

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«РОСТОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ МЕДИЦИНСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
МИНИСТЕРСТВА ЗДРАВООХРАНЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

МЕДИКО-ПРОФИЛАКТИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ

Оценочные материалы по дисциплине
**Биохимические основы онкологических
и других социально-значимых заболеваний**

Специальность (32.05.01) **Медико-профилактическое дело**

1. Перечень компетенций, формируемых дисциплиной или в формировании которых участвует дисциплина:

Универсальных (УК)

Код и наименование профессиональной компетенции	Индикатор(ы) достижения профессиональной компетенции
ОПК-5. Способен оценивать морфофункциональные, физиологические состояния и патологические процессы в организме человека для решения профессиональных задач	ИД

2. Виды оценочных материалов в соответствии с формируемыми компетенциями

Наименование компетенции	Виды оценочных материалов	Количество заданий
ОПК-5	Задания закрытого типа	25 с эталонами ответов
	Задания открытого типа: Ситуационные задачи	50 с эталонами ответов

ОПК-5:

Задания закрытого типа:

1. Как проявляются долгосрочные эффекты от метаболического перепрограммирования, вызванные активностью метаболитов

- А)долгосрочные изменения отсутствуют
- В)изменений в поведении/функционировании в клетках микроокружения
- С)изменений в поведении/функционировании только в опухолевых клетках
- Д)изменений в поведении/функционировании в самих опухолевых клетках и в клетках микроокружения

ANSWER:D

2. Какими биохимическими особенностями обладает опухолевая клетка:

- А)активизация синтеза нуклеиновых кислот - меняется набор ДНК-полимераз
- В)увеличивает катаболизм белка
- С)активизация синтеза нуклеиновых кислот – при котором не меняется набор ДНК-полимераз
- Д)ускорение тканевого дыхания, пропорционально степени дифференцировки клеток

ANSWER:A

3. Что является классическим примером перепрограммирования метаболического пути опухолевой клетки?

- А)повышенная способность к дезаминированию
- В)изменение цикла Кребса
- С)положительный эффект Пастера
- Д)эффект Варбурга – Кребтри

ANSWER:D

4. Что является характерной особенностью многих опухолей?

- A) наличие полупроницаемой мембраны
- B) гипоксия
- C) способность клеток опухоли к деполяризации
- D) интенсивный апоптоз

ANSWER: B

5. Какой фактор выступает регулятором клеточной адаптации к гипоксии?

- A) PI3K
- B) TP53
- C) HIF-1 α
- D) p53

ANSWER: C

6. Как проявляется эффект Варбурга – Кребтри?

- A) при наличии кислорода, избыток пирувата конвертируется в лактат и предотвращают накопление НАДН
- B) в отсутствии кислорода, избыток пирувата конвертируется в лактат и предотвращают накопление НАДН
- C) при наличии кислорода, избыток пирувата конвертируется в Ацил-КоА и накапливает НАДН
- D) в отсутствии кислорода, избыток пирувата конвертируется в Ацил-КоА и накапливает НАДН

ANSWER: A

7. В большинстве случаев пентозафосфатный путь (ПФП) при канцерогенезе изменяется следующим образом:

- A) полностью блокируется
- B) активность пути не изменяется
- C) активность пути снижается
- D) активность пути повышается

ANSWER: D

8. Что лежит в основе метаболического перепрограммирования опухолевых клеток?

- A) Активация генов репарации ДНК
- B) Мутации в онкогенах и супрессорах опухолей
- C) Дефицит витаминов
- D) Ускоренное старение клеток

ANSWER: B

9. Как влияет метаболизм трансформированной клетки мутантный Ras?

- A) Подавляет гликолиз
- B) Усиливает гликолиз
- C) Подавляет апоптоз
- D) Стимулирует только апоптоз

ANSWER: B

10. Как опухолевые клетки могут получать аминокислоты в условиях дефицита?

- A) Только через транспорт глюкозы
- B) Через пиноцитоз
- C) Через синаптический захват
- D) Путем активного транспорта воды

ANSWER:B

11. Какой метаболит накапливается при мутации изоцитратдегидрогеназы?

- A)Лактат
- B)2-гидроксиглутарат
- C)Аспартат
- D)Сукцинат

ANSWER:B

12. Какая функция у пируваткиназы M2 в опухолях?

- A)Подавление роста
- B)Стимуляция пролиферации
- C)Активация апоптоза
- D)Снижение скорости деления

ANSWER:B

13. Какой биохимический процесс обеспечивает синтез рибозо-5-фосфата?

- A)Гликолиз
- B)Пентозофосфатный путь
- C)Липогенез
- D)Глюконеогенез

ANSWER:B

14. Что является основным субстратом для биосинтеза серина в опухолевых клетках?

- A)Глицин
- B)3-фосфоглицерат
- C)Пируват
- D)Ацетил-КоА

ANSWER:B

15. Какой фермент тормозит пентозофосфатный путь при нормальной функции p53?

- A)Гексокиназа
- B)Глюкозо-6-фосфат-дегидрогеназа
- C)Лактатдегидрогеназа
- D)Пируватдегидрогеназа

ANSWER:B

16. Какие опухолевые клетки чаще зависят от окислительного фосфорилирования?

- A)Быстро пролиферирующие
- B)Стволоподобные опухолевые клетки
- C)Макрофаги
- D)Эпителиальные клетки

ANSWER:B

17. Какой метаболит тормозит функцию диоксигеназ, вызывая эпигенетические изменения?

- A)Ацетат
- B)Альфа-кетоглутарат
- C)2-гидроксиглутарат
- D)Лактат

ANSWER:C

18. Что такое стволовые опухолевые клетки (ОСК)?

- A) Клетки, которые не имеют мутаций
- B) Клетки, обладающие высокой миграционной способностью и резистентностью к терапии
- C) Клетки, которые всегда делятся быстро
- D) Клетки, которые не участвуют в образовании массы опухоли

ANSWER: B

19. Какой фактор роста участвует в неоангиогенезе и может стимулировать гликолиз?

- A) VEGF
- B) PDGF
- C) VGF
- D) FGF

ANSWER: B

20. Какой из следующих процессов может быть вызван накоплением аденозина в опухолевом микроокружении?

- A) Увеличение пролиферации клеток
- B) Подавление иммунного ответа
- C) Увеличение апоптоза клеток
- D) Снижение метаболической активности

ANSWER: B

21. Что происходит с макрофагами в опухолевом микроокружении?

- A) Они всегда остаются в состоянии M1.
- B) Они могут быть переведены в состояние M2.
- C) Они погибают от токсинов опухоли.
- D) Они становятся стволовыми клетками.

ANSWER: B

22. Какое влияние оказывает α -кетоглутарат на эпигенетические изменения в опухолевых клетках?

- A) Увеличивает уровень метилирования ДНК.
- B) Уменьшает уровень метилирования ДНК.
- C) Не влияет на метилирование ДНК.
- D) Приводит к мутациям в генах.

ANSWER: B

23. Какой из следующих механизмов может способствовать резистентности опухолевых клеток к химиотерапии?

- A) Увеличение проницаемости клеточной мембраны
- B) Увеличение экспрессии транспортных белков, выводящих препараты
- C) Снижение метаболической активности
- D) Увеличение уровня кислорода в опухоли

ANSWER: B

24. Какой из следующих процессов может быть активирован в результате активации пути PI3K/Akt в опухолевых клетках?

- A) Апоптоз
- B) Пролиферация клеток
- C) Дифференцировка клеток
- D) Индукция ангиогенеза

ANSWER:B

25. Какой из следующих механизмов может привести к изменению экспрессии генов в опухолевых клетках?

- A) Мутации в кодирующих областях генов
- B) Эпигенетические изменения, такие как метилирование ДНК
- C) Изменения в уровне транскрипционных факторов
- D) Все вышеперечисленное

ANSWER:D

Задание открытого типа:

Задача 1 У пациента с длительным стажем курения обнаружены изменения в биохимических показателях крови. Отмечается повышение уровня аминотрансфераз и снижение активности ферментов детоксикации в печени. Как курение влияет на метаболизм канцерогенов в организме? Объясните механизм развития изменений в биохимических показателях. Какие ферменты участвуют в детоксикации канцерогенов?

Эталон ответа: Курение стимулирует активность ферментов системы цитохрома P450, которые могут превращать проканцерогены в активные формы. Повышение аминотрансфераз связано с токсическим воздействием продуктов курения на печень. Снижение активности ферментов детоксикации обусловлено истощением ферментных систем. Основные ферменты: цитохром P450, глутатионтрансфераза, эпоксидгидролаза.

Задача 2 В ходе эксперимента на лабораторных животных было установлено, что введение афлотоксина приводит к повреждению ДНК гепатоцитов. Опишите механизм повреждения ДНК под действием афлотоксина. Какие этапы метаболизма участвуют в активации афлотоксина? Какие защитные механизмы существуют против подобных повреждений?

Эталон ответа: Афлотоксин образует ковалентные связи с гуаниновыми остатками ДНК, вызывая мутации. Активация происходит через систему цитохрома P450 с образованием эпоксидных соединений. Защита осуществляется через репарацию ДНК, антиоксидантные системы, ферменты детоксикации.

Задача 3 Пациент принимает лекарственные препараты, метаболизирующиеся через систему цитохрома P450. В анамнезе — работа на производстве с химическими веществами. Как взаимодействие лекарственных препаратов и производственных факторов может повлиять на метаболизм? Какие риски канцерогенеза существуют в данной ситуации?

Эталон ответа: Возможно конкурентное ингибирование или индукция ферментов, что изменяет скорость метаболизма. Риски повышаются из-за накопления активных метаболитов, нарушения детоксикации, повышения мутагенного потенциала.

Задача 4 При исследовании тканей опухоли выявлены нарушения в системе репарации ДНК. Какие ферменты участвуют в репарации ДНК? Как нарушение репарации связано с канцерогенезом? Какие метаболические пути задействованы в этом процессе?

Эталон ответа: Основные ферменты: ДНК-полимеразы, эндонуклеазы, лигазы, гликозилазы. Нарушение репарации приводит к накоплению мутаций в онкогенах и супрессорах опухолей. Задействованы: нуклеотидный обмен, система антиоксидантной защиты, апоптотические пути.

Задача 5 В эксперименте установлено, что некоторые пищевые компоненты могут влиять на активность ферментов детоксикации. Какие пищевые компоненты обладают таким действием? Каков механизм их влияния? Как это может повлиять на риск развития опухолей?

Эталон ответа: Индукторами ферментов детоксикации являются индолы (капуста), флавоноиды (цитрусовые), изотиоцианаты (крестоцветные). При их действии происходит

активация Nrf2-пути, а также индукция ферментов фазы I и II. В результате возникает снижение активации проканцерогенов, усиление выведения токсинов, защита ДНК от повреждений.

Задача 6 У пациента с подозрением на рак желудка обнаружено повышение уровня α -фетопротеина и ракового эмбрионального антигена (РЭА). О чем свидетельствует повышение данных маркеров? Какие дополнительные биохимические исследования необходимо провести? С какими заболеваниями необходимо дифференцировать?

Эталон ответа: Повышение маркеров указывает на возможное наличие злокачественного новообразования, нарушение дифференцировки опухолевых клеток. Необходимые исследования: определение уровня других онкомаркеров, анализ активности ферментов, оценка обмена витаминов и минералов. Дифференциальная диагностика необходима с доброкачественными опухолями.

Задача 7 У пациента 53 лет после операции по поводу рака желудка через 2 месяца уровень РЭА составляет 95 нг/мл. До операции показатель был 120 нг/мл. Оцените динамику уровня РЭА. О чем свидетельствует текущий уровень маркера?

Эталон ответа: Наблюдается снижение уровня РЭА, но показатель остается высоким. Уровень выше 80 нг/мл указывает на возможное наличие метастазов или остаточной опухоли.

Задача 8 У женщины 45 лет при профилактическом осмотре выявлено повышение уровня АФП до 250 МЕ/мл (норма до 10 МЕ/мл). О каких патологиях может свидетельствовать повышение АФП? Какие дополнительные исследования необходимо провести? С какими состояниями необходимо дифференцировать?

Эталон ответа: Возможные патологии: гепатоцеллюлярный рак, опухоли яичников, другие злокачественные новообразования. Необходимо провести УЗИ печени, КТ брюшной полости, анализ на другие онкомаркеры и дифференциальную диагностику с гепатитом, циррозом печени, беременностью.

Задача 9 У пациента с подозрением на рак толстой кишки уровень РЭА составляет 150 нг/мл. Какова диагностическая значимость данного показателя? Какие дополнительные маркеры следует определить?

Эталон ответа: Высокий уровень РЭА (более 80 нг/мл) свидетельствует о: возможном наличии опухоли, вероятности метастазирования. Дополнительные маркеры: СА 19-9, СА 72-4, РЭА в плевральном экссудате.

Задача 10 У пациента с раком молочной железы после курса химиотерапии уровень РЭА снизился с 120 до 30 нг/мл. Оцените эффективность лечения. Какие факторы могли повлиять на снижение маркера?

Эталон ответа: Наблюдается положительная динамика. Уровень РЭА снизился в связи с уменьшением объема опухоли, эффективным противоопухолевым лечением, снижением метаболической активности опухоли.

Задача 11 У пациента с раком поджелудочной железы уровень РЭА — 250 нг/мл, СА 19-9 — 1200 Ед/мл. Оцените прогностическое значение показателей. Какие дополнительные исследования необходимы?

Эталон ответа: Высокие уровни маркеров указывают на распространенный процесс и/или возможное метастазирование. Необходимые исследования: УЗИ/КТ поджелудочной железы, лапароскопия, биопсия.

Задача 12 У женщины 48 лет при профилактическом осмотре обнаружено повышение уровня СА-125 до 85 Ед/мл (норма до 35 Ед/мл). Жалоб не предъявляет. Оцените полученный результат. Какие заболевания могут вызывать повышение данного маркера?

Эталон ответа: Уровень СА-125 повышен, что требует дополнительного обследования. Возможные причины: рак яичников, эндометриоз, воспалительные заболевания органов малого таза, кисты яичников.

Задача 13 У пациента 60 лет с подозрением на рак толстой кишки определены показатели: **РЭА** — 150 нг/мл (норма до 3 нг/мл), **СА 19-9** — 500 Ед/мл (норма до 37 Ед/мл). Оцените результаты анализов. О чем свидетельствует такой уровень маркеров?

Эталон ответа: Оба маркера значительно превышают норму. Высокий уровень свидетельствует о вероятном наличии злокачественного новообразования, возможном метастатическом процессе.

Задача 14 У беременной женщины 32 лет при скрининге выявлено повышение **АФП** до 300 МЕ/мл (норма при беременности до 150 МЕ/мл). Оцените результат. Возможные причины повышения.

Эталон ответа: Уровень АФП повышен, но это может быть вариантом нормы при беременности. Возможные причины: многоплодная беременность, нарушение развития плода, неправильно определенный срок беременности.

Задача 15 У пациента с раком молочной железы после курса химиотерапии уровень **СА 15-3** снизился с 120 Ед/мл до 25 Ед/мл (норма до 22 Ед/мл). Оцените эффективность лечения. Возможные причины неполного снижения маркера.

Эталон ответа: Наблюдается положительная динамика лечения. Возможные причины неполного снижения маркера - наличие остаточных опухолевых клеток, недостаточно длительный период наблюдения, технические погрешности исследования.

Задача 16 У пациента 55 лет с хроническим панкреатитом уровень **СА 19-9** — 200 Ед/мл (норма до 37 Ед/мл), **РЭА** — 8 нг/мл (норма до 3 нг/мл). Оцените результаты анализов. Дифференциальная диагностика.

Эталон ответа: Оба маркера повышены. Необходимо провести дифференциальную диагностику: рак поджелудочной железы, обострение хронического панкреатита, другие опухоли ЖКТ.

Задача 17 У пациента со стажем алкоголизма 15 лет выявлены следующие биохимические показатели: повышение уровня аминотрансфераз (**АСТ** и **АЛТ**), снижение уровня альбуминов, нарушение липидного обмена, гипогликемия. Объясните механизм изменения показателей. Какие дополнительные биохимические исследования необходимо провести?

Эталон ответа: Повышение АСТ и АЛТ связано с токсическим поражением печени, снижение альбуминов указывает на нарушение синтетической функции печени, нарушение липидного обмена обусловлено дисфункцией печени и поджелудочной железы, гипогликемия связана с нарушением углеводного обмена. Необходимые исследования: определение уровня билирубина, оценка коагулограммы, анализ на маркеры фиброза печени, определение уровня витаминов группы В.

Задача 18 Пациенту подкожно ввели раствор инсулина. Объясните, как и почему изменится содержание глюкозы в крови.

Эталон ответа: Инсулин, введенный подкожно, легко перейдет в кровоток, снизит содержание глюкозы в крови, так как будет способствовать её проникновению в клетку. В клетке инсулин способствует фосфорилированию глюкозы, её окислению, а также синтезу гликогена.

Задача 19 У хронического алкоголика выявлены снижение уровня витаминов группы В, нарушение минерального обмена, гипокалиемия, гипомagneмия. Объясните причины данных изменений. Какое влияние данные изменения оказывают на организм.

Эталон ответа: Причины: нарушение всасывания витаминов, нарушение депонирования, усиленные потери. Данные биохимические изменения вызывают неврологические нарушения, сердечно-сосудистые расстройства, мышечную слабость.

Задача 20 При обследовании пациента с алкогольным гепатитом обнаружены повышение уровня γ -глутамилтрансферазы (**ГГТ**), нарушение белковосинтетической функции печени, гипербилирубинемия. Объясните механизм повышения ГГТ.

Эталон ответа: Происходит индукция синтеза ГГТ этанолом за счет стимуляции синтеза ГГТ и увеличения количества фермента в гепатоцитах. Наблюдается повреждение

гепатоцитов с выходом ГГТ в кровотоки и повышения его концентрации в сыворотке крови. Алкоголь нарушает образование и отток желчи, развивается внутрипеченочный холестаз и повышается активность ГГТ. ГГТ – наиболее чувствительный маркер алкогольного повреждения печени и предшествует другим биохимическим изменениям.

Задача 21 У пациента с абстинентным синдромом выявлены нарушение водно-электролитного баланса, повышение уровня мочевины, азотемия. Объясните причины данных изменений.

Эталон ответа: Наблюдается тенденция к дефициту основных электролитов крови: гипонатриемии, гипокалиемии, гипомагниемии, гипокальциемии, что может привести к развитию аритмии, тканевой гипоксии и другим угрожающим жизни состояниям. Содержание мочевины увеличивает ухудшение почечной функции, чрезмерное потребление белка, желудочно-кишечное кровотечение, повышение тканевого катаболизма, дегидратация. **Азотемия** может появиться при тяжёлом обезвоживании на фоне олиго- и анурии, что является признаком почечной недостаточности.

Задача 22 У пациента с алкогольной интоксикацией выявлены: ацидоз, гипоксия тканей, нарушение водно-электролитного баланса. Объясните механизмы развития данных нарушений. Какие биохимические процессы при этом нарушаются? Какие компенсаторные механизмы включаются?

Эталон ответа: Ацидоз возникает из-за накопления недоокисленных продуктов метаболизма, гипоксия связана с нарушением окислительных процессов в клетках, нарушение водно-электролитного баланса происходит из-за дисфункции почек и клеточных мембран. В результате нарушаются процессы: окислительное фосфорилирование, цикл Кребса, гликолиз, транспорт электронов. Для компенсации данных нарушений включаются механизмы: активация буферных систем, усиление дыхания, почечная компенсация.

Задача 23 При обследовании хронического алкоголика обнаружены повышение уровня аминотрансфераз, снижение синтеза белков, нарушение метаболизма липидов. Каковы биохимические причины данных изменений? Какие последствия для организма они вызывают?

Эталон ответа: Повышение АСТ и АЛТ связано с токсическим поражением гепатоцитов, снижение синтеза белков обусловлено нарушением функции печени, нарушение липидного обмена вызвано дисфункцией печени и поджелудочной железы. Последствиями данных нарушений могут быть развитие жировой дистрофии печени, белковая недостаточность, нарушение гормонального баланса.

Задача 24 У пациента с абстинентным синдромом выявлены нарушение метаболизма витаминов, снижение уровня микроэлементов, нарушение энергетического обмена. Объясните патогенез данных нарушений. Какие биохимические пути затронуты?

Эталон ответа: Токсические вещества и их метаболиты при абстинентном синдроме вызывают нарушение метаболизма витаминов по нескольким механизмам: прямое токсическое повреждение энтероцитов, нарушающее всасывание жирорастворимых витаминов (А, D, E, K), нарушение работы транспортных белков, участвующих в переносе водорастворимых витаминов, подавление активности ферментов, участвующих в метаболизме витаминов, усиленная экскреция витаминов с мочой из-за нарушения работы почек. Снижение уровня микроэлементов связано с нарушением всасывания в желудочно-кишечном тракте, изменением связывания с транспортными белками, нарушением депонирования микроэлементов в тканях, повышенным выведением с мочой, конкурентным взаимодействием с токсическими метаболитами.

Токсические продукты влияют на энергетический обмен. Происходит снижение активности цитратсинтазы, изоцитратдегидрогеназы (нарушение ЦТК), нарушение работы NADH-дегидрогеназы (подавляют окислительное фосфорилирование в митохондриях), подавление активности фосфофруктокиназы (снижают активность гликолиза), нарушение работы протеинкиназ, (нарушение обмена белков) нарушение β -окисления жирных кислот

(липидный обмен). Нарушение работы цитохрома P450 – фермента микросомального окисления- ведет к нарушению детоксикации в печени. Все эти нарушения формируют порочный круг, усугубляя тяжесть абстинентного синдрома и затрудняя процесс восстановления организма.

Задача 25 При исследовании крови пациента с алкоголизмом обнаружены повышение уровня лактата, нарушение кислотно-основного состояния, снижение уровня глюкозы. Объясните механизмы данных изменений. Какие биохимические процессы нарушены?

Эталон ответа:

Механизм повышения уровня лактата заключается в усиленном его образовании в процессе анаэробного гликолиза вследствие гипоксии. Нарушение кислотно-основного состояния в виде метаболического или смешанного ацидоза возникает из-за угнетения дыхательного центра, увеличения «мёртвого пространства» и аспирации. Снижение уровня глюкозы связано с нарушениями синтеза гликогена и глюконеогенеза. При алкоголизме происходит конкуренция этанола с углеводами, липидами и некоторыми аминокислотами за ферменты основного обмена веществ, изменение функциональной активности эндокринной системы под действием этанола, блокирование или изменение всасывания и транспорта многих незаменимых нутриентов (нарушение функционирования отдельных реакций метаболизма).

Задача 26 У пациента с хроническим алкоголизмом выявлены: нарушение синтеза ферментов, изменение активности ферментов печени, нарушение метаболизма аминокислот. Объясните причины данных нарушений. Какие биохимические последствия они вызывают?

Эталон ответа: Причины нарушений: токсическое воздействие этанола на клетки, нарушение синтеза белков и ферментов, изменение активности ферментных систем. Последствия: нарушение пищеварения, нарушение обмена веществ, развитие токсических эффектов.

Задача 27 У пациента с опиоидной зависимостью наблюдаются повышение уровня адреналина в крови, нарушение сна, тревожность, снижение памяти. Объясните биохимические механизмы данных нарушений. Какие нейромедиаторные системы задействованы? Каковы последствия длительного воздействия?

Эталон ответа: Повышение адреналина связано с дисрегуляцией симпатической нервной системы, а нарушение сна обусловлено изменением работы гипоталамо-гипофизарной системы. Биохимические механизмы нарушений при опиоидной зависимости связаны с влиянием опиоидов на нейромедиаторные системы: катехоламинановую (КА), дофаминовую (ДА) системы в лимбических структурах мозга, эндогенную опиоидную систему, ГАМК-ергическую систему и другие. В частности, тревожность связана с дисбалансом серотониновой системы, снижение памяти вызвано токсическим действием на нейроны. Последствиями длительного воздействия опиоидов является толерантность клеток мозга, у которых есть опиоидные рецепторы. Они постепенно становятся менее чувствительными к опиоидной стимуляции и для достижения желаемого эффекта приходится увеличивать дозу.

Задача 28 При обследовании наркозависимого пациента выявлены нарушение передачи нервных импульсов, изменение уровня нейромедиаторов. Объясните механизмы данных изменений. Какие биохимические процессы нарушены?

Эталон ответа: Нарушение передачи импульсов в связи с разрушением межнейронных связей и блокады рецепторов. Происходит ускоренный выброс катехоламинов и их ускоренное, избыточное разрушение, которые сочетаются с компенсаторно-усиленным синтезом этих нейромедиаторов. Изменение уровня нейромедиаторов связано с тем, что под влиянием наркотиков стимулируется система вознаграждения, увеличивается синаптический уровень гормона удовольствия. Однако со временем ЦНС адаптируется к такому влиянию, снижается выраженность эффектов и

возникает потребность в увеличении дозировки. В итоге развивается дефицит нейромедиаторов, который угрожает жизнедеятельности организма.

Задача 29 У пациента с длительным стажем наркомании обнаружены нарушение липидного обмена, изменение белкового состава крови, электролитный дисбаланс. Объясните причины данных изменений и биохимические механизмы.

Эталон ответа: Нарушение липидного обмена происходит в результате токсического воздействия наркотиков на клетки печени. Нарушение липидного обмена может проявляться в виде жирового перерождения печени. Для выявления механизмов таких нарушений у наркологических больных важно определять жирно-кислотный состав сыворотки крови. Например, низкое содержание ω -3 и ω -6 жирных кислот сказывается на синтезе биологически активных веществ с про- и противовоспалительной активностью.

Изменение белкового состава крови может быть связано с нарушением синтеза белка из-за недостатка аминокислот в организме, что происходит из-за расстройств пищеварения и всасывания, пониженного содержания белка в пище либо употребления белков, в которых отсутствуют или имеются в незначительном количестве незаменимые аминокислоты.

Электролитный дисбаланс может быть обусловлен развитием микроциркуляторных расстройств и иммунной патологией, что приводит к таким заболеваниям почек.

Задача 30 При исследовании крови наркозависимого выявлены снижение уровня глюкозы, нарушение кислотно-основного состояния, повышение уровня лактата. Объясните механизмы данных изменений. Какие биохимические пути нарушены?

Эталон ответа:

Нарушение кислотно-основного состояния может возникать в связи с угнетением дыхательного центра и развития гипоксического состояния. Нарастание анаэробных процессов в тканях организма вызывает повышение уровня лактата и нарушение кислотно-основного состояния. Кроме того, образованию лактата способствует ускоренное прохождение пировиноградной кислоты через мембраны митохондрий. В результате происходит снижение уровня глюкозы.

Задача 31 Известно, что деятельность нервной системы и головного мозга крайне зависима от потребления глюкозы. При инсулинзависимом сахарном диабете концентрация инсулина в крови снижается, что ухудшает проникновение глюкозы в клетки. Однако у таких больных никаких нарушений со стороны нервной системы не наблюдается. Объясните, почему нервная система не страдает от низкой концентрации инсулина в крови?

Эталон ответа: Нервная ткань относится к инсулиннезависимым тканям, также как хрусталик, сетчатка глаза, клетки гломерулярного фильтра. Глюкоза в эти клетки поступает по градиенту концентрации, без участия инсулина.

Задача 32 У пациента с зависимостью от психостимуляторов выявлены повышение уровня дофамина в крови, снижение массы тела, нарушение сна, повышенная тревожность. Объясните биохимические механизмы данных нарушений. Какие системы организма задействованы?

Эталон ответа: Повышение дофамина связано с гиперстимуляцией дофаминовых рецепторов, потеря веса с подавлением центра голода, нарушение сна вызвано дисбалансом нейромедиаторов, тревожность связана с истощением ресурсов нервной системы. Задействованные системы: дофаминовая система, серотониновая система, адреналиновая система, эндокринная система.

Задача 33 При обследовании пациента с зависимостью от галлюциногенов обнаружены нарушение восприятия, изменение уровня серотонина, нарушение терморегуляции, судорожная готовность. Объясните биохимические механизмы нарушений. Какие процессы в организме нарушены?

Эталон ответа: Механизмы нарушений: нарушение восприятия из-за дисбаланса серотониновой системы, изменение температуры связано с нарушением работы гипоталамуса, судороги вызваны нарушением электролитного баланса. Нарушенные

процессы: нейромедиаторный обмен, терморегуляция, электролитный баланс, метаболизм.

Задача 34 Ребенку 7 лет необходимо определить глюкозу крови для выявления сахарного диабета. Ребенок перед проведением пробы в лаборатории очень волновался, плакал. Установлено, что у ребенка уровень глюкозы в крови выше нормы. Можете Вы утверждать после такого исследования, что у ребенка сахарный диабет?

Эталон ответа: уровень сахара в крови может повыситься и вследствие стресс-реакции, для которой характерно увеличение в крови уровня адреналина, стимулирующего гликогенолиз.

Задача 35 Установлено, что питание искусственными смесями в грудном возрасте повышает риск сахарного диабета I типа. Существенную роль в этом играет повышенная проницаемость кишечника для пептидов у грудных детей. Дайте объяснение данному факту.

Эталон ответа: Некоторые пептидные участки альбумина коровьего молока и человеческого инсулина схожи между собой. Поэтому при переходе их через кишечный барьер у носителей антигенов главного комплекса гистосовместимости D3/D4 может возникнуть перекрестная иммунная реактивность и, как следствие, аутоиммунный ответ против собственных β -клеток, что приводит к инсулинзависимому сахарному диабету.

Задача 36 У новорожденного ребенка отмечаются неврологические расстройства, судороги, рвота, концентрация глюкозы в крови 2,3 ммоль/л. Установлено, что мать ребенка больна сахарным диабетом. Объясните связь болезни матери и гипогликемии ребенка.

Эталон ответа: Симптоматика состояния соответствует гипогликемии, развившейся у ребенка в результате гиперинсулинизма. Причина гиперинсулинизма – постоянная гипергликемия и плохой контроль сахарного диабета у матери, что индуцирует работу β -клеток поджелудочной железы плода. После рождения гиперпродукция инсулина на фоне прекращения поступления излишней глюкозы способствует развитию гипогликемических состояний, продолжающихся не более 1–2 суток после рождения.

Задача 37 У больного обнаружены высокая гипергликемия, глюкозурия, кетонурия. Какой гормон требуется для лечения и как снизится концентрация глюкозы крови при введении гормона.

Эталон ответа: Высокий уровень глюкозы в крови, сопровождающийся глюкозурией, кетонемией и кетонурией, свидетельствует об инсулиновой недостаточности. Введение инсулина может устранить эти явления. Если глюкозурия имеет хронический характер и обусловлена недостатком инсулина, то ткани обеднены углеводами.

Задача 38 При проведении теста толерантности к глюкозе у ребенка был использован пищевой сахар. По результатам анализа была построена «сахарная кривая», оказавшаяся гипогликемической. Назовите возможные причины полученных результатов. Можете ли вы с уверенностью утверждать о нарушении функции поджелудочной железы?

Эталон ответа: По правилам тест толерантности к глюкозе проводится именно с глюкозой, а не с каким-либо другим углеводом. В этом случае гипогликемическая кривая может наблюдаться при заболеваниях кишечника, гельминтозах, дисбактериозах, нарушении всасывания глюкозы, при гормональных патологиях – гиперинсулинизме, гипотиреозе и гипокортицизме. В данном случае, поскольку вместо глюкозы

использовался пищевой сахар (сахароза), нельзя исключить снижения расщепления сахарозы в кишечнике, т. е. дефект сахаразы.

Задача 39 При интоксикации галлюциногенами происходит нарушение восприятия, галлюцинации, тремор, судороги. Объясните биохимические нарушения восприятия и судорожной готовности.

Эталон ответа: Нарушения восприятия связаны с дисбалансом серотониновой системы, нарушением работы лимбической системы, изменением работы зрительных центров. Судорожная готовность является следствием электролитного дисбаланса, нарушением ГАМК-ергической передачи и токсическим поражением нейронов.

Задача 40 Для похудения необходимо исключить или значительно снизить количество потребляемого пищевого жира, но количество углеводов снижать не обязательно. Оцените корректность данной рекомендации.

Эталон ответа: Количество употребления жира нужно уменьшить, однако полностью исключать не рекомендуется, так как жир обеспечивает всасывание жирорастворимых витаминов. Необходимо употреблять 10 — 20 г/сут растительного масла как источник полиненасыщенных жирных кислот для синтеза эйкозаноидов. Избыток углеводов может превращаться в жиры, однако глюкоза необходима для образования оксалоацетата, который необходим для сгорания в ЦТК ацетил-КоА, образовавшегося из жиров.

Задача 41 В детскую больницу доставлен подросток без сознания с признаками алкогольного отравления. При лабораторном обследовании крови получены данные: алкоголь — 2,8‰ (норма менее 0,1‰), глюкоза — 3,0 ммоль/л, лактат — 4,0 ммоль/л (норма 2,4 ммоль/л). Объясните причины изменения концентрации глюкозы и лактата в крови при остром алкогольном отравлении.

Эталон ответа: Метаболизм спирта приводит к увеличению соотношения НАДН/НАД⁺ в цитозоле. Это ведет к повышенной активности лактатдегидрогеназы и ускорению превращения пирувата в молочную кислоту. Одновременно накопление НАДН при окислении ацетил-SКоА в митохондриях тормозит реакции ЦТК и образование АТФ. Недостаток пирувата и АТФ обуславливает снижение скорости глюконеогенеза. Если отсутствует всасывания глюкозы из ЖКТ, то концентрация глюкозы в крови снижается.

Задача 42 В рекомендациях по питанию для больных сахарным диабетом обычно предлагают сахар заменять сорбитом. Объясните причину такой рекомендации.

Эталон ответа: В печени под влиянием фермента сорбитдегидрогеназы сорбит превращается во фруктозу, пути метаболизма которой в гораздо меньше зависят от инсулина.

Задача 43 У больного обнаружены высокая гипергликемия, глюкозурия, кетонурия. Окажет ли отрицательное действие введения глюкозы вместе с инсулином?

Эталон ответа: Избыток глюкозы в крови из-за отсутствия инсулина не может компенсировать углеводную недостаточность тканей, поэтому имеет смысл одновременно с инсулином ввести глюкозу. Это приведет к повышению обеспеченности тканей углеводами, но не увеличит гипергликемии, так как инсулин стимулирует утилизацию глюкозы и пополнение запаса метаболитов ЦТК в тканях, что в свою очередь приведет к снижению скорости распада липидов и белков, а значит, и к снижению содержания кетонных тел.

Задача 44 При проведении теста толерантности к глюкозе у ребенка был использован пищевой сахар. По результатам анализа была построена «сахарная кривая», оказавшаяся гипогликемической. Назовите возможные причины полученных результатов.

Эталон ответа: В этом случае гипогликемическая кривая может наблюдаться при заболеваниях кишечника, гельминтозах, дисбактериозах, нарушении всасывания глюкозы, при гормональных патологиях – гиперинсулинизме, гипотиреозидизме и гипокортицизме.

Задача 45 Больному сахарным диабетом I типа регулярно вводят инсулин. Перечислите процессы, на которые инсулин оказывает влияние.

Эталон ответа: Инсулин синтезируется в бета-клетках островков Лангерганса поджелудочной железы, является полностью анаболическим гормоном, т. е. стимулирует синтез всех полимерных молекул организма, стимулируя для этих целей процессы окисления глюкозы.

Задача 46. У больного возникла декомпенсация сахарного диабета I типа. Установите, будет ли происходить изменение кислотно-основного состояния. Если да, то какое именно?

Эталон ответа: Для сахарного диабета I типа характерно увеличение образования нелетучих кислых соединений – гидрооксимасляной и ацетоуксусной кислот. Щелочной резерв крови снижается, развивается метаболический ацидоз, моча становится более кислой.

Задача 47 У пациента с подозрением на сахарный диабет выявлены **глюкоза крови натошак** — 7,2 ммоль/л, **глюкоза в моче** — положительная реакция, **индекс массы тела** — 32 кг/м². Оцените полученные показатели. Какие дополнительные исследования необходимо провести? Каковы возможные механизмы гипергликемии?

Эталон ответа: Показатели указывают на нарушение углеводного обмена уровень глюкозы выше нормы (норма до 6,1 ммоль/л), наличие глюкозы в моче свидетельствует о превышении почечного порога, наличие ожирения. Необходимые исследования: тест толерантности к глюкозе, определение HbA1c, анализ на С-пептид, определение инсулина в крови. Механизмы гипергликемии связаны с нарушением секреции инсулина, снижением чувствительности тканей к инсулину (инсулинорезистентность) с увеличением массы тела, нарушение метаболизма углеводов.

Задача 48 У пациента с диабетом обнаружены **кетоновые тела** в моче, **ацетон** в выдыхаемом воздухе, **рН крови** — 7,25 (снижен). Объясните механизм развития кетоацидоза.

Эталон ответа: Дефицит инсулина запускает активацию липолиза с образованием большого количества жирных кислот, что стимулирует усиленный кетогенез и развитие метаболического кетоацидоза.

Задача 49 У пациента с диабетом выявлены **повышение HbA1c** до 9,5%, **нарушение чувствительности** в конечностях, **замедленное заживление** ран. Оцените уровень компенсации диабета. Механизмы развития осложнений?

Эталон ответа: Декомпенсированный диабет. Повышенный уровень гликированного гемоглобина свидетельствует о плохом гликемическом контроле. Механизмы возникновения указанных осложнений: гликозилирование белков вызывает микроангиопатии и, как следствие, нарушение трофики тканей.

Задача 50 При обследовании пациента обнаружены **снижение толерантности** к глюкозе, **повышение уровня** инсулина, **индекс НОМА** — 5,2 (повышен). О каком типе диабета идет речь? Механизмы развития нарушений?

Эталон ответа: СД 2 типа, инсулинорезистентность. Нарушение чувствительности тканей к инсулину сопровождается гипергликемией и последующей компенсаторной гиперинсулинемией, нарушением метаболизма глюкозы.

Описание показателей и критериев оценивания компетенций на этапах их формирования, описание шкал оценивания

Критерии	Уровни сформированности компетенций		
	<i>Пороговый</i>	<i>Достаточный</i>	<i>Высокий</i>
	Компетенция сформирована. Демонстрируется пороговый, удовлетворительный уровень устойчивого практического навыка	Компетенция сформирована. Демонстрируется достаточный уровень самостоятельности, устойчивого практического навыка	Компетенция сформирована. Демонстрируется высокий уровень самостоятельности, высокая адаптивность практического навыка

Показатели оценивания компетенций и шкалы оценки

Оценка «неудовлетворительно» (не зачтено) или отсутствие сформированности компетенции	Оценка «удовлетворительно»(зачтено) или удовлетворительный (пороговый) уровень освоения компетенции	Оценка «хорошо» (зачтено)или достаточный уровень освоения компетенции	Оценка «отлично» (зачтено) или высокий уровень освоения компетенции
Неспособность обучающегося самостоятельно продемонстрировать знания при решении заданий, отсутствие самостоятельности в применении умений. Отсутствие подтверждения наличия сформированности компетенции свидетельствует об отрицательных результатах освоения учебной дисциплины	Обучающийся демонстрирует самостоятельность в применении знаний, умений и навыков к решению учебных заданий в полном соответствии с образцом, данным преподавателем, по заданиям, решение которых было показано преподавателем, следует считать, что компетенция сформирована на удовлетворительном уровне.	Обучающийся демонстрирует самостоятельное применение знаний, умений и навыков при решении заданий, аналогичных образцам, что подтверждает наличие сформированной компетенции на более высоком уровне. Наличие такой компетенции на достаточном уровне свидетельствует об устойчиво закреплённом практическом навыке	Обучающийся демонстрирует способность к полной самостоятельности в выборе способа решения нестандартных заданий в рамках дисциплины с использованием знаний, умений и навыков, полученных как в ходе освоения данной дисциплины, так и смежных дисциплин, следует считать компетенцию сформированной на высоком уровне.

Критерии оценивания при зачёте

Отметка	Дескрипторы		
	прочность знаний, полнота выполнения заданий текущего контроля	умение объяснять сущность явлений, процессов, делать выводы	логичность и последовательность
зачтено	прочные знания основных процессов изучаемой предметной области, полнота раскрытия темы, владение терминологическим аппаратом при выполнении заданий текущего контроля. Более 70 процентов заданий текущего контроля выполнены.	умение объяснять сущность явлений, процессов, событий, делать выводы и обобщения, давать аргументированные ответы, приводить примеры, проявленные при выполнении заданий текущего контроля.	логичность и последовательность, проявленные при выполнении заданий текущего контроля.
не зачтено	недостаточное знание изучаемой предметной области, неудовлетворительное раскрытие темы, слабое знание основных вопросов теории, допускаются существенные ошибки при выполнении заданий текущего контроля. Менее 70 процентов заданий текущего контроля выполнены.	слабые навыки анализа явлений, процессов, событий, ошибочность или неуместность приводимых примеров, проявленные при выполнении заданий текущего контроля.	отсутствие логичности и последовательности и при выполнении заданий текущего контроля.

Критерии оценивания форм контроля:

Собеседования:

Отметка	Дескрипторы		
	прочность знаний	умение объяснять сущность явлений, процессов, делать выводы	логичность и последовательность ответа
отлично	прочность знаний, знание основных процессов изучаемой предметной области, ответ отличается глубиной и полнотой раскрытия темы;	высокое умение объяснять сущность, явлений, процессов, событий, делать выводы и обобщения, давать	высокая логичность и последовательность ответа

	владением терминологическим аппаратом	аргументированные ответы, приводить примеры	
хорошо	прочные знания основных процессов изучаемой предметной области, отличается глубиной и полнотой раскрытия темы; владение терминологическим аппаратом; свободное владение монологической речью, однако допускается одна - две неточности в ответе	умение объяснять сущность, явлений, процессов, событий, делать выводы и обобщения, давать аргументированные ответы, приводить примеры; однако допускается одна - две неточности в ответе	логичность и последовательность ответа
удовлетворительно	удовлетворительные знания процессов изучаемой предметной области, ответ, отличающийся недостаточной глубиной и полнотой раскрытия темы; знанием основных вопросов теории. Допускается несколько ошибок в содержании ответа	удовлетворительно умение давать аргументированные ответы и приводить примеры; удовлетворительно сформированные навыки анализа явлений, процессов. Допускается несколько ошибок в содержании ответа	удовлетворительная логичность и последовательность ответа
неудовлетворительно	слабое знание изучаемой предметной области, неглубокое раскрытие темы; слабое знание основных вопросов теории, слабые навыки анализа явлений, процессов. Допускаются серьезные ошибки в содержании ответа	неумение давать аргументированные ответы	отсутствие логичности и последовательности ответа

Шкала оценивания тестового контроля:

процент правильных ответов	Отметки
91-100	отлично
81-90	хорошо
70-80	удовлетворительно
Менее 70	неудовлетворительно

Ситуационных задач:

Отметка	Дескрипторы			
	понимание проблемы	анализ ситуации	навыки решения ситуации	профессиональное мышление
отлично	полное понимание проблемы. Все требования, предъявляемые к заданию, выполнены	высокая способность анализировать ситуацию, делать выводы	высокая способность выбрать метод решения проблемы, уверенные навыки решения ситуации	высокий уровень профессионального мышления
хорошо	полное понимание проблемы. Все требования, предъявляемые к заданию, выполнены	способность анализировать ситуацию, делать выводы	способность выбрать метод решения проблемы, уверенные навыки решения ситуации	достаточный уровень профессионального мышления. Допускается одна ошибка, либо одна-две неточности в ответе
удовлетворительно	частичное понимание проблемы. Большинство требований, предъявляемых к заданию, выполнены	удовлетворительная способность анализировать ситуацию, делать выводы	удовлетворительные навыки решения ситуации	достаточный уровень профессионального мышления. Допускается более двух неточностей в ответе либо ошибка в последовательности решения
неудовлетворительно	непонимание проблемы. Многие требования, предъявляемые к заданию, не выполнены. Нет ответа. Не было попытки решить задачу	низкая способность анализировать ситуацию	недостаточные навыки решения ситуации	отсутствует

