

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ДВНЗ «УЖГОРОДСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ»
МЕДИЧНИЙ ФАКУЛЬТЕТ №2
КАФЕДРА ФІЗІОЛОГІЇ ТА ПАТОФІЗІОЛОГІЇ**

**Фекета В.П., Крічфалушій О.П.,
Савка Ю.М., Петрик К.Ю.**

Типові ситуаційні завдання КРОК 1 з поясненнями (Модуль 2)

НАВЧАЛЬНО-МЕТОДИЧНИЙ ПОСІБНИК

**для практичних занять та самостійної роботи
студентів 2-го та 3-го курсів медичного факультету**

Ужгород – 2024

Типові ситуаційні завдання КРОК 1 з поясненнями (Модуль 2). Навчально-методичний посібник для практичних занять та самостійної роботи студентів 2-го та 3-го курсів медичного факультету рекомендовані до видання на засіданні кафедри фізіології та патофізіології (протокол № 5 від 25.01.2024 р.) та на Вченій раді медичного факультету №2 ДВНЗ «Ужгородського національного університету» (протокол № 8 від 7.03.2024 р.)

Типові ситуаційні завдання КРОК 1 з поясненнями (Модуль 2). Навчально-методичний посібник для практичних занять та самостійної роботи студентів 2-го та 3-го курсів медичного факультету / Фекета В.П., Крічфалушій О.П., Савка Ю.М., Петрик К.Ю.- Ужгород, 2024. – с.56

Рецензент:

зав. кафедри мікробіології,
вірусології та епідеміології з курсом
інфекційних хвороб, д.м.н., проф.

Галина КОВАЛЬ

ЗМІСТ

Змістовий модуль 4.	
Система крові.....	4
Система дихання.....	20
Змістовий модуль 5	
Система кровообігу.....	27
Змістовий модуль 6	
Система травлення.....	44
Система виділення.....	48
Обмін речовин та енергії. Терморегуляція.....	52
Рекомендована література.....	56

Змістовий модуль 4

Система крові. Система дихання.

Система крові.

1. За умов гострої кровотечі організм втрачає не тільки рідину, але й електроліти. Який із наведених нижче засобів у вигляді розчину можна використати як простий кровозамінник?

- A. Кальцію хлорид
- B. Натрію бромід
- C. Натрію нуклеотид
- D. Натрію хлорид
- E. Альбумін

Правильна відповідь: Натрію хлорид

Пояснення: в умовах гострої кровотечі необхідно відновити об'єм циркулюючої крові та електролітний склад крові і для цього використовують кровозамінники. Штучно приготовлені розчини, які мають такий же осмотичний тиск, як і плазма крові називають ізотонічними і до них належать 0,9% розчин кухонної солі та 5% розчин глюкози. Іони натрію і хлору визначають осмотичний тиск плазми та об'єм циркулюючої крові. Отже у випадку гострої кровотечі, як простий кровозамінник для поповнення втрати рідини і електролітів, можна використати розчин натрію хлориду.

2. У пацієнта з клінічними ознаками первинного імунodefіциту виявлено порушення функції антиген презентації імунoкомпетентним клітинам. Дефект структур яких клітин можливий у цьому разі?

- A. 0-лімфоїцити
- B. Макрофаги
- C. Т-лімфоцити
- D. Фібробласти
- E. В-лімфоцити

Правильна відповідь: Макрофаги

Пояснення: імунна відповідь вимагає кооперації різних імунoкомпетентних клітин. Безпосередньо реагувати з антигенами можуть тільки антигенпрезентуючі клітини, до яких відносяться макрофаги, які фагоцитують антигени (віруси, бактерії, чужорідні білки). Антигенні детермінанти після лізису ферментами транспортуються на поверхню макрофага і дають поштовх до розгортання захисних імунних реакцій. Тому порушення функції антиген презентації імунoкомпетентними клітинами у пацієнта з ознаками первинного імунodefіциту можливе у випадку дефекту структури саме макрофагів.

3. Людина знепритомніла у салоні автомобіля, де тривалий час очікувала приятеля при ввімкненому двигуні. В крові у неї знайдено сполуку гемоглобіну. Яку саме?

- A. Метгемоглобін

- В. Карбгемоглобін
- С. Оксигемоглобін
- Д. Карбоксигемоглобін
- Е. Дезоксигемоглобін

Правильна відповідь: Карбоксигемоглобін

Пояснення: основна транспортна форма кисню кров'ю - це сполука його з гемоглобіном (оксигемоглобін), яка в тканинах дисоціює на кисень і відновлений гемоглобін (дезоксигемоглобін) та зв'язуючи вуглекислий газ утворює карбгемоглобін. У випадку отруєння чадним газом утворюється патологічна сполука гемоглобіну з чадним газом (карбоксигемоглобін). У цій сполуці валентності заліза в гемі заблоковані чадним газом і втрачається здатність транспортувати кисень. До патологічних сполук також відносять метгемоглобін – це сполука гемоглобіну, що утворюється при дії сильних окислювачів, при цьому залізо гема перетворюється з двовалентного у тривалентне і теж втрачається здатність транспортувати кисень. Чадний газ може утворюватися при роботі двигуна і якщо людина тривалий час перебувала у салоні автомобіля з ввімкненим двигуном, то в крові у неї знайдено карбоксигемоглобін.

4. Під час визначення групової належності крові за системою АВ0 аглютинацію еритроцитів досліджуваної крові викликали стандартні сироватки I та II груп та не викликала сироватка III групи. Якою є група крові?

- А. А (II) бета
- В. АВ (IV)
- С. Неможливо визначити
- Д. 0 (I) альфа, бета
- Е. В (III) альфа

Правильна відповідь: В (III) альфа

Пояснення: реакція аглютинації – це реакція склеювання еритроцитів при зустрічі однойменних аглютинінів (антитіл) з аглютиногенами (антигенами). Якщо аглютинація відбулася з стандартними сироватками I і II груп, що містять відповідно аглютиніни альфа, бета і бета, і не відбулася з стандартною сироваткою III, яка містить аглютинін альфа, то еритроцити досліджуваної крові містять аглютиноген В, отже досліджувана кров належить до групи В (III).

5. Пацієнту з діагнозом: гострий інфаркт міокарда, призначено антикоагулянтну терапію. Вимірювання якого показника системи згортання крові потрібні у разі приймання гепарину, щоб попередити можливі ускладнення через його передозування?

- А. Концентрації фібриногену
- В. Активованого часткового тромбoplastинового часу
- С. Міжнародного нормалізованого відношення
- Д. ШОЕ
- Е. Протромбінового часу

Правильна відповідь: Активованого часткового тромбoplastинового часу

Пояснення: з метою оцінки функціонального стану згортання крові використовують декілька тестів: визначення часу кровотечі, протромбіновий час та активований частковий тромбопластиновий час. Активований частковий тромбопластиновий час використовується для діагностики гемофілії та контролю антикоагулянтної терапії гепарином. Норма в межах 25-38 секунд. В такому випадку, для попередження передозування гепарину при антикоагулянтній терапії потрібно виміряти активований частковий тромбопластиновий час.

6. Під час аналізу крові виявлено фізіологічний лейкоцитоз. Причиною цього може бути те, що перед дослідженням людина:

- A. Палила тютюн
- B. Поснідала
- C. Запальний процес
- D. Не снідала
- E. Випила води

Правильна відповідь: Поснідала

Пояснення: в нормі кількість лейкоцитів у дорослої людини складає $4 - 9 \times 10^9/\text{л}$. Збільшення кількості лейкоцитів називається лейкоцитозом, а зменшення – лейкопенією. Фізіологічний лейкоцитоз може виникати після фізичної роботи, після споживання їжі, емоційного напруження, під час вагітності. Фізіологічний або пристосувальний лейкоцитоз характеризується збільшенням кількості лейкоцитів завдяки зростанню пулу нейтрофілів у циркулюючій крові – це нейтрофільний перерозподільчий лейкоцитоз. Причиною виникнення фізіологічного лейкоцитозу у цій задачі є те, що людина перед дослідженням поснідала.

7. Людина постійно живе високо в горах. Яку зміну показників крові можна виявити у неї?

- A. Поява в крові еритробластів
- B. Зниження показників вмісту гемоглобіну
- C. Збільшення кількості еритроцитів
- D. Зменшення колірного показника
- E. Зниження кількості ретикулоцитів

Правильна відповідь: Збільшення кількості еритроцитів

Пояснення: процес утворення еритроцитів у червоному кістковому мозку називають еритропоезом. Попередником еритроцитів є поліпотентна стовбурова клітина, яка перетворюється в еритроцит через три – п'ять днів. А безпосереднім попередником зрілих еритроцитів є ретикулоцити. В нормі їх вміст складає не більше 10%, а збільшення їх в периферичній крові вказує на значне підвищення еритропоезу. Гуморальним регулятором еритропоезу є гормон нирок еритропоетин. Перитубулярні клітини нирок, що продукують цей гормон є чутливими до гіпоксії. Тому у людини, що проживає в горах, секреція еритропоетину зростає і відповідно збільшується кількість еритроцитів.

8. Чоловіку 57 років, після обстеження був поставлений діагноз - В12 дефіцитна анемія, назначене лікування. Через 3 доби був зроблений контрольний аналіз крові. Що буде найбільш адекватним критерієм підвищення еритропоезу?

- А. Підвищення кількості лейкоцитів
- В. Підвищення рівня гемоглобіну
- С. Підвищення кількості ретикулоцитів
- Д. Зниження кольорового показника
- Е. Підвищення кількості тромбоцитів

Правильна відповідь: Підвищення кількості ретикулоцитів

Пояснення: еритропоез – це процес утворення еритроцитів у червоному кістковому мозку. Попередником еритроцитів є поліпотентна стовбурова клітина, яка перетворюється в еритроцит через три – п'ять днів. А безпосереднім попередником зрілих еритроцитів є ретикулоцити. В нормі їх вміст складає не більше 10%, а збільшення їх в периферичній крові вказує на значне підвищення еритропоезу. Отже найбільш адекватним критерієм підвищення еритропоезу після проведеного лікування буде підвищення кількості ретикулоцитів у периферичній крові.

9. У дитини 5 років відбулася інвазія гельмінтів, що призвело до сенсibiliзації організму. Які показники лейкоцитарної формули підтвердять цей процес?

- А. Збільшення базофілів
- В. Збільшення еозинофілів
- С. Збільшення нейтрофілів
- Д. Зменшення еозинофілів
- Е. Зменшення базофілів

Правильна відповідь: Збільшення еозинофілів

Пояснення: лейкоцитарна формула – це процентне співвідношення різних форм лейкоцитів у периферичній крові. Зміни в лейкоцитарній формулі відображають як стадію розвитку патологічного процесу так і чинники, що його викликали. Еозинофіли мають токсичний вплив на гельмінти і їх личинки, тому при інвазії гельмінтів в лейкоцитарній формулі буде спостерігатися збільшення кількості еозинофілів – еозинофілія.

10. Абсолютний дефіцит вітаміну К в організмі призводить до:

- А. Порушення адгезії тромбоцитів
- В. Гіпокоагуляції
- С. Дисбактеріозу кишечника
- Д. Гіперкоагуляції

Правильна відповідь: Гіпокоагуляції

Пояснення: джерелами вітаміну К в організмі людини є його продукція мікрофлорою товстого кишечника та продукти харчування (особливо тваринного походження). Оскільки цей вітамін є жиророзчинним, то для всмоктування його в кров необхідна продукція жовчі печінкою та її виділення в 12-палу кишку. Тому патологія жовчеутворення та жовчевиділення приводить до його дефіциту. Дефіцит вітаміну К негативно впливає на біосинтез у печінці багатьох факторів зсідання крові (протромбіну, VII, IX та X) і може привести до

внутрішніх та зовнішніх кровотеч. Абсолютний дефіцит вітаміну К в організмі приводить до гіпокоагуляції.

11. У дитини, яка страждає на геморагічний синдром, діагностована гемофілія В. Вона зумовлена дефіцитом фактора:

- A. XII (Хагемана)
- B. VIII (антигемофільного глобуліну)
- C. IX (Крістмаса)
- D. XI (протромбопластину)
- E. II (протромбіну)

Правильна відповідь: IX (Крістмаса)

Пояснення: гемофілія – це спадкове порушення зсідання крові. В клінічній практиці зустрічається декілька варіантів гемофілії. Найчастіше (85% випадків) хворі чоловіки мають дефект X-хромосоми, який призводить до відсутності у них VIII фактору зсідання. Цей варіант хвороби називають класичною гемофілією (або гемофілією А). Існує варіант цієї хвороби, коли порушено біосинтез не усього VIII фактору, а тільки його високомолекулярного компонента. Цей варіант називають хворобою Віллебранда, яка має деяку клінічну специфіку в порівнянні з класичною гемофілією А. Решта 15% випадків гемофілії пов'язана із дефіцитом IX фактору зсідання – це гемофілія В. Отже, якщо у дитини діагностовано гемофілію В, то вона зумовлена дефіцитом IX (Крістмаса) фактору згортання крові.

12. У студента через добу після іспиту в аналізі крові виявили лейкоцитоз без істотної зміни в лейкоцитарній формулі Який механізм найімовірніше зумовив розвиток виявленої зміни в периферичній крові?

- A. Уповільнення еміграції лейкоцитів до тканин
- B. Посилення лейкопоезу
- C. Зменшення руйнування лейкоцитів
- D. Перерозподіл лейкоцитів в організмі

Правильна відповідь: Перерозподіл лейкоцитів в організмі

Пояснення: в нормі кількість лейкоцитів у дорослої людини складає $4 - 9 \times 10^9/\text{л}$. Збільшення кількості лейкоцитів називається лейкоцитозом, а зменшення – лейкопенією. Фізіологічний лейкоцитоз може виникати після фізичної роботи, після споживання їжі, емоційного напруження, під час вагітності. Фізіологічний або пристосувальний лейкоцитоз характеризується збільшенням кількості лейкоцитів завдяки зростанню пулу нейтрофілів у циркулюючій крові – це нейтрофільний перерозподільчий лейкоцитоз. Отже, якщо після іспиту (емоційне напруження, стрес) у студента виявили лейкоцитоз без істотної зміни в лейкоцитарній формулі, то механізмом його розвитку є перерозподіл лейкоцитів в організмі.

13. Швидка допомога доставила до лікарні непритомного водія, який проспав у кабіні автомобіля з увімкненим двигуном протягом тривалого часу. Під час огляду шкірні покриви яскраво червоного кольору. Яка причина непритомності?

- A. Накопичення метгемоглобіну
- B. Накопичення карбоксигемоглобіну
- C. Накопичення вуглекислоти
- D. Накопичення відновленого гемоглобіну
- E. Накопичення карбгемоглобіну

Правильна відповідь: Накопичення карбоксигемоглобіну

Пояснення: причина непритомності водія пов'язана з гіпоксією, яка виникла в результаті зменшення транспорту кисню до клітин головного мозку. Основна транспортна форма кисню кров'ю - це сполука його з гемоглобіном (оксигемоглобін), яка в тканинах дисоціює на кисень і відновлений гемоглобін (дезоксигемоглобін) та зв'язуючи вуглекислий газ утворює карбгемоглобін. У випадку отруєння чадним газом утворюється патологічна сполука гемоглобіну з чадним газом (карбоксигемоглобін). У цій сполуці валентності заліза в гемі заблоковані чадним газом і втрачається здатність транспортувати кисень. Чадний газ може утворюватися при роботі двигуна і якщо людина тривалий час перебувала у кабіні автомобіля з увімкненим двигуном, то причиною її непритомності є накопичення у крові карбоксигемоглобіну.

14. Під час хірургічної операції виникла необхідність масивного переливання крові. Група крові потерпілого - III (B) Rh(+). Якого донора треба вибрати?

- A. I(0)Rh(-)
- B. III (B) Rh(+)
- C. II (A) Rh(+)
- D. IV (AB) Rh(-)
- E. III (B) Rh(-)

Правильна відповідь: III (B) Rh(+)

Пояснення: для виключення можливості гемоконфліктів при переливанні крові необхідно вибирати однокрупну кров за системою АВ0 і Rh-фактором. Тому, якщо у потерпілого група крові III (B) Rh(+), то донор має мати таку ж кров III (B) Rh(+).

15. У жінки під час пологів в зв'язку з крововтратою визначили групу крові, Реакція аглютинації еритроцитів відбулася зі стандартними сироватками груп 0 (I), A (II) і не відбулася зі стандартною сироваткою групи B (III). Досліджувана кров належить до групи:

- A. AB (IV)
- B. B (III)
- C. A (II)
- D. 0 (I)

Правильна відповідь: B (III)

Пояснення: реакція аглютинації – це реакція склеювання еритроцитів при зустрічі однойменних аглютинінів (антитіл) з аглютиногенами (антигенами). Якщо аглютинація відбулася з стандартними сироватками I і II груп, що містять відповідно аглютиніни альфа, бета і бета, і не відбулася з стандартною сироваткою III, яка містить аглютинін альфа, то еритроцити досліджуваної

крові містять аглютиноген В, отже досліджувана кров належить до групи В (ІІІ).

16. У чоловіка 30-ти років перед операцією визначили групову належність крові. Кров резус-позитивна. Реакцію аглютинації еритроцитів не викликали стандартні сироватки груп 0 $\alpha\beta$ (І), А β (ІІ), В α (ІІІ). Досліджувана кров належить до групи:

- A. В α (ІІІ)
- B. А β (ІІ)
- C. АВ (ІV)
- D. -
- E. 0 $\alpha\beta$ (І)

Правильна відповідь: 0 $\alpha\beta$ (І)

Пояснення: реакція аглютинації – це реакція склеювання еритроцитів при зустрічі однойменних аглютинінів (антитіл) з аглютиногенами (антигенами). Якщо аглютинація досліджуваної крові не відбулася з стандартними сироватками 0 $\alpha\beta$ (І), А β (ІІ), В α (ІІІ) груп, то досліджувана кров не містить антигенів А та В і належить до першої групи 0 $\alpha\beta$ (І)

17. Людина в стані спокою штучно примушує себе дихати часто і глибоко впродовж 3-4 хвилин. Як це відбивається на кислотно-лужній рівновазі організму?

- A. Виникає дихальний ацидоз
- B. Виникає метаболічний алкалоз
- C. Виникає змішаний ацидоз
- D. Виникає дихальний алкалоз
- E. Виникає метаболічний ацидоз

Правильна відповідь: Виникає дихальний алкалоз

Пояснення: якщо виникають порушення або зміни вентиляції легень, то це може привести до зсувів кислотно-лужної рівноваги організму (ацидозу або алкалозу). Такі зміни кислотно-лужного стану будуть називатися дихальний алкалоз або дихальний ацидоз. Причиною дихального ацидозу є альвеолярна гіповентиляція, що призводить до гіперкапнії. А причиною дихального алкалозу – альвеолярна гіпервентиляція, тобто збільшення глибини і частоти дихання. У випадку приведеному в умові задачі часте і глибоке дихання впродовж 3-4 хвилин може зумовити виникнення у людини дихального ацидозу.

18. У чоловіка під час обстеження в клініці виявлено різке зниження показників гемоглобіну. Яка функція крові порушується?

- A. Трофічна
- B. Захисна
- C. Гуморальна
- D. Гомеостатична
- E. Дихальна

Правильна відповідь: Дихальна

Пояснення: гемоглобін – це хемопротейд, що складає 90% сухої маси еритроцита. В нормі у чоловіків він становить 130-160 г/л, а у жінок - 120-150 г/л. Гемоглобін має здатність зв'язувати кисень і вуглекислий газ та транспортувати їх кров'ю. Якщо під час обстеження в клініці у чоловіка виявлено різке зниження показників гемоглобіну, то буде порушена дихальна функція крові.

19. Людина застосовувала дихальну методику, яка заснована на проведенні частого та поверхневого дихання, що супроводжується гіповентиляцією. Внаслідок чого при цьому розвивається респіраторний ацидоз?

- A. Нестачі CO_2 в крові
- B. Нестачі O_2 в крові
- C. Надлишку CO_2 в крові
- D. Надлишку O_2 в крові
- E. -

Правильна відповідь: Надлишку CO_2 в крові

Пояснення: зсуви кислотно-лужної рівноваги організму (ацидоз або алкалоз) можуть виникати внаслідок порушення або зміни вентиляції легень. Такі зміни кислотно-лужного стану будуть називатися дихальний (респіраторний) алкалоз або дихальний (респіраторний) ацидоз. Причиною респіраторного ацидозу є альвеолярна гіповентиляція, що призводить до надлишку вуглекислого газу в крові (гіперкапнії). А причиною респіраторного алкалозу є альвеолярна гіпервентиляція, яка приводить до гіпокапнії. У випадку застосування дихальної методики, що супроводжувалася гіповентиляцією у людини розвивається респіраторний ацидоз внаслідок надлишку CO_2 в крові.

20. Після накладання джгута у досліджуваного виявили точкові крововиливи. З порушенням функції яких клітин крові це пов'язано?

- A. Тромбоцити
- B. Нейтрофіли
- C. Лімфоцити
- D. Еритроцити
- E. Моноцити

Правильна відповідь: Тромбоцити

Пояснення: кров складається з плазми та формених елементів (еритроцитів, лейкоцитів, тромбоцитів). Основна функція еритроцитів – це транспорт дихальних газів (O_2 і CO_2). Основна функція лейкоцитів – захисна (захист організму від мікроорганізмів, їх токсинів, чужорідних тіл, продуктів розпаду тканин) та формування реакцій клітинного і гуморального імунітету. Основна функція тромбоцитів – це участь у системі гемостазу. В нормі кількість тромбоцитів у периферичній крові складає $200 - 400 \cdot 10^9/\text{л}$. Тромбоцитопенії – це патологічні стани, при яких спостерігається зменшення кількості тромбоцитів у периферичній крові (менше $180 \cdot 10^9/\text{л}$), що може привести до порушення ангіотрофічної функції тромбоцитів (виділення фактору росту судин, який впливає на проліферацію ендотеліальних та гладком'язових клітин). В результаті чого при незначних механічних впливах (після

накладання джгута) у досліджуваного можуть виникати підшкірні точкові крововиливи.

21. У жінки з групою крові III (B), Rh (-) народилася дитина з групою крові II (A). У дитини діагностовано гемолітичну хворобу новонароджених, спричинену резус-конфліктом. Яка група крові та резус-фактор можливі у батька?

- A. I (0), Rh (+)
- B. II (A), Rh (+)
- C. III (B), Rh (+)
- D. I (0), Rh (-)
- E. II (A), Rh (-)

Правильна відповідь: II (A), Rh (+)

22. При яких групах крові батьків за резус-фактором можливий розвиток резус-конфлікту під час вагітності?

- A. Жінка Rh(+), чоловік Rh(+) (гомозигота)
- B. Жінка Rh(-), чоловік Rh(+) (гомозигота)
- C. Жінка Rh(+), чоловік Rh(+) (гетерозигота)
- D. Жінка Rh(+) (гетерозигота), чоловік Rh(+) (гомозигота)
- E. Жінка Rh(-), чоловік Rh(-)

Правильна відповідь: Жінка Rh(-), чоловік Rh(+) (гомозигота)

23. У пацієнта попри повноцінне харчування розвинулася гіперхромна (мегалобластична) анемія. Напередодні він переніс операцію з резекції шлунку. Яка причина анемії?

- A. Нестача фолієвої кислоти в їжі
- B. Нестача вітаміну C в їжі
- C. Нестача вітаміну PP в їжі
- D. Нестача білка в їжі
- E. Нестача фактора Кастла

Правильна відповідь: Нестача фактора Кастла

24. Відомо, що селезінка є кладовищем еритроцитів. Що відбувається з еритроцитами червоної пульпи, які гинуть?

- A. Відбувається лізис ферментами гігантських клітин сторонніх тіл
- B. Поглинаються макрофагами
- C. Накопичуються в червоній пульпі
- D. Потрапляють у кровотік
- E. Поглинаються нейтрофільними лейкоцитами

Правильна відповідь: Поглинаються макрофагами

25. Під час до адаптації перебування в горах, в еритроцитах зростає синтез 2,32 дифосфогліцерату. Що стимулює ця речовина в організмі?

- A. Утворення оксигемоглобіну
- B. Дисоціацію оксигемоглобіну
- C. Утворення карбгемоглобіну

- D. Тканинне дихання
- E. Окисне фосфорилування

Правильна відповідь: Дисоціацію оксигемоглобіну

26. У ході біохімічного аналізу крові пацієнта виявлено натрій 115 ммоль/л, хлориди 85 ммоль/л, глюкоза 6 ммоль/л, загальний білок 65 г/л. Зменшення якого показника стане наслідком цих змін:

- A. Онкотичного тиску крові
- B. Об'єму циркулюючої крові
- C. Осмотичного тиску крові
- D. pH крові
- E. Швидкості осідання еритроцитів

Правильна відповідь: Осмотичного тиску крові

27. Пацієнт упродовж 15 років хворіє на бронхіальну астму. Які зміни лейкоцитарної формули у пацієнта може спричинити це захворювання?

- A. Еозинофілію
- B. Базофілію
- C. Зсув лейкоцитарної формули вліво
- D. Лейкоцитоз
- E. Лейкопенію

Правильна відповідь: Еозинофілію

28. У синтезі та виділенні медіаторів запалення беруть участь ряд клітин крові та сполучної тканини. Укажіть клітини, в яких синтезуються інтерлейкін – 1?

- A. Макрофаги
- B. Тромбоцити
- C. Лімфоцити
- D. Тканинні базофіли
- E. Еозинофільні гранулоцити

Правильна відповідь: Макрофаги

29. У крові резус-негативної жінки під час вагітності виявлені специфічні білки, здатні руйнувати резус-позитивні еритроцити плода. Як називається цей захисний компонент організму матері?

- A. Фактор некрозу пухлини
- B. Сироватка
- C. Гормон
- D. Антитіло
- E. Резус-фактор

Правильна відповідь: Антитіло

30. У жінки, яка має клінічні ознаки імунодефіциту і незмінену кількість та функціональну активність Т- і В-лімфоцитів, під час обстеження виявлено дефект на молекулярному рівні, через який порушена функція

антигенпрезентаціїїмунокомпетентним клітинам. Дефект структур яких клітин є можливим?

- A. Фібробласти, Т-лімфоцити, В-лімфоцити
- B. Макрофаги, моноцити
- C. 0-лімфоцити
- D. Т-лімфоцити, В-лімфоцити
- E. NK-клітини

Правильна відповідь: Макрофаги, моноцити

31. У дівчинки 9 років, яка скаржиться на біль у животі, виявлено гострий апендицит. Як змінюється клітинний склад периферичної крові у разі гострого запалення?

- A. Нейтропенія
- B. Нейтрофіліоз
- C. Лімфопенія
- D. Лімфоцитоз
- E. Еритроцитоз

Правильна відповідь: Нейтрофіліоз

32. Юнак 16 років, потерпілий в автомобільній аварії, перебуває на лікуванні в стаціонарі після великої крововтрати. На 10-й день у крові збільшилася кількість регенераторних форм еритроцитів. Які це клітини?

- A. Ретикулоцити
- B. Шизоцити
- C. Мегалобласти
- D. Ехіноцити
- E. Мегалоцити

Правильна відповідь: Ретикулоцити

33. Після опромінення високою дозою радіації у підлітка значно постраждала лімфоїдна система, стався розпад великої кількості лімфоцитів. Відновлення нормальної формули крові можливе завдяки діяльності залози:

- A. Тимусу
- B. Наднирників
- C. Печінки
- D. Підшлункової залози
- E. Щитоподібної залози

Правильна відповідь: Тимусу

34. Лікарем швидкої допомоги у пацієнта було діагностовано анафілактичний шок, що супроводжувався бронхоспазмом. Виділення якої біологічно активної речовини тканинними базофілами зумовлює таку клінічну симптоматику?

- A. Брадикінін
- B. Гістамін
- C. Лейкотрієни
- D. Простагландини

Е. Гепарин

Правильна відповідь: Гістамін

35. У жінки діагностовано гострий період захворювання на ГРВІ. Імуноглобуліни якого класу, ймовірно, будуть присутні в крові пацієнтки?

- A. IgM
- B. IgE
- C. IgG
- D. IgD
- E. IgA

Правильна відповідь: IgM

36. У пацієнта після курсу лікування атеросклерозу в плазмі крові лабораторно доведено збільшення рівня антиатерогенної фракції ліпопротеїнів. Збільшення рівня яких ліпопротеїнів підтверджує ефективність терапії захворювання?

- A. Хіломікрони
- B. ЛПНЩ
- C. ЛППЩ
- D. ЛПДНЩ
- E. ЛПВЩ

Правильна відповідь: ЛПВЩ

37. У людини з масою 80 кг після тривалого фізичного навантаження об'єм циркулюючої крові зменшився, гематокрит - 50%, загальний білок крові - 80 г/л. Такі показники крові є наслідком, перш за все:

- A. Збільшення кількості еритроцитів
- B. Збільшення діурезу
- C. Збільшення онкотичного тиску плазми
- D. Збільшення змісту білків в плазмі
- E. Втрати води з потом

Правильна відповідь: Втрати води з потом

38. В аналізі крові лаборант виявив без'ядерні формені елементи у вигляді двовгнутих дисків. Назвіть їх:

- A. Моноцити
- B. Еозинофізи
- C. Лімфоцити
- D. Нейтрофіли
- E. Еритроцити

Правильна відповідь: Еритроцити

39. Серед лімфоцитів розрізняють популяцію клітин, що мають мембранні рецептори до IgM, під впливом специфічних антигенів активуються, мітотично розмножуються, диференціюються у плазматичні клітини, що виробляють антитіла (імуноглобуліни). Як називаються ці клітини?

- A. Т-лімфоцити супресори

- B. В-лімфоцити
- C. Т-лімфоцити пам'яті
- D. Т-лімфоцити кілери
- E. –

Правильна відповідь: В-лімфоцити

40. Трирічна дитина поїла полуницю. За деякий час у неї з'явилися висипання та свербіж. Що буде спостерігатися у лейкоцитарній формулі крові дитини?

- A. Моноцитоз
- B. Лімфоцитопенія
- C. Еозинофілія
- D. Лімфоцитоз
- E. Нейтрофільний лейкоцитоз

Правильна відповідь: Еозинофілія

41. Фізіологи встановили, що кількість еритроцитів у крові залежить від функціонального стану червоного кісткового мозку й тривалості життя еритроцита. Який термін життя еритроцита в периферичній крові в середньому?

- A. 120 діб
- B. 50 діб
- C. 70 діб
- D. 220 діб
- E. 150 діб

Правильна відповідь: 120 діб

42. При недостатньому харчуванні часто має місце білкове голодування, яке проявляється зниженням вмісту білка в плазмі крові й розвитком набряків. За рахунок яких білків плазми більшою мірою розвивається зниження онкотичного тиску при цьому?

- A. Альбумінів
- B. Альфа-глобулінів
- C. Бета-глобулінів
- D. Гамма-глобулінів
- E. Фібриногену

Правильна відповідь: Альбумінів

43. Для прискорення загоєння рани слизової оболонки в ротовій порожнині хворому призначено препарат, який являє собою термостабільний білок, що міститься у людини в слюзах, слині, грудному молоці матері, а також його можна виявити в свіжознесеному курячому яйці. Відомо, що він є фактором природної резистентності організму. Назвіть цей білок:

- A. Іманін
- B. Комплемент
- C. Інтерферон
- D. Лізоцим
- E. Інтерлейкін

Правильна відповідь: Лізоцим

44. Людина довгий час проживала в умовах високогір'я. Які зміни в кровоносній системі будуть у неї?

- A. Збільшення кількості лейкоцитів
- B. Вповільнення пульсу
- C. Збільшення діаметра кровоносних судин
- D. Збільшення кількості гемоглобіну
- E. Зниження кількості лейкоцитів

Правильна відповідь: Збільшення кількості гемоглобіну

45. При підйомі в гори у альпініста розвинулась ейфорія, яка замінилася головним болем, запамороченням, серцебиттям, задишкою, що перейшла в апное. Яке порушення кислотно-лужної рівноваги розвинулось в даному випадку?

- A. Видільний алкалоз
- B. Газовий ацидоз
- C. Газовий алкалоз
- D. Негазовий ацидоз
- E. Негазовий алкалоз

Правильна відповідь: Газовий алкалоз

46. У людини внаслідок хронічного захворювання печінки суттєво порушена її білковосинтезуюча функція. До зменшення якого параметру гомеостазу це призведе?

- A. Осмотичний тиск
- B. Щільність крові
- C. рН
- D. Гематокритний показник
- E. Онкотичний тиск плазми крові

Правильна відповідь: Онкотичний тиск плазми крові

47. У клініці хворому було пересаджено нирку. Які з перерахованих клітин імунної системи можуть безпосередньо впливати на клітини трансплантату?

- A. Плазмобласти
- B. В-лімфоцити
- C. Тимоцити
- D. Т-кілери
- E. Т-хелпери

Правильна відповідь: Т-кілери

48. Під час лабораторного дослідження дихальної функції крові встановлено, що має місце погіршення транспорту нею CO₂. З дефіцитом якого ферменту це може бути пов'язано?

- A. Фосфорилази
- B. Карбоангідрази

- С. Протеїнази
- Д. 2,3-дифосфогліцерату
- Е. Аденолатциклази

Правильна відповідь: Карбоангідази

49. Унаслідок токсичного ушкодження клітин печінки з порушенням білково-синтезуючої функції у пацієнта спостерігаються різко знижені кількість альбумінів у плазмі крові та онкотичний тиск. Яке явище буде наслідком цих змін?

- А. Зменшення діурезу
- В. Зменшення ШОЕ
- С. Зменшення густини крові
- Д. Збільшення темпу діурезу
- Е. Поява набряків

Правильна відповідь: Поява набряків

50. Аналіз крові виявив знижений вміст гемоглобіну. Яка функція крові порушиться?

- А. Зсідання
- В. Транспорт газів
- С. Транспорт поживних речовин
- Д. Забезпечення імунітету
- Е. Транспорт гормонів

Правильна відповідь: Транспорт газів

51. Пацієнт упродовж 15 років хворіє на бронхіальну астму. Які зміни лейкоцитарної формули може знайти лікар у цього пацієнта?

- А. Базофілія
- В. Лейкопенія
- С. Лейкоцитоз
- Д. Зсув лейкоцитарної формули вліво
- Е. Еозинофілія

Правильна відповідь: Еозинофілія

52. В альпініста, який піднявся на висоту 5200 м, розвинувся газовий алкалоз. Що є причиною розвитку цього патологічного стану?

- А. Гіперкапія
- В. Гіповентиляція легенів
- С. Гіпоксемія
- Д. Зниження температури навколишнього середовища
- Е. Гіпервентиляція легень

Правильна відповідь: Гіпервентиляція легень

53. У чоловіка після гострої крововтрати виникло відчуття спраги. Зміна якого гомеостатичного параметра викликала це відчуття?

- А. Зменшення об'єму позаклітинної рідини

- В. Підвищення онкотичного тиску рідин організму
- С. Зниження осмотичного тиску рідин організму
- Д. Підвищення осмотичного тиску рідин організму
- Е. Зниження онкотичного тиску рідин організму

Правильна відповідь: Підвищення осмотичного тиску рідин організму

54. У зв'язку з крововтратою пацієнту введено 1 л розчину хлориду натрію з концентрацією 150 ммоль/л. Внаслідок цього, насамперед, зменшиться:

- А. Онкотичний тиск міжклітинної рідини
- В. Осмотичний тиск крові
- С. Онкотичний тиск крові
- Д. Осмотичний тиск внутрішньоклітинний
- Е. Осмотичний тиск міжклітинної рідини

Правильна відповідь: Онкотичний тиск крові

55. У сироватці крові новонародженого виявлено антитіла до вірусу кору. Про наявність якого імунітету це свідчить?

- А. Природний пасивний
- В. Штучний пасивний
- С. Природний активний
- Д. Штучний активний
- Е. Спадковий, видовий

Правильна відповідь: Природний пасивний

56. Пацієнт віком 34 роки звернувся до лікаря-стоматолога з приводу зубного болю. Після видалення кількох зубів розпочалася кровотеча яка тривала понад 15 хв. У пацієнта хронічний гепатит С. Яка імовірна причина продовження кровотечі?

- А. Зниження вмісту фібриногену в крові
- В. Тромбоцитопенія
- С. Гіпокальціємія
- Д. Зниження вмісту альбумінів крові
- Е. -

Правильна відповідь: Зниження вмісту фібриногену в крові

Система дихання.

1. У чоловіка внаслідок патологічного процесу збільшена товщина альвеоло-капілярної мембрани. Безпосереднім наслідком цього буде зменшення у хворого:

- A. Кисневої ємності крові
- B. Альвеолярної вентиляції легень
- C. Дифузійної здатності легень
- D. Резервного об'єму видиху
- E. Хвилинного об'єму дихання

Правильна відповідь: Дифузійної здатності легень

Пояснення: дихальні гази проникають через легеневу мембрану шляхом дифузії завдяки градієнтам парціальних тисків дихальних газів. Так, парціальний тиск O_2 в альвеолярному повітрі приблизно складає 100 мм рт. ст., а його напруга у венозній крові – 40 мм рт. ст., парціальний тиск CO_2 в альвеолярному повітрі – 40 мм рт. ст., а його напруга у венозній крові – 46 мм рт. ст. Градієнт для O_2 у 10 разів більший, ніж градієнт для CO_2 , але незважаючи на це, за час проходження крові по легеневому капіляру (0,7-1 с) парціальні тиски обох газів в альвеолярному повітрі встигають вирівнятися з їх напругою у крові. Справа в тому, що CO_2 у 20-25 разів краще дифундує через легеневу мембрану, завдяки кращій розчинності в ліпідах мембрани. Дифузійна здатність легень вимірюється кількістю газу, що дифундує через легеневу мембрану за 1 хв при градієнті тиску, рівному 1 мм рт. ст. Одним із факторів, що впливає на дифузійну здатність легень, є товщина легеневої мембрани. Легенева мембрана відділяє альвеолярне повітря від крові і товщина її складає від 0,4-1,5 мкм. Саме тому, при збільшенні товщини альвеоло-капілярної мембрани зменшується дифузійна здатність легень.

2. При дослідженні людини у вертикальній позі встановлено, що в альвеолах верхівок легень парціальний тиск кисню складає 140 мм рт. ст. Причиною цього є те, що у даних відділах легень:

- A. Вентиляція переважає над перфузією
- B. Перфузія і вентиляція врівноважені
- C. Перфузія переважає над вентиляцією
- D. Вентиляція відсутня
- E. -

Правильна відповідь: Вентиляція переважає над перфузією

Пояснення: у дорослої людини у вертикальному положенні тіла верхівки легень розташовані на 15 см вище рівня серця, тому гідростатичний тиск на цьому рівні за величиною майже дорівнює артеріальному, але спрямований проти нього. В результаті верхівки легень перфузуються дуже незначно. В області основи легень навпаки, гідростатичний тиск додається до артеріального і судини цих відділів розтягуються кров'ю. Середина легень знаходиться на рівні серця і на її кровозабезпечення сила тяжіння не впливає. Завдяки цим

особливостям кровотік в легенях нерівномірний і в значній мірі залежить від положення тіла.

3. В ході обстеження людини необхідно визначити, яка частка альвеолярного повітря оновлюється під час кожного вдиху. Який з наведених показників необхідно розрахувати для цього?

- A. Коефіцієнт легеневої вентиляції
- B. Хвилинний об'єм дихання
- C. Життєва ємність легень
- D. Функціональна залишкова ємність легень
- E. Хвилинна альвеолярна вентиляція

Правильна відповідь: Коефіцієнт легеневої вентиляції

Пояснення: коефіцієнт легеневої вентиляції (КВЛ) – це та частина повітря, яка обмінюється в легенях під час кожного дихального циклу. $K_{\text{ВЛ}} = (D_{\text{О}} - M_{\text{П}}) / F_{\text{ЗЄ}}$ (дихальний об'єм ($D_{\text{О}}$), мертвий простір ($M_{\text{П}}$), функціональна залишкова ємність ($F_{\text{ЗЄ}}$). Дихальний об'єм ($D_{\text{О}}$) – об'єм повітря, який надходить у легені за один спокійний вдих; мертвий простір ($M_{\text{О}} = 150$ мл) – це об'єм повітря, який включає перші 16 генерацій бронхів, які не беруть участь у газообміні; функціональна залишкова ємність легень ($F_{\text{ЗЄ}}$) – це об'єм повітря, який міститься у легенях наприкінці спокійного видиху. Тому для визначення частки альвеолярного повітря, що оновлюється під час кожного вдиху необхідно розрахувати коефіцієнт легеневої вентиляції.

4. У працівників хімічних комбінатів, де виробляють органічні розчинники, які здатні розчиняти фосфоліпіди, часто розвиваються захворювання легень. Який компонент аерогематичного бар'єру при цьому пошкоджується в першу чергу?

- A. Альвеолярні макрофаги
- B. Секреторні альвеолоцити
- C. Респіраторні альвеолоцити
- D. Сурфактант
- E. Септальні клітини

Правильна відповідь: Сурфактант

Пояснення: у альвеолах здорової людини постійно продукується сурфактант – речовина ліпідної природи, яка в десятки разів зменшує силу поверхневого натягу плівки рідини і в таких спосіб запобігає швидкому спадінню легень. Особливо це важливо при здійсненні видиху. Секреції сурфактанту альвеолоцитами II-го типу сприяє глибоке дихання. Ця секреція сповільнюється в умовах гіпоксії, при дії деяких токсичних речовин. Секреції сурфактанту альвеолоцитами II-го типу сприяє глибоке дихання, коли альвеоли розтягуються свіжим повітрям. У робітників хімічних комбінатів, які протягом тривалого часу вдихають шкідливі речовини, спостерігається пошкодження сурфактанту, оскільки вони тривалий час працюють в умовах гіпоксії.

5. Людині, у якої напад бронхоспазму, треба зменшити вплив блукаючого нерва на гладеньку мускулатуру бронхів. Які мембранні циторецептори доцільно заблокувати для цього?

- A. М-холінорецептори
- B. Н-холінорецептори
- C. α -адренорецептори
- D. α - та β -адренорецептори
- E. β -адренорецептори

Правильна відповідь: М-холінорецептори

Пояснення: у ефекторних синапсах парасимпатичної системи медіатором є ацетилхолін, але його дію на постсинаптичну мембрану ефекторів імітує мускарин. Це дало підставу назвати рецептори ефекторних клітин М-холінорецепторами. Збудження блукаючого нерву приводить до скорочення гладенької мускулатури бронхів і бронхоспазму. При бронхоспазмі у людини доцільно зменшити вплив блукаючого нерва на гладку мускулатуру бронхів шляхом блокування М-холінорецепторів.

6. Під час підйому в гори у людини збільшується частота дихання і прискорюється серцебиття. Яка причина таких процесів в організмі людини?

- A. Збільшення концентрації азоту в повітрі
- B. Зниження парціального тиску O_2
- C. Підвищення парціального тиску CO_2
- D. Підвищення вологості повітря
- E. Підвищення рН крові

Правильна відповідь: Зниження парціального тиску O_2

Пояснення: зниження напруги O_2 в артеріальній крові – гіпоксемія – викликає збільшення вентиляції легень. Артеріальна гіпоксемія може виникати при перебуванні організму на великій висоті, де атмосферний тиск, а внаслідок цього і парціальний тиск кисню у альвеолярному повітрі – знижені. При збільшенні вентиляції легень, викликаній артеріальною гіпоксемією, напруга CO_2 в артеріальній крові також знижується і його стимулюючий вплив на дихання зменшується. При тривалому перебуванні нетренованої людини в умовах високогір'я, спостерігається зниження напруги і вуглекислого газу, і кисню в артеріальній крові.

7. При мікроскопічному дослідженні легені недоношеної дитини виявлено спадання стінки альвеол через відсутність сурфактанту. Вкажіть, з порушенням розвитку яких клітин стінки альвеоли це пов'язано?

- A. Альвеолоцитів I типу
- B. Фібробластів
- C. Альвеолярних макрофагів
- D. Альвеолоцитів II типу
- E. Секреторних клітин

Правильна відповідь: Альвеолоцитів II типу

Пояснення: сурфактант – це речовина ліпідної природи, яка в десятки разів зменшує силу поверхневого натягу плівки рідини і в такий спосіб запобігає швидкому спадінню легень. Сурфактант секретується альвеолоцитами II типу. Цій секретії сприяє глибоке дихання, коли альвеоли розтягуються свіжим повітрям. Секреція сурфактанту сповільнюється в умовах гіпоксії, при дії

деяких токсичних речовин чи при важких тривалих пологах у новонароджених. В останньому випадку дитина не може зробити перший вдих. Такий стан називають респіраторним дистресом новонароджених і цей стан лікують вприскуванням у бронхи синтетичних сурфактантів.

8. Студент дістав завдання розрахувати альвеолярну вентиляцію. Для цього йому необхідні знати наступні показники зовнішнього дихання:

- A. Об'єм мертвого простору, життєва ємність легень, дихальний об'єм
- B. Дихальний об'єм, об'єм мертвого простору, частота дихання
- C. Дихальний об'єм, резервний об'єм вдишу, резервний об'єм видиху
- D. Хвилинний об'єм дихання, частота дихання, дихальний об'єм
- E. Частота дихання, життєва ємність легень, резервний об'єм вдишу

Правильна відповідь: Дихальний об'єм, об'єм мертвого простору, частота дихання

Пояснення: альвеолярна вентиляція ($AB = (DO - MP) \cdot ЧДР$) – це об'єм повітря, який надходить у альвеоли за 1 хвилину. Цей показник відображає тільки ту частину ХОД, яка бере участь у газообміні, оскільки при його розрахунку від дихального об'єму віднімається об'єм повітря мертвого простору (близько 150 мл), який знаходиться у дихальних шляхах і не бере участі у газообміні з кров'ю легеневих капілярів та множиться на частоту дихальних рухів. Для того, щоб розрахувати альвеолярну вентиляцію студенту потрібно знати такі показники зовнішнього дихання: дихальний об'єм, об'єм мертвого простору, частота дихання.

9. У обстежуваного визначили дихальний об'єм (500 мл), частоту дихання (15 за хвилину), об'єм мертвого простору (100 мл). Скільки повітря пройде у нього за хвилину через альвеоли?

- A. 6000 мл
- B. 7500 мл
- C. 9000 мл
- D. 1500 мл
- E. 7400 мл

Правильна відповідь: 6000 мл

Пояснення: альвеолярна вентиляція ($AB = (DO - MP) \cdot ЧДР$) – це об'єм повітря, який надходить у альвеоли за 1 хвилину. Цей показник відображає тільки ту частину ХОД, яка бере участь у газообміні, оскільки при його розрахунку від дихального об'єму віднімається об'єм повітря мертвого простору (у даному випадку 100 мл), який знаходиться у дихальних шляхах і не бере участі у газообміні з кров'ю легеневих капілярів та множиться на частоту дихальних рухів. Таким чином, $AB = (DO - MP) \cdot ЧДР$, $AB = (500 - 100) \cdot 15 = 6000$ мл/хв. Отже, у обстежуваного через альвеоли при таких показниках пройде 6000 мл повітря за хвилину.

10. У людини збільшена вентиляція легень унаслідок фізичного навантаження. Який з наведених показників зовнішнього дихання у неї значно більший, ніж у стані спокою?

- A. Дихальний об'єм
- B. Загальна ємність легень
- C. Резервний об'єм вдишу
- D. Резервний об'єм видиху
- E. Життєва ємність легень

Правильна відповідь: Дихальний об'єм

Пояснення: Дихальний об'єм (ДО=500 мл) – це об'єм повітря, що надходить у легені за 1 спокійний вдих (об'єм повітря, який вдихається і видихається під час спокійного дихання). При чому до альвеол доходить 350 мл, наступні 150 мл повітря заповнюють повітроносні шляхи. Саме тому при фізичному навантаження глибина і частота дихання збільшуються, збільшується відповідно і дихальний об'єм.

11. У хворого діагностовано бронхіальну астму. Які зміни показників вентиляції легень будуть спостерігатися?

- A. Збільшення резервуарного об'єму видиху
- B. Зменшення залишкового об'єму легень
- C. Збільшення об'єму форсованого видиху
- D. Зменшення об'єму форсованого видиху
- E. Збільшення життєвої ємності легень

Правильна відповідь: Зменшення об'єму форсованого видиху

Пояснення: бронхіальна астма – це захворювання, яке характеризується обструктивним порушенням дихання. При обструктивному порушенні зростає фрикційна робота – спрямована проти сил опору руху повітря у бронхах, що призводить до включення до акту дихання допоміжних інспіраторних та експіраторних м'язів. Особливо важко хворому дається видих, він намагається дихати глибоко, але відносно повільно, оскільки такий режим вентиляції є енергетично вигіднішим. При бронхіальній астмі у хворих утруднений видих, тому при цьому захворюванні відмічається зменшення об'єму форсованого видиху.

12. Як називається об'єм повітря, що залишається в легенях після спокійного видиху?

- A. Дихальний об'єм
- B. Залишковий об'єм
- C. Резервний об'єм видиху
- D. Функціональна залишкова ємність легень
- E. Життєва ємність легень

Правильна відповідь: Функціональна залишкова ємність легень

Пояснення: функціональна залишкова ємність легень (ФЗЄ = 2000 мл) – це об'єм повітря, який залишається у легенях у кінці спокійного видиху. Функціональна залишкова ємність легень – це сума резервного об'єму видиху та залишкового об'єму. (ФЗЄ = РОвид. + ЗО). При чому залишковий об'єм не можна зареєструвати методом прямої спірографії. Для його визначення використовують модифіковану спірографію, при якій пацієнт дихає повітрям з домішкою інертного газу гелію.

13. У пацієнтів для оцінки ефективності дихання використовують показник функціональної залишкової ємності. З яких наступних об'ємів вона складається?

- A. Резервний об'єм видиху та дихальний
- B. Резервний об'єм вдиху та залишковий
- C. Резервний об'єм видиху та залишковий
- D. Резервний об'єм вдиху та дихальний
- E. Резервний об'єм вдиху, дихальний, залишковий

Правильна відповідь: Резервний об'єм видиху та залишковий

Пояснення: функціональна залишкова ємність легень – це сума резервного об'єму видиху та залишкового об'єму. ($ФЗЄ = РОВид. + ЗО$). $ФЗЄ = 2000$ мл. Резервний об'єм видиху ($РОВид. = 1000$ мл) – це максимальний об'єм повітря, який людина може додатково видихнути після спокійного видиху. Залишковий об'єм ($ЗО = 1000$ мл) – це об'єм повітря, який залишається в легенях після максимально глибокого видиху. При чому залишковий об'єм не можна зареєструвати методом прямої спірографії. Для його визначення використовують модифіковану спірографію, при якій пацієнт дихає повітрям з домішкою інертного газу гелію.

14. У людини після довільної тривалої затримки дихання збільшилися частота й глибина дихання. Які зміни в крові, насамперед, стали причиною цього?

- A. Підвищення pCO_2
- B. Зниження pO_2
- C. Зниження pCO_2
- D. Підвищення pO_2
- E. Підвищення pH

Правильна відповідь: Підвищення pCO_2

Пояснення: затримка дихання супроводжується альвеолярною гіповентиляцією, яка призводить до затримки виведення вуглекислого газу з крові та зростання напруги вуглекислого газу у крові > 45 мм. рт. ст. Це явище називається гіперкапнією. Нормальна величина напруги вуглекислого газу крові – 35-45 мм. рт. ст. – нормакапнія. Зростання напруги вуглекислого газу може також спостерігатися у випадку пригнічення дихання деякими препаратами (барбітурати), при нападі бронхіальної астми, при фіброзі легень та пневмонії, при м'язовій дистрофії та інших порушеннях опорно-рухового

15. У молодій жінки раптово виникли кашель та спазм бронхів, коли вона увійшла у приміщення з високою концентрацією тютюнового диму. Які рецептори викликали цей захисний рефлекс?

- A. Рецептори плеври
- B. Центральні хеморецептори
- C. Механорецептори легень
- D. Іритантні рецептори
- E. Юкстамедулярні рецептори

Правильна відповідь: Іритантні рецептори

Пояснення: подразнюючі речовини (іританти) викликають захисні дихальні рефлекси у формі чхання, що виникає при подразненні рецепторів верхніх дихальних шляхів чи кашлю – нижніх дихальних шляхів. Дія подразнюючої речовини на рецептори призводить до глибокого вдиху і потужного швидкого форсованого видиху з участю допоміжних експіраторних м'язів. Таким чином, подразник видаляється із дихальних шляхів із краплями слини і слизу. Особливим видом захисних дихальних рефлексів є тимчасове припинення дихання при потраплянні у дихальний тракт летких отруйних речовин.

16. Чому під час першого вдиху новонародженого обсяг повітря, яке видихається, є у 2-3 рази меншим, ніж обсяг, який вдихається?

- A. Формується загальна ємність легень
- B. Формується життєва ємність легень
- C. Формується функціональна залишкова ємність легень
- D. Формується резерв вдиху
- E. Формується дихальний об'єм

Правильна відповідь: Формується функціональна залишкова ємність легень

Пояснення: функціональна залишкова ємність легень ($FЗЄ = 2000$ мл) – це об'єм повітря, який залишається у легенях у кінці спокійного видиху. Функціональна залишкова ємність легень – це сума резервного об'єму видиху та залишкового об'єму. ($FЗЄ = R_{\text{Овид.}} + ЗО$). При чому залишковий об'єм не можна зареєструвати методом прямої спірографії. Для його визначення використовують модифіковану спірографію, при якій пацієнт дихає повітрям з домішкою інертного газу гелію.

17. В експериментальній тварини зроблено двобічний перетин блукаючих нервів. Що відбудеться з диханням?

- A. Зупиниться в фазі видиху
- B. Стане рідким і глибоким
- C. Зупиниться в фазі вдиху
- D. Стане частим і поверхневим
- E. Не зміниться

Правильна відповідь: Стане рідким і глибоким

Пояснення: бронхи отримують потужну парасимпатичну іннервацію і відносно меншу симпатичну. Парасимпатична стимуляція здійснює виражений бронхоконстрікторний ефект через М-холінорецептори (звуження бронхів – зменшення глибини і збільшення частоти дихання). Симпатична стимуляція має протилежний бронходилататорний ефект, який здійснюється через бета-2 адренорецептори. Оскільки блукаючий нерв є найбільш потужним парасимпатичним нервом, то при його перетині у піддослідної тварини дихання стане рідким і глибоким.

Змістовий модуль 5

Система кровообігу

1. Вислуховуючи тони серця, лікар виявив у пацієнта функціональні порушення двостулкового (мітрального) клапана. У якому місці його вислуховував лікар?

- A. Біля місця прикріплення реберного хряща праворуч
- B. На верхівці серця
- C. Біля мечоподібного відростка
- D. У другому міжребер'ї зліва біля грудни
- E. У другому міжребер'ї справа біля грудни

Правильна відповідь: На верхівці серця

Пояснення: Аускультацию серця проводять у 4 основних місцях та 1 додатковому.

Основні місця вислуховування тонів серця знаходяться:

- 1. У лівому міжребер'ї медіальніше від серединно-ключичної лінії (верхівка серця) — місце аускультції мітрального клапана.
- 2. У IV–V правому міжребер'ї біля грудни — місце вислуховування тристулкового клапан.
- 3. У II лівому міжребер'ї біля грудни — місце вислуховування клапана легеневої артерії.
- 4. у II правому міжребер'ї біля грудни — місце аускультції аортального клапана.

Додаткове місце знаходиться на рівні III міжребер'я біля лівого краю грудни (точка Боткіна-Ерба) — додаткове місце аускультції аортального та мітрального клапанів.

2. Чоловік 68 років переніс інфаркт міокарду. Під час ЕКГ-обстеження спостерігається прогресивне збільшення тривалості інтервалу PQ аж до випадіння комплексу QRS, після чого інтервал PQ відновлюється. З порушенням якої функції серця пов'язане таке порушення серцевого ритму?

- A. Автоматизму
- B. Провідності
- C. Скоротливості
- D. Збудливості
- E. -

Правильна відповідь: Провідності

Пояснення: міокарду притаманні такі фізіологічні властивості: збудливість, провідність, здатність до скорочення (скоротливість), рефрактерність, автоматизм. Ці властивості забезпечуються наявністю скоротливих кардіоміоцитів і волокон провідної системи. АВ-блокада (атріовентрикулярна блокада), яку також називають розладом атріовентрикулярної провідності та розладом поширення атріовентрикулярного збудження є частою серцевою аритмією. При ній спостерігається затримка, або переривання проведення збудження між передсердями та шлуночками серця в атріовентрикулярному вузлі (AV вузол).

3. Під час емоційного перевантаження у пацієнтки віком 30 років частота серцевих скорочень сягнула 112/хв. Яка структура провідної системи серця спричинила цей стан?

А. Пучок Гіса

В. Синоатріальний вузол

С. Внутрішньошлуночковий вузол

Д. Волокна Пуркінє

Е. Гілки пучка Гіса

Правильна відповідь: Синоатріальний вузол

Пояснення: провідна система серця – це група високоспеціалізованих клітин серця, які мають здатність виробляти імпульси та їх проводити. Клітини розташовуються щільно, утворюючи складові провідної системи серця:

- синусово-передсердний вузол (вузол Кіса—Флека) — СА-вузол;
- Міжвузлові передсердні шляхи: передній — Бахмана (він же міжпередсердний), середній — Венкебаха і задній — Тореля;
- атріовентрикулярний вузол (вузол Ашоффа—Тавари) — АВ-вузол;
- пучок Гіса:

ліва ніжка пучка Гіса:

— задня гілка лівої ніжки пучка Гіса

— передня гілка лівої ніжки пучка Гіса:

права ніжка пучка Гіса

- волокна Пуркінє.

Структури провідникової системи серця мають різний ступінь автоматизму. Встановлено так званий градієнт автоматії. Він проявляється в зниженні здатності до автоматизму різних структур провідникової системи серця у міру її віддалення від синоатріального вузла. Так, якщо в синоатріальному вузлі кількість потенціалів дії в середньому становить 60–80 імп./хв, в атріовентрикулярному вузлі — 40–60 імп./хв, а в клітинах пучка Гіса — 30–40 імп./хв, то у волокнах Пуркінє — <20 імп./хв. Градієнт автоматії зумовлений різною спонтанною проникністю мембрани клітин провідникової системи серця до іонів Ca^{2+} .

На водій ритму серця впливають нерви та гормони. Він перебуває під впливом симпатичної та парасимпатичної нервової системи. Парасимпатична нервова система з її переносником ацетилхоліном, постійно надає знижувальний частоту (від'ємний хронотропний) вплив на водій ритму. Якщо перерізати гілки блукаючого нерва (парасимпатичний нерв), то серце буде битися безперервно швидше. В умовах стресу, симпатична нервова система з її переносниками адреналіном і ом, які досягають синусового вузла крізь кровотік у вигляді гормонів, збільшує частоту збуджень водія ритму серця (додатна хронотропія).

4. За результатами аналізу ЕКГ треба визначити водій ритму серця. На підставі якого показника це можна зробити?

А. Напрямок зубця Р

В. Амплітуди зубця R

- C. Напрямок зубця R
- D. Напрямок зубця Q
- E. Амплітуди зубця R

Правильна відповідь: Напрямок зубця R

Пояснення: зубець R є графічним відображенням деполяризації міокарда передсердь. **Позитивні зубці R** у відведеннях I та II вказують на правильний напрямок деполяризації передсердь і є електрокардіографічною ознакою синусового серцевого ритму. **Негативні зубці R** у відведеннях II і III вказують на ретроградний напрямок деполяризації передсердь (комплекси і ритми, які походять з нижньої частини правого або лівого передсердь, АВ-вузла або зі шлуночків).

Амплітуда нормальних зубців R не перевищує 2,5мм у відведеннях від кінцівок та 3 мм у грудних відведеннях. Збільшення амплітуди з перевищенням цих показників є симптомом гіперсимпатикотонії або збільшення правого передсердя (**P-pulmonale**). Високі та розширені зубці R у відведеннях від кінцівок і двофазні з глибокою і розширеною негативною фазою у відведенні V₁ спостерігаються у хворих із гіпертрофією обох передсердь внаслідок вроджених вад серця і називаються **P-cardiale**.

5. У підлітка після перенесеного інфекційного захворювання з'явилася різко виражена аритмія з вкороченням інтервалу R-R під час вдиху і подовження його під час видиху. Що лежить в основі даного виду аритмії?

- A. Коливання тонулу блукаючого нерва під час акту дихання
- B. Порушення функції провідності серця
- C. Рефлекс Бейнбріджа
- D. Порушення функції збудливості серця
- E. Вплив мікробних токсинів на серце

Правильна відповідь: Коливання тонулу блукаючого нерва під час акту дихання

Пояснення: **синусовааритмія і дихальна аритмія** - проявляються зміною інтервалу R-R залежно від фази дихання або від внутрішньої активності СА-вузла. При синусовій аритмії інтервал R-R змінюється незалежно від фази дихання, а при дихальній аритмії інтервал R-R зменшується на вдиху і подовжується на видиху. Найбільш частою причиною у дитячому та підлітковому віці є нестабільність нервової системи. Підвищена активність блукаючого нерва (нервовий стовбур, який відповідає за парасимпатичну іннервацію серця і багатьох інших внутрішніх органів) призводить до того, що на вдиху частота скорочень збільшується, а на видиху — зменшується.

6. У пацієнта спостерігається збільшений тонус артеріол за нормальних показників роботи серця. Як це вплине на величину артеріального тиску?

- A. Зменшиться переважно систолічний
 - B. Тиск не зміниться
 - C. Зменшиться переважно діастолічний
 - D. Зросте переважно систолічний
 - E. Зросте переважно діастолічний
- Правильна відповідь: Зросте переважно діастолічний

Пояснення: величина кров'яного тиску в основному залежить від роботи серця і опору судинної системи рухові крові.

Розрізняють систолічний, або максимальний, діастолічний, або мінімальний, і пульсовий тиск. Під час систоли кров викидається лівим шлуночком в аорту, тиск зростає і стає максимальним. Цей тиск називається **систолічним**. У дорослої людини середнього віку він дорівнює 110-125 мм рт. ст. При діастолі артеріальний тиск різко падає і називається **діастолічним**. У здорових людей середнього віку діастолічний тиск в середньому дорівнює 60-80 мм рт. ст.

Пульсовий тиск- це різниця між систолічним і діастолічним тиском. В середньому він складає 35-50 мм рт. ст.

Також можна сказати іншими словами, що систолічний тиск (верхній) – показує силу впливу на стінки артерій під час викиду крові серцем, а діастолічний тиск (нижній) – відображає опір периферичних судин.

Оскільки, на долю термінальних артерій та артеріол припадає близько 50% ЗПО, саме тому збільшення їх тонузу призводить до зростання ЗПО, та відповідно діастолічного артеріального тиску.

7. У пацієнта віком 35 років, на електрокардіограмі виявлено зниження амплітуди зубця R. Що означає цей зубець на ЕКГ?

- A. Поширення збудження від передсердь до шлуночків
- B. Реполяризацію шлуночків
- C. Деполяризацію передсердь
- D. Електричну діастолу серця
- E. Деполяризацію шлуночків

Правильна відповідь: Деполяризацію шлуночків

Пояснення: зубець R є найвищим за амплітудою зубцем електрокардіограми, оскільки саме тут можна виявити найбільшу електричну активність. Він відображає процеси деполяризації міокарда обох шлуночків. Але, оскільки маса міокарда лівого шлуночка є більшою ніж правого, то вектор R орієнтований вліво і вниз, тобто в бік лівого шлуночка. Зазвичай він тонкий і високий і змінюється в залежності від електричної осі серця. У нормі амплітуда зубця R поступово збільшується від відведення V1 до відведення V4, а потім знову незначно зменшується у відведеннях V5 і V6. Висота зубця R у відведеннях від кінцівок не перевищує зазвичай 20 мм, а в грудних відведеннях — 25 мм. Розширені і зубчасті зубці R вказують на порушення провідності збудження в серці і спостерігаються при блокаді правої ніжки пучка Гіса і при блокаді лівої ніжки пучка Гіса. Знижена амплітуда зубця R може бути ознакою минулого інфаркту.

8. У пацієнтки віком 49 років після тривалого стояння набрякли ноги. Яка ймовірна причина виникнення набряків?

- A. Зменшення гідростатичного тиску крові в артерія
- B. Збільшення онкотичного тиску плазми крові
- C. Зменшення гідростатичного тиску крові у венах
- D. Підвищення артеріального тиску

Е. Підвищення гідростатичного тиску крові у венах

Правильна відповідь: Підвищення гідростатичного тиску крові у венах

Пояснення: оскільки судинна система знаходиться в гравітаційному полі Землі, то тиск крові в судинах, який створюється серцем (*гідродинамічний*) сумується із *гідростатичним* тиском, який створюється силою тяжіння стовпа крові в судинах. Це призводить до того, що в судинах, розміщених нижче рівня серця, сумарний тиск крові збільшується, а у судинах, розміщених вище рівня серця, - зменшується пропорційно відстані до серця.

У вертикальному положенні тіла гідростатичний тиск в судинах стопи (тобто на 125 см нижче рівня серця) складає приблизно 90 мм рт.ст. Враховуючи, що середній артеріальний тиск досягає рівня 100 мм рт.ст., то сумарний тиск в артеріях стопи може скласти близько 190 мм рт.ст. В артеріях головного мозку, розміщених приблизно на 40 см вище рівня серця, сумарний тиск складає всього лише 70 мм рт.ст. На тиск у венах сила тяжіння впливає аналогічним чином, тому у венах стопи він становить близько 100 мм рт.ст., а у венах голови – навіть нижчий за атмосферний (-10 мм рт.ст.). При цьому артеріо-венозний градієнт тиску, який є рушійною силою гемодинаміки, не змінюється. Але трансмуральний (розтягуючий) тиск у венах значно більший в порівнянні із тиском при горизонтальному положенні тіла за рахунок гідростатичного тиску. Наслідком зростання трансмурального тиску у венах є значне їх розтягнення, депонування в них крові та поява набряків.

9. У жінки 32 років після перенесеного міокардиту виявлено при електрокардіографічному дослідженні порушення серцевого ритму (ритм не синусний). Функції яких кардіоміоцитів порушені?

- А. Перехідних провідних кардіоміоцитів
- В. Провідних кардіоміоцитів пучка Гіса
- С. Скоротливих кардіоміоцитів
- Д. Пейсмекерних клітин
- Е. Провідних кардіоміоцитів ніжок пучка Гіса

Правильна відповідь: Пейсмекерних клітин

Пояснення: серце містить два типи кардіоміоцитів: скоротливі (типові) кардіоміоцити, що складають 99% усіх волокон міокарду і виконують роботу по нагнітання крові, та ауторитмічні (атипові / пейсмейкери) кардіоміоцити, які складають 1% усіх серцевих волокон і спеціалізуються на генеруванні ритмічних збуджень і проведенні їх до скоротливих кардіоміоцитів.

10. У чоловіка діагностовано недостатність мітрального клапана. Де цей клапан розташований?

- А. У місці виходу аорти
- В. Між лівим і правим шлуночками
- С. Між правим передсердям і правим шлуночком
- Д. Між лівим і правим передсердями
- Е. Між лівим передсердям і лівим шлуночком

Правильна відповідь: Між лівим передсердям і лівим шлуночком

Пояснення: серце людини складається з чотирьох окремих порожнин — камер: правого і лівого передсердь та правого і лівого шлуночків. До правого передсердя входять порожнисті, а до лівого — легеневі вени. З правого і лівого шлуночків виходять відповідно легенева артерія (легеневий стовбур) і висхідна аорта. Передсердя сполучені з відповідними шлуночками за допомогою отворів, по краю яких прикріплені серцеві клапани. Ці клапани, що внаслідок свого розташування називаються атріовентрикулярними, забезпечують рух крові в одному напрямку. Клапан між лівим передсердям і лівим шлуночком називається мітральним чи двостулковим. Клапан між правим передсердям і правим шлуночком називається трикуспідальним чи тристулковим. Крім цього, у серці містяться аортальний і легеневий клапани, кожен з яких утворений трьома півмісячними клапанами. Аортальний і легеневий клапани відокремлюють лівий і правий шлуночки від аорти і легеневої артерії відповідно і контролюють витікання крові з обох шлуночків.

11. Під час експерименту тварині зменшили кровопостачання нирок. За деякий час у тварини різко підвищився кров'яний тиск. Що було причиною цього явища?

- A. Зменшення клубочкової фільтрації
- B. Порушення процесів реабсорбції в дистальних звивистих каналцях
- C. Підвищення продукції реніну
- D. Порушення процесів реабсорбції в проксимальних звивистих каналцях
- E. Зменшення ефективного фільтраційного тиску

Правильна відповідь: Підвищення продукції реніну

Пояснення: запуск системи РААС тісно пов'язаний з нирками. При зниженому кровопостачанні нирок будь-якої етіології (чи то в результаті падіння АТ, чи при хворобі нирок, або ж при звуженні приносячої артеріоли) секреція реніну збільшується (стимулом до виділення реніну є також зміна електролітного складу плазми, зокрема - гіпонатрійемія і гіпернатрійурія). Збільшення *реніну*, що виділяється юктагломерулярним апаратом нирок, перетворює неактивний білок плазми *ангіотензиноген* (із фракції альфа-2-глобулінів) в декапептид *ангіотензин-1*. Під дією *конвертуючого ензиму плазми* цей декапептид перетворюється в *ангіотензин-2*. Ця реакція протікає головним чином в судинах легень. Ангіотензин-2 зумовлює дуже потужну судиннозвужуючу дію, як на артерії, так і на вени. Крім того, він збуджує центральні симпатичні структури і стимулює вироблення *альдостерону* клубочковим шаром наднирників. Результатом цього є підвищення середнього артеріального тиску.

12. До фізіологічних властивостей серцевого м'язу людини належать усі наведені, крім:

- A. Еластичність
- B. Провідність
- C. Збудливість
- D. Автоматія
- E. Скоротливість

Правильна відповідь: Еластичність

Пояснення: до основних фізіологічних властивостей серцевого м'язу належать: автоматія, збудливість, рефрактерність, провідність і скоротливість. Здатність серця ритмічно скорочуватись без зовнішніх подразників, лише під впливом імпульсів, що виникають в ньому самому, називається автоматією. М'яз серця (міокард) належить до збудливих тканин. Це означає, що волокна міокарду володіють потенціалом спокою, відповідають на порогові стимули генерацією потенціалу дії і здатні проводити ці потенціали без послаблення (бездекрементно). Збудливість серцевого м'язу змінюється в процесі збудження. В період деполяризації та плато серцевий м'яз не сприйнятливий (рефрактерний) до повторних подразнень. Цей період називається фазою абсолютної рефрактерності. У людини триває ця фаза 0,2-0,3 с, тобто співпадає з часом скорочення серця та тривалістю плато потенціалу дії кардіоміоцитів. Потім у фазі реполяризації збудливість серцевого м'язу поступово відновлюється – фаза відносної рефрактерності. Якщо додатковий імпульс діє на серце у фазу відносної рефрактерності, виникає додаткове скорочення серця, яке називається екстрасистою. Наступний черговий імпульс при цьому попадає до серця в фазу абсолютної рефрактерності. Серце на нього не реагує, а тому після екстрасистоли спостерігається компенсаторна пауза, триваліша за звичайний проміжок між скороченнями. Провідність серця лежить в основі поширення збудження від клітин водіїв ритму по всьому міокарду. Під впливом потенціалу дії відбувається скорочення кардіоміоцитів. Особливістю скорочення міокарду є те, що усі його клітини реагують на подразнення як єдине ціле (“все або нічого”). Наслідком цього є також відсутність залежності між силою подразнення і силою скорочення міокарду.

13. Клітини водія ритму серця мають специфічну фазу потенціалу дії (ПД):

- A. Швидку діастолічну деполяризацію
- B. Систолічну реполяризацію
- C. Повільну діастолічну деполяризацію
- D. Швидку систолічну деполяризацію
- E. -

Правильна відповідь: Повільну діастолічну деполяризацію

Пояснення: на відміну від нейронів та волокон поперечно-позмуглованих м'язів, які при відсутності стимуляції знаходяться у фазі мембранного потенціалу спокою, ауторитмічні міокардіоцити такої фази не мають. Замість неї у них формується *фаза спонтанної діастолічної* деполяризації (повільна діастолічна деполяризація), протягом якої мембранний потенціал повільно дрейфує до критичного рівня деполяризації, що дорівнює приблизно -40 мВ. Саме ця фаза відповідає за механізм ауторитмічної (пейсмеркерної) активності атипичних кардіоміоцитів. Зокрема, три іонні механізми продукують різні фази ПД пейсмеркерних клітин. Першу із цих фаз називають *фазою спонтанної діастолічної деполяризації*. Вона починається із відкриття особливого типу Na^+ каналів, які часто називають «кумедними» каналами (*funny channels* або *F-type channels*). Ці канали відкриваються в процесі реполяризації при досягненні заряду мембрани рівня -60 мВ і зумовлюють вхід іонів Na^+ в клітину за градієнтом концентрації. В другій половині цієї фази до Na^+ струму

приєднується Ca^{+2} струм, викликаний короточасним відкриттям і закриттям особливого типу Ca^{+2} каналів (T-type Ca^{+2} channels). Все це відбувається на фоні закриття потенціалозалежних K^{+} каналів. Результатом описаних подій є повільний іонний потік іонів, який деполяризує клітинну мембрану до критичного рівня -40 мВ і завершує цю фазу. Наступна *фаза деполяризації* пов'язана із відкриттям Ca^{+2} каналів L-типу, які формують потужний потік іонів Ca^{+2} в клітину і деполяризують мембрану до рівня приблизно 0 мВ. Досягнення цього рівня відкриває потенціалозалежні K^{+} канали і дає старт останній третій *фазі реполяризації*, в ході якої іони K^{+} виходять з клітини за градієнтом концентрації. Вона забезпечує повернення заряду мембрани до рівня -60 мВ, після чого всі процеси повторюються.

14. Під час підйому пішки на 5 поверх у людини підвищився артеріальний тиск. Причиною є збільшення:

- A. Хвилинного об'єму крові
- B. Об'єму циркулюючої крові
- C. Вмісту іонів в плазмі крові
- D. В'язкості крові
- E. Кількості функціонуючих капілярів

Правильна відповідь: Хвилинного об'єму крові

Пояснення: в залежності від метаболічних потреб організму, нагнітальна функція серця забезпечує широкий діапазон хвилинного об'єму крові. Наприклад, при значних фізичних навантаженнях ХОК може зростати з 5 л/хв (у стані спокою) до $25-30$ л/хв. Таке зростання досягається регуляторними впливами на частоту серцевих скорочень (ЧСС) та на систолічний об'єм (СО), які й формують ХОК.

15. Зменшення тиску в каротидному синусі спричиняє наступні ефекти:

- A. Зростання частоти серцевих скорочень
- B. Рефлекторне гіперпное
- C. Рефлекторну брадикардію
- D. Рефлекторне зростання венозного тиску
- E. Падіння венозного тиску

Правильна відповідь: Зростання частоти серцевих скорочень

Пояснення: до короткотривалих механізмів регуляції системного артеріального тиску належать: барорецепторні рефлекси; хеморецепторні рефлекси; рефлекс на ішемію ЦНС та стимуляція секреції катехоламінів мозковою речовиною наднирників. Рефлексогенними зонами для барорецепторних рефлексів є дуга аорти та каротидний синус, де розташовані барорецептори, які реагують на розтягнення стінок судин. Імпульсація від цих рецепторів майже лінійно зростає при збільшенні тиску від 80 до 170 мм рт.ст. При зменшенні середнього артеріального тиску (САТ) знижується частота аферентної імпульсації від барорецепторів до судинно-рухового центру довгастого мозку, що призводить до гальмування депресорного відділу та збудження пресорного відділу. Результатом цього є збільшення еферентної симпатичної імпульсації до серця і артеріол, що викликає збільшення частоти серцевих скорочень,

систоличного об'єму та вазоконстрикцію артеріол. Відповідно зростають основні детермінанти САТ – хвилинний об'єм крові та загальний периферичний опір, що викликає збільшення САТ.

16. У хворого, що страждає на важку форму порушення водно- сольового обміну, настала зупинка серця в діастолі. Який найбільш вірогідний механізм зупинки серця в діастолі?

- A. Гіпокаліємія
- B. Гіпонатріємія
- C. Дегідратація організму
- D. Гіпернатріємія
- E. Гіперкаліємія

Правильна відповідь: Гіперкаліємія

Пояснення: збільшення позаклітинного рівня калію призводить до деполяризації мембрани потенціалів клітин за рахунок зменшення рівноважного потенціалу калію. Деполяризація збільшує проникність натрієвих каналів, але в той же час також збільшує інактивацію. Оскільки деполяризація за рахунок зміни концентрації є незначною, потенціал дії не виникає. При певному рівні калію деполяризація інактивує натрієві канали, відкриває калієві канали, таким чином, що клітини стають малозбудливими.

17. У здорової дорослої людини проводять зондування порожнин серця і великих судин. Де розташований зонд, якщо протягом серцевого циклу зареєстровані зміни тиску від 0 до 120 мм рт.ст.?

- A. Правий шлуночок
- B. Лівий шлуночок
- C. Передсердя
- D. Аорта
- E. Легенева артерія

Правильна відповідь: Лівий шлуночок

Пояснення: у серцевому циклі обох шлуночків та передсердь виділяють 2 великі фази: систолу та діастолу. Якщо типовий серцевий цикл триває 0,8 секунди (при частоті серцевих скорочень 75 уд/хв.), то *систола шлуночків* триває приблизно 0,33 с, *діастола шлуночків* – 0,47 с; *систола передсердь* - 0,1 с, *діастола передсердь* – 0,7 с. Систолу та діастолу шлуночків прийнято розділяти на періоди залежно від стану клапанного апарату, їх об'єму та зміни тиску крові. У систолі шлуночків виділяють *період ізоволюмічного скорочення* тривалістю близько 0,08 с та *період вигнання крові* тривалістю близько 0,25 с, а в діастолі – *період ізоволюмічного розслаблення* тривалістю 0,08 с та *період наповнення* тривалістю 0,35 с. Термін «ізоволюмічний» у назві періодів означає, що об'єм шлуночків не змінюється, оскільки клапани на вході та виході із шлуночків в цих періодах закриті.

Систола передсердь співпадає з кінцем діастолі шлуночків. Скорочення передсердь ініціюється його збудженням із синусового вузла і призводить до проштовхування у шлуночок через відкритий мітральний клапан додаткової порції крові в уже заповнений під час діастолі лівий шлуночок. Об'єм цієї

крові складає близько 20% кінцево-діастолічного об'єму лівого шлуночка. Після завершення систоли передсердь хвиля збудження по провідниковій системі надходить до верхівки серця і спричинює скорочення міокарду в напрямі мітрального клапану, проштовхуючи кров до стулок клапану і закриваючи їх). Враховуючи, що півмісяцевий клапан в цей момент закритий, у шлуночку виникає **період ізоволюмічного скорочення**, в якому об'єм крові залишається постійним, але швидко наростає внутрішньошлуночковий тиск з 0 до приблизно 80 мм рт.ст. Як тільки тиск всередині лівого шлуночка перевищить тиск в аорті, відкривається аортальний клапан, кров починає виштовхуватися в аорту і починається наступний період серцевого циклу – **період вигнання**. В цьому періоді шлуночок продовжує скорочуватися до моменту досягнення максимального тиску в його порожнині (125-130 мм рт.ст.), після чого починається релаксація міокарду, але вигнання крові продовжується на фоні поступового зменшення тиску до 80 мм рт. ст. Подальше зменшення внутрішньошлуночкового тиску призводить до ретроградного потоку крові із аорти в шлуночок і заповнення кров'ю стулок півмісяцевого клапана, що викликає їх змикання. З цього моменту починається ще один ізоволюмічний період – **період ізоволюмічного розслаблення**, в якому обидва клапани (на вході і на виході із шлуночка) закриті, об'єм крові в порожнині шлуночка не змінюється, а тиск продовжує знижуватися з 80 мм рт.ст. до рівня 6-7 мм рт.ст. В цей час передсердя продовжують заповнюватися кров'ю із легеневих вен і тиск у передсерді поступово наростає до 6-7 мм.рт. ст. Щойно тиск у шлуночку стане менший за тиск у передсерді, настає останній період циклу шлуночків – **період наповнення**.

18. Під час реєстрації ЕКГ хворого з гіперфункцією щитоподібної залози зареєстровано збільшення частоти серцевих скорочень. Скорочення якого елемента ЕКГ про це свідчить?

- A. Інтервалу R-R
- B. Інтервалу P-T
- C. Інтервалу P-Q
- D. Комплексу QRS
- E. Сегмента P-Q

Правильна відповідь: Інтервалу R-R

Пояснення: для визначення частоти ритму серця, використовують або спеціальну лінійку, або розраховують тривалість інтервалу між двома сусідніми зубцями R (інтервал RR) і 60 с ділять на отриманий результат. При зростанні ЧСС інтервал RRукорочується, а при зменшенні навпаки подовжується. У випадку стандартної швидкості руху електрокардіографічної стрічки 25 мм/с, відрізок між тонкими вертикальними лініями сітки відповідає інтервалу 0,04 с (мала клітинка), а між товстішими лініями — 0,2 с (велика клітинка, при швидкості 50 мм/с — 0,02 с і 0,1 с.

Приклади:

- 1) $60/0,9=66,7$ уд/хв.
- 2) $60/0,4=150$ уд/хв.

19. Внутрішньоклітинне дослідження біопотенціалів ізольованої культури тканини показало, що потенціали дії, які виникають у клітинах, характеризуються наявністю плато тривалістю до 300 мс у фазі реполяризації. Яку тканину досліджували?

- A. Гладенький м'яз
- B. Атипові кардіоміоцити
- C. Нервові волокна
- D. Скоротливий міокард
- E. Скелетний м'яз

Правильна відповідь: Скоротливий міокард

Пояснення: потенціал дії у скоротливих кардіоміоцитів становить близько 250 мс, і складається з 5 фаз: 1 - фази спокою, 2 - фази деполяризації, 3 - фази швидкої ранньої реполяризації, 4 - фази повільної реполяризації – плато (150 мс), 5 - фази швидкої кінцевої реполяризації. У фазі спокою мембрана проникна переважно для іонів K^+ та меншою мірою - для іонів Na^+ , які встановлюють мембранний потенціал спокою приблизно на рівні -90 мВ. Фаза деполяризації – формується Na^+ струмом всередину кардіоміоцита через відкриті швидкі Na^+ канали мембрани. Ці канали залишаються відкритими до моменту досягнення рівня заряду мембрани близько +30 мВ. Після цього вони інактивуються, але одночасно відкривається один із субтипів калієвих каналів, що дає початок короткочасній другій фазі ПД – фазі швидкої ранньої реполяризації. Вона триває до досягнення рівня заряду мембрани приблизно +10 – +15 мВ за рахунок дифузії іонів калію із клітини. В цей момент відкриваються повільні кальцієві канали L-типу, які зумовлюють вхід іонів кальцію в клітину. Два конкурентні іонні струми - K^+ із клітини та Ca^{+2} в клітину – формують третю найдовшу фазу ПД – фазу повільної реполяризації (плато), у якій заряд мембрани протягом приблизно 150 мс залишається близьким до 0 і повільно дрейфує в сторону мембранного потенціалу спокою. При досягненні рівня заряду мембрани -5 – -10 мВ, повільні кальцієві канали L-типу закриваються і вхід іонів кальцію у міокардіоцит поступово припиняється. Одночасно відкривається ще один субтип калієвих каналів, який включає додатковий потік іонів K^+ із клітини, завершуючи реполяризацію мембрани до базального рівня і формуючи фазу швидкої кінцевої реполяризації.

20. У пацієнта спостерігається напад тахікардії. Які мембранні циторецепторикардіоміоцитів треба заблокувати, щоб припинити напад?

- A. М-та Н-холінорецептори
- B. Бета-адренорецептори
- C. Альфа-адренорецептори
- D. М-холінорецептори
- E. Н-холінорецептори

Правильна відповідь: Бета-адренорецептори

Пояснення: головним чинником в регуляції частоти серцевих скорочень (ЧСС) є вплив на провідникову систему з боку симпатичної та парасимпатичної ланки АНС. Серце отримує симпатичну іннервацію від постгангліонарних нейронів грудних гангліїв та парасимпатичну - від гілок блукаючого нерва. Симпатичні

волокна закінчуються синапсами на атипових та скоротливих м'язових волокнах, а волокна блукаючого нерва – переважно на клітинах провідникової системи в синусному та атріо-вентрикулярному вузлі. Симпатична ланка реалізує свій вплив через медіатор норадреналін, що зв'язується з β_1 -адренорецепторами сарколеми, а парасимпатична - через медіатор ацетилхолін, який має спорідненість до М-холінорецепторів. Ефекти симпатичної і парасимпатичної стимуляції – протилежні. Якщо симпатична стимуляція підвищує ЧСС та швидкість проведення ПД по провідниковій системі, то парасимпатична – зменшує ЧСС і швидкість проведення ПД. Встановлено, що внаслідок збудження β_1 -адренорецепторів збільшується проникність funny channels для іонів натрію і збільшується крутизна підйому фази спонтанної діастолічної деполяризації, що робить ПД коротшим. Протилежні ефекти спостерігаються під впливом ацетилхоліну на М-холінорецептори. Окрім цього парасимпатична стимуляція посилює гіперполяризацію клітинної мембрани пейсмейкерів і досягнення критичного рівня деполяризації займає більший час. Вплив симпатичної ланки АНС на серцевий ритм прийнято позначати термінами – позитивний **хронотропний** (вплив на ЧСС), позитивний **батмотропний** (вплив на збудливість) та позитивний **дромотропний** (вплив на провідність) ефект. Відповідно, парасимпатична ланка має негативний хронотропний, батмотропний та дромотропний ефекти. При відсутності будь-яких регуляторних впливів синусний вузол генерує ритмічні збудження з частотою близько 100 ПД/хв. Однак, як відомо, ЧСС у стані спокою знаходиться в межах 60-80 уд/хв. Це означає, що в організмі головний пейсмейкер під домінуючим контролем парасимпатичної системи. Однак при дії на організм стресорів починає превалювати симпатична ланка, яка збільшує ЧСС. Тому, для зменшення ЧСС використовується певна група лікарських засобів –бета-блокатори, які блокують β_1 -адренорецептори і тим самим зменшують ЧСС (бісопролол, небівалол, метопролол, атонолол, пропранолол та ін.).

21. У дорослої людини системний артеріальний тиск знизився з 120/70 до 90/50 мм рт.ст., що викликало рефлексорне звуження судин. У якому із за-значених органів звуження судин буде найбільшим?

- A. Наднирники
- B. Нирки
- C. Головний мозок
- D. Кишечник
- E. Серце

Правильна відповідь: Кишечник

Пояснення: при зниженні системного артеріального тиску зменшення подразнення артеріальних та венозних барорецепторів, що приводить до активації пресорного впливу на судини і прискорення серцевого ритму та збільшення частоти серцевих скорочень. В першу чергу звужуються судини шкіри, м'язів, внутрішніх органів, особливо шлунково-кишкового тракту, крім судин мозку та міокарду. Розгортається стан, який має назву централізація кровотоку - перерозподіляється на користь найбільш важливих органів.

22. У людини частота серцевих скорочень постійно утримується на рівні 40 разів за хвилину. Що є водієм ритму серця у неї?

- A. Атріовентрикулярний вузол
- B. Пучок Гіса
- C. Ніжки пучка Гіса
- D. Волокна Пуркін'є
- E. Синоатріальний вузол

Правильна відповідь: Атріовентрикулярний вузол

23. У студента перед іспитом збільшилася ЧСС. Які зміни на ЕКГ характерні для тахікардії?

- A. Подовження інтервалу R-R
- B. Подовження сегменту Q-T
- C. Подовження інтервалу P-Q.
- D. Розширення комплексу QRS.
- E. Укорочення інтервалу R-R

Правильна відповідь: Укорочення інтервалу R-R

24. У пацієнта синусова тахікардія. Для відновлення ритму лікар призначив пацієнтові препарати калію та рекомендував споживання продуктів, багатих на калій. Який механізм дії калію на серце?

- A. Знижує пейсмейкерну активність синусового вузла
- B. Підвищує пейсмейкерну активність синусового вузла
- C. Пригнічує симпатичний відділ автономної нервової системи
- D. Активує парасимпатичний відділ автономної нервової системи
- E. Активує симпатичний відділ автономної нервової системи

Правильна відповідь: Знижує пейсмейкерну активність синусового вузла

25. У хворого 30 років на електрокардіограмі відмічено зниження амплітуди зубця R. Що означає цей зубець на ЕКГ?

- A. Поширення збудження по передсердям
- B. Електричну діастолу серця
- C. Поширення збудження по шлуночках
- D. Реполяризацію шлуночків
- E. Поширення збудження від передсердь до шлуночків

Правильна відповідь: Поширення збудження по шлуночках

26. На ізольованому серці шляхом охолодження припиняють функціонування окремих структур. Яку структуру охолодили, якщо серце внаслідок цього спочатку припинило скорочення, а потім відновило їх із частотою у 2 рази меншою, ніж вихідна?

- A. Синоатріальний вузол
- B. Ніжки пучка Гіса
- C. Пучок Гіса
- D. Атріовентрикулярний вузол

Е. Волокна Пуркіньє

Правильна відповідь: Синоатріальний вузол

27. Подразнення правого блукаючого нерва спричинило різке сповільнення атріовентрикулярного проведення. На ЕКГ про це буде свідчити подовження:

- А. Комплексу QRST
- В. Інтервалу PQ
- С. Інтервалу RR
- Д. Зубця Т
- Е. Зубця Р

Правильна відповідь: Інтервалу PQ

28. При обстеженні людини встановлено, що хвилинний об'єм серця дорівнює 3500 мл, систолічний об'єм - 50 мл. Якою є у людини частота серцевих скорочень?

- А. 60 скорочень за хвилину
- В. 70 скорочень за хвилину
- С. 80 скорочень за хвилину
- Д. 90 скорочень за хвилину
- Е. 50 скорочень за хвилину

Правильна відповідь: 70 скорочень за хвилину

29. В процесі експерименту на собаці виникла необхідність підвищити збудливість серцевого м'язу. За допомогою введення якого іону можливо досягти бажаного ефекту?

- А. K^+
- В. Fe^{2+}
- С. Mg^{2+}
- Д. Ca^{2+}
- Е. Cl^-

Правильна відповідь: Ca^{2+}

30. Під час вимірювання артеріального тиску у чоловіка 56 років встановлено зростання діастолічного артеріального тиску до 100 мм рт.ст. Від якого з наведених факторів переважно залежить величина діастолічного артеріального тиску?

- А. Об'єму крові, що циркулює
- В. Периферичного опору судин
- С. Величини кінцево-діастолічного об'єму лівого шлуночка
- Д. Швидкості кровотоку
- Е. Величини ударного об'єму лівого шлуночка

Правильна відповідь: Периферичного опору судин

31. У пацієнта під час обстеження зліва в V міжребер'ї на 1-2 см латеральніше від середньоключичної лінії під час аускультатії краще прослуховується I тон, ніж II. Закриттям якого клапана це обумовлено?

- A. Лівим двостулковим клапаном
- B. Двостулковим та тристулковим клапанами
- C. Правим тристулковим клапаном
- D. Півмісяцевим клапаном легеневого стовбура
- E. Півмісяцевим клапаном аорти

Правильна відповідь: Лівим двостулковим клапаном

32. Унаслідок ДТП жінка отримала сильний удар в епігастральну ділянку, через що у неї сталася зупинка серця. Яка ймовірна причина зупинки серцевої діяльності?

- A. Збільшене виділення адреналіну
- B. Підвищення тонусу симпатичної нервової системи
- C. Збільшене виділення кортизолу
- D. Підвищення тонусу блукаючого нерва
- E. Збільшене виділення альдостерону

Правильна відповідь: Підвищення тонусу блукаючого нерва

33. Під час дослідження ізольованого кардіоміоциту (КМЦ) встановлено, що він не генерує імпульсів збудження автоматично. Визначте, з якої структура серця отримано КМЦ.

- A. Пучок Гіса
- B. Волокна Пуркін'є
- C. Сино-атріальний вузол
- D. Шлуночки
- E. Атріовентрикулярний вузол

Правильна відповідь: Шлуночки

34. До кардіологічного відділення госпіталізували пацієнта зі скаргами на постійний головний біль у потиличній ділянці, шум у вухах, запаморочення. Об'єктивно спостерігається: АТ — 180/110 мм рт. ст., ЧСС — 95/хв. Рентгенологічно виявлено звуження однієї з ниркових артерій. Активація якої з нижче наведених систем викликала гіпертензивний стан у пацієнта?

- A. Ренін-ангіотензивна
- B. Кінінова
- C. Гемостатична
- D. Симпатоадреналова
- E. Імунна

Правильна відповідь: Ренін-ангіотензивна

35. У 70-річної людини швидкість поширення пульсової хвилі виявилася суттєво вище, ніж у 25-річної. Причиною цього є зниження:

- A. Еластичності судинної стінки
- B. Серцевого викиду
- C. Швидкості кровотоку
- D. Частоти серцевих скорочень
- E. Артеріального тиску

Правильна відповідь: Еластичності судинної стінки

36. При вимірюванні артеріального тиску у чоловіка 56-ти років встановлено зростання діастолічного артеріального тиску до 100 мм рт.ст. Від якого з наведених факторів переважно залежить величина діастолічного артеріального тиску?

- A. Об'єму циркулюючої крові
- B. Величини кінцево-діастолічного об'єму лівого шлуночка
- C. Швидкості кровотоку
- D. Величини ударного об'єму лівого шлуночка
- E. Периферичного опору судин

Правильна відповідь: Периферичного опору судин

37. У пацієнта, який тривалий час вживає препарати, що блокують вироблення ангіотензину II, виникли брадикардія, порушення серцевого ритму. Можливою причиною цих розладів є:

- A. Гіпокальціємія
- B. Гіпернатріємія
- C. Гіпокаліємія
- D. Гіперкаліємія
- E. Гіперкальціємія

Правильна відповідь: Гіперкаліємія

38. Під час проведення ЕКГ дослідження виявлено, що тривалість інтервалу PQ дорівнює 1,5 с, частота серцевих скорочень - 40/хв. Що є водієм ритму серця у цьому разі?

- A. Ліва ніжка пучка Гіса
- B. Атріовентрикулярний вузол
- C. Синусовий вузол
- D. Права ніжка пучка Гіса
- E. Пучок Гіса

Правильна відповідь: Атріовентрикулярний вузол

39. У жінки 30-ти років хвилинний об'єм крові у стані спокою становить 5 л/хв. Який об'єм крові проходить у неї за 1 хвилину крізь судини легень?

- A. 1,5 л
- B. 3,75 л
- C. 2,0 л
- D. 2,5 л
- E. 5 л

Правильна відповідь: 5 л

40. Під час автомобільної аварії людина зазнала сильного удару в епігастральну ділянку, внаслідок чого виникла зупинка серця. Що могло стати причиною таких змін серцевої діяльності?

- A. Підвищене виділення альдостерону

- В. Підвищене виділення адреналіну
- С. Підвищення тонуусу симпатичної нервової системи
- Д. Підвищене виділення кортизолу
- Е. Підвищення тонуусу блукаючого нерва

Правильна відповідь: Підвищення тонуусу блукаючого нерва

41. У здорової дорослої людини швидкість проведення збудження через атріовентрикулярний вузол дорівнює 0,02-0,05 м/с. Атріовентрикулярна затримка забезпечує:

- А. Одночасність скорочення обох шлуночків
- В. Достатню силу скорочення передсердь
- С. Одночасність скорочення обох передсердь
- Д. Достатню силу скорочення шлуночків
- Е. Послідовність скорочення передсердь та шлуночків

Правильна відповідь: Послідовність скорочення передсердь та шлуночків

42. У людини необхідно оцінити стан клапанів серця. Яким з інструментальних методів дослідження доцільно скористатися для цього?

- А. Сфігмографія
- В. Електрокардіографія
- С. Фонокардіографія
- Д. Флебографія
- Е. Зондування судин

Правильна відповідь: Фонокардіографія

43. У хворого з серцевою недостатністю виникла аритмія у вигляді генерації позачергових імпульсів в пучку Гіса. Порушення якої функції серцевого м'язу спостерігається в даному випадку?

- А. Збудливість та провідність
- В. Скоротливість
- С. Автоматизм
- Д. Провідність
- Е. Збудливість

Правильна відповідь: Збудливість

44. На які зміни з боку ізольованого серця жаби можна очікувати після введення у перфузійний розчин надлишкової кількості хлориду кальцію?

- А. Зменшення сили скорочень
- В. Збільшення частоти скорочень
- С. Збільшення сили скорочень
- Д. Збільшення частоти і сили скорочень
- Е. Зупинка серця в діастолі

Правильна відповідь: Збільшення частоти і сили скорочень

Змістовий модуль 6
Система травлення. Система виділення. Обмін речовин та енергії.
Терморегуляція

Система травлення.

1. У людини внаслідок лікування антибіотиками виник дисбактеріоз товстого кишечника. Яких вітамінів, синтезованих бактеріями в товстому кишечнику, буде менше надходити до організму?

A. Вітамін К та вітаміни групи В

B. Вітамін В

C. Вітаміни А та Е

D. Вітаміни Р і С

E. Аскорбінова кислота

Правильна відповідь: Вітамін К та вітаміни групи В

Пояснення: в товстому кишківнику знаходиться багата бактеріальна флора 90% якої представлено анаеробними мікроорганізмами, 10%- молочнокислими бактеріями, кишковою паличкою, стрептококами та споровими анаеробами. Позитивна роль мікроорганізмів полягає у створенні імунологічного бар'єру по відношенню до патогенної мікрофлори, а також у синтезі вітамінів групи В і К. З участю мікрофлори товстого кишківника проходить обмін фосфоліпідів, жовчних і жирних кислот, холестерину та білірубину. Саме тому після тривалого прийому антибіотиків спостерігається пригнічення мікрофлори кишківника, і як наслідок, зменшення синтезу даних вітамінів.

2. В експерименті на щурах електричне подразнення головного мозку викликало у голодних тварин відмову від споживання їжі. Яку структуру стимулювали?

A. Вентромедіальне ядро гіпоталамуса

B. Блідую кулю

C. Гіпокамп

D. Латеральну ділянку гіпоталамуса

E. Мигдалеподібні ядра

Правильна відповідь: Вентромедіальне ядро гіпоталамуса

Пояснення: центр ситності, який пригнічує апетит навіть у присутності їжі, локалізується у венро-медіальних ядрах гіпоталамусу, а центр голоду - у латеральних ядрах гіпоталамусу. Подразнення латеральної групи електричним струмом викликає у ситих тварин додатковий прийом їжі. Подразнення вентро-медіальних ядер призводить до відмови від їжі навіть у голодних тварин.

3. Під час копрологічного дослідження встановлено, що кал знебарвлений, у ньому знайдено краплі нейтрального жиру. Найімовірнішою причиною цього є порушення:

A. Секреції кишкового соку

B. Процесів усмоктування в кишечнику

C. Надходження жовчі в кишечник

D. Кислотності шлункового соку

Е. Секреції підшлункового соку

Правильна відповідь: Надходження жовчі в кишечник

Пояснення: секреція жовчі відбувається постійно, але вона посилюється під впливом жовчних кислот, гормонів - холецистокініну-панкреозиміну та секретину. Виділення жовчі у дванадцятипалу кишку відбувається періодично у залежності від прийому їжі. Основне значення для виділення жовчі у просвіт кишечника мають продукти гідролізу білків і жирів, які стимулюють виділення І-клітинами дванадцятипалої кишки гормону холецистокініну-панкреозиміну. Цей гормон є потужним стимулятором опорожнення жовчного міхура. Секретин стимулює секрецію багатой бікарбонатами жовчі. До основних стимуляторів жовчовиділення належать: жири, жовток курячого яйця, сульфат магнію, блукаючий нерв. Основне значення жовчі в процесах травлення – це емульгування жирів та всмоктування продуктів їх гідролізу, яке здійснюється завдяки наявності у складі жовчі жовчних кислот. Крім того жовч посилює дію ферментів підшлункового і кишкового соку, підвищує тонус і посилює перистальтику кишечника, виводить з організму продукти обміну та виконує регуляторну функцію.

4. У пацієнта діагностовано стеаторею. Вкажіть, з порушенням надходженням у кишечник яких речовин це може бути пов'язано.

А. Жирів

В. Трипсину

С. Жовчних кислот

Д. Амілази

Е. Хімотрипсину

Правильна відповідь: Жовчних кислот

Пояснення: жовчні кислоти синтезуються у гепатоцитах печінки із холестерину. За рахунок високої поверхневої активності забезпечують емульгування жирів і тим самим покращують їхнє травлення і засвоєння, посилюють перистальтику кишечника. Жовчні кислоти активують ліпазу – фермент, який розщеплює жири (фермент панкреатичного соку). Жовчні кислоти та їх солі виконують таку роль у процесах травлення:

- емульгують жири, завдяки чому вони гідролізуються ліпазою до моногліцеридів та жирних кислот;
- сприяють всмоктуванню жирних кислот і моногліцеридів, бо утворюють міцели з гідрофільною поверхнею назовні та гідрофобною – досередини. В такому вигляді жирні кислоти і моногліцериди утримуються у водному розчині і транспортуються до ентероцитів, де і всмоктуються.

Таким чином, порушення надходження жовчних кислот у кишечник призведе до порушення емульгування жирів та всмоктування жирних кислот і моногліцеридів.

5. У жінки 35-ти років, яка протягом 3 місяців обмежувала кількість продуктів у харчовому раціоні, спостерігається зменшення маси тіла, погіршення фізичного

стану та розумової діяльності, з'явилися набряки. Дефіцит яких харчових речовин міг призвести до таких змін?

- A. Жирів
- B. Білків
- C. Мікроелементів
- D. Вітамінів
- E. Вуглеводів

Правильна відповідь: Білків

Пояснення: до білків плазми крові належать – альбуміни, глобуліни та фібриноген. Альбуміни – найбільш однорідна фракція білків плазми. Вони вносять найбільший вклад з усіх білків у підтримання онкотичного тиску. Онкотичний тиск – це частина загального осмотичного тиску плазми, яка визначає розподіл рідини між кров'ю та тканинами. Токсичне ушкодження клітин печінки та недостатнє споживання білків супроводжується зниженням білковосинтезуючої функції, що призводить до зниження онкотичного тиску крові, збільшення фільтрації рідини із судин в тканини та їх набряком. Білки в людському організмі здійснюють ряд функцій – пластичну (входять до складу клітинних структур), ферментативну чи каталітичну, рухову (скорочувальні білки м'язів), захисну (імуноглобуліни), енергетичну, транспортну (білки крові та мембран) та участь у згортанні крові (фібриноген).

6. Унаслідок закупорки загальної жовчної протоки (встановлено рентгенологічно) надходження жовчі в дванадцятипалу кишку припинилося. Яке порушення ліпідного обміну може відбутися?

- A. Гідролізу вуглеводів
- B. Емульгування жирів
- C. Гальмування слиновиділення
- D. Всмоктування білків
- E. Секреції соляної кислоти

Правильна відповідь: Емульгування жирів

Пояснення: значення жовчі у процесах травлення полягає у її впливі на гідроліз та всмоктування жирів. Без участі жовчі близько 40 % жовчі виводиться у неперетравленому вигляді. Основним активним компонентом жовчі є солі жовчних кислот. Вони суттєво зменшують поверхневий натяг хімусу і сприяють його емульгуванню. Дрібні краплі жиру краще гідролізуються ліпазами соку підшлункової залози. Жовчні кислоти утворюють комплексні сполуки із жирними кислотами – міцели, що сприяє їх всмоктуванню у тонкому кишечнику. Ці солі стимулюють моторну функцію кишечника. Жовч разом із соком підшлункової залози нейтралізує кислу реакцію хімусу, що надходить із шлунку у 12- палу кишку. У складі жовчі із організму виводиться ряд екскретів – жовчні пігменти, надлишок холестерину. Отже, внаслідок припинення надходження жовчі у дванадцятипалу кишку може відбуватися порушення емульгування жирів.

7. Унаслідок обтурації жовчовивідної протоки у хворого зменшилося надходження жовчі в 12-палу кишку, що призвело до порушення всмоктування:

- A. Жирів
- B. Білків та вуглеводів
- C. Білків
- D. Мінеральних солей
- E. Вуглеводів

Правильна відповідь: Жирів

Пояснення: при закупорці жовчовивідної протоки порушиться емульгування жирів, гідроліз їх ліпазою до моногліцеридів і жирних кислот, всмоктування жирних кислот і моногліцеридів, тому що не будуть утворюватися міцели – комплексні сполуки жовчних кислот із жирними кислотами, які сприяють їх всмоктуванню у тонкому кишечнику. У хворих буде спостерігатися діарея.

8. В хронічному експерименті на щурах стимулювали електричним струмом паравентрикулярні та супраоптичні ядра гіпоталамуса. Яка поведінкова реакція спостерігалася у тварин?

- A. Збільшення споживання їжі
- B. Відмова від їжі та рідини
- C. Збільшення споживання води
- D. Зменшення споживання їжі
- E. Зменшення споживання води

Правильна відповідь: Збільшення споживання води

Пояснення: у супраоптичному і паравентрикулярному ядрах гіпоталамусу синтезується антидіуретичний гормон (вазопресин). Антидіуретичний гормон посилює реабсорбцію води у кров та призводить до зменшення об'єму кінцевої сечі. При збільшенні осмотичного тиску плазми крові осморецептори гіпоталамусу стимулюють супраоптичне та паравентрикулярні ядра, при чому секреція антидіуретичного гормону посилюється. Якщо осмотичний тиск плазми в нормі або знижений, то секреція антидіуретичного гормону пригнічується. Саме тому, при посиленні реабсорбції води у кров у піддослідної тварини спостерігається збільшення споживання води.

Система виділення.

1. У пацієнта 18 років під час лабораторного обстеження виявлено наявність глюкози в сечі в умовах нормальної концентрації її в плазмі крові. Найімовірнішою причиною цього є порушення:

- A. Канальцевої секреції
- B. Клубочкової фільтрації
- C. Секреції інсуліну
- D. Канальцевої реабсорбції
- E. Секреції глюкокортикоїдів

Правильна відповідь: Канальцевої реабсорбції

Пояснення: сечоутворення відбувається за рахунок трьох процесів. Спочатку шляхом фільтрації в клубочках утворюється первинна сеча, далі за допомогою реабсорбції води і деяких речовин, а також секреції речовин у канальцях утворюється кінцева сеча. У ниркових клубочках крізь стінки капілярів фільтрується вода та інші складові частини плазми крові. Первинна сеча за своїм складом — це плазма крові, що позбавлена колоїдів. З проходженням первинної сечі через сечові канальці (звивисті канальці, петля Генле, збиральні трубки) відбувається реабсорбція води, глюкози, амінокислот і деяких солей, унаслідок чого утворюється кінцева сеча. Речовини, що не піддаються зворотному всмоктуванню й повністю виводяться в кінцевій сечі, одержали назву непорогових речовин (сечовина, сульфати, креатинін та ін.). Речовини, які при відсутності їх у крові реабсорбуються в канальцях назад і секретуються епітелієм канальців при досягненні концентрації в крові певного порогу, називаються пороговими речовинами (глюкоза, кухонна сіль, бікарбонати та ін.). Поява глюкози в сечі залежить від її концентрації в крові, процесу фільтрації в клубочках та від реабсорбції в канальцях нефрону. Оскільки при нормальній концентрації глюкози в плазмі крові вона повністю реабсорбується у нирках, то в у пацієнта її наявність у сечі найімовірніше є причиною порушення канальцевої реабсорбції глюкози.

2. При аналізі крові у хворого залишковий азот склав 48 ммоль/л, сечовина 15,3 ммоль/л. Про захворювання якого органу свідчать результати цього аналізу?

- A. Нирки
- B. Печінка
- C. Шлунок
- D. Селезінка
- E. Кишечник

Правильна відповідь: Нирки

Пояснення: сечовина - це кінцевий продукт розпаду білків і амінокислот. В нормі на її долю приходить більше 50% залишкового азоту в організмі. Сечовина утворюється в печінці при знешкодженні токсичного аміаку, який є проміжним продуктом розпаду білків. Крім печінки, сечовина може утворюватися в клітинах, які активно діляться (ембріональна тканина, пухлини). Невелика кількість (<10%) сечовини виводиться через піт і кишківник, але більша її частина транспортується кров'ю в нирки, де вона видаляється з організму із сечею. Тому вимірювання рівня сечовини в сечі і

крові, перш за все, використовується для оцінки функції нирок. Концентрація сечовини в сироватці/плазмі відображає баланс між її утворенням в печінці і виведенням нирками. Насамперед, високий рівень сечовини в крові пов'язаний зі зменшенням виведення сечовини з сечею внаслідок патології нирок.

Азотом сечовини крові вважають залишковий азот, що міститься в кінцевих продуктах обміну білків, і зокрема в сечовині (в одній молекулі сечовини міститься 2 молекули азоту). Сечовина утворюється в печінці з аміаку в процесі його знешкодження і виводиться через нирки, складаючи 40-50% небілкового азоту крові. Азот сечовини в крові відображає стан білкового обміну (екскреторну функцію нирок). Підвищення вмісту в крові свідчить про порушення функції нирок, тому використовується для оцінки їх функції.

3. Внаслідок захворювання нирок у пацієнта відзначаються набряки. В аналізах сечі визначається масивна протеїнурія. Який механізм є основним у виникненні набряків у такого пацієнта?

- A. Зниження фільтраційного тиску в нирках
- B. Підвищення осмотичного тиску плазми крові
- C. Зниження онкотичного тиску плазми крові
- D. Зниження онкотичного тиску лімфи
- E. Зниження онкотичного тиску тканин

Правильна відповідь: Зниження онкотичного тиску плазми крові

Пояснення: через клубочок нефрона вільно фільтруватися можуть лише низькомолекулярні речовини, молекулярна маса яких не більше ніж 5500 в.о. Вміст цих речовин у первинній сечі такий же, як і в плазмі крові. Із зростанням молекулярної маси розчинених в плазмі речовин їх проходження через пори утруднюється – відбувається свого роду просіювання. Доля молекул гемоглобіну, що проникає через фільтр, складає лише 3 %, а доля альбумінів менше 1%. При ураженні нефрона збільшується його проникність для білків, що у свою чергу призводить до зменшення онкотичного тиску плазми крові, який є ключовим у перерозподілі рідини між кров'ю та тканинами. Зменшення даного тиску призводить до збільшення переходу рідини з крові у тканини і як наслідок поява набряків.

4. Тривале перебування в умовах спеки викликало у людини спрагу. Збудження яких рецепторів, перш за все, сприяло розвитку такої реакції?

- A. Хеморецепторів дуги аорти
- B. Барорецепторів дуги аорти
- C. Механорецепторів вестибулярного апарата .
- D. Осморецепторів гіпоталамусу
- E. Глюкорецепторів гіпоталамусу

Правильна відповідь: Осморецепторів гіпоталамусу

Пояснення: втрата води у кількості 0,5 % маси тіла викликає спрагу. Механізми спраги: 1) зростання осмотичної концентрації (іонів Na^+) в позаклітинній рідині (гіперосмотична спрага), пов'язаної з дефіцитом води, інтенсивним потовиділенням або вживанням великої кількості солоної їжі; 2) зменшення кількості води в позаклітинному просторі (гіповолемічна спрага). Сигналом для

її розвитку є зменшення об'єму і тиску крові в ниркових артеріях, і як наслідок – підвищення функції ЮГК клітин, подальшого синтезу реніну і його похідного – ангіотензину II, які прямо впливають на гіпоталамус і викликають спрагу.

При гіперосмотичній спразі збільшується осмотична концентрація солей (насамперед NaCl) в крові, які, притікаючи до гіпоталамуса, подразнюють осморецептори супраоптичних ядер. Ядра у відповідь на подразнення додатково синтезують вазопресин /АДГ, що заноситься в нейрогіпофіз, а із нього в кров. АДГ кров'ю потрапляє у нирки і стимулює відкриття пор у збиральних трубочках, в результаті чого суттєво збільшується реабсорбція води, яка направляється в міжклітинний простір і кров, відновлюється водний баланс, зникає спрага і зменшується діурез.

При гіповолемічній спразі мобілізуються кіркові та лімбічні механізми, що призводять до пошуку води, її інтенсивного вживання, внаслідок чого підвищується ОЦК і артеріальний тиск крові в ниркових артеріях, які повноцінно відновлюють кровозабезпечення ЮГК і призводять до зменшення синтезу реніну і подальшого утворення ангіотензину II, як чинників спраги. Покращує кровопостачання ЮГК симпатична автономна система та її гормони. Під впливом ангіотензину збільшується секреція мозковим шаром наднирників катехоламінів, що викликають підвищення артеріального тиску крові в ниркових артеріях, покращення кровозабезпечення ЮГК. Певна роль належить альдостерону, секреція якого також стимулюється ангіотензином II. Альдостерон посилює реабсорбцію іонів натрію, що затримують воду в організмі.

5. Внаслідок захворювання нирок у пацієнта відмічаються набряки. В аналізах сечі масивна протеїнурія. Який механізм є основним у виникненні набряків у такого пацієнта?

- А. Зниження фільтраційного тиску в нирках
- В. Зниження онкотичного тиску плазми крові
- С. Підвищення осмотичного тиску плазми крові
- Д. Зниження онкотичного тиску тканин
- Е. Зниження онкотичного тиску лімфи

Правильна відповідь: Зниження онкотичного тиску плазми крові

Пояснення: онкотичний тиск крові створюється білками плазми, в нормі становить 0,03-0,04 атм. або 25-30 мм.рт.ст. і відіграє велику роль в перерозподілі рідини між кров'ю і тканинами. Онкотичний тиск утримує частину води в судинному руслі, а зниження його призводять до збільшення фільтрації рідини з судинного русла в тканини і появи набряків та збільшення діурезу. При захворюванні нирок у зв'язку з масивною протеїнурією у пацієнта знижується онкотичний тиск плазми крові і це зумовлює розвиток набряків.

6. У людини внаслідок тривалого голодування швидкість клубочкової фільтрації зросла на 20%. Найімовірніша причина змін фільтрації в таких умовах є:

- А. Збільшення ниркового плазматокру
- В. Збільшення системного артеріального тиску

С. Зменшення онкотичного тиску плазми крові

Д. Збільшення коефіцієнта фільтрації

Е. Збільшення проникності ниркового фільтру

Правильна відповідь: Зменшення онкотичного тиску плазми крові

Пояснення: онкотичний тиск крові створюється білками плазми, в нормі становить 0,03-0,04 атм. або 25-30 мм.рт.ст. і відіграє велику роль в перерозподілі рідини між кров'ю і тканинами. Крім того, величина онкотичного тиску плазми крові впливає на процеси сечоутворення, а саме на клубочкову фільтрацію. Клубочкова фільтрація, зумовлена градієнтом тисків: $P_{\text{еф}} = P_{\text{к}} - (P_{\text{о}} + P_{\text{м}})$, де $P_{\text{еф}}$ – ефективний фільтраційний тиск, $P_{\text{к}}$ – гідростатичний тиск крові в капілярі, $P_{\text{о}}$ – онкотичний тиск крові в капілярі, $P_{\text{м}}$ – гідростатичний тиск міжклітинної рідини в капсулі Шумлянського-Боумана. Тому, тривале голодування у людини призвело до зменшення білків плазми крові і зниження онкотичного тиску плазми крові, і як наслідок – збільшення швидкості клубочкової фільтрації.

Обмін речовин та енергії. Терморегуляція.

1. Людина стоїть у кімнаті в легкому одязі; температура повітря $+14^{\circ}\text{C}$. Вікна і двері зачинені. Яким шляхом організм людини віддає найбільше тепла?

- A. Теплопроведення
- B. Конвекція
- C. Випаровування
- D. Перспірація
- E. Теплорадіація

Правильна відповідь: Теплорадіація

Пояснення: тепловіддача здійснюється за рахунок чотирьох процесів: випромінювання (теплорадіації), теплопроведення, конвекції, випаровування. Теплорадіація (випромінювання) – це спосіб віддачі тепла в навколишнє середовище за рахунок електромагнітних хвиль інфрачервоного діапазону (довжина хвиль 5-20 мкм). Кількість тепла, що розсіюється у зовнішнє середовище, пропорційна площі поверхні випромінювання і різниці температур між шкірою та зовнішнім середовищем. При температурі 20°C і відносній вологості 40-60 % організм дорослої людини втрачає шляхом випромінювання до 40-50 % всього виділеного тепла. Тепловіддача шляхом випромінювання посилиться при зниженні температури навколишнього середовища, тому в умовах, які приведені в задачі організм людини найбільше тепла віддає шляхом теплорадіації.

2. В ході визначення енерговитрат організму людини встановлено, що дихальний коефіцієнт дорівнює 1,0. Це означає, що у клітинах досліджуваного переважно окислюються:

- A. Вуглеводи
- B. Білки
- C. Білки і вуглеводи
- D. Жири
- E. Вуглеводи та жири

Правильна відповідь: Вуглеводи

Пояснення: величина дихального коефіцієнту залежить від типу поживних речовин, що піддаються окисленню. Так при окисленні жирів $\text{ДК} = 0,7$, білків $\text{ДК} = 0,8$, вуглеводів $\text{ДК} = 1$. При споживанні змішаної їжі коливається від 0,75 до 0,95. Якщо при визначенні енергозатрат людини встановлено, що дихальний коефіцієнт (ДК) дорівнює 1,0, то це означає, що в клітинах досліджуваного переважно окислюються вуглеводи.

3. Людина вийшла з кондиційованого приміщення на вулицю, де температура повітря дорівнює $+40^{\circ}\text{C}$, вологість повітря - 60%. Віддача тепла з організму на вулиці буде здійснюватися за рахунок:

- A. Проведення
- B. Конвекції
- C. Випаровування поту
- D. Радіації
- E. -

Правильна відповідь: Випаровування поту

Пояснення:тепловіддача здійснюється за рахунок чотирьох процесів: випромінювання (радіації), теплопроведення, конвекції, випаровування поту. В умовах, коли температура зовнішнього середовища перевищує температуру поверхні тіла, єдиним способом тепловіддачі залишається випаровування поту, бо тепловіддача шляхом випромінювання (радіації), теплопроведення (проведення) та конвекції в такому випадку неможлива. Випаровування лімітоване тільки вологістю повітря, тому можливе до тих пір, поки вологість не досягне 100%, в умові задачі вказано, що вологість повітря становить 60%. Отже, віддача тепла з організму на вулиці (де температура повітря дорівнює +40°C, а вологість повітря становить 60%) буде здійснюватися за рахунок випаровування поту.

4. У дитини 14-ти років був виявлений позитивний азотистий баланс. Що з наведеного може бути причиною цього?

- A. Емоційне напруження
- B. Ріст організму
- C. Значні фізичні навантаження
- D. Голодування
- E. Зниження вмісту білка у їжі

Правильна відповідь: Ріст організму

Пояснення: Про сумарну кількість білків, які розклалися за добу, судять за кількістю азоту, що виводиться з організму із сечею. Якщо кількість азоту, що надійшов в організм із їжею, дорівнює кількості виведеного азоту, то вважають, що організм знаходиться у стані азотистої рівноваги. У тому випадку, якщо азоту надходить більше, ніж виділяється – говорять про позитивний азотистий баланс. Позитивний азотистий баланс може спостерігатися в період росту дітей, при вагітності, при збільшенні м'язової маси під час тренувань. Отже, причиною позитивного азотистого балансу у дитини 14-ти років з вказаних варіантів відповідей може бути ріст організму.

5. Для того щоб схуднути, жінка обмежувала кількість продуктів у харчовому раціоні. За 3 місяці в неї з'явилися набряки та збільшився діурез. Дефіцит яких компонентів їжі спричинив ці ускладнення?

- A. Вітамінів
- B. Білків
- C. Вуглеводів
- D. Мінеральних речовин
- E. Жирів

Правильна відповідь: Білків

Пояснення: з метою схуднення жінка обмежувала кількість продуктів харчування і це привело до зниження кількості білків плазми крові, адже вони є резервом амінокислот для організму. У зв'язку з цим зменшився онкотичний тиск (норма 0,03-0,04 атм. або 25-30 мм.рт.ст.), що відіграє велику роль в перерозподілі рідини між кров'ю і тканинами. Онкотичний тиск утримує частину води в судинному руслі, а зниження його призводить до збільшення

фільтрації рідини з судинного русла в тканини і появі набряків та збільшення діурезу. Отже, поява набряків та збільшення діурезу під час схуднення жінки пов'язана з дефіцитом білків у харчовому раціоні.

6. Рівень теплопродукції у людини, яка перебуває в стані глибокого наркозу із застосуванням міорелаксантів і гангліоблокаторів:

- A. Знижується
- B. Не змінюється
- C. Підвищується
- D. Спочатку не змінюється, а потім підвищується
- E. -

Правильна відповідь: Знижується

Пояснення: мінімальне значення температури ядра тіла людини під час сну в 4-6 годин ранку. Температура ядра короточасно зростає від час фізичних навантажень, оскільки працюючі м'язи генерують багато тепла, яке не встигає відводитися від тіла. Тому в стані глибокого наркозу із застосуванням міорелаксантів і гангліоблокаторів рівень теплопродукції людини знижується.

7. У людини вимірюють енерговитрати натщесерце, лежачи, в умовах фізичного і психічного спокою, при температурі комфорту. В який час енерговитрати будуть найбільшими?

- A. 3-4 години ранку
- B. 7-8 годин ранку
- C. 17-18 годин вечора
- D. 14-16 годин дня
- E. 10-12 годин дня

Правильна відповідь: 17-18 годин вечора

Пояснення: близько 50% основного обміну припадає на енергоспоживання печінкою та скелетними м'язами. Під час сну при мінімальному тонусі скелетних м'язів обмін речовин стає нижчим від рівня основного обміну. При голодуванні, коли функціональна активність печінки знижена, основний обмін також знижується. Інтенсивність основного обміну має добовий ритм коливань: зранку поступово зростає, а вночі знижується. Найбільшими енерговитрати будуть о 17-18 годині вечора.

8. Під час визначення основного обміну у пацієнта виявлено, що його величина менша за належну на 7%. Яка інтенсивність процесів енергетичного метаболізму у пацієнта?

- A. Помірно підвищена
- B. Помірно знижена
- C. Суттєво підвищена
- D. Суттєво знижена
- E. Нормальна

Правильна відповідь: Нормальна

Пояснення: збільшення величини основного обміну може спостерігатися при порушенні секреції певних гормонів. Відомо, що йодовані гормони

щитоподібної залози стимулюють енергетичний обмін і при їх гіперсекреції величина основного обміну може зростати на 15% і більше від величини належного. Якщо величина основного обміну перевищує у обстежуваного належну величину на 7%, то це означає, що процеси енергетичного метаболізму у обстежуваного відбуваються нормально.

9. У холодну погоду з вітром люди мерзнуть швидше, ніж за відсутності вітру. Причиною цього є те, що вітер збільшує, насамперед, віддачу тепла таким шляхом:

- A. Радіації
- B. Випаровування
- C. Теплопроведення
- D. Конвекція
- E. -

Правильна відповідь: Конвекція

Пояснення: тепловіддача здійснюється за рахунок чотирьох процесів: випромінювання (радіації), теплопроведення, конвекції, випаровування поту. Для тепловіддачі шляхом конвекції необхідним є обтікання поверхні тіла потоком повітря. У холодну погоду люди замерзають швидше, ніж при відсутності вітру. Причина – вітер збільшує віддачу тепла шляхом конвекції.

10. У жінки 35-ти років, яка протягом 3 місяців обмежувала кількість продуктів у харчовому раціоні, спостерігається зменшення маси тіла, погіршення фізичного стану та розумової діяльності, з'явилися набряки. Дефіцит яких харчових речовин міг призвести до таких змін?

- A. Жирів
- B. Білків
- C. Мікроелементів
- D. Вітамінів
- E. Вуглеводів

Правильна відповідь: Білків

Пояснення: для забезпечення енергетичних та пластичних потреб організму людини з їжею повинні надходити нутрієнти (білки, жири, вуглеводи, вітаміни, мінерали, вода). Якщо тривалий час обмежувати у харчовому раціоні кількість продуктів, то це призведе до зменшення кількості білків плазми крові, адже одна з їх функцій є поживна та пластична як резерву амінокислот. Крім того, важливою функцією білків плазми крові є підтримання онкотичного тиску крові. Внаслідок дефіциту білків виникає зменшення їх кількості в плазмі крові і зниження онкотичного тиску (норма 0,03-0,04 атм. або 25-30 мм.рт.ст.), який відіграє велику роль в перерозподілі рідини між кров'ю і тканинами. Онкотичний тиск утримує частину води в судинному руслі, а зниження його призводять до збільшення фільтрації рідини з судинного русла в тканини і появи набряків та збільшення діурезу. Отже, поява набряків, зменшення маси тіла, погіршення фізичного стану та розумової діяльності жінки пов'язані з дефіцитом білків у харчовому раціоні.

Рекомендована література

1. Фекета В.П. Фізіологія людини для лікарів. Підручник .- Київ, ТОВ НВП «Інтерсервіс», 2017.- 482с.
2. Фекета В.П. Курс лекцій з нормальної фізіології: Навчальний посібник. – Ужгород, 2003. - 296 с.
3. Філімонов В.І. Фізіологія людини: підручник. – К.:ВСВ «Медицина», 2021. – 488 с.