітаміновмісних коферментів не належать:

- а) нікотинамідні;
- б) нуклеотидні;
- в) флавінові;
- г) хінонові.

7. Тіамініпрофосфатний кофермент (вітамін В<sub>1</sub>) входить до складу ферментів, які:

- а) каталізують реакцію карбоксилювання субстратів;
- б) каталізують реакції декарбоксилювання субстратів;
- в) здійснюють перенесення кисню;

г) здійснюють перенесення електронів і протонів.

8. Який фермент володіє стереоспецифічністю:

а) альдолаза;

б) піруватдегідрогеназа;

в) ліпаза;

г) фумаратгідратаза.

9. Абсолютна специфічність фермента проявляється в тому, що він каталізує:

а) перетворення молекул певного виду субстрату;

б) перетворення певних типів зв'язків у молекулах різних субстратів;

в) перетворення однієї з великої кількості ізомерних молекул певного виду субстрату;

г) перетворення субстратів, молекули яких подібні за будовою або з однаковим типом зв'язків.

10. До якого класу ферментів відноситься піруваткарбоксилаза:

а) гідролаз;

б) ліаз;

в) трансфераз;

г) лігаз.

11. Ферменти гліколізу розміщені в:

а) саркомері;

в) цитозолі;

б) мітохондріях;

г) лізосомах.

12. Стереохімічна специфічність фермента проявляється в тому, що він каталізує:

а) перетворення молекул певного виду субстрату;

б) перетворення певних типів зв'язків у молекулах різних субстратів;

в) перетворення однієї з великої кількості ізомерних молекул певного виду субстрату;

г) перетворення субстратів молекули яких подібні за будовою або з однаковим типом зв'язків.

13. Який кофактор приймає участь в перетворенні амінокислот по аміногрупі:

а) ТГФК;

б) піридоксальфосфат;

в) ТПФ;

г) ФАД.

14. Групова специфічність ферменту проявляється в тому, що він каталізує:

а) перетворення молекул певного виду субстрату;

б) перетворення певних типів зв'язків у молекулах різних субстратів;

в) перетворення однієї з великої кількості ізомерних молекул певного виду субстрату;

г) перетворення субстратів, молекули яких подібні за будовою або з однаковим типом зв'язків.



15. Ізоферменти – це ферменти, які відрізняються:

- а) первинною структурою апоферменту й структурою коферменту;
- б) каталітичною активністю й структурою коферменту;
- в) структурою коферменту;
- г) первинною структурою апоферменту й каталітичною активністю.

16. Ферментам властива:

- а) теплова денатурація;
- б) люмінесценція;
- в) наявність стереоізомерів;
- г) утворення полімерів.

17. Зниження активності якого ферменту спостерігається при дефіциті Феруму в організмі людини:

- а) глутатіонпероксидази;
- б) карбоангідрази;
- в) церулоплазмину;
- г) каталази.

18. Біотиновий кофермент (вітамін Н) входить до складу ферментів, які:

- а) каталізують реакції біосинтезу жирних кислот;
- б) каталізують реакції декарбокซิлювання субстратів;
- в) каталізують реакції перетворення амінокислот й азотистих основ;
- г) каталізують реакції тканинного дихання й енергоутворення.

19. Процес взаємодії фермента з субстратом не включає стадію:

- а) утворення фермент-субстратного комплексу;
- б) зміни структури ферменту;
- в) зміни структури субстрату;
- г) руйнування фермент-субстратного комплексу.

20. Важливим регуляторним фактором пристосування обмінних процесів організму до фізичних навантажень є синтез:

- а) проферментів;
- б) ферментів;
- в) ізоферментів;
- г) апоферментів.

21. Ферменти, які прискорюють реакції негідролітичного відщеплення певних груп з утворенням подвійних зв'язків у молекулі субстрату, належать до класу:

- а) ізомераз;
- б) лігаз;
- в) ліаз;
- г) гідролаз.

22. Ферменти, які каталізують внутрішньомолекулярне перенесення атомів чи груп атомів, мають назву:

- а) мутази;
- б) гідроксилази;
- в) кінази;
- г) рацемази.

23. До активаторів ферментів не належить:

- а)  $\text{Ca}^{2+}$ ;
- б)  $\text{Hg}^{2+}$ ;
- в)  $\text{Mg}^{2+}$ ;
- г)  $\text{Mn}^{2+}$ .

24. Синтез яких коферментів загальмовується, якщо в організмі дефіцит вітаміну  $\text{B}_5$  (PP):

- а) НАД і НАДФ;
- б) ФАД і ФМН;
- в) тіамінпірофосфату;
- г) убіхінону.

25. Міжмолекулярне перенесення групи ( $-\text{NH}_2$ ) здійснюють:

- а) амінотрансферази;
- б) метилтрансферази;
- в) фосфотрансферази;
- г) ацилтрансферази.

26. Активний центр простих ферментів – це:

а) залишки амінокислот, які розміщені в певному місці поліпептидного ланцюга молекули;

б) залишки амінокислот, які розміщені в різних місцях поліпептидного ланцюга молекули;

в) кофактор, йони металів і функційні групи амінокислот;

г) кофактор і апофермент.

27. Швидкість біохімічних реакцій регулюють:

- а) модулятори;
- б) інгібітори;
- в) ферменти;
- г) ефектори.

28. Оптимум рН для більшості ферментів організму людини:

- а) 7,0;
- б) 1–2;
- в) 5;
- г) 10.

29. Зміна третинної структури апоферменту:

а) не впливає на активність ферменту;

б) викликає деформацію активного центру без зміни його каталітичної активності;

в) викликає деформацію активного центру зі зміною його каталітичної активності;

г) не викликає деформацію активного центру, але змінює його активність.

30. Нікотинамідні коферменти (вітамін PP) входять до складу ферментів, які:

- а) здійснюють перенесення електронів;
- б) здійснюють перенесення протонів;
- в) здійснюють перенесення кисню;

г) здійснюють перенесення електронів і протонів.

31. Кофактором ферментів зазвичай є:

- а) гормони;
- в) вуглеводи;
- б) вітаміни і їхні похідні;
- г) ліпіди.

32. Убіхінонові коферменти входять до складу ферментів, які:

- а) каталізують реакції біосинтезу жирних кислот;
- б) каталізують реакції декарбокซิлювання субстратів;
- в) каталізують реакції перетворення амінокислот й азотистих основ;
- г) каталізують реакції тканинного дихання й енергоутворення.

33. Ферменти є сполуками:

- а) термолабільними;
- б) термостабільними;
- в) термоіндеферентними;
- г) терморезистентними.

34. Як впливають фізичні навантаження на активність ферментів гліколізу:

- а) підвищують;
- в) збалансовують;
- б) понижують;
- г) не впливають взагалі.

35. Який із ферментів каталізує реакцію біосинтезу глікогену:

- а) альфа-1,6-глюкозидаза;
- в) глікогенсинтаза;
- б) глікогенфосфорилаза;
- г) фосфоглюкомутаза.

36. Вкажіть, яка речовина ферментної природи розщеплює вуглеводневі сполуки:

- а) амілаза;
- б) протеаза;
- в) ліпаза;
- г) декарбоксилаза.

37. Вкажіть, яка речовина ферментної природи бере участь у жировому обміні:

- а) амілаза;
- б) протеаза;
- в) ліпаза;
- г) декарбоксилаза.

38. Яку роль виконують ферменти в тканинах організму та що таке коферменти:

- а) регулюють швидкість біохімічних реакцій, небілкова частина складного ферменту, що забезпечує його активність;
- б) змінюють напрямок біохімічних реакцій, регуляторний центр ферменту;
- в) впливають на гормони, інгібітори ферментів;
- г) впливають на взаємоперетворення речовин, вітаміни.

39. До яких змін на рівні ферментів приводить систематичне фізичне тренування:

- а) ферменти не змінюються;
- б) підвищується активність та їх кількість за рахунок підсиленого їх біосинтезу;
- в) змінюється структура білків-ферментів;
- г) знижується активність та вміст.

40. Яка роль креатинфосфату у міокарді:

- а) енергетична і пластична;
- б) транспорту і катаболічна;
- в) енергетична і транспортна;
- г) катаболічна і пластична.

## 4. ГОРМОНИ ЯК РЕГУЛЯТОРИ БІОХІМІЧНИХ ПРОЦЕСІВ ОРГАНІЗМУ

### 4.1 Питання для самостійного вивчення.

Хімічна природа та властивості гормонів. Механізм дії гормонів. Біологічна роль окремих гормонів в організмі та їх вплив на рухову активність. Гормони, що регулюють анаболічні процеси. Участь гормонів у процесах адаптації організму до фізичних навантажень.

### 4.2 Тестові завдання для самоперевірки та самоконтролю.

1. Під час одноразових короткотривалих фізичних навантажень синтез більшості гормонів:

- а) не змінюється;
- б) зменшується;
- в) посилюється;
- г) істотно посилюється.

2. Гормони яких залоз внутрішньої секреції відіграють провідну роль у передстартовому стані спортсмена:

- а) мозкового шару наднирників – адреналін, норадреналін;
- б) коркового шару наднирників;
- в) підшлункової залози;
- г) щитовидної залози.

3. Гормони, що запускають реакції адаптації до фізичних навантажень:

- а) адреналін, АКТГ;
- б) глюкагон, інсулін;
- в) тироксин, соматотропін;
- г) вазопресин, прогестерон.

4. Які ендокринні залози продукують стероїдні гормони:

- а) мозковий шар наднирників;
- б) щитоподібна залоза;
- в) кора наднирників;
- г) підшлункова залоза.

5. Основна роль вилочкової залози полягає в регуляції:

- а) вуглеводного обміну;
- б) жирового обміну;
- в) білкового обміну;
- г) клітинного імунітету.

6. Як впливає адреналін на вуглеводневий обмін:

- а) посилення процесу розщеплення глікогену в печінці;
- б) посилює кетогенез;
- в) гальмування процесу розщеплення глікогену в печінці;
- г) зниження рівня цукру в крові.

7. Адренокортикотропний гормон гіпофізу регулює діяльність:

- а) мозкового шару наднирників;
- б) коркового шару наднирників;

- в) яєчників;
- г) щитоподібної залози.

8. Який негативний вплив можуть спричинити синтетичні аналоги андрогенів, що вживають спортсмени:

- а) ураження печінки, імпотенцію;
- б) цукровий діабет;
- в) виникнення пухлин;
- г) захворювання щитоподібної залози.

9. Гормон росту називається:

- а) ліпотропін;
- б) соматотропін;
- в) кортикотропін;
- г) лютропін.

10. Під час тривалих фізичних навантажень секреція більшості гормонів:

- а) не змінюється;
- б) зменшується;
- в) посилюється;
- г) істотно посилюється.

11. Участь у змаганнях зумовлює:

- а) підвищений синтез статевих гормонів;
- б) підвищений синтез лише чоловічих статевих гормонів;
- в) підвищений синтез чоловічих статевих гормонів, глюкокортикоїдів та ендорфінів;
- г) не впливає на синтез гормонів.

12. Який із гормонів є похідним ненасичених жирних кислот:

- а) гастрин;
- б) простагландини;
- в) соматостатин;
- г) секретин.

13. Соматотропін – це гормон, який сприяє:

- а) зменшеному споживанню простих цукрів;
- б) зменшенню розмірів тіла людини;
- в) кращої адаптації до фізичних навантажень;
- г) збільшенню розмірів тіла людини.

14. Гормон, який синтезується в  $\beta$ -клітинах острівців Лангерганса підшлункової залози, має назву:

- а) тестостерон;
- б) тироксин;
- в) паратгормон;
- г) інсулін.

15. Які з гормонів виробляються в кірковій речовині наднирників:

- а) адреналін;
- б) альдостерон;
- в) гідрокортизон;
- г) норадреналін.

16. Який гормон регулює вміст кальцію і фосфору в крові:

- а) інсулін;
- б) кальцитонін;
- в) тироксин;
- г) тестостерон.

17. До периферичних залоз внутрішньої секреції належить:

- а) гіпоталамус;
- б) гіпофіз;
- в) щитоподібна;
- г) епіфіз.

18. Які з перерахованих гормонів виробляються мозковою речовиною надниркових залоз:

- а) адреналін;
- б) альдостерон;
- в) гідрокортизон;
- г) норадреналін

19. Потенційні можливості ендокринних залоз до синтезу гормонів при систематичних фізичних навантаженнях:

- а) не змінюються;
- б) послаблюються;
- в) істотно послаблюються;
- г) посилюються.

20. Білкову природу мають гормони:

- а) підшлункової залози;
- б) сім'яників;
- в) яєчників;
- г) мозкового шару наднирників.

21. Похідними холестерину є гормони:

- а) гіпофізу, гіпоталамусу, підшлункової залози;
- б) гормони мозкової частини наднирників, щитоподібної залози;
- в) простагландини;
- г) статеві, кори наднирників.

22. Молекула інсуліну складається з:

- а) одного поліпептидного ланцюга;
- б) двох поліпептидних ланцюгів;
- в) трьох поліпептидних ланцюгів;
- г) чотирьох поліпептидних ланцюгів.

23. Назвіть гормон задньої частки гіпофіза:

- а) тіреотропний;
- б) адренокортикотропний;
- в) вазопресин;
- г) гонадотропний.

24. Основна роль паращитоподібних залоз полягає в регуляції:

- а) вуглеводного обміну;
- б) жирового обміну;

- в) білкового обміну;
- г) фосфорно-кальцієвого обміну.

25. Координуючим центром гуморальної системи є:

- а) гіпофіз;
- б) гіпоталамус;
- в) епіфіз;
- г) кора великих півкуль мозку.

26. Вазопресин регулює:

- а) водно-сольовий баланс;
- б) використання вуглеводів;
- в) активність окисно-відновних ферментів мітохондрій;
- г) виведення азотистих продуктів обміну з сечею.

27. Термін «гіперфункція залози» означає:

- а) збільшення розмірів залози;
- б) зменшення розмірів залози;
- в) посилення секреції гормонів залозою;
- г) зниження секреції гормонів залозою.

28. Щитоподібна залоза продукує такі гормони:

- а) інсулін, глюкагон, ліпокаїн, ваготонін;
- б) тироксин, трийодтиронін, кальцитонін;

в) сомато-, тирео-, адренкортико-, гонадо-, лакто- і ліпотропні та окситоцин і вазопресин;

- г) глюко-, мінерало-, гонадокортикостероїди та адреналін і норадреналін.

29. Гіперглікемія – це:

- а) понижений рівень глюкози в крові;
- б) підвищений рівень глюкози в крові;
- в) підвищений рівень глюкози в сечі;
- г) понижений рівень глікогену в печінці.

30. Який із нижченазваних гормонів належить до статевих:

- а) естроген;
- б) гонадотропін;
- в) вазопресин;
- г) окситоцин.

31. До групи глюкокортикостероїдів належать:

- а) кортизол і кортикостерон;
- б) кортизол і альдостерон;
- в) кортикостерон і альдостерон;
- г) гідрокортизон та прогестерон.

32. Продукти залоз внутрішньої секреції поступають у:

- а) травний тракт;
- б) кров;
- в) нирки;
- г) гіпоталамус.

33. Тестостерон насамперед:

- а) посилює розпад вуглеводів та скорочення гладкої мускулатури;



- б) регулює процес нервового збудження та активність фосфорилаз;
- в) стимулює біосинтез білка в м'язовій тканині;
- г) стимулює перехід глюкози із крові в м'язи та жирову тканину.

34. Під час систематичних фізичних навантажень кількість вторинного передавача дії гормонів ц-АМФ:

- а) не змінюються;
- б) зменшується;
- в) істотно зменшується;
- г) збільшується.

35. Щитоподібна залоза виробляє й виділяє в кров:

- а) тільки один гормон – тироксин;
- б) тільки трийодтиронін;
- в) тільки тироксин та трийодтиронін;
- г) тироксин, трийодтиронін, кальцитонін.

36. Який орган ендокринної системи бере участь у регуляції циркадних (добових) ритмів:

- а) гіпофіз;
- б) хромафінні тельця;
- в) епіфіз;
- г) наднирники.

37. Меланотропін регулює:

- а) пігментацію шкіри;
- б) ріст і розвиток фолікулів;
- в) скорочення гладеньких м'язів;
- г) скорочення посмугованих м'язів.

38. Синергістом якого гормону є адреналін:

- а) трийодтироніну;
- б) глюкагону;
- в) гормону росту (СТГ);
- г) вазопресину.

39. Окситоцин регулює:

- а) пігментацію шкіри;
- б) ріст і розвиток фолікулів;
- в) скорочення гладеньких м'язів;
- г) скорочення посмугованих м'язів.

40. До тканинних гормонів не належать:

- а) простагландини;
- б) естрогени;
- в) ендорфіни;
- г) цитокініни.

## 5. ОБМІН РЕЧОВИН В ОРГАНІЗМІ

### 5.1 Питання для самостійного вивчення.

Процеси анаболізму та катаболізму. Особливості обміну речовин у людей різного віку. Обмін речовин під час м'язової діяльності та у період відновлення. Етапи розпаду поживних речовин та вивільнення енергії. Системи регуляції обміну речовин та зміни під впливом фізичних тренувань.

### 5.2 Тестові завдання для самоперевірки та самоконтролю.

1. Під час виконання інтенсивних фізичних навантажень відбувається:

- а) посилення інтенсивності процесів асиміляції;
- б) посилення інтенсивності процесів дисиміляції;
- в) послаблення інтенсивності обмінних процесів;
- г) зменшення інтенсивності процесів дисиміляції.

2. Процеси синтезу складних речовин із простіших у клітинах організму називають:

- а) анаболізмом;
- б) гомеостазом;
- в) метаболізмом;
- г) катаболізмом.

3. Які метаболічні процеси переважають у похилому віці:

- а) анаболічні;
- б) катаболічні;
- в) урівноважені анаболічні з катаболічними;
- г) не переважають взагалі.

4. Максимальну інтенсивність обмінних процесів організму людини фіксують у віці:

- а) до 17 років;
- б) від 17 до 40 років;
- в) від 40 до 60 років;
- г) від 60 років.

5. Які фізичні тренування сповільнюють процеси старіння:

- а) помірні;
- б) спринтерські;
- в) помірні навантаження;
- г) навантаження на витривалість.

6. Максимальну інтенсивність анаболічних процесів організму людини фіксують у віці:

- а) до 17 років;
- б) від 17 до 40 років;
- в) від 40 до 60 років;
- г) від 60 років.

7. Здатність організму підтримувати постійність хімічного складу внутрішнього середовища називають:

- а) анаболізмом;

- б) гомеостазом;
- в) метаболізмом;
- г) катаболізмом.

8. Процеси розпаду складних речовин до простіших у клітинах організму називають:

- а) анаболізмом;
- б) гомеостазом;
- в) метаболізмом;
- г) катаболізмом.

9. Хімічні процеси, які забезпечують надходження речовин в організм і виведення продуктів обміну у зовнішнє середовище, належать до:

- а) функціонального обміну;
- б) обміну з навколишнім середовищем;
- в) енергетичного обміну;
- г) пластичного обміну.

10. Вікові зміни у сполучній тканині (хрящах) пов'язані з:

- а) зниженням протеогліканів; збільшенням вмісту колагену; б) збільшенням протеогліканів; зменшенням колагенових волокон;
- в) зниженням протеогліканів; зниженням колагенових волокон;
- г) збільшенням протеогліканів; збільшенням колагенових волокон.

11. Можливість перебігу реакцій, які належать до функціонального обміну, забезпечують реакції:

- а) функціонального обміну;
- б) обміну з навколишнім середовищем;
- в) енергетичного обміну;
- г) пластичного обміну.

12. У якому віці метаболізм найбільш економний і збалансований:

- а) юному;
- б) зрілому;
- в) підлітковому;
- г) похилому.

13. У якому віці спостерігають позитивний баланс нітрогену:

- а) дитячому;
- в) середньому;
- б) зрілому;
- г) у похилому.

14. Надлишкове надходження їжі в організм призводить до:

- а) посилення інтенсивності процесів асиміляції;
- б) урівноваження інтенсивності процесів дисиміляції й асиміляції;
- в) послаблення інтенсивності обмінних процесів;
- г) зменшення інтенсивності процесів асиміляції.

15. Реакції функціонального обміну за субстратами конкурують із реакціями:

- а) проміжного обміну;
- б) обміну з навколишнім середовищем;

- в) енергетичного обміну;
- г) пластичного обміну.

16. Піровиноградна кислота (піруват) є:

- а) кінцевим продуктом підготовчого етапу розпаду харчових субстратів;
- б) метаболітом етапу універсалізації харчових субстратів;
- в) кінцевим продуктом етапу окиснювального розпаду харчових субстратів;
- г) вихідною речовиною етапу окиснювального фосфорилування харчових субстратів.

17. Ацетил-КоА є:

- а) кінцевим продуктом підготовчого етапу розпаду харчових субстратів;
- б) кінцевим продуктом етапу універсалізації харчових субстратів;
- в) метаболітом етапу окиснювального розпаду харчових субстратів;
- г) метаболітом етапу окиснювального фосфорилування харчових субстратів.

18. Каталітична функція біологічної мембрани полягає в тому, що вона:

- а) бере участь в перетворенні енергії;
- б) забезпечує примембранні хімічні процеси;
- в) бере участь в отриманні та перетворенні сигналів з навколишнього середовища;
- г) забезпечує транспорт речовин у клітину.

19. Підготовчий етап розпаду харчових субстратів – це перетворення:

- а) біополімерів у мономери;
- б) ацетил-КоА до  $H_2O$  і  $CO_2$ ;
- в) пірувату до ацетил-КоА;
- г) мономерів до ацетил-КоА.

20. Нормативною вважається така приблизна величина споживання вуглеводів протягом доби (г):

- а) 200–350;
- б) 350–400;
- в) 500–600;
- г) 700–800.

21. Амоніак є:

- а) кінцевим продуктом підготовчого етапу розпаду харчових субстратів;
- б) кінцевим продуктом етапу універсалізації харчових субстратів;
- в) кінцевим продуктом етапу окиснювального розпаду харчових субстратів;
- г) метаболітом етапу окиснювального фосфорилування харчових субстратів.

22. Лізосоми клітини відповідають за:

- а) синтез білка;
- б) розщеплення білка;
- в) окиснення білка;
- г) відновлення білка.

23. Мітохондрії клітини відповідають за:

- а) синтез білка;
- б) збереження спадкової інформації;
- в) синтез АТФ;
- г) рівень йонів кальцію й магнію в цитозолі.

24. Крохмаль є:

- а) кінцевим продуктом підготовчого етапу розпаду харчових субстратів;
- б) кінцевим продуктом етапу універсалізації харчових субстратів;
- в) кінцевим продуктом етапу окиснювального розпаду харчових субстратів;
- г) вихідною речовиною підготовчого етапу розпаду харчових субстратів.

25. Ядро клітини відповідає за:

- а) синтез білка;
- б) збереження спадкової інформації;
- в) синтез АТФ;
- г) рівень йонів кальцію й магнію в цитозолі.

26. Ендоплазматичний ретикулум відповідає за:

- а) синтез білка;
- б) збереження спадкової інформації;
- в) синтез АТФ;
- г) рівень йонів кальцію й магнію в цитозолі.

27. До клітинних структур, які мають власну генетичну систему, належать:

- а) лізосоми;
- б) ендоплазматичний ретикулум;
- в) мітохондрії;
- г) пероксисоми.

28. До клітинних структур, кількість яких збільшується при тренуванні, належать:

- а) лізосоми;
- б) ендоплазматичний ретикулум;
- в) мітохондрії;
- г) пероксисоми.

29. У результаті яких реакцій обміну речовин утворюється вода:

- а) гідролізу;
- б) окиснення жиру;
- в) відновного амінування;
- г) декарбоксілювання.

30. Скільки метаболічної води утворюється в людини за добу:

- а) 1–2 л;
- б) 0,1 л;
- в) 3–4 л;
- г) 0,3–0,4 л.

31. Визначити місце синтезу кетонових тіл:

- а) печінка;
- б) нирки;
- в) серце;

г) легені.

32. Які метаболічні процеси переважають у дітей і підлітків:

- а) анаболічні;
- б) катаболічні;
- в) динамічна рівновага;
- г) функціональний.

33. Метаболітами називають:

- а) прості речовини, які є вихідними для синтезу складніших;
- б) складні речовини, які використовуються для синтезу простіших;
- в) кінцеві продукти процесу перетворення складних речовин у простіші;
- г) проміжні продукти процесів перетворення речовин.

34. Характерним лише для білкового обміну кінцевим продуктом є:

- а)  $\text{NH}_3$ ;
- б)  $\text{CO}_2$ ;
- в)  $\text{H}_2\text{O}$ ;
- г)  $\text{NH}_3$ ,  $\text{CO}_2$ ,  $\text{H}_2\text{O}$ .

35. Гліцерин є:

- а) кінцевим продуктом підготовчого етапу розпаду харчових субстратів;
- б) кінцевим продуктом етапу універсалізації харчових субстратів;
- в) метаболітом етапу окиснювального розпаду харчових субстратів;
- г) метаболітом етапу окиснювального фосфорилування харчових субстратів.

36. Які загальні метаболічні процеси переважають в організмі в період росту, а які в період старіння:

- а) синтез та розпад вуглеводів;
- б) процеси анаболізму та катаболізму;
- в) окиснення речовин та їх виведення;
- г) процеси синтезу білка та розпаду жирів.

37. Який хімічний компонент скелетних м'язів транспортує жирні кислоти у мітохондрії та сприяє їх окисненню:

- а) креатин;
- б) карнітин;
- в) глікоген;
- г) тропоміозин.

38. Етап універсалізації харчового субстрату – це перетворення:

- а) біополімерів у мономери;
- б) ацетил-КоА до  $\text{H}_2\text{O}$  і  $\text{CO}_2$ ;
- в) пірувату до ацетил-КоА;
- г) мономерів до ацетил-КоА.

39. Синонімом терміну «обмін речовин» є термін:

- а) анаболізм;
- б) гомеостаз;
- в) метаболізм;
- г) катаболізм.

40. Комплекс хімічних реакцій, які забезпечують синтез специфічних для організму речовин, належать до:

- а) функціонального обміну;
- б) обміну з навколишнім середовищем;
- в) енергетичного обміну;
- г) пластичного обміну.

## 6. ОБМІН ЕНЕРГІЇ В ОРГАНІЗМІ

### 6.1 Питання для самостійного вивчення.

АТФ як універсальне джерело енергії, її будова та обмін. Окисно-відновні реакції у тканинах та участь у них кисню. Цикл лимонної кислоти (цикл Кребса). Дихальний ланцюг та процес окисного фосфорилування. Вплив рухової активності на енергетичний обмін. Порушення енергетичного обміну. Пероксидне окиснення речовин.

### 6.2 Тестові завдання для самоперевірки та самоконтролю.

1. Енерготрати спортсмена за добу в середньому складають:

- а) 15000 кДж;
- б) 17000 кДж;
- в) 21000 кДж;
- г) 20000 кДж.

2. Макроергічний зв'язок за природою є:

- а) естерним;
- б) етерним;
- в) дисульфідним;
- г) пептидним.

3. Які фізичні навантаження будуть поліпшувати гліколітичний шлях ресинтезу АТФ у м'язах:

- а) інтенсивні вправи протягом 1–2 хв.;
- б) довготривалі вправи помірної потужності;
- в) інтенсивні вправи протягом 5–10 с;
- г) біг на 100 м.

4. Макроергічні сполуки за природою є:

- а) фосфорорганічними;
- б) силіційорганічними;
- в) іодорганічними;
- г) хлорорганічними.

5. До високоенергетичних макроергічних сполук не належить:

- а) аденозинтрифосфат;
- б) креатинфосфат;
- в) глюкозо-1-фосфат;
- г) 2-фосфо-енолпіровиноградна кислота.

6. Реакція фосфорилування з меншими енерготратами відбувається при взаємодії АТФ з:

- а) глюкозо-6-фосфатом;
- б) креатинфосфатом;
- в) пірофосфатом;
- г) 3-фосфогліцератом.

7. Відновлення молекули АДФ до АТФ не можливе під час взаємодії першої з:

- а) креатином;



- б) АДФ;
- в) 1,3-дифосфогліцератом;
- г) пірофосфатом.

8. Універсальним донором макроергічних фосфатних груп у реакціях фосфорилування є:

- а) АТФ;
- б) АДФ;
- в) ц-АМФ;
- г) АМФ.

9. Як називається безкисневий процес окислення вуглеводів у м'язах:

- а) гідроліз;
- б) аеробний;
- в) гліколиз;
- г) підготовчий.

10. Універсальним акцептором макроергічних фосфатних груп у реакціях фосфорилування є:

- а) АТФ;
- б) АДФ;
- в) ц-АМФ;
- г) АМФ.

11. Енергія гідролізу молекули ГТФ використовується лише для синтезу:

- а) білків;
- б) ліпідів;
- в) фосфоліпідів;
- г) нуклеїнових кислот.

12. Молекула АТФ не містить залишку:

- а) дезоксирибози;
- б) аденіну;
- в) трифосфату;
- г) рибози.

13. У результаті гідролізу одного макроергічного зв'язку молекули АТФ вивільняється енергії приблизно:

- а) 10 кДж/моль;
- б) 20 кДж/моль;
- в) 30 кДж/моль;
- г) 40 кДж/моль.

14. Реакції аеробного біологічного окиснення каталізують:

- а) фосфатази;
- б) дегідрогенази;
- в) оксидази;
- г) пероксидази.

15. У результаті гідролізу двох макроергічних зв'язків молекули АТФ вивільняється енергії приблизно:

- а) 20 кДж/моль;
- б) 40 кДж/моль;

в) 60 кДж/моль;

г) 80 кДж/моль.

16. Молекула АТФ складається з:

а) аденозину, рибози й залишків 3 молекул ортофосфатної кислоти;

б) аденіну, рибози й залишків 3 молекул ортофосфатної кислоти;

в) аденозину, дезоксирибози й залишків 3 молекул ортофосфатної кислоти;

г) аденіну, дезоксирибози й залишків 3 молекул ортофосфатної кислоти.

17. Молекула АТФ містить:

а) 1 макроергічний зв'язок;

б) 2 макроергічних зв'язки;

в) 3 макроергічних зв'язки;

г) 4 макроергічних зв'язки.

18. За теорією Шенбайна-Баха, окиснення органічних речовин в організмі людини відбувається з утворенням проміжних:

а) оксидів;

б) пероксидів;

в) сульфідів;

г) галогенідів.

19. За теорією Палладіна-Віланда, окиснення молекул органічних речовин в організмі людини відбувається шляхом:

а) приєднання кисню;

б) відщеплення атомів водню;

в) приєднання іонів заліза;

г) відщеплення протонів водню.

20. Основу процесів «тканинного дихання» складають реакції:

а) відновлення атомів водню та окиснення атомів кисню;

б) окиснення атомів водню та відновлення атомів кисню;

в) окиснення атомів водню та кисню;

г) відновлення атомів водню та кисню.

21. За сучасними уявленнями про механізм біологічного окиснення, донор – речовина, яка:

а) відновлюється;

б) окиснюється;

в) фосфорилується;

г) піддається декарбоксилюванню.

22. Реакції, які перебігають з відщепленням електронів і збільшенням позитивного заряду на молекулі, що окиснюється, за типом належать до реакцій:

а) окиснення;

б) окиснення-відновлення;

в) відновлення;

г) гідратування.

23. Реакції анаеробного біологічного окиснення каталізують:

а) фосфатази;

б) дегідрогенази;

в) оксидази;

г) пероксидази.

24. У реакціях анаеробного біологічного окиснення кінцевим акцептором електронів і протонів є:

- а) молекули НАДФ;
- б) молекули ФАДН;
- в) кисень;
- г) молекули органічних речовин.

25. Універсальним енергетичним субстратом для реакцій біологічного окиснення є молекули:

- а) ацетону;
- б) ацетил-КоА;
- в) ацетоацетил-КоА;
- г) глюкози.

26. Перший етап деструкції органічних молекул відбувається:

- а) в шлунково-кишковому тракті;
- б) в матриксі мітохондрій;
- в) на зовнішній мембрані мітохондрій;
- г) на внутрішній мембрані мітохондрій.

27. Утворення лимонної кислоти (цитрату) в циклі Кребса є результатом взаємодії:

- а) ацетил-КоА і яблучної кислоти;
- б) ацетил-КоА й оксалатно-оцтової кислоти;
- в) ацетил-КоА й оксалатно-бурштинової кислоти;
- г) ацетил-КоА й фумарової кислоти.

28. Другий етап деструкції органічних молекул полягає в:

- а) розщепленні біополімерів до мономерів;
- б) утворенні з мономерів інтегратора їх обміну – ацетил-КоА;
- в) перетворенні ацетил-КоА до  $\text{CO}_2$  і  $\text{H}_2\text{O}$ ;
- г) перетворенні ацетил-КоА до ацетоацетил-КоА.

29. Другий етап деструкції органічних молекул відбувається:

- а) в шлунково-кишковому тракті;
- б) в матриксі мітохондрій;
- в) на зовнішній мембрані мітохондрій;
- г) на внутрішній мембрані мітохондрій.

30. Третій етап деструкції органічних молекул полягає в:

- а) розщепленні біополімерів до мономерів;
- б) утворенні з мономерів інтегратора їх обміну – ацетил-КоА;
- в) перетворенні ацетил-КоА до  $\text{CO}_2$  і  $\text{H}_2\text{O}$ ;
- г) перетворенні ацетил-КоА до ацетоацетил-КоА.

31. «Дихальний ланцюг» – це:

- а) система органів, що транспортує кисень;
- б) система ферментів реакцій біологічного окиснення;
- в) система ферментів реакцій супряженого окиснювального фосфорилування;
- г) система ферментів реакцій субстратного фосфорилування.

32. Четвертим ферментним комплексом «дихального ланцюга» є:
- а) НАД-дегідрогеназа;
  - б) цитохром  $a-a_3$ ;
  - в) цитохром  $b-c_1$ ;
  - г) цитохром  $c_1$ .
33. Утворення сукциніл-КоА в циклі Кребса є результатом:
- а) окиснювального декарбоксілювання  $\alpha$ -кетоглутарової кислоти;
  - б) окиснювального декарбоксілювання оксалатно -бурштинової кислоти;
  - в) декарбоксілювання  $\alpha$ -кетоглутарової кислоти;
  - г) декарбоксілювання оксалатно-бурштинової кислоти.
34. Кінцевими продуктами реакцій аеробного біологічного окиснення органічних молекул є:
- а)  $CO_2$  і  $H_2O$ ;
  - б)  $CO_2$  і молочна кислота;
  - в) молочна кислота й  $H_2O$ ;
  - г)  $H_2O$  й піровиноградна кислота.
35. Кінцевими продуктами реакцій анаеробного біологічного окиснення глюкози є:
- а)  $CO_2$  і  $H_2O$ ;
  - б)  $CO_2$  і молочна кислота;
  - в) молочна й піровиноградна кислоти;
  - г)  $H_2O$  й піровиноградна кислота.
36. До реакцій основної стадії аеробного окиснення вуглеводів належить:
- а) перетворення глюкозо-6-фосфату до фруктозо-6-фосфату;
  - б) перетворення малату до оксалоацетату;
  - в) перетворення молочної кислоти до ацетил-КоА;
  - г) перетворення піровиноградної кислоти до ацетил-КоА.
37. Який механізм енергозабезпечення є в основі розвитку швидкості:
- а) креатинкіназний;
  - в) міокіназний;
  - б) окисне фосфорилування;
  - г) жоден із вказаних.
38. У якому виді спорту безперервно змінюється співвідношення анаеробних та аеробних процесів енергозабезпечення:
- а) боротьба;
  - б) важка атлетика;
  - в) легка атлетика;
  - г) плавання.
39. В якій частині клітини йдуть процеси анаеробного окислення вуглеводів:
- а) в мітохондріях;
  - б) в рибосомах;
  - в) в ядрі;
  - г) в цитоплазмі.
40. Енергетичний ефект аеробного окислення глюкози дорівнює:

- а) 2 молекулам АТФ;
- б) 12 молекулам АТФ;
- в) 19 молекулам АТФ;
- г) 38 молекулам АТФ.

## **7. БІОХІМІЧНІ ЧИННИКИ ВТОМИ ТА МАРКЕРИ ПРОЦЕСІВ ВІДНОВЛЕННЯ. ОСОБЛИВОСТІ БІОХІМІЧНОЇ АДАПТАЦІЇ ДО ФІЗИЧНОГО НАВАНТАЖЕННЯ**

### **7.1 Питання для самостійного вивчення.**

Біохімічні фактори стомлення при виконанні короткочасних вправ максимальної та субмаксимальної потужності. Втома при виконанні вправ великої та помірної потужності. Втома, пов'язана з порушенням енергопостачання. Втома, зумовлена пригніченням продуктів обміну метаболічних реакцій й іншими факторами. Маркери процесів відновлення. Особливості біохімічної адаптації до фізичного навантаження.

### **7.2 Тестові завдання для самоперевірки та самоконтролю.**

1. Які механізми енергозабезпечення зростають під час розвитку силових якостей спортсмена:

- а) анаеробний алактатний, анаеробний лактатний, міокіназний;
- б) креатин-фосфатний, гліколітичний;
- в) дихальне фосфорилування, гліколіз;
- г) аеробне окиснення, дихальне фосфорилування.

2. Які причини стомлення скелетних м'язів за інтенсивних фізичних навантажень:

- а) накопичення продукту гліколізу;
- б) повне окиснення жирів;
- в) прискорення розпаду білків у м'язах;
- г) значне зменшення вмісту АТФ у м'язах.

3. Виявлення підвищеної активності креатинкінази у крові свідчить про:

- а) високий рівень тренуваності;
- б) низький рівень тренуваності;
- в) фізичне перевантаження;
- г) повне відновлення після навантаження.

4. Яка речовина є показником локальної втоми:

- а) сечовина;
- в) фосфор неорганічний;
- б) молочна кислота;
- г) креатинін.

5. Стан, який розвивається у спортсменів при неправильно побудованому режиму тренування і відпочинку: надмірних фізичних перевантаженнях, недостатності відпочинку, одноманітності засобів і методів тренувань, порушеннях принципів послідовності, має назву:

- а) втома;
- б) перевтома;
- в) перетренованість;
- г) перенапруження.

6. Яка речовина накопичується в синапсах під час втоми:

- а) сечовина;

- б) катехоламіни;
- в) ГАМК;
- г) карнітин.

7. Нагромадження яких метаболітів вважають чинниками втоми у зоні максимальної потужності:

- а) молочна кислота;
- б)  $\gamma$ -аміномасляна кислота;
- в) креатин;
- г) сечовина.

8. Види втоми в організмі:

- а) сенсорна;
- б) розумова;
- в) м'язова;
- г) усі вказані.

9. Нагромадження яких метаболітів вважають чинниками втоми у зоні субмаксимальної потужності:

- а) молочна кислота в крові;
- б)  $\gamma$ -аміномасляна кислота;
- в) креатинін у сечі;
- г) максимальне накопичення сечовини в сечі.

10. У разі яких навантажень найчастіше спостерігають явище гіпоглікемії:

- а) у зоні субмаксимальної відносної потужності;
- б) у зоні максимальної відносної потужності;
- в) у зоні помірної відносної потужності;
- г) у зоні великої відносної потужності.

11. Які з біохімічних показників є найбільш інформативними для визначення рівня тренуваності та завершення відновлення організму під час м'язової діяльності:

- а) рН та глюкоза;
- б) гемоглобін та кетонів тіла;
- в) КрФ та жирні кислоти;
- г) молочна кислота та сечовина.

12. Нагромадження яких метаболітів вважають чинниками втоми у зоні великої потужності:

- а) молочна кислота в крові;
- б)  $\gamma$ -аміномасляна кислота;
- в) фосфор неорганічний у крові та в сечі;
- г) сечовина в крові та сечі.

13. Дослідження яких білків у крові використовують для оцінювання наслідків фізичного навантаження:

- а) креатинкіназа, міоглобін, лактатдегідрогеназа, тропонін;
- б) лактатдегідрогеназа, тропонін;
- в) креатинкіназа, міоглобін;
- г) альбуміни та гемоглобін.

14. Високу працездатність у великій зоні відносної потужності визначають за:

- а) рівнем максимального споживання кисню та рівнем енергетичних субстратів;
- б) рівнем енергетичних субстратів та здатністю витримувати високий кисневий борг;
- в) рівнем креатинфосфату та здатністю витримувати високий кисневий борг;
- г) здатністю витримувати високий кисневий борг та рівнем енергетичних субстратів.

15. У якій послідовності відбувається відновлення енергетичних субстратів після виконаної роботи (явище гетерохронності):

- а) креатин фосфату і резервів  $O_2$ ; запас глікогену м'язів і печінки; резерви жирів, білкові структури;
- б) білкові структури; резерви жирів; запас глікогену м'язів і печінки; резерви  $O_2$  і креатин фосфату;
- в) запас глікогену м'язів і печінки; запас глікогену м'язів і печінки; резерви жирів; резерви  $O_2$  і креатин фосфату;
- г) одночасно.

16. Ознаки гострої втоми:

- а) підвищення максимального тиску;
- б) блідість обличчя;
- в) тахікардія;
- г) порушення обмінних процесів.

17. Від запасів якого вуглеводу в тканинах залежить довготривалість фізичної роботи:

- а) клітковини;
- б) глікогену;
- в) гепарину;
- г) гліцерину.

18. Про максимальний ступінь перевантаження свідчить виявлення у крові та сечі:

- а) креатинкінази;
- б) міоглобіну;
- в) тропоніну;
- г) лактатдегідрогенази.

19. Що є чинником втоми під час виконання вправ у субмаксимальній зоні відносної потужності:

- а) збільшення концентрації креатиніну;
- б) збільшення концентрації молочної кислоти та кисневий борг;
- в) зниження вмісту глікогену;
- г) збільшення концентрації кетонових тіл у крові.

20. Що є чинником втоми під час виконання вправ у помірній зоні відносної потужності:

- а) гіпертермія та дегідратація організму;



- б) зниження концентрації глюкози в крові;
- в) збільшення  $\gamma$ -аміномасляної кислоти, гіпертермія та дегідратація організму; зниження концентрації глюкози в крові;
- г) збільшення концентрації молочної кислоти в крові.

21. Яким буде кумулятивний ефект від повторних вправ за умови, коли кожен наступний вправ починають виконувати на стадії повного відновлення:

- а) ефект негативної взаємодії;
- б) ефект нейтральної взаємодії;
- в) ефект регресивної взаємодії;
- г) ефект прогресивної взаємодії.

22. Який із шляхів обміну вуглеводів стимулюється у скелетних м'язах під час відпочинку після дуже інтенсивної фізичної роботи:

- а) креатинфосфокіназна реакція;
- б) гліколіз;
- в) глікогеноліз;
- г) аеробне окиснення молочної кислоти.

23. Який білок у крові є маркером надмірного фізичного навантаження:

- а) тропонін;
- б) аспартатамінотрансфераза;
- в) аланінамінотрансфераза;
- г) аргіназа.

24. У яких умовах відбувається використання кетонів тіл як енергетичного джерела:

- а) в анаеробних;
- б) у процесі відновлення;
- в) під час виконання вправ у зоні максимальної потужності;
- г) під час виконання швидко-силових обтяжень.

25. Які ефекти від повторних навантажень спостерігають, якщо кожне наступне починати виконувати на стадії недовідновлення:

- а) ефект негативної взаємодії;
- б) ефект нейтральної взаємодії;
- в) ефект регресивної взаємодії;
- г) ефект прогресивної взаємодії.

26. До якої зони відносної потужності належить біг на 1500 метрів:

- а) максимальної;
- б) великої;
- в) субмаксимальної;
- г) помірної.

27. У процесі адаптації до фізичних навантажень активується білковий обмін, водночас:

- а) синтезується більше білків скоротливого апарату;
- б) деякі білки швидше розпадаються;
- в) синтезується більше ферментів, потрібних для ресинтезу АТФ;
- г) деякі білки швидше розпадаються, також синтезується більше білків скоротливого апарату та ферментів, потрібних для ресинтезу АТФ.

28. Біохімічні особливості перетренованого організму спортсмена:

- а) зниження аеробного окислення та інтенсивності гліколізу;
- б) підвищений вміст креатинфосфату;
- в) зростання рівня АТФ у м'язах;
- г) збільшення цукру в крові.

29. Який із вітамінів пришвидшує адаптацію організму спортсмена до умов середньогір'я і високогір'я:

- а) В<sub>12</sub>;
- б) К;
- в) А;
- г) С.

30. Які шляхи енергозабезпечення наявні під час виконання вправ у спортивних іграх:

- а) тільки креатинфосфатний;
- б) тільки гліколітичний;
- в) змішаний анаеробно-аеробний;
- г) тільки аеробне окиснення і дихальне фосфорилування.

31. Які показники є найінформативнішими під час відбору для роботи, яка належить до зони субмаксимальної потужності:

- а) рівень молочної кислоти в крові;
- б) висока активність ферментів окисного фосфорилування;
- в) високий вміст сечовини після навантаження;
- г) високий вміст креатинфосфату.

32. Які показники є найінформативнішими під час відбору для роботи, яка належить до зони максимальної потужності:

- а) висока активність дихального фосфорилування;
- б) високий вміст сечовини після навантаження;
- в) високий вміст креатиніну в сечі;
- г) зміщення рН крові в кислий бік.

33. Для представників видів спорту, які належать до зони помірної потужності, характерно:

- а) максимальний вміст молочної кислоти після фізичного навантаження;
- б) високий вміст глікогену в м'язах і печінці та висока активність окисного фосфорилування;
- в) високий вміст креатинфосфату;
- г) максимальне зміщення рН крові в лужний бік.

34. Які метаболіти циклу Кребса застосовують для пришвидшеного відновлення:

- а) молочна кислота;
- б) ПВК;
- в) креатинфосфат;
- г) бурштинова кислота.

35. Яка послідовність біохімічних змін в організмі спортсмена при перетренуванні:

а) зниження аеробного окислення; зниження інтенсивності гліколізу; зниження вмісту глікогену в м'язах;

б) зниження вмісту глікогену в м'язах; зниження аеробного окислення; зниження інтенсивності гліколізу;

в) зниження інтенсивності гліколізу; зниження вмісту глікогену в м'язах; зниження аеробного окислення;

г) зниження аеробного окислення; зниження вмісту глікогену в м'язах; зниження інтенсивності гліколізу.

36. Робота якої потужності характеризується найбільшою тривалістю:

а) помірної;

б) максимальної;

в) великої;

г) субмаксимальної.

37. За якими біохімічними показниками можна визначити адекватність виконання фізичного навантаження:

а) сечовина і лактат у крові;

б) ацетон і рН сечі;

в) гемоглобін та глюкоза крові;

г) холестерин та білки крові.

38. Як називають накопичувальну фазу біохімічної реституції:

а) фаза суперкомпенсації;

б) фаза неповного відновлення;

в) фаза повного відновлення;

г) фаза підготовча.

39. Здатність тривало виконувати роботу помірної інтенсивності називається:

а) фізичною працездатністю;

б) загальною витривалістю;

в) фізичною підготовленістю;

г) тренуваністю.

40. Причина суперкомпенсації:

а) підвищений рівень гормонів у процесі відпочинку після м'язової роботи; домінування пластичних реакцій обміну над енергетичними;

б) ацидоз;

в) підвищений вміст сечовини в крові;

г) гіперглікемія.

## 8. ФАРМАКОЛОГІЧНЕ СУПРОВОДЖЕННЯ В СПОРТІ

### 8.1 Питання для самостійного вивчення.

Найважливіші стимулятори, препарати та допінги і їх класифікація. Біохімічні механізми їх дії. Методи визначення допінгових стимуляторів сечі і крові. Заборонені препарати (у т.ч. гормональні).

### 8.2 Тестові завдання для самоперевірки та самоконтролю.

1. До гормональних ергогенних засобів в системі спортивної підготовки належать:

- а) стимулятори і депресанти;
- б) допінг крові;
- в) протизаплідні засоби;
- г) білки і амінокислотні добавки.

2. Малотоксичні лікарські засоби природного походження, які підвищують функціональні можливості та стійкість організму до несприятливих факторів навколишнього середовища:

- а) адаптогени;
- б) фосфагени;
- в) ензими;
- г) вітаміни.

3. В якості актопротекторів використовують біогенні препарати на основі водоростей, що мають назву:

- а) бемітил;
- б) антихот;
- в) спіруліна;
- г) мілдронат.

4. Який лікарський препарат актопротекторної дії є стимулятором, добре маскує застосування анаболічних препаратів та належить до забороненого списку WADA:

- а) актовегін;
- б) бромантан;
- в) вессел дуе ф;
- г) мелаксен.

5. Які фармакологічні засоби належать до групи актопротекторів:

- а) актовегін, танакан, вессел дуе ф;
- б) метилурацил, мілдронат, екдістен;
- в) убіхінон, мексидол, цитофлавін;
- г) піридоксин, ретинол, піритинол.

6. Вкажіть, який з лікарських препаратів з антиоксидантними властивостями з січня 2016 року віднесений до заборонених в спорті:

- а) есенціале форте;
- б) мілдронат;
- в) глютамінова кислота;
- г) кверцетин.

7. Вкажіть, який фармакологічний препарат не належить до групи засобів антигіпоксичної дії:

- а) цитохром С;
- б) аміксин;
- в) убіхінон;
- г) гіпоксен.

8. Який препарат з антигіпоксичними властивостями, віднесений до групи S4 субстанцій, належить до забороненого списку ВАДА:

- а) цитохром С;
- б) триметазидин;
- в) оліфен;
- г) бурштинова кислота.

9. Яка кислота використовується в якості антигіпоксанта при екстремальних тренувальних і змагальних навантаженнях та у відновному періоді тренувального процесу:

- а) бурштинова кислота;
- б) нікотинова кислота;
- в) ацетилсаліцилова кислота;
- г) лимонна кислота.

10. В період інтенсивних тренувальних навантажень та в передзмагальному періоді при падінні активності імунної системи організму спортсмена доцільно вживати такі фармакологічні засоби як:

- а) фосфагени;
- б) коферменти;
- в) імуномодулятори;
- г) ноотропи.

11. В якості імуномодуляторів для стабілізації нормальної імунологічної реактивності організму спортсмена використовують всі групи фармакологічних засобів, окрім:

- а) полівітамінних комплексів;
- б) інтерферонів;
- в) продуктів бджільництва та квіткового пилку;
- г) депресантів.

12. Яка група фармакологічних засобів володіє здатністю зменшувати потребу тканин в кисні і підвищувати стійкість організму до гіпоксії, збільшуючи рівень енергетичного обміну клітин мозку:

- а) фосфагени;
- б) психоенергізатори;
- в) ензими;
- г) імуномодулятори.

13. Який ноотропний препарат відноситься до забороненого списку і не може бути використаний спортсменами під час змагань:

- а) фенотропіл;
- б) пантогам;
- в) ноотропіл;

г) аміналон.

14. У спортивній підготовці застосування ноотропів рекомендовано більшою мірою представникам:

- а) складнокоординаційних видів спорту;
- б) циклічних видів спорту;
- в) швидко-силових видів спорту;
- г) ігрових видів спорту.

15. До стимуляторів «мобілізуючого» типу належать всі речовини, окрім:

- а) адrenomіметиків непрямой чи змішаної дії;
- б) психоенергізаторів та ноотропів;
- в) речовин з загальностимулюючою дією на ЦНС;
- г) інгібіторів моноамінооксидаз.

16. Відповідно до класифікації використання недопінгових фармакологічних препаратів у різних видах спорту, застосування ноотропів є недоцільним:

- а) в координаційних видах спорту;
- б) в єдиноборствах;
- в) в швидко-силових видах спорту;
- г) в ігрових видах спорту.

17. До фармакологічних препаратів, що містять у своєму складі суміш декількох гідролітичних ензимів та виконують функцію біологічних каталізаторів належать:

- а) екдістен, мілдронат, метилурацил;
- б) папаїн, панкреатин, трипсин;
- в) фітотон, леветон, апівіт;
- г) вобензим, флогензим, вобе-мугос.

18. До засобів, що стимулюють кровотворення, можна віднести всі препарати, окрім:

- а) вітаміну В<sub>12</sub>;
- б) пірацетаму;
- в) кобамамідум;
- г) фолієвої кислоти.

19. Препарати, що сприяють посиленню капіляризації м'язів та поліпшенню мікроциркуляції і властивостей реологій крові, належать до:

- а) стимуляторів кровотворення та кровообігу;
- б) ноотропних засобів;
- в) засобів енергетичного впливу;
- г) засобів протекторної дії.

20. Основним забороненим методом у спортивній практиці є допінг крові, що забезпечує підвищення в складі крові таких кров'яних елементів, як:

- а) еритроцити;
- б) гранулоцити;
- в) агранулоцити;
- г) тромбоцити.

21. У період напружених тренувань спортсмену рекомендовані БАДи з антиоксидантними властивостями з підвищеним вмістом:

- а) селену;
- б) заліза;
- в) кальцію;
- г) хрому.

22. Яка група препаратів не відноситься до дозволених в спорті:

- а) психоенергізатори;
- б) адаптогени;
- в) діуретики;
- г) гепатопротектори.

23. Препарат з групи пептидних і глікопротеїнових гормонів, який використовується спортсменами – бігунами на довгі дистанції, лижниками та велосипедистами з метою підвищення рівня витривалості:

- а) хоріонічний гонадотропін;
- б) інсулін;
- в) еритропоетин;
- г) соматотропін.

24. Допінгові засоби, що пришвидшують ріст м'язів і збільшують м'язову силу, підвищуючи резерви організму та дозволяючи спортсмену витримувати значні фізичні навантаження, належать до групи:

- а) стимуляторів;
- б) бета-блокаторів;
- в) анаболічних стероїдів та гормональних засобів;
- г) діуретиків.

25. Яка група допінгових препаратів використовується спортсменами для заспокоєння, зниження частоти серцевих скорочень та відчуття тремору у тих видах спорту, для яких є важливою координація – стрибках у воду, стрільбі:

- а) діуретики;
- б) бета-блокатори;
- в) стимулятори;
- г) транквілізатори.

26. Згідно з затвердженою класифікацією допінгів у спорті, речовини, що заборонені у деяких групах спорту належать до:

- а) групи S;
- б) групи K;
- в) групи M;
- г) групи P.

27. Згідно з затвердженою класифікацією допінгів у спорті, заборонені методи належать до:

- а) групи S;
- б) групи K;
- в) групи M;
- г) групи P.

28. До маскуючих препаратів забороненої дії належить:

- а) сальбутамол;
- б) бромантан;
- в) метадон;
- г) еритропоетин.

29. До якого класу фармакологічної дії відносяться наступні допінги: тестостерон та його похідні, метандростенолон, ретаболіл, андродіол та інші:

- а) психостимулятори;
- б) наркотичні засоби;
- в) анаболічні стероїди;
- г) бета-блокатори.

30. Медико-біологічні засоби відновлення працездатності поділяються на:

- а) фізичні засоби;
- б) харчування;
- в) фармакологічні;
- г) фізіологічні.

31. Побічна дія (травматизуюча) анаболічних стероїдів на опорно-руховий апарат викликана наступним:

- а) ріст м'язової маси значно випереджає ріст та розвиток відповідних сухожилків, зв'язок, фасцій;
- б) зменшення еластичності м'язів через затримку води і натрію і неможливості повноцінно виконувати м'язові зусилля;
- в) деградацію м'язової маси;
- г) «а» та «б» разом.

32. Чому хоріонічний гонадотропін (ХГЧ) та лютеїнізуючий гормон (ЛГ) та їх рилізінг-фактори заборонені в спорті для чоловіків:

- а) стимулюють сперматогенез;
- б) стимулюють продукцію статевих гормонів;
- в) пригнічують продукцію статевих гормонів;
- г) знижують гонадотропну функції гіпофізу.

33. Яка побічна дія факторів росту викликала заборону на вживання їх в спорті:

- а) підвищений рівень факторів росту може призвести до виникнення різноманітних пухлин;
- б) підсилюють ріст м'язової тканини після фізичних навантажень;
- в) пригнічують продукцію статевих гормонів;
- г) стимулюють процес утворення нових кровоносних судин.

34. З якої причини інсулін заборонений у спорті:

- а) проявляє гіпоглікемічну дію (знижує цукор в крові);
- б) можливі передозування інсуліну можуть викликати смерть;
- в) проявляє анаболічну дію;
- г) посилює ріст м'язової тканини.

35. Паспорт крові спортсмена спрямований на виявлення:

- а) еритропоетину і його аналогів;
- б) анаболіків і їх аналогів;
- в) гонадотропних гормонів;



г) інсуліну.

36. Анаболічні андрогенні стероїди – це:

- а) похідні чоловічого статевого гормону тестостерону;
- б) похідні жіночого статевого гормону естрогену;
- в) похідні соматотропного гормону (гормону росту);
- г) похідні інсуліну.

37. До низькомолекулярних небілкових компонентів складних ферментів, що можуть бути продуктами біотрансформації вітамінів та виконують роль каталізаторів біохімічних процесів, належать:

- а) кобамамід, оксикобаламін, ліпоєва кислота;
- б) калій, натрій, магній;
- в) адаптон, сапарал, пантокрин;
- г) ретинол, піридоксин, фолієва кислота.

38. Група фармакологічних засобів, що зв'язують та видаляють із організму високотоксичні продукти, які накопичились в кишечнику, має назву:

- а) актопротекторів;
- б) антигіпоксантів;
- в) ентеросорбентів;
- г) ензимів.

39. Вкажіть, який з ентеросорбентів застосовується в спорті в якості дієтичної добавки:

- а) сорбефлор;
- б) атоксил;
- в) ентеросгель;
- г) смекта.

40. Ноотропні засоби – це:

а) засоби, які підвищують рівень енергетичного обміну клітин мозку, призводять до зменшення втоми, підвищення концентрації уваги;

б) сполуки, що мають надлишок вільних електронів, що зв'язують вільні радикали і не викликають ланцюгову реакцію;

в) лікарські засоби, що оберігають печінкові клітини від пошкоджуючої дії збільшеної кількості продуктів розпаду, що утворюються при інтенсивних фізичних навантаженнях;

г) препарати, що сприяють посиленню капіляризації м'язів, запобіганню порушенням капілярного кровотоку, поліпшенню мікроциркуляції і властивостей реологій крові.

## РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА

1. Гонський І. Я., Максимчук Т. П. Біохімія людини. Тернопіль : Укрмедкнига, 2019. 732 с.
2. Мелешко В. І., Самошкін В. В. Біохімія : навч. посібн. Дніпро : ПДАФКіС, 2018. 327 с.
3. Осипенко Г. А. Основи біохімії м'язової діяльності : навч. посіб. Київ : Олімпійська література, 2019. 198 с.
4. Сибіль М. Г. Клінічна біохімія : навч. посібн. для студентів вищих навч. закладів фізкультурного профілю. Л. : ЛДУФК, 2015. 228 с.
5. Функціональна біохімія : підручник / Сибірна Н. О. та ін. ; за ред. проф. Н. О. Сибірної / Львів : ЛНУ ім. Івана Франка, 2018. 642 с.
6. Явоненко О. Ф., Яковенко Б. В. Біохімія : підручн. Суми : Університетська книга, 2020. 380 с.
7. Mougiou V. Exercise Biochemistry. 2nd Edition. Champaign, IL : Human Kinetics, 2020. 496 p.

### Допоміжна

1. Біохімія та основи біохімії рухової активності : навч. посіб. / Борецький Ю., Сибіль М., Гложик І., Трач В. Львів : ЛДУФК ім. І. Боберського, 2022. 290 с.
2. Голець В. О. Антидопінговий контроль у спорті : методичн. рекоменд. Запоріжжя : ЗНУ, 2015. 66 с.
3. Залози внутрішньої секреції та обмін речовин : навч. посіб. / Швайко С. Є. та ін. Луцьк : Вежа-Друк, 2015. 512 с.
4. Лабораторний практикум з біохімії для студентів вищих навчальних закладів фізкультурного профілю / Трач В. М. та ін. Львів : НВФ «Українські технології», 2008. 144 с.
5. Михалюк Є. Л., Бражко О. А. Фармакологічна корекція перевтоми і відновлення спортивної працездатності : навч.-методичн. посібн. Запоріжжя : ЗДМУ, 2017. 140 с.
6. Фесак О. Ю., Безкопильний О. О. Тестові завдання з біохімії і біохімічних основ фізичного виховання : посібн. для вищих навч. закладів. Черкаси : ЧНУ ім. Богдана Хмельницького, 2012. 176 с.
7. Філіпцова К. А. Практикум з основ біохімії у фізичному вихованні : навч. посібн. Одеса : видавець Букаєв В. В., 2018. 216 с.
8. Чайка Ю. Ю., Гришук С. М., Солодовник О. В. Ергогенні засоби в спорті : тестові завдання для самоконтролю з оволодіння студентами освітньої компоненти. Житомир : Вид-во ЖДУ ім. І. Франка, 2022. 36 с.
9. Шмиголь І. В. Збірник тестових завдань та задач з біохімії (статика) : навчально-методичний посібник. Черкаси : Вид. від. ЧНУ імені Богдана Хмельницького, 2013. 116 с.