Государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Красноярский государственный медицинский университет имени профессора В.Ф. Войно-Ясенецкого» Министерства здравоохранения
Российской Федерации

ГБОУ ВПО красгму им. Проф. В.Ф. Войно-Ясенецкого Минздрава России

Кафедра биологической химии с курсами медицинской,

Фармацевтической и токсической химии.

Биохимия

сборник методических указаний

для обучающихся к внеаудиторной (самостоятельной) работе

**для специальности** 060101 – Лечебное дело (очная форма обучения)

Красноярск

 2013

УДК 577.11 (07)

ББК 28.072

Б 63

Биохимия: сб. метод. указаний для обучающихся к внеаудитор. (самостоят.) работе для специальности 060101–Лечебное дело (очная форма обучения) / сост. Г.Е.Герцог, С.К.Антонова, А.Д.Климова [и др.]. – Красноярск : тип. Красгму, 2013. - 77с.

**Составители**: к.б.н., доцент Герцог Г.Е.

к.б.н., доцент Труфанова Л.В.

к.б.н., доцент Петрова Л.Л.

старший преподаватель Антонова С.К.

старший преподаватель Климова А.Д.

Сборник методических указаний предназначен для внеаудиторной работы обучающихся. Составлен в соответствии с ФГОС ВПО 2011г. По специальности/ направлению подготовки 060101–Лечебное дело (очная форма обучения), рабочей программой дисциплины (2012г.) И СТО СМК 4.2.01-11. Выпуск 3.

Рекомендован к изданию по решению ЦКМС (Протокол №\_\_ от «\_\_»\_\_\_\_\_\_\_\_20\_\_).

 Красгму

2013г.

**Оглавление:**

 «Общие свойства ферментов»……………………………….……..……................4

 «Регуляция активности ферментов»………………..…..….....................................7

 «Значение ферментов в медицине. Контрольная работа по теме «Ферменты»..10

 «Этапы катаболизма. Цикл Кребса»………...........................................................13

 «Дыхательная цепь»…………………………….....................................................17

 «Переваривание углеводов. Обмен гликогена»….................................................20

 «Гликолиз и глюконеогенез»………………………………………………....…....24

 «Пентозофосфатный путь. Сахар крови и его регуляция»……………………………………………….………………………..…..27

 «Гетерополисахариды. Контрольная работа по теме

«Углеводный обмен»……………………………………………….………………...31

 «Переваривание липидов. Липолиз, липогенез. Обмен жирных кислот»………………………………………………………………………………...33

 «Липиды крови. Кетогенез. Обмен холестерина»………..………………………..36

 «Патологии липидного обмена. Контрольная работа по теме «Обмен липидов»…………………………………………………………….……………..... 40

 «Переваривание белков. Обмен аминокислот по карбоксильной группе»………………………………………………….………………………….….43

 «Обмен аминокислот по аминогруппе и радикалу»….……………………………47

 «Токсичность аммиака, пути его обезвреживания»…………………….…….......50

 «Обмен отдельных аминокислот.

Контрольная работа «Обмен аминокислот» »……………..………….………….....53

 «Белки плазмы крови»………………….……………………………….……….…...57

 «Обмен нуклеиновых кислот»……………………...................................................60

 «Взаимосвязь обменов.

Контрольная работа по теме «Азотистый обмен»»………………..………….….....64 «Характеристика и биологическое значение витаминов

( В интерактивной форме)»………………………………….………………..….…...67

 «Введение в биохимию регуляций (В интерактивной форме). Биохимическая

диагностика сахарного диабета (интерактивная форма)»……………………..…...70

 «Регуляция водно-минерального обмена»……………………………………...…..73

Рекомендуемая литература………………………………………...………………....76

1. **Тема:** Общие свойства ферментов.
2. **Формы работы:**

- подготовка к лабораторному занятию

- подготовка материалов по НИРС

1. **Перечень вопросов для самоподготовки по теме лабораторного занятия**

1. Что такое ферменты?

2. Чем сложные ферменты отличаются от простых ферментов?

3. Что такое кофактор фермента? Химическое строение кофактора.

4. Чем коферменты отличаются от простетических групп? Приведите примеры.

5. Дайте понятие об активном центре ферментов. Строение активного центра простых и сложных ферментов.

6.Что такое специфичность ферментов? Чем обусловлена специфичность ферментов?

7.Какова зависимость скорости ферментативной реакции от температуры, рн, концентрации фермента и субстрата?

8. Дайте понятие об энергии активации. Как ферменты влияют на нее?

9. Опишите механизм действия ферментов.

10.Приведите классификацию ферментов и дайте характеристику каждому классу.

11. Что такое изоферменты? Их прикладное значение.

1. **Самоконтроль по тестовым заданиям данной темы:**

ТЕСТОВЫЙ КОНТРОЛЬ ИСХОДНОГО УРОВНЯ ЗНАНИЙ

1. КАТАЛИЗАТОР - ЭТО ВЕЩЕСТВО

1) ускоряющее химическую реакцию

2) замедляющее химическую реакцию

3) выводящее химическую реакцию из-под контроля

4) не влияющее на скорость химической реакции

2. БЕЛОК - ЭТО ПОЛИМЕР, В СОСТАВ КОТОРОГО ВХОДЯТ

1) жирные кислоты и глицерин

2) моносахариды

3) >50 аминокислот

4) <50 аминокислот

5) нуклеотиды

3. ВТОРИЧНАЯ СТРУКТУРА БЕЛКА - ЭТО

1) последовательность аминокислот

2) регулярная укладка полипептидной цепи в пространстве

3) упаковка полипептидной цепи в пространстве

4) ассоциация субъединиц

4. ЧЕТВЕРТИЧНАЯ СТРУКТУРА - ЭТО

1) объединение нескольких третичных структур

2) объединение нескольких молекул жира

3) объединение нескольких молекул гликогена

4) полипептидная цепь

5. ВТОРИЧНАЯ СТРУКТУРА СТАБИЛИЗИРУЕТСЯ

1) водородными связями

2) пептидными связями

3) дисульфидными связями

4) ионными связями

5) гидрофобными связями

ОТВЕТЫ

1-1; 2-3; 3-2; 4-1; 5-1.

ТЕСТЫ ДЛЯ КОНТРОЛЯ КОНЕЧНОГО УРОВНЯ ЗНАНИЙ

1. ФЕРМЕНТЫ – ЭТО

1) катализаторы

2) витамины

3) регуляторы

4) рецепторы

2. ПО ХИМИЧЕСКОЙ ПРИРОДЕ ФЕРМЕНТЫ – ЭТО

1) белки

2) углеводы

3) липиды

4) металлы

3. ФЕРМЕНТЫ, КАТАЛИЗИРУЮЩИЕ ОДНУ И ТУ ЖЕ РЕАКЦИЮ, НО ОТЛИЧАЮЩИЕСЯ ПО СОСТАВУ И ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИМ СВОЙСТВАМ, НАЗЫВАЮТСЯ

1) изоферментами

2) сопряженными ферментами

3) конкурирующими ферментами

4) лимитирующимиферментами

4. ПРОСТОЙ ФЕРМЕНТ СОСТОИТ ИЗ

1) аминокислот

2) аминокислот и ионов металлов

3) аминокислот и витаминов

4) аминокислот и липидов

5. СЛОЖНЫЙ ФЕРМЕНТ СОСТОИТ ИЗ

1) аминокислот

2) аминокислот и кофактора

3) глюкозы и ионов металлов

4) нуклеотидов

ОТВЕТЫ

01-1; 02-1; 03-1; 04-1; 05-2.

1. **Самоконтроль по ситуационным задачам:**

1. Реакция А+В→С протекает со скоростью 1. При добавлении в реакционную смесь препарата, выделенного из тканей животного, скорость реакции возросла в 10000 раз. Что содержалось в препарате?

**Ответ:** В препарате содержался фермент, катализирующий данную реакцию.

 2. Если фермент катализирует реакцию А→В+С, способен ли он ката­лизировать реакцию В+С→А?

**Ответ:** Может в случае обратимости реакции.

 3. Глутаматдекарбоксилаза катализирует реакцию:

Глутаминовая кислота →ГАМК + СО2

По изменению концентрации каких веществ можно охарактеризовать активность фермента?

**Ответ:** Активность фермента определяется по скорости убыли субстрата (глутаминовой кислоты) или накопления продукта (СО2, ГАМК). Увеличить скорость реакции можно за счет повышения концентрации субстрата, фермента или кофермента.

1. **Перечень практических умений по изучаемой теме:**

1. Умение работать с литературой (структурировать материал, выделять главное, формулировать вопросы и ответы);

2. Умение обращаться с химической посудой и химическими реактивами;

3. Умение работать с приборами (ФЭКом, центрифугой, термостатом);

4. Умение оценивать полученные результаты и использовать их для диагностики различных патологий.

1. **Рекомендации по выполнению НИРС:**

Данный вид работы на занятии не предусмотрен.

#### **Тема:** Регуляция активности ферментов.

1. **Формы работы:**

- подготовка к лабораторному занятию

- подготовка материалов по НИРС

1. **Перечень вопросов для самоподготовки по теме практического занятия:**

1.Что такое активаторы и ингибиторы ферментов?

2. Дайте характеристику:

Аллостерическому механизму;

- химической (ковалентной) модификации;

- ограниченному протеолизу;

- взаимодействию «белок-белок».

3. Дайте понятие о необратимом и обратимом ингибировании.

4. Что такое конкурентное ингибирование? Как в медицине исполь­зуются конкурентные ингибиторы?

5. Что такое изоферменты? Каково значение изоферментов в медицине?

6. Какие ферменты называются ключевыми?

1. **Самоконтроль по тестовым заданиям данной темы:**

ТЕСТОВЫЙ КОНТРОЛЬ ИСХОДНОГО УРОВНЯ ЗНАНИЙ

1. ПРЯМЫМ ДОКАЗАТЕЛЬСТВОМ БЕЛКОВОЙ ПРИРОДЫ ФЕРМЕНТА ЯВЛЯЕТСЯ

1) снижение энергии активации

2) ускорение прямой и обратной реакции

3) ускорение достижения положения равновесия обратимой реакции

4) прекращение каталитического действия при добавлении в раствор вещества, разрушающего пептидные связи

2. ФЕРМЕНТЫ И НЕОРГАНИЧЕСКИЕ КАТАЛИЗАТОРЫ

1) изменяются в процессе реакции

2) катализируют термодинамически невозможные реакции

3) сдвигают положение равновесия обратимых реакций

4) снижают энергию активации

5) обладают специфичностью

3. ФЕРМЕНТЫ ОТЛИЧАЮТСЯ ОТ НЕОРГАНИЧЕСКИХ КАТАЛИЗАТОРОВ ТЕМ, ЧТО

1) действуют в мягких условиях

2) специфичны

3) регулируются

4) снижают энергию активации

4. ФЕРМЕНТЫ, КАТАЛИЗИРУЮЩИЕ ОДНУ И ТУ ЖЕ РЕАКЦИЮ, НО ОТЛИЧАЮЩИЕСЯ ПО СОСТАВУ И ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИМ СВОЙСТВАМ, НАЗЫВАЮТСЯ

1) изоферментами

2) сопряженными ферментами ферментами

3) конкурирующими ферментами

4) лимитирующимиферментами

5. ПРОСТОЙ ФЕРМЕНТ СОСТОИТ ИЗ

1) аминокислот

2) аминокислот и ионов металлов

3) аминокислот и витаминов

4) аминокислот и липидов

ОТВЕТЫ

1-1; 2-4; 3-2; 4-1; 5-1.

ТЕСТОВЫЙ КОНТРОЛЬ КОНЕЧНОГО УРОВНЯ ЗНАНИЙ

1. КОНКУРЕНТНОЕ ИНГИБИРОВАНИЕ - ЭТО РЕЗУЛЬТАТ ПРИСОЕДИНЕНИЯ ИНГИБИТОРА

1) не похожего на субстрат

2) похожего на субстрат

3) похожего на кофактор

4) похожего на продукт

2. КОНКУРЕНТНЫЙ ИНГИБИТОР ПО СТРОЕНИЮ

1) похож на субстрат

2) не похож на субстрат

3) похож на кофактор

4) похож на продукт

3. АЛЛОСТЕРИЧЕСКИЙ ЭФФЕКТОР – ЭТО РЕГУЛЯТОР

1) действующий на аллостерический центр

2) действующий на активный центр

3) похожий на субстрат

4) действующий необратимо

4.ТРАНСФЕРАЗЫ КАТАЛИЗИРУЮТ

1) перенос химических групп

2) гидролиз веществ

3) синтез сложных соединений

4) окислительно-восстановительные реакции

5. ОГРАНИЧЕННЫЙ ПРОТЕОЛИЗ - ЭТО АКТИВАЦИЯ ФЕРМЕНТА ЗА СЧЕТ

1) отщепления от него олиго- или полипептида

2) присоединения полипептида

3*)* денатурации

4) диссоциации субъединиц

ОТВЕТЫ

1-1; 2-1; 3-1; 4-1; 5-1.

1. **Самоконтроль по ситуационным задачам:**
2. Ингибитор снижает активность фермента до 30% от исходного уровня. Повышение концентрации субстрата катализируемой реакции восстанавливает 80% активности фермента. К какому типу относится данный ингибитор?

**Ответ:** Конкурентный, т.к. активность фермента восстанавливается при увеличении концентрации субстрата.

1. О чем может свидетельствовать резкое повышение в крови активности аспартатаминотрансферазы, если известно, что этот фермент локализован преимущественно в сердце?

**Ответ:** О патологии сердечной мышцы.

1. Каким образом высокие концентрации субстрата могут ускорять собственную утилизацию?

**Ответ:** Субстрат может связываться с аллостерическим центром, что приводит к улучшению конфигурации активного центра.

1. **Перечень практических умений по изучаемой теме:**
2. Умение работать с литературой (структурировать материал, выделять главное, формулировать вопросы и ответы);
3. Умение обращаться с химической посудой и химическими реактивами;
4. Умение работать с приборами (ФЭКом, центрифугой, термостатом);
5. Умение оценивать полученные результаты и использовать их для диагностики различных патологий.

**7.Рекомендации по выполнению НИРС:**

 Данный вид работы на занятии не предусмотрен.

* 1. **Тема:** Значение ферментов в медицине. Контрольная работа по теме «Ферменты».
	2. **Формы работы:**

- подготовка к лабораторному занятию

- подготовка материалов по НИРС

* 1. **Перечень вопросов для самоподготовки по теме практического занятия:**

1. Что такое энзимопатии? Чем первичные энзимопатии отличаются от вторичных энзимопатий?

2. Как в медицине используются знания о ферментах?

3. Почему при ряде заболеваний изменяется активность ферментов в крови?

4. О чем говорит появление в крови ферментов с внутриклеточной локализацией?

5.Как используются ферментативные методы в лабораторной диагностике?

6. Что такое энзимотерапия?

7.Приведите примеры использования ферментов в качестве лекарственных препаратов.

**Вопросы рубежного контроля:**

1. Что такое ферменты?
2. В чем сходство ферментов и неорганических катализаторов?
3. Чем различаются ферменты и неорганические катализаторы?
4. Чем сложный фермент отличается от простого фермента?
5. Что такое кофактор фермента? Химическое строение кофактора.
6. Чем коферменты отличаются от простетических групп? Приведите примеры.
7. Дайте понятие об активном центре фермента. Строение активного центра простых и сложных ферментов.
8. Что такое специфичность ферментов? Какие виды специфичности ферментов Вы знаете? Чем обусловлена специфичность ферментов?
9. Сформулируйте теории Фишера и Кошланда. Что они объясняют?
10. Какова зависимость активности фермента от температуры?
11. Как активность фермента зависит от рН среды?
12. Дайте понятие об энергии активации. Как ферменты влияют на нее?
13. Назовите факторы, влияющие на снижение энергии активации ферментативной реакции.
14. Какова зависимость скорости ферментативной реакции от концент­рации субстрата?
15. Что такое максимальная скорость ферментативной реакции?
16. Что такое константа Михаэлиса? Что она характеризует?
17. Какова зависимость скорости ферментативной реакции от концент­рации фермента?
18. Как измерить активность фермента? В каких единицах выражается активность фермента?
19. Дайте понятие об изоферментах.
20. Назовите основные отличия изоферментов друг от друга.
21. Какое значение имеют изоферменты в медицине?
22. Дайте понятие об активаторах и ингибиторах ферментов.
23. Дайте сравнительную характеристику обратимого и необратимого ингибирования.
24. Приведите примеры необратимых ингибиторов. Имеют ли они физиологическое значение?
25. Что такое конкурентное ингибирование?
26. Дайте понятие о неконкурентных ингибиторах и механизме их действия.
27. Приведите примеры конкурентных ингибиторов.
28. Что такое аллостерический центр фермента. Механизм аллостерического изменения активности фермента.
29. Какие вещества могут выступать в роли аллостерических регуляторов?
30. Дайте понятие о химической модификации. Приведите примеры.
31. Что такое ограниченный протеолиз? Чем он отличается от химической модификации?
32. Расскажите об изменении активности ферментов путем взаимодей­ствия «белок-белок».
33. Дайте понятие о ключевых ферментах. Как они регулируются?
34. Какова роль обратных связей в регуляции ферментативных цепей?
35. По какому принципу классифицируются ферменты? Дайте характеристику каждому классу.
36. Что такое энзимопатии? Виды энзимопатий.
37. Назовите основные направления использования ферментов в медицине. Дайте им характеристику.
38. Как в медицине используются конкурентные ингибиторы?
	1. **Самоконтроль по тестовым заданиям данной темы:**

ТЕСТОВЫЙ КОНТРОЛЬ

1. ВЫБЕРИТЕ ОДИН ПРАВИЛЬНЫЙ ОТВЕТ. ЛЕКАРСТВЕННЫЙ ПРЕПАРАТ ПРОЗЕРИН В ОТЛИЧИЕ ОТ СИЛЬНОГО ОТРАВЛЯЮЩЕГО ВЕЩЕСТВА ЗАРИНА

1) уменьшает активность ацетилхолинэстеразы

2) связывается в активном центре фермента

3) образует с ферментом ковалентную связь

4) ингибирует ферменты с остатком Сер в активномцентре

5) является обратимым ингибитором

2. УВЕЛИЧЕНИЕ КОНЦЕНТРАЦИИ ЦАМФ В ГЛАДКОМЫШЕЧНЫХ КЛЕТКАХ БРОНХОВ УЛУЧШАЕТ СОСТОЯНИЕ БОЛЬНЫХ БРОНХИАЛЬНОЙ АСТМОЙ. ДЛЯ ОБЛЕГЧЕНИЯ СИМПТОМОВ ЭТОЙ БОЛЕЗНИ МОЖНО ИСПОЛЬЗОВАТЬ

1) ингибиторы фосфодиэстеразы

2) ингибиторы аденилатциклазы

3) ингибиторы протеинкиназы А

4) активаторы фосфодиэстеразы

5) активаторы протеинфосфатазы

3.В ПЕРВЫЕ 2 ДНЯ ПОСЛЕ ИНФАРКТА МИОКАРДА В КРОВИ БОЛЬШЕ ВСЕГО ВОЗРАСТАЕТ АКТИВНОСТЬ ФЕРМЕНТА

1) креатинкиназы

2) лактатдегидрогеназы

3) аланинаминотрансферазы

4) -гидроксибутиратдегидрогеназы

5) аспартатаминотрансферазы

4. ФЕРМЕНТ ПЕПСИН ИСПОЛЬЗУЕТСЯ В МЕДИЦИНЕ ДЛЯ

1) обработки гнойных ран

2) предотвращения тромбообразования

3) улучшения пищеварения

4) рассасывания рубцов

5) лечения вирусного конъюнктивита

5. ФЕРМЕНТ ГИАЛУРОНИДАЗА ИСПОЛЬЗУЕТСЯ В МЕДИЦИНЕ ДЛЯ

1) удаления токсинов

2) лечения злокачественных новообразований

3) рассасывания рубцов

4) улучшения пищеварения

5) предотвращения тромбообразования

ОТВЕТЫ

1-2; 2-1; 3-2; 4-2; 5-3.

* 1. **Самоконтроль по ситуационным задачам:**
1. С чем связано использование протеолитических ферментов и дезоксирибонуклеазы для печения гнойных ран? Какие реакции катализируют эти ферменты? Как изменится вязкость гнойного содержимого, если она зависит от концентрации макромолекул в его составе? Можно ли в этих целях использовать пепсин, коллагеназу и гиалуронидазу?

**Ответ:** Ферменты расщепляют ДНК бактерий. Вязкость при этом снижается.

1. О чем может свидетельствовать резкое повышение в крови активности аспартатаминотрансферазы, если известно, что этот фермент локализован преимущественно в сердце?

**Ответ:** Об инфаркте миокарда.

1. Полипептиды трасилол (контрикал), гордокс используются как лекарственные препараты при панкреатите. На чем основано их действие? Что защищает поджелудочную железу от самопереваривания в норме?

**Ответ:** Ингибиторы трипсина.

**6. Перечень практических умений по изучаемой теме:**

1. Умение работать с литературой (структурировать материал, выделять главное, формулировать вопросы и ответы);
2. Умение обращаться с химической посудой и химическими реактивами;
3. Умение работать с приборами (ФЭКом, центрифугой, термостатом);
4. Умение оценивать полученные результаты и использовать их для диагностики различных патологий.

**7. Рекомендации по выполнению НИРС:**

Предлагаемые темы рефератов:

1. Наследственные энзимопатии;
2. Применение ферментов, их ингибиторов или активаторов с лечебной целью;
3. Иммобилизованные ферменты, их использование в медицине.
4. Энзимодиагностика инфаркта миокарда.

# 1. Тема: Этапы катаболизма. Цикл Кребса.

# 2. Формы работы:

- подготовка к лабораторному занятию

- подготовка материалов по НИРС

1. **Перечень вопросов для самоподготовки по теме лабораторного занятия:**
2. Что такое метаболизм?
3. Охарактеризуйте две стороны метаболизма.
4. Что объединяет термин «биологическое окисление»?
5. Какие реакции окисления наиболее выгодны с энергетической точки зрения?
6. В каком виде выделяется и запасается энергия окислительно-восстановительных реакций?
7. Назовите отличия биологического окисления от окисления в неживой природе.
8. Дайте характеристику каждому этапу катаболизма.
9. Напишите в формулах окислительное декарбоксилирование пирувата. Расскажите о значении и регуляции этой реакции.
10. Напишите в формулах цикл Кребса.
11. Назовите субстраты и продукты цикла Кребса. Какова их дальнейшая судьба?
12. Какие витамины необходимы для работы ферментов цикла Кребса?
13. Назовите ключевые ферменты цикла Кребса и расскажите об их регуляции.
14. Где в клетке локализован цикл Кребса?
15. Каково значение цикла Кребса?

15. Что такое субстратное фосфорилирование? Укажите реакцию субстратного фосфорилирования в цикле Кребса.

1. **Самоконтроль по тестовым заданиям данной темы:**

ТЕСТЫ ДЛЯ КОНТРОЛЯ ИСХОДНОГО УРОВНЯ ЗНАНИЙ

1. ОКИСЛЕНИЕ - ЭТО

1) отдача электронов

2) присоединение электронов

3) присоединение водорода

4) присоединение протонов

2. В ОКИСЛИТЕЛЬНО-ВОССТАНОВИТЕЛЬНЫХ РЕАКЦИЯХ УЧАСТВУЮТ ФЕРМЕНТЫ

1) 1 класса

2) 2 класса

3) 3 класса

4) 4 класса

3. НА ПЕРВОМ ЭТАПЕ КАТАБОЛИЗМА ПРОИСХОДИТ

1) переваривание полимеров пищи

2) превращение пирувата в ацетил-КоА

3) образование С02 и Н20

4) образование лактата

4. КОФЕРМЕНТ ФАД В СВОЕМ СОСТАВЕ ИМЕЕТ

1) витамин РР

2) витамин В2

3) пантотеновую кислоту

4) липоевую кислоту

5. ТРЕТИЙ ЭТАП КАТАБОЛИЗМА ПРОТЕКАЕТ

1) в ЖКТ

2) в цитозоле клетки

3) в митохондриях

4) в лизосомах

ОТВЕТЫ

1-1; 2-1; 3-1; 4-2; 5-3.

ТЕСТОВЫЙ КОНТРОЛЬ КОНЕЧНОГО УРОВНЯ ЗНАНИЙ

1. АНАБОЛИЗМ – ЭТО

1) синтез макроэргов

2) синтез сложных молекул из простых

3) распад биополимеров до мономеров

4) окисление глюкозы до пирувата

5) окисление жирных кислот до ацетил-КоА

2. ФЕРМЕНТЫ, УЧАСТВУЮЩИЕ В ОКИСЛИТЕЛЬНО-ВОССТАНОВИТЕЛЬНЫХ ПРОЦЕССАХ, ОТНОСЯТСЯ К КЛАССУ

1) трансфераз

2) лиаз

3) оксидоредуктаз

4) гидролаз

3. СУКЦИНАТДЕГИДРОГЕНАЗА КАТАЛИЗИРУЕТ ПЕРЕХОД

1) сукцинил-КоА → сукцинат

2) 2-оксоглутарат → сукцинил-КоА

3) изоцитрат → 2-оксоглутарат

4) сукцинат → фумарат

5) малат → оксалоацетат

4. РЕАКЦИЮ ОБРАЗОВАНИЯ ЦИТРАТА В ЦИКЛЕ КРЕБСА КАТАЛИЗИРУЕТ

1) сукцинилтиокиназа

2) малатдегидрогеназа

3) цитратсинтаза

4) фумараза

5) изоцитратдегидрогеназа

5. НА ПЕРВОМ ЭТАПЕ КАТАБОЛИЗМА ПРОИСХОДИТ

1) расщепление полимеров до мономеров

2) окисление пирувата

3) окисление глицерина

4) окисление жирных кислот

ОТВЕТЫ

1-2; 2-3; 3-4; 4-3; 5-1.

1. **Самоконтроль по ситуационным задачам:**

1. Выберите ферменты цикла Кребса, активность которых увеличится при повышении в митохондриях концентрации НАД+?

**Ответ:** Изоцитратдегидрогеназа, 2-оксоглутаратдегидрогеназа, малатдегидрогеназа.

2. К препарату митохондрий добавили оксалоацетат, меченый14с по углероду карбонильной группы. Какое положение займет меченый углерод после одного оборота цикла Кребса?

**Ответ:** Напишите в формулах реакции цикла Кребса, укажите положение метки.

3. К препарату митохондрий добавили пируват, меченный14с по метильной группе. Какое положение займет 14С в оксалоацетате после одного оборота цикла Кребса?

**Ответ:** Метка находится в альфа-положении (2) оксалоацетата.

**4. Перечень практических умений по изучаемой теме:**

1. Умение работать с литературой (структурировать материал, выделять главное, формулировать вопросы и ответы);
2. Умение обращаться с химической посудой и химическими реактивами;
3. Умение работать с приборами (ФЭКом, центрифугой, термостатом);
4. Умение оценивать полученные результаты и использовать их для диагностики различных патологий.

**5. Рекомендации по выполнению НИРС:**

- подготовить обучающую программу по данной теме;

- подготовить презентацию данной темы. Для презентации рекомендуется использовать учебную и научную литературу, а также материалы сайтов Интернета. Приветствуются авторские разработки в виде схем, анимаций, видеороликов.

**1. Тема:** Дыхательная цепь.

**2. Формы работы:**

- подготовка к лабораторному занятию

- подготовка материалов по НИРС

**3**.**Перечень вопросов для самоподготовки по теме лабораторного занятия:**

1. Что такое дыхательная цепь? Ее назначение.

2. Что такое дыхательные переносчики? Какова их химическая природа?

3. Каково строение дыхательной цепи?

 4. Какие компоненты дыхательной цепи выполняют коллекторную функцию?

5. Что является движущей силой передвижения элек­тронов по дыхательной цепи?

6. На каких этапах дыхательной цепи происходит наибольший выброс энергии? На что эта энергия тратится?

7. Что такое окислительное фосфорилирование?

8. Что такое свободное окисление?

9. Перечислите пункты сопряжения окисления и фосфорилирова­ния в дыхательной цепи.

10. В чем заключается механизм окислительного фосфорилирова­ния?

11. Значение внутренней мембраны митохондрий в механизме окислительного фосфорилирования.

12. Расшифруйте понятия: сопряжение дыхательной цепи, разоб­щение дыхательной цепи.

13. По какому критерию можно судить о сопряженности дыхатель­ной цепи?

14. Как зависит работа дыхательной цепи от концентрации АТФ и АДФ?

15. Приведите примеры разобщителей окислительного фосфорили­рования. Как они влияют на работу дыхательной цепи?

16. Как влияют ингибиторы на работу дыхательной цепи? Приве­дите примеры таких ингибиторов.

17. Как регулируется работа дыхательной цепи гормонами?

18. Расскажите о путях использования АТФ.

19. Каковы тканевые особенности окислительных процессов?

20. Каковы возрастные особенности окислительных процессов?

**4.Самоконтроль по тестовым заданиям данной темы:**

ТЕСТЫ ДЛЯ КОНТРОЛЯ ИСХОДНОГО УРОВНЯ ЗНАНИЙ

1. РАЗОБЩИТЕЛЕМ ДЫХАТЕЛЬНОЙ ЦЕПИ ЯВЛЯЕТСЯ

1) 2,4-динитрофенол

2) цианиды

3) угарный газ

4) желчные кислоты

2*.* В СОСТАВ ФАД ВХОДИТ ВИТАМИН

1) В1

2) В2

3) РР

4) В6

3. ЦИТОХРОМЫ - ЭТО

1) дыхательные переносчики

2) простые белки

3) гликопротеиды

4) компоненты крови

4. ПЕРЕНОС ЭЛЕКТРОНОВ С КоQ НА ЦИТОХРОМ С ОСУЩЕСТВЛЯЕТ ФЕРМЕНТ

1) цитохромоксидаза

2) СДГ

3) убихинолдегидрогеназа

4) НАДН-ДГ

5. К ИНГИБИТОРАМ ДЫХАТЕЛЬНОЙ ЦЕПИ ОТНОСИТСЯ

 1) 2,4-динитрофенол

 2) цианиды

 3) аминокислоты

 4) жирные кислоты

ОТВЕТЫ

1-1; 2-2;03-1; 4-1; 5-2.

ТЕСТЫ ДЛЯ КОНТРОЛЯ КОНЕЧНОГО УРОВНЯ ЗНАНИЙ

1. ДЫХАТЕЛЬНОЙ ЦЕПЬЮ НАЗЫВАЕТСЯ

1) цепь биосинтетических ферментов

2) цепь окислительно-восстановительных ферментов

3) цепь ферментов – трансфераз

4) цепь ферментов – изомераз

5) цепь ферментов – лиаз

2. ФЕРМЕНТЫ ДЫХАТЕЛЬНОЙ ЦЕПИ В МИТОХОНДРИЯХ РАСПОЛАГАЮТСЯ

1) в матриксе

2) во внутренней мембране

3) в межмембранном пространстве

4) во внешней мембране митохондрий

3. ЦИТОХРОМЫ ПО ХИМИЧЕСКОЙ ПРИРОДЕ – ЭТО

1) сложные липиды

2) сложные белки

3) гликопротеиды

4) простые белки

5) липопротеиды

4. ДВИЖУЩЕЙ СИЛОЙ ПЕРЕНОСА ПРОТОНОВ И ЭЛЕКТРОНОВ ПО ДЫХАТЕЛЬНОЙ ЦЕПИ ЯВЛЯЕТСЯ

1) изменение электрохимического потенциала

2) изменение окислительно-восстановительного потенциала

3) изменение рН

4) гидролиз АТФ

5) окисление-восстановление

5. ЭНЕРГИЯ ОКИСЛИТЕЛЬНО-ВОССТАНОВИТЕЛЬНЫХ РЕАКЦИЙ ДЫХАТЕЛЬНОЙ ЦЕПИ НА МЕМБРАНЕ МИТОХОНДРИЙ ЗАПАСАЕТСЯ В ВИДЕ

1) АТФ

2) АДФ

3) НАДФН2

4) ΔμН

5) Δ рН

ОТВЕТЫ

1-2; 2-2; 3-2; 4-2; 5-4.

1. **Самоконтроль по ситуационным задачам:**

1. Ротенон (токсичное вещество, вырабатываемое одним из видов растений) резко подавляет активность митохондриальной НАДН-дегидро­геназы. Токсичный антибиотик антимицин сильно ингибирует окисление убихи­нола. Допустим, что оба эти вещества блокируют соответствующие участки дыхательной цепи с равной эффектив­ностью. Какой из них будет при этом более мощным ядом? Дайте аргументированный ответ.

**Ответ:** Более мощным ядом будет антимицин, так как он блокирует поступление водорода на участке убихинола, а значит водород не поступает не только от ФАД-зависимых дегидрогеназ, но и от НАДН-дегидрогеназы.

2. Напишите реакции, которые ускоряются при введении в орга­низм кокарбоксилазы.

**Ответ:** Необходимо написать реакции, которые катализируют пируватдегидрогеназа и 2-оксоглутаратдегидрогеназа.

3. Подберите каждому пронумерованному ферменту дыхатель­ной цепи соответствующий кофермент, обозначенный буквами:

1. НАДН-дегидрогеназа А. ФАД

2. QН2 - дегидрогенза Б. Гем

3. Цитохромоксидаза В. ФМН

4. Малатдегидрогеназа Г. Гем, Сu2+

5. Сукцинатдегидрогеназа Д. НАД+

 Е. НАДФ+

**Ответ:** 1 – В; 2 – Б; 3 – Г; 4 – Д; 5 – А.

 **6.Перечень практических умений по изучаемой теме:**

1. Умение работать с литературой (структурировать материал, выделять главное, формулировать вопросы и ответы);
2. Умение обращаться с химической посудой и химическими реактивами;
3. Умение работать с приборами (ФЭКом, центрифугой, термостатом);
4. Умение оценивать полученные результаты и использовать их для диагностики различных патологий.

**7. Рекомендации по выполнению НИРС:**

 - подготовить обучающую программу по данной теме;

 - подготовить презентацию данной темы. Для презентации рекомендуется использовать учебную и научную литературу, а также материалы сайтов Интернета. Приветствуются авторские разработки в виде схем, анимаций, видеороликов.

**1. Тема:** Переваривание углеводов. Обмен гликогена.

**2. Формы работы:**

- подготовка к лабораторному занятию

- подготовка материалов по НИРС

**3. Перечень вопросов для самоподготовки по теме лабораторного занятия:**

1. Определение и классификация углеводов.
2. Возможна ли кольчато-цепная таутомерия для триоз?
3. Напишите формулы рибозы и дезоксирибозы в кольчатой и цепной формах. Какое значение имеют данные моносахариды для жизнедеятельности организма?
4. Приведите формулы или фрагменты формул углеводов, обеспечивающих организм энергией.
5. Назовите углеводы, обеспечивающие структурообразовательную функ­цию.
6. Перечислите ферменты, переваривающие углеводы. Где они образуются и в каком отделе пищеварительного тракта действуют?
7. Напишите в формулах реакцию образования глюкозо-6-фосфата. Какие ферменты ее катализируют? Какое значение эта реакция имеет?
8. Изобразите в виде схемы синтез гликогена. Какое значение для организма имеет этот процесс?
9. Назовите ткани, наиболее богатые гликогеном.
10. Напишите схему процесса распада гликогена. Чем отличается фосфоролитический путь распада гликогена от гидролитического? Где в клетке протекают эти процессы? Какие ферменты их катализируют?
11. Назовите ключевые ферменты обмена гликогена.
12. Как регулируется обмен гликогена гормонами?
13. **Самоконтроль по тестовым заданиям данной темы:**

ТЕСТЫ ДЛЯ КОНТРОЛЯ ИСХОДНОГО УРОВНЯ ЗНАНИЙ»

1. САХАРОЗА СОСТОИТ ИЗ

1) α -глюкозы и β - фруктозы

2) α -глюкозы и β - галактозы

3) β-глюкозы и α-глюкозы

4) β-глюкозы и β - галактозы

2. ГАЛАКТОЗА ОБРАЗУЕТСЯ ПРИ ПЕРЕВАРИВАНИИ

1) сахарозы

2) гликогена

3) лактозы

4) крахмала

3. ГЛЮКОЗА В ОРГАНИЗМЕ ЖИВОТНЫХ И ЧЕЛОВЕКА ЗАПАСАЕТСЯ В СОСТАВЕ

1) крахмала

2) гликогена

3) гепарина

4) гиалуроновой кислоты

4. ФЕРМЕНТЫ, ПЕРЕВАРИВАЮЩИЕ УГЛЕВОДЫ, ОТНОСЯТСЯ К КЛАССУ

1) трансфераз

2) синтетаз

3) гидролаз

4) лиаз

5. ПЕНТОЗОЙ ЯВЛЯЕТСЯ

1) глюкоза

2) гликоген

3) рибоза

4) галактоза

ОТВЕТЫ:

1-1; 2-3; 3-2; 4-3; 5-3.

ТЕСТЫ ДЛЯ КОНТРОЛЯ КОНЕЧНОГО УРОВНЯ ЗНАНИЙ

1. УГЛЕВОДЫ – ЭТО

1) альдегиды или кетоны многоатомных спиртов

2) альдегиды

3) кетоны

4) кетокислоты

2. АЛЬДОЗОЙ ЯВЛЯЕТСЯ

1) фруктоза

2) глицериновый альдегид

3) диоксиацетон

4) рибулоза

3. КЕТОЗОЙ ЯВЛЯЕТСЯ

1) глюкоза

2) фруктоза

3) галактоза

4) рибоза

4. ДАННУЮ ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТЬ РЕАКЦИЙ СИНТЕЗА ГЛИКОГЕНА КАТАЛИЗИРУЮТ ФЕРМЕНТЫ В СЛЕДУЮЩЕМ ПОРЯДКЕ

Глюкоза → глюкозо-6-фосфат → глюкозо-1-фосфат + УТФ →

→ УДФ – глюкоза → гликоген

1) гексокиназа, фосфоглюкомутаза, трансфераза, гликогенсинтетаза

2) фосфоглюкомутаза, трансфераза, гликогенсинтетаза, гексокиназа

3) гексокиназа, фосфоглюкомутаза, гликогенсинтетаза, трансфераза

4) трансфераза, фосфоглюкомутаза, гексокиназа, гликогенсинтетаза

5. ФОСФОРОЛИЗ ГЛИКОГЕНА В ПЕЧЕНИ ЯВЛЯЕТСЯ

1) источником глюкозы для крови

2) источником кетоновых тел

3) источником аминокислот

4) источником рибозы

ОТВЕТЫ

1-1; 2-2; 3-2; 4-1; 5-1.

1. **Самоконтроль по ситуационным задачам:**
2. Животному внутривенно ввели стерильный раствор сахарозы. Появится ли сахароза в моче?

**Ответ.** Появится, так как в тканях нет фермента, расщепляющего сахарозу и она будет выведена из организма с мочой.

1. Употребление в пищу кондитерских изделий, конфет вызывает у ребенка рвоту, понос. Он плохо переносит и сладкий чай, тогда как молоко не вызывает отрицательных реакций. Выскажите предположение о молекулярном дефекте.

**Ответ.** Можно предположить дисахаридоз, вызванный отсутствием сахаразы.

1. Больной страдает от судорог в мышцах при напряженной физической работе, но в остальном чувствует себя здоровым. Биопсия мышечной ткани выявила, что концентрация гликогена в мышцах этого больного гораздо выше нормы. Почему накапливается гликоген? Ваши рекомендации такому человеку.

**Ответ.** У больного гликогеноз. Рекомендации: режим работы и отдыха, избегать напряженной физической работы; прием пищи частый, небольшими порциями.

1. **Перечень практических умений по изучаемой теме:**
2. Умение работать с литературой (структурировать материал, выделять главное, формулировать вопросы и ответы);
3. Умение обращаться с химической посудой и химическими реактивами;
4. Умение работать с приборами (ФЭКом, центрифугой, термостатом);
5. Умение оценивать полученные результаты и использовать их для диагностики различных патологий.

**7. Рекомендации по выполнению НИРС:**

Данный вид работы на занятии не предусмотрен.

**1. Тема:** Гликолиз. Глюконеогенез

**2. Формы работы:**

- подготовка к лабораторному занятию

- подготовка материалов по НИРС

**3.Перечень вопросов для самоподготовки по теме лабораторного занятия:**

1. Что такое гликолиз? Назовите конечные продукты гликолиза. Какое значение этот процесс имеет для организма?

2. Дайте характеристику первому этапу гликолиза. Напишите формулы продуктов этого этапа. Какое значение он имеет?

3. Дайте характеристику второму этапу гликолиза. Какое значение он имеет?

4. Перечислите достоинства и недостатки гликолиза.

5. Изобразите в виде схемы аэробное окисление глюкозы. Какова энергетическая ценность этого вида окисления?

6. Назовите ключевые ферменты гликолиза. Как они регулируются?

7. Что такое глюконеогенез? Перечислите субстраты этого процесса.

8. Какое значение для организма имеет глюконеогенез?

9. Какова тканевая специфичность глюконеогенеза?

10. Дайте представление о цикле Кори. Какое значение он имеет?

11. Что такое унификация углеводов? Где она происходит? Какие еще процессы обмена углеводов происходят в этом органе?

12. В какую сторону перестраивается метаболизм углеводов при голодании?

13Какие метаболиты обмена углеводов одновременно являются метаболитами цикла Кребса?

**4. Самоконтроль по тестовым заданиям данной темы:**

ТЕСТОВЫЙ КОНТРОЛЬ ИСХОДНОГО УРОВНЯ ЗНАНИЙ

1. ФОСФОРИЛИРОВАНИЕ ГЛЮКОЗЫ ПРОИСХОДИТ ПОД ДЕЙСТВИЕМ

1) фосфоглюкомутазы

2) гексокиназы

3) фосфатазы

4) фосфорилазы

2. ПРОЦЕСС ПРЕВРАЩЕНИЯ ГАЛАКТОЗЫ В ГЛЮКОЗУ НАЗЫВАЕТСЯ

1) синтез гликогена

2) унификация

3) гликолиз

4) глюконеогенез

3. ПРИ РАСПАДЕ ГЛИКОГЕНА ПЕЧЕНИ ОБРАЗУЕТСЯ

1) свободная глюкоза

2) глюкозо-6-фосфат

3) мальтоза

4) галактоза

4. ГЛИКОЛИЗ - ЭТО

1) распад глюкозы

2) синтез глюкозы

3) синтез гликогена

4) распад гликогена

5. ПРИ ГОЛОДАНИИ В ТЕЧЕНИЕ ДВУХ СУТОК

1) усиливается синтез гликогена

2) в печени снижается скорость глюконеогенеза

3) в печени усиливается глюконеогенез из глицерина и аминокислот

4) усиливается распад гликогена

ОТВЕТЫ

1-2; 2-2; 3-1; 4-1; 5-3.

ТЕСТЫ ДЛЯ КОНТРОЛЯ КОНЕЧНОГО УРОВНЯ ЗНАНИЙ

1. ГЛИКОЛИЗ – ЭТО РАСЩЕПЛЕНИЕ ГЛЮКОЗЫ

1) до лактата в анаэробных условиях

2) до ацетата в анаэробных условиях

3) до СО2 и Н2О

4) до ацетоацетата

2. В КЛЕТКЕ ФЕРМЕНТЫ ГЛИКОЛИЗА НАХОДЯТСЯ В

1) эндоплазматическом ретикулуме

2) цитозоле

3) митохондриях

4) лизосомах

3. НА 1-ОМ ЭТАПЕ ГЛИКОЛИЗА ГЛЮКОЗА РАСЩЕПЛЯЕТСЯ С ОБРАЗОВАНИЕМ

1) 2 молекул лактата

2) 2 молекул пирувата

3) фосфоглицеринового альдегида (ФГА) и ДОАФ

4) фруктозо-6-фосфата

4. НА 1-ОМ ЭТАПЕ ГЛИКОЛИЗА РАСХОДУЕТСЯ

1) 2 АТФ

2) 3 АТФ

3) 4 АТФ

4) 6 АТФ

5. ВО 2-ОМ ЭТАПЕ ГЛИКОЛИЗА УЧАСТВУЮТ

1) фруктозо-6-фосфат

2) ДОАФ

3) 3-ФГА

4) НАДН2

ОТВЕТЫ

1-1; 2-2; 3-3; 4-1; 5-3.

**5. Самоконтроль по ситуационным задачам:**

1. Могут ли янтарная, яблочная, лимонная кислоты служить предшественниками глюкозы? Если да, то покажите схему превращения. Сколько АТФ затратится на синтез 1 молекулы глюкозы в каждом случае?

**Ответ:** Могут, так как все они превращаются в оксалоацетат – субстрат глюконеогенеза. Во всех случаях будет затрачено по 4 АТФ и по 2 молекулы каждой из кислот. Однако если учесть, количество АТФ, образующегося при окислении этих кислот до оксалоацетата при сопряжении дегидрогеназных реакций цикла Кребса с дыхательной цепью, тогда во всех случаях будет выделяться АТФ, а не затрачиваться.

1. Описано два типа заболеваний. Для одного характерен дефект фосфорилазы мышц, для другого - печени. Назовите признаки этих заболеваний. Как изменится концентрация лактата в крови после физической нагрузки? Какова реакция больных на введение глюкагона?

**Ответ:** При дефекте фосфорилазы мышц будет наблюдаться мышечная слабость. При дефекте фосфорилазы печени будут увеличены размеры этого органа, наблюдается гипогликемия. Концентрация лактата после физической нагрузки не изменится. Введение глюкагона вызовет гипергликемию за счет стимуляции глюконеогенеза.

1. При длительных физических нагрузках запасы гликогена истощаются не только в работающих, но и в неработающих мышцах. Обсудите механизм взаимосвязи обмена гликогена в этих тканях. Какой орган опосредует эту взаимосвязь?

**Ответ:** Гликоген в работающей мышце расщепляется с образованием лактата и энергии. Лактат поступает в кровь и переносится в печень, где превращается в глюкозу, которая поступает в мышцу. Таким образом, опосредующим органом является печень. Стимулирует распад гликогена адреналин. Поскольку он действует на все мышцы, то и в неработающей мышце тоже будет расщепляться гликоген.

**6. Перечень практических умений по изучаемой теме:**

1. Умение работать с литературой (структурировать материал, выделять главное, формулировать вопросы и ответы);
2. Умение обращаться с химической посудой и химическими реактивами;
3. Умение работать с приборами (ФЭКом, центрифугой, термостатом);
4. Умение оценивать полученные результаты и использовать их для диагностики различных патологий.

**7. Рекомендации по выполнению НИРС:**

Данный вид работы не предусмотрен.

**1. Тема:** Пентозофосфатный путь. Сахар крови и его регуляция.

**2. Формы работы:**

- подготовка к лабораторному занятию

- подготовка материалов по НИРС

**3.Перечень вопросов для самоподготовки по теме лабораторного занятия:**

1. Назовите пути образования глюкозо-6-фосфата.

2. Назовите пути использования глюкозо-6-фосфата.

3. Что такое пентозофосфатный путь? Какое значение он имеет для организма?

4. Назовите ключевые ферменты пентозофосфатного пути.

5. Какие витамины необходимы для работы пентозофосфатного пути?

6. В каком случае пентозофосфатный путь становится циклом?

7. Каковы возрастные и тканевые особенности пентозофосфатного пути?

8. Назовите источники глюкозы крови.

9. Дайте понятие о гипо-, гипергликемии, глюкозурии.

10.Какие гормоны являются гипергликемическими? Где они образуются? Каким образом они повышают содержание глюкозы в крови?

11.Где вырабатывается инсулин? Каким образом он снижает глюкозу в крови?

12. Назовите причины гипогликемии.

13. Назовите причины гипергликемии.

14. Для чего делаются сахарные нагрузки?

15. Нарисуйте сахарную кривую, соответствующую норме; скрытому сахарному диабету; инсулеме.

16. Чем опасно для организма неферментативное гликозилирование белков?

**4. Самоконтроль по тестовым заданиям данной темы:**

ТЕСТОВЫЙ КОНТРОЛЬ ИСХОДНОГО УРОВНЯ ЗНАНИЙ

1. ГЕПАРИН ВЫПОЛНЯЕТ СЛЕДУЮЩУЮ ФУНКЦИЮ

1) является антиоксидантом

2) является биологическим цементом

3) активирует липопротеидлипазу

4) является резервным углеводом

2. К ГЛИКОПРОТЕИДАМ ОТНОСЯТСЯ

1) гиалуроновая кислота

2) фермент пепсин

3) групповые вещества крови

4) хондроитинфосфат

5) гликоген

3. ДЛЯ РАБОТЫ РЕДУКТАЗ НЕОБХОДИМЫ КОФАКТОРЫ

1) ФАДН2

2) НSКо-А

3) НАДФН

4) ФМНН2

4. НАКОПЛЕНИЕ ЛАКТАТА В КРОВИ ПРИВОДИТ К

1) обезвоживанию тканей

2) метаболическому алкалозу

3) метаболическому ацидозу

4) гидратации тканей

5. НОРМАЛЬНЫЙ УРОВЕНЬ ГЛЮКОЗЫ В КРОВИ СОСТАВЛЯЕТ

1) 3,3 - 5,5 ммоль/л

2) 6,0 - 8,0 ммоль/л

3) 2,0 - 3,3 ммоль/л

4) 9,0 – 10,0 ммоль/л

ОТВЕТЫ:

1-3; 2-3; 3-3 4-3; 5-1.

ТЕСТЫ ДЛЯ КОНТРОЛЯ КОНЕЧНОГО УРОВНЯ ЗНАНИЙ

1. НОРМАЛЬНЫЙ УРОВЕНЬ ГЛЮКОЗЫ В КРОВИ СОСТАВЛЯЕТ

1) 3,3 – 5,5 ммоль/л

2) 5,5 – 7,5 ммоль/л

3) 1,5 – 3,5 ммоль/л

4) 7,5 – 10,0 ммоль/л .

2. ГИПОГЛИКЕМИЧЕСКИМ ДЕЙСТВИЕМ ОБЛАДАЕТ

1) глюкагон

2) инсулин

3) глюкокортикостероиды

4) катехоламины

5) секретин

3. ИСТОЧНИКАМИ ГЛЮКОЗЫ ДЛЯ КРОВИ ЯВЛЯЕТСЯ

1) гликолиз

2) глюконеогенез

3) распад гликогена в мышцах

4) пентозофосфатный путь

4. ПЕНТОЗОФОСФАТНЫЙ ПУТЬ АКТИВНО ПРОТЕКАЕТ

1) в костной ткани

2) в жировой ткани

3) в хрящевой ткани

4) в мышцах

5. В ОКИСЛИТЕЛЬНОЙ ЧАСТИ ПЕНТОЗОФОСФАТНОГО ПУТИ УЧАСТВУЕТ ФЕРМЕНТ

1) глюкозо-6-фосфатдегидрогеназа

2) трансальдолаза

3) лактатдегидрогеназа

4) пируваткиназа

ОТВЕТЫ:

1-1; 2-2; 3-2, 4-2; 5-1.

**5. Самоконтроль по ситуационным задачам:**

1. Как изменится соотношение между пентозофосфатным и гликолитическим путями обмена углеводов у больного, перенесшего кровотечение? Активность каких ферментов целесообразно исследовать для проверки предположения?

**Ответ:** Активируется пентозофосфатный путь. Целесообразно исследовать активность ключевых ферментов обоих процессов, например, гексокиназы (гликолиз) и глюкозо-6-фосфатдегидрогеназы (ПФП).

1. Какой углевод - глюкоза или фруктоза полезнее для больного сахарным диабетом?

**Ответ:** фруктоза, т.к. ее обмен в меньшей степени зависит от уровня инсулина.

1. Глюкозу, меченную 14С при С-6, добавляли в раствор, содержащий ферменты и кофакторы окислительной части пентозофосфатного пути. Какова судьба радиоактивной метки?

**Ответ:** Метка будет находиться на 5-ом атоме углерода в рибозо-5-фосфате.

**6. Перечень практических умений по изучаемой теме:**

1. Умение работать с литературой (структурировать материал, выделять главное, формулировать вопросы и ответы);
2. Умение обращаться с химической посудой и химическими реактивами;
3. Умение работать с приборами (ФЭКом, центрифугой, термостатом);
4. Умение оценивать полученные результаты и использовать их для диагностики различных патологий.

**7. Рекомендации по выполнению НИРС:**

Данный вид работы на занятии не предусмотрен.

1. **Тема:** Гетерополисахариды. Контрольная работа по теме «Обмен углеводов».

**2. Формы работы:**

- подготовка к лабораторному занятию

- подготовка материалов по НИРС

**3.Перечень вопросов для самоподготовки по теме лабораторного занятия:**

1. Что такое гликопротеины и протеогликаны?
2. Каковы отличия в строении гликопротеинов и протеогликанов?
3. Принцип построения протеогликанов.
4. Строение и функции хондроитинсульфатов.
5. Строение и функции гиалуроновой кислоты.
6. Строение и функции гепарина.
7. Перечислите функции гликопротеинов.
8. Назовите основные группы гликопротеинов крови.
9. В чем медицинская ценность определения гликопротеинов крови?

**Вопросы рубежного контроля:**

1**.** Определение и классификация углеводов.

2. Функции углеводов.

3. Переваривание углеводов.

4. Обмен гликогена: синтез и распад гликогена, ключевые ферменты, регуляция, тка­невые особенности.

5. Гликолиз: ход реакций, характеристика двух этапов, аэробный и анаэробный гликолиз, ключевые ферменты, регуляция, значение, преимущества и недостатки ана­эробного гликолиза.

6. Гликогенолиз: ход реакций, конечные продукты, регуляция, значение.

7. Глюконеогенез: определение, субстраты, локализация, ключевые ферменты, регуляция, значение, энергозатраты.

8. Унификация углеводов: определение, локализация, значение.

9. Глюкозо-лактатный цикл. Значение.

10. Пентозофосфатный путь. Ход реакций в окислительной части. Представление о неокислительной части пентозофосфатного пути. Ключевые ферменты, регуляция. Значение ПФП. Пентозный цикл.

11. Пути образования и использования глюкозо-6-фосфата.

12. Регуляция глюкозы крови. Сахарные кривые.

13. Болезни нарушения углеводного обмена: дисахаридозы, гипо- и гипергликемия, галактоземия, гликогенозы, агликогенозы.

14. Гетерополисахариды: гликозаминогликаны (гепарин, гиалуроновая кислота, хондроитинсульфаты), протеогликаны и гликопротеины. Строение, функции.

15. Неферментативное гликозилирование белков. Значение.

**4. Самоконтроль по тестовым заданиям данной темы:**

ТЕСТОВЫЙ КОНТРОЛЬ

1. ВЫБЕРИТЕ ПРАВИЛЬНЫЙ ОТВЕТ

В КОЛЛАГЕНЕ ПРЕОБЛАДАЕТ АМИНОКИСЛОТА

1) лейцин

2) оксипролин

3) валин

4) фениаланин

2. ДЛЯ ГИДРОКСИЛИРОВАНИЯ ПРОЛИНА И ЛИЗИНА В КОЛЛАГЕНЕ НЕОБХОДИМ ВИТАМИН

1) пиридоксин

2) пантотеновая кислота

3) аскорбиновая кислота

4) тиамин

3. ВИТАМИН С

1) является кофактором коллагеназы

2) необходим для гидроксилирования пролина и лизина

3) синтезируется в организме

4) содержится в продуктах животного происхождения

 4. ГИАЛУРОНОВАЯ КИСЛОТА

1) является компонентом протеогликанов

2) представляет собой разветвленный гомополисахарид

3) может связывать большое количество фосфорной кислоты

4) локализована в основном в базальных мембранах

5. ХОНДРОИТИНСУЛЬФАТ

# 1) фермент

# 2) фибриллярный белок

#  3) гликозаминогликан

#  4) гликопротеин

ОТВЕТЫ

1-2; 2-3; 3-2; 4-1; 5-3.

**5. Самоконтроль по ситуационным задачам:**

1. Многие патогенные микроорганизмы (возбудители гнойных инфекций, газовой гангрены) содержат фермент гиалуронидазу, которая способствует внедрению этих микроорганизмов в ткани, а также возникновению и распространению патологического процесса. Почему это происходит? Назовите субстрат гиалуронидазы , его локализацию в тканях. Какую роль играет гиалуронидаза в распространении патологического процесса?

**Ответ:** Гиалуронидаза расщепляет гиалуроновую кислоту, входящую в состав межклеточного матрикса.

2. Выберите особенности, характерные для гликопротеинов и протеогликанов.

1) Входят в состав мембран. А. Протеогликаны.

2) Состоят из различных мономеров. В. Гликопротеины.

3) Обеспечивают взаимодействие между клетками. С. Оба.

4) Являются резервными углеводами. Д. Ни одно.

5) Определяют группоспецифические свойства крови.

**Ответ:** 1 – В, 2 – С, 3 – В, 4 – Д, 5 – В.

3.У больного резко уменьшено время ретракции сгустка (протромбиновое время - тест для оценки количества фибриногена). Введение какого протеогликана будет целесообразным и почему?

**Ответ:** Гепарин – природный антикоагулянт.

**6. Перечень практических умений по изучаемой теме:**

1. Умение работать с литературой (структурировать материал, выделять главное, формулировать вопросы и ответы);
2. Умение обращаться с химической посудой и химическими реактивами;
3. Умение работать с приборами (ФЭКом, центрифугой, термостатом);
4. Умение оценивать полученные результаты и использовать их для диагностики различных патологий.

**7. Рекомендации по выполнению НИРС:**

Подготовка презентации по структуре и функциям гетерополисахаридов.

Подготовить презентацию данной темы. Для презентации рекомендуется использовать учебную и научную литературу, а также материалы сайтов Интернета. Приветствуются авторские разработки в виде схем, анимаций, видеороликов.

 **1.Тема:** Переваривание липидов. Липолиз, липогенез. Обмен жирных кислот.

**2. Формы работы:**

- подготовка к лабораторному занятию

- подготовка материалов по НИРС

**3.Перечень вопросов для самоподготовки по теме лабораторного занятия:**

1. Перечислите функции жира.
2. Расскажите об особенностях переваривания жира в желудке.
3. Какое значение имеют желчные кислоты в переваривании жира?
4. Назовите конечные продукты переваривания жира.
5. Что такое ресинтез жира? Его значение.
6. Что такое хиломикроны? Где и зачем они образуются?
7. Расскажите о жировых депо и их значении.
8. Что такое липолиз? Назовите ферменты липолиза. Как регулируется липолиз?
9. Что такое липогенез? Ход реакций, регуляция, значение.
10. Напишите в формулах окисление жирных кислот.
11. Назовите продукты окисления жирных кислот.
12. Назовите ключевые процессы окисления жирных кислот и пути их регуляции.
13. Какова клеточная локализация окисления жирных кислот?
14. Какие пути использования глицерина в клетках вы знаете?
15. Напишите в формулах окисление глицерина до воды и углекислого газа. Сколько АТФ получится при окислении глицерина?
16. Назовите вещества, необходимые для синтеза жирных кислот.
17. Где в клетке локализован синтез жирных кислот?
18. Напишите в формулах синтез жирных кислот.
19. Как регулируется синтез жирных кислот?

**4. Самоконтроль по тестовым заданиям данной темы:**

ТЕСТЫ ДЛЯ КОНТРОЛЯ ИСХОДНОГО УРОВНЯ ЗНАНИЙ

1. ЛИПИДЫ - ЭТО

1) вещества, не растворимые в воде, но растворимые в неполярных органических растворителях

2) вещества, состоящие из аминокислот

3) продукты, образующиеся при анаэробном окислении глюкозы

4) альдегидоспирты

2. ТРИАЦИЛГЛИЦЕРИНЫ - ЭТО

1) эфиры глицерина и фосфорной кислоты

2) эфиры глицерина и высших жирных кислот

3) эфиры сфингозина и высших жирных кислот

4) эфиры глицерина и аминокислот

3.БЕЛАЯ ЖИРОВАЯ ТКАНЬ

1) выполняет терморегуляторную функцию

2) является депо жира

3) является депо гликогена

4) является депо белка

4. ГЛАВНЫМ ФЕРМЕНТОМ, ПЕРЕВАРИВАЮЩИМ ЖИРЫ У ВЗРОСЛЫХ, ЯВЛЯЕТСЯ

1) амилаза

2) липаза желудка

3) пепсин

4) липаза поджелудочной железы

5) трипсин

5. В СОСТАВ ГЛИЦЕРОФОСФОЛИПИДОВ ВХОДЯТ

1) глицерин

2) жирные кислоты

3) фосфорная кислота

4) азотистые основания (холин, этаноламин)

ОТВЕТЫ

1-1; 2-2;3-2; 4-4;5-5.

ТЕСТЫ ДЛЯ КОНТРОЛЯ КОНЕЧНОГО УРОВНЯ ЗНАНИЙ

1. ГЛАВНЫМ ФЕРМЕНТОМ, ПЕРЕВАРИВАЮЩИМ ЖИРЫ У ВЗРОСЛЫХ ЯВЛЯЕТСЯ

1) амилаза

2) липаза желудка

 3) пепсин

 4) липаза поджелудочной железы

 5) трипсин

2. РЕСИНТЕЗ ЖИРА – ЭТО

1) синтез фосфолипидов

 2) синтез триацилглицеринов, свойственных данному организму

 3) синтез эфиров холестерина

 4) синтез гликолипидов

3. ЛИПИДЫ НЕ МОГУТ НАХОДИТЬСЯ В КРОВИ В СВОБОДНОМ СОСТОЯНИИ, ТАК КАК

 1) не растворимы в воде

 2) токсичны

 3) связывают биологически активные вещества крови

 4) препятствуют свертыванию крови

4. ХИЛОМИКРОНЫ – ЭТО

1) гликолипиды

 2) липопротеины

 3) металлолипиды

 4) гормоны

 5) ферменты

5. РАСЩЕПЛЕНИЕ ХИЛОМИКРОНОВ ПРОИСХОДИТ ПОД ДЕЙСТВИЕМ

1) каталазы

2) липопротеинлипазы

3) триглицеридлипазы

4) катепсинов

5) амилазы

ОТВЕТЫ:

1-4; 2-2; 3-1; 4-2; 5-2.

**5. Самоконтроль по ситуационным задачам:**

1. У больного при зондировании 12-перстной кишки установлена задержка оттока желчи из желчного пузыря. Влияет ли это на переваривание жиров?

**Ответ.** Да влияет, так как не будут в полной мере проявляться функции желчных кислот.

1. Через 5 часов после обеда котлетами из жирной свинины у человека провели исследование крови. Обнаружили повышение содержания липидов. Какие липиды преобладали и в какой форме?

**Ответ.** Через 5 часов после еды в крови можно обнаружить липоротеины, в основном ЛПНП (60%), ЛПОНП (15%). ЛПВП (25%).

3. Сколько молекул АТФ образуется при окислении 10 молекул глицерина до углекислого газа и воды?

**Ответ:** Образуется 210-220 молекул АТФ.

**6. Перечень практических умений по изучаемой теме:**

1. Умение работать с литературой (структурировать материал, выделять главное, формулировать вопросы и ответы);

2. Умение обращаться с химической посудой и химическими реактивами;

3. Умение работать с приборами (ФЭКом, центрифугой, термостатом);

4. Умение оценивать полученные результаты и использовать их для диагностики различных патологий.

**7. Рекомендации по выполнению НИРС:**

Данный вид работы на занятии не предусмотрен.

#### **1.Тема:** Липиды крови. Кетогенез. Обмен холестерина.

#### **2. Формы работы:**

- подготовка к лабораторному занятию

- подготовка материалов по НИРС

**3.Перечень вопросов для самоподготовки по теме лабораторного занятия:**

1. Напишите в формулах синтез холестерина.
2. Назовите ключевые ферменты синтеза холестерина. Как они регулируются?
3. В каких тканях синтезируется холестерин? Есть ли другие источники холестерина в организме?
4. Какова биологическая роль холестерина?
5. Что такое липопротеины? Дайте их классификацию.
6. Дайте характеристику липопротеинам (состав, место синтеза, функции).
7. Какие липопротеины являются атерогенными?
8. Каким образом ЛПВП могут освобождать клетки от избытка холестерина?
9. Что такое НЭЖК? Назовите источники НЭЖК и пути их использования?
10. Пути образования и использования ацетил-КоА.
11. Что такое кетоновые тела? Синтез кетоновых тел.
12. Что такое кетоз? Каковы его причины?

**4. Самоконтроль по тестовым заданиям данной темы:**

ТЕСТОВЫЙ КОНТРОЛЬ ИСХОДНОГО УРОВНЯ ЗНАНИЙ

1. ЛИПИДЫ - ЭТО

1) вещества, не растворимые в воде, но растворимые в неполярных органических растворителях

2) вещества, состоящие из аминокислот

3) продукты, образующиеся при анаэробном окислении глюкозы

4) альдегидоспирты

2. ТРИАЦИЛГЛИЦЕРИНЫ - ЭТО

1) эфиры глицерина и фосфорной кислоты

2) эфиры глицерина и высших жирных кислот

3) эфиры сфингозина и высших жирных кислот

4) эфиры глицерина и аминокислот

3. ГЛАВНОЙ ФУНКЦИЕЙ ЛИПОИДОВ ЯВЛЯЕТСЯ

1) энергетическая

2) регуляторная

3) мембранная

4) механическая

4. ЛИПИДЫ НЕ МОГУТ НАХОДИТЬСЯ В КРОВИ В СВОБОДНОМ СОСТОЯНИИ, ТАК КАК

1) не растворимы в воде

2) токсичны

3) связывают биологически активные вещества крови

4) препятствуют свертыванию крови

5. ГИДРОЛИЗ - ЭТО

1) превращение одних изомеров в другие

2) расщепление связей с помощью воды, когда она присоединяется по месту разрыва этой связи

3) расщепление связей с помощью фосфорной кислоты

4) перенос электронов от одного вещества к другому

ОТВЕТЫ

1-1; 2-2; 3-3; 4-1; 5-2.

ТЕСТОВЫЙ КОНТРОЛЬ КОНЕЧНОГО УРОВНЯ ЗНАНИЙ

1. В СИНТЕЗЕ ХОЛЕСТЕРИНА ЛИМИТИРУЮЩИМ ФЕРМЕНТОМ ЯВЛЯЕТСЯ

 1) холестеролредуктаза

 2) ГМГКоА-редуктаза

 3) фосфолипаза

 4) изомераза

2. ХОЛЕСТЕРИН В ОСНОВНОМ СИНТЕЗИРУЕТСЯ

 1) в коже

 2) в печени

 3) в ЖКТ

 4) в сердце

 5) в жировой ткани

3. АЦЕТИЛ-КОА ИЗ МИТОХОНДРИЙ В ЦИТОЗОЛЬ ПЕРЕНОСИТСЯ В СОСТАВЕ

 1) цитрата

 2) оксалоацетата

 3) 2-оксоглутарата

 4) сукцината

4. ОБЩИМ МЕТАБОЛИТОМ В СИНТЕЗЕ КЕТОНОВЫХ ТЕЛ И ХОЛЕСТЕРИНА ЯВЛЯЕТСЯ

 1) β-гидрокси, β-метилглутарил-КоА

 2) сквален

 3) мевалоновая кислота

 4) ацил-КоА

5. ХОЛЕСТЕРИН ОТНОСИТСЯ К СЛЕДУЮЩЕМУ КЛАССУ ОРГАНИЧЕСКИХ СОЕДИНЕНИЙ

 1) спирты

 2) кетоны

 3) карбоновые кислоты

 4) сложные эфиры

ОТВЕТЫ

1-2; 2-2; 3-1; 4-1; 5-1.

**5. Самоконтроль по ситуационным задачам:**

1. Для чего больному атеросклерозом при выписке из больницы рекомендуют диету, стимулирующую отток желчи и усиление перистальтики кишечника?

**Ответ.** Это делают для того, чтобыувеличить выведение желчных кислот с фекалиями. Так как для синтеза желчных кислот используется холестерин, чем больше желчных кислот будет выведено из организма, тем больше холестерина потребуется для синтеза новых молекул этих кислот.

 2.У пациента в крови и моче резко повышено содержание кетоновых тел. Какие данные необходимы для уточнения причин этого повышения?

**Ответ.** Содержание кетоновых тел может быть повышено при сахарном диабете (патологический кетоз), голодании, тяжелой мышечной работе, беременности (физиологический кетоз). Необходимо определить глюкозу в сыворотке крови.

 3. Для чего больному атеросклерозом при выписке из больницы рекомендуют диету, стимулирующую отток желчи и усиление перистальтики кишечника?

**Ответ.** Избыток холестерина выводится с желчью и далее – через кишечник – из организма. Восполнение желчных кислот происходит за счет холестерина.

**6. Перечень практических умений по изучаемой теме:**

1. Умение работать с литературой (структурировать материал, выделять главное, формулировать вопросы и ответы);

2. Умение обращаться с химической посудой и химическими реактивами;

3. Умение работать с приборами (ФЭКом, центрифугой, термостатом);

4. Умение оценивать полученные результаты и использовать их для диагностики различных патологий.

**7. Рекомендации по выполнению НИРС:**

Подготовить презентацию данной темы. Для презентации рекомендуется использовать учебную и научную литературу, а также материалы сайтов Интернета. Приветствуются авторские разработки в виде схем, анимаций, видеороликов.

**1. Тема:** Патологии липидного обмена. Контрольная работа по теме «Обмен липидов»

**2. Формы работы:**

- подготовка к лабораторному занятию

- подготовка материалов по НИРС

**3.Перечень вопросов для самоподготовки по теме лабораторного занятия:**

* 1. Дайте понятие об атеросклерозе. Каковы биохимические причины этого заболевания?
	2. Назовите факторы риска для развития атеросклероза.
	3. Что такое ожирение? Каковы его причины?
	4. Что такое сложные липиды? Приведите примеры.

 5. Что такое липидозы? Какие липидозы вы знаете? Дайте им характеристику.

 **Вопросы рубежного контроля:**

1. Дайте определение липидов, классифицируйте их.
2. Какие функции выполняют жиры?
3. Какие функции выполняют липоды?
4. Расскажите о строении и функциях триациглицерина.
5. Что такое стерины и стериды? Их строение и свойства.
6. Расскажите о фосфолипидах, их строении и свойствах.
7. Какое строение имеют гликолипиды? Их значение в организме.
8. Как перевариваются жиры в пищеварительном тракте? Что требуется для этого процесса?
9. Что такое холецистокинин? Какое значение в переваривании липидов он имеет?
10. Какое значение имеют желчные кислоты в переваривании жира?
11. Назовите конечные продукты переваривания жира. Как они всасываются?
12. Что такое ресинтез жира? Какое значение он имеет?
13. Что такое хиломикроны? Где и зачем они образуются?
14. Назовите пути метаболизма хиломикронов.
15. Что такое липолиз? Напишите его в формулах. Назовите ключнвые ферменты. Как регулируется липолиз, какое значение он имеет?
16. Что такое липогенез? Ход реакций, регуляция, значение.
17. Какие жировые депо в организме вы знаете? Какое значение они имеют?
18. Напишите в формулах окисление жирных кислот. Назовите конечные продукты этого процесса и пути их дальнейшего использования.
19. Как рассчитать энергетический выход при окислении жирных кислот до углекислого газа и воды?
20. Назовите ключевые процессы окисления жирных кислот и пути их регуляции.
21. Напишите в формулах окисление глицерина. Какова энергетическая ценность этого процесса?
22. Где в клетке локализован синтез жирных кислот? Назовите вещества и ферменты, необходимые для этого процесса?
23. Напишите в формулах синтез жирных кислот.
24. Как регулируется синтез жирных кислот?
25. Назовите источники ацетил-КоА и пути его использования. От чего зависит, каким путем будет использоваться этот метаболит?
26. Напишите в формулах синтез кетоновых тел. Какие функции выполняют кетоновые тела, где они образуются?
27. Приведите схему окисления кетоновых тел до углекислого газа и воды на примере ацетоацетата. Сколько АТФ при этом образуется?
28. Что такое кетоз? Чем он характеризуется? Приведите примеры физиологического и патологического кетоза.
29. Как регулируется синтез кетоновых тел?
30. Напишите в формулах синтез холестерина.
31. В каких тканях синтезируется холестерин? Как регулируется этот процесс? Назовите другие источники холестерина в организме.
32. Какое биологическое значение имеет холестерин?
33. Что такое липопротеины? Приведите их классификацию.
34. Дайте характеристику липопротеинам крови (состав, место образования, функции).
35. Какие липопротеины крови являются атерогенными? Почему ЛПВП считают антиатерогенными?
36. Что такое НЭЖК? Назовите источники НЭЖК и пути их использования.
37. Дайте понятие об атеросклерозе. Назовите биохимические причины факторы риска для развития этого заболевания.
38. Что такое ожирение? Назовите причины ожирения.
39. Что такое липидозы? Какие липидозы вы знаете? Чем они характеризуются?
40. Дайте представление о желчекаменной болезни.

**4. Самоконтроль по тестовым заданиям данной темы:**

ТЕСТОВЫЙ КОНТРОЛЬ

1.В СОСТАВ КЛЕТОЧНОЙ МЕБРАНЫ ВХОДИТ

1) жир

2) холестерин

3) инсулин

4) нуклеиновые кислоты

2.ОСНОВУ БИОЛОГИЧЕСКОЙ МЕМБРАНЫ СОСТАВЛЯЮТ

 1) двойной липидный слой

 2) триглицериды

 3) белки

 4) нуклеиновые кислоты

3.ДВОЙНОЙ ЛИПИДНЫЙ СЛОЙ ПРЕДСТАВЛЕН

 1) фосфолипидами

 2) кетоновыми телами

 3) холестерином

 4) жирами

4. ПРОХОЖДЕНИЕ ВЕЩЕСТВ ЧЕРЕЗ МЕМБРАНУ ПО ГРАДИЕНТУ КОНЦЕНТРАЦИИ НАЗЫВАЕТСЯ

1) активным транспортом

2) пассивным транспортом

3) эндоцитозом

4) экзоцитозом

5. ПРОХОЖДЕНИЕ ВЕЩЕСТВ ЧЕРЕЗ МЕМБРАНУ ПРОТИВ ГРАДИЕНТА КОНЦЕНТРАЦИИ НАЗЫВАЕТСЯ
1) активным транспортом

2) пассивным транспортом

3) эндоцитозом

4) экзоцитозом

 ОТВЕТЫ

1-2; 2-1; 3-1; 4-2; 5-1.

**5. Самоконтроль по ситуационным задачам:**

1. Молекула холестерола легко встраивается в липидный бислой мембран. Существует механизм защиты клеток от избытка холестерола – это реакция его этерификации: образованный продукт не удерживается в мембране. Как изменится содержание холестерола в мембране при снижении активности этого фермента? Напишите схему этерификации холестерола, назовите фермент. Какие изменения в структуре мембран будут наблюдаться при этом нарушении? Как повышение содержания холестерола будет влиять на функционирование белков мембран?

**Ответ:** Снижение этерификации холестерола приведет к увеличению количества свободного холестерола в мембранах, в результате чего меняются их жидкостные свойства.

2. При длительном голодании возможно развитие ожирения печени. Опишите возможные механизмы накопления жира.

**Ответ**: Глюкагон действует на жировую ткань и вызывает мобилизацию жирных кислот в результате активации липолиза. Избыток НЭЖК приводит к усиленному липогенезу в гепатоцитах печени.

3. Объясните различие в обмене жиров у двух людей: один поужинал и лег отдохнуть, а другой вместо ужина совершает получасовую пробежку.
**Ответ:** У первого человека инсулин стимулирует липогенез, а у второго человека под действием адреналина активируется липолиз.

**6. Перечень практических умений по изучаемой теме:**

1. Умение работать с литературой (структурировать материал, выделять главное, формулировать вопросы и ответы);

2.Умение обращаться с химической посудой и химическими реактивами;

3.Умение работать с приборами (ФЭКом, центрифугой, термостатом);

4. Умение оценивать полученные результаты и использовать их для диагностики различных патологий.

**7. Рекомендации по выполнению НИРС:**

Подготовка презентации по теме «Обмен липидов». Для презентации рекомендуется использовать учебную и научную литературу, а также материалы сайтов Интернета. Приветствуются авторские разработки в виде схем, анимаций, видеороликов.

#### **1. Тема:** Переваривание белков. Обмен аминокислот по карбоксильной группе.

**2. Формы работы:**

- подготовка к лабораторному занятию

- подготовка материалов по УИРС

**3.Перечень вопросов для самоподготовки по теме лабораторного занятия:**

1. Переваривание белков в желудке: пептидазы желудка, их характеристика. Значение ионов водорода в переваривании белков в желудке. Регуляция секреции желудочного сока.

2. Характеристика ферментов сока поджелудочной железы.

3. Регуляция секреции сока поджелудочной железы.

4. Ферменты кишечного сока.

5. Патология переваривания белков: острый панкреатит, его диагностика и лечение; синдром нарушенного переваривания и всасывания белков.

6. Источники аминокислот в организме.

7. Пути использования аминокислот.

1. Декарбоксилирование аминокислот: ход реакции, продукты и их использование.
2. Декарбоксилирование глутамата, серина, цистеина, лизина, орнитина, триптофана, гистидина.
3. Значение реакции декарбоксилирования в образовании катехоламинов.

**4. Самоконтроль по тестовым заданиям данной темы:**

ТЕСТОВЫЙ КОНТРОЛЬ ИСХОДНОГО УРОВНЯ ЗНАНИЙ

1. В СОСТАВ АМИНОКИСЛОТ ВХОДЯТ ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ ГРУППЫ

1) амино, тио, карбоксильная

2) амино, алкокси, карбоксильная

3) амино, радикал, карбоксильная

4) амино, тио, радикал

2.БЕЛКИ - ЭТО БИОПОЛИМЕРЫ, СОСТОЯЩИЕ ИЗ АМИНОКИСЛОТ, СОЕДИНЕННЫХСЛЕДУЮЩИМИ СВЯЗЯМИ

1) сложноэфирной

2) фосфодиэфирной

3) пептидной

4) гликозидной

3. ГИДРОФИЛЬНОЙ, ЗАРЯЖЕННОЙ ОТРИЦАТЕЛЬНО ЯВЛЯЕТСЯ АМИНОКИСЛОТА

1) глутаминовая

2) тирозин

3) цистеин

4) глутамин

4. ПРИ ДЕЙСТВИИ СОЛЕЙ ТЯЖЕЛЫХ МЕТАЛЛОВ БЕЛКИ ОСАЖДАЮТСЯ, ТАК КАК

1) денатурируют

2) разрушается гидратная оболочка

3) изменяется ИЭТ белка

 4) изменяется заряд белка

5. БЕЛОК АКТИН ВЫПОЛНЯЕТ ФУНКЦИЮ

1) защитную

2) структурообразовательную

3) сократительную

4) энергетическую

ОТВЕТЫ

1-3; 2-3; 3-1; 4-3; 5-3.

ТЕСТОВЫЙ КОНТРОЛЬ КОНЕЧНОГО УРОВНЯ ЗНАНИЙ

1. СЕКРЕЦИЮ ПОДЖЕЛУДОЧНОГО СОКА УСИЛИВАЮТ

1) гистамин

2) энтерогастрон

3) гастрин

4) холецистокинин

2. В СОСТАВ ЖЕЛУДОЧНОГО СОКА ВХОДИТ

1) трипсиноген

2) прокарбоксипептидаза

3) амилаза

4) пепсиноген

3. ДЛЯ АКТИВАЦИИ ПЕПТИДАЗ В КИШЕЧНИКЕ НЕОБХОДИМЫ

1) кислая среда

2) желчные кислоты

3) выделение воды

4) действие трипсина

4. АКТИВАЦИЯ ПЕПТИДАЗ ПИЩЕВАРИТЕЛЬНОГО ТРАКТА ВЫЗВАНА

1) присоединением аллостерического активатора

2) отщеплением олиго- или полипептида

3) присоединением остатков уксусной кислоты

4) присоединением остатков фосфорной кислоты

5. К ЭКЗОПЕПТИДАЗАМ ОТНОСИТСЯ

1) трипсин

2) химотрипсин

3) амилаза

4) аминопептидаза

ОТВЕТЫ:

1-4; 2-4; 3-4,4-2,; 5-4.

**5. Самоконтроль по ситуационным задачам:**

1. Какие биохимические исследования вы провели бы у пациента при заболевании поджелудочной железы и что при этом ожидали бы увидеть, если известно, что больной обратился в поликлинику на 5-й день после обострения заболевания?

**Ответ:** При подозрении на панкреатит необходимо определить акивность амилазы к сыворотке крови и моче. На 5-й день активность амилазы в сыворотке крови будет нормальной, а моче высокой.

1. Больной, 55 лет, жалуется на отрыжку с запахом тухлых яиц, боли в эпигастрии. При исследовании желудочного сока обнаружено: общая кислотность 15 ммоль/л, другие виды кислотности отсутствуют, переваривающей способности желудка не выявляется. О какой патологии можно думать?

**Ответ:** У больного ахилия. При низкой кислотности не проявляется бактерицидное действие соляной кислоты, вследствие чего развивается микрофлора в желудке. Это приводит к гниению белков и образованию сероводорода.

1. При дефиците витамина В6 у грудных детей, находящихся на искусственном вскармливании, могут возникнуть поражения нервной системы. Объясните, с чем это связано? Для этого приведите примеры реакций образования известных вам биогенных аминов.

**Ответ:** Витамин В6 является коферментом для ферментов обмена аминокислот, в частности, декарбоксилаз, необходимых для синтеза катехоламинов, ГАМК, серотонина, ацетилхолина и др.

**6. Перечень практических умений по изучаемой теме:**

1. Умение работать с литературой (структурировать материал, выделять главное, формулировать вопросы и ответы);

2. Умение обращаться с химической посудой и химическими реактивами;

3. Умение работать с приборами (ФЭКом, центрифугой, термостатом);

4. Умение оценивать полученные результаты и использовать их для диагностики различных патологий.

**7. Рекомендации по выполнению НИРС:**

Предлагаемые темы рефератов:

1. Биогенные амины. Их образование и биологическая роль.

2. Аминокислоты и белки как лекарственные препараты.

3. Квашиоркор как проявление дефицита белков в пище.

**ЗАНЯТИЕ №14**

**1. Тема:** Обмен аминокислот по аминогруппе и радикалу.

**2. Формы работы:**

- подготовка к лабораторнму занятию

- подготовка материалов по НИРС

**3.Перечень вопросов для самоподготовки по теме лабораторного занятия:**

1. Напишите реакцию переаминирования аланина, Какой фермент катализирует этот процесс? Какой витамин требуется для работы этого фермента? В какой части клетки локализован данный процесс?
2. Переаминирование аспартата. Какой фермент катализирует эту реакцию?
3. В чем заключается тканевая специфичность ферментов переаминирования?
4. Какое значение в диагностике заболеваний имеют аминотрансферазы?
5. Что такое дезаминирование аминокислот? Какие виды дезаминирования вы знаете?
6. Напишите реакцию дезаминирования глутаминовой кислоты, Какие ферменты и коферменты участвуют в этом процессе?
7. Назовите конечные продукты окислительного дезаминирования глутаминовой кислоты и пути их дальнейшего использования.
8. Где локализован процесс окислительного дезаминирования глутаминовой кислоты и какое значение он имеет?
9. Дайте понятие о непрямом дезаминировании аминокислот. Какое значение для организма этот процесс имеет?
10. Восстановительное аминирование аминокислот: ход реакций, ферменты, коферменты, значение для организма.
11. Какие аминокислоты называются гликогенными?
12. Какие аминокислоты называются кетогенными?

**4. Самоконтроль по тестовым заданиям данной темы:**

ТЕСТЫ ДЛЯ КОНТРОЛЯ ИСХОДНОГО УРОВНЯ ЗНАНИЙ

1. БЕЛОК - ЭТО ПОЛИМЕР, В СОСТАВ КОТОРОГО ВХОДЯТ

1) жирные кислоты и глицерин

2) моносахариды

3) >50 аминокислот

4) <50 аминокислот

5) нуклеотиды

2. ГЛОБУЛЯРНЫЕ БЕЛКИ

1) хорошо растворяются в воде

2) не растворяются в воде

3) растворяются в органических растворителях

4) растворяются в жирах

3. ВЫСОКИЕ ТЕМПЕРАТУРЫ

1) вызывают денатурацию белков

2) делают белки более активными

3) ничего не изменяют в белке

4) меняют заряд белка

4. ПЕРВИЧНАЯ СТРУКТУРА БЕЛКА - ЭТО

1) последовательность аминокислот в цепи

2) спираль

3) глобула

4) фибрилла

5. ЭЛЕКТРОФОРЕЗ БЕЛКОВ - ЭТО

1) движение белков в электрическом поле

2) внутривенное введение белков

3) переваривание белков в желудочно-кишечном тракте

4) разделение в поле центробежных сил

ОТВЕТЫ:

1-3; 2-1; 3-1; 4-1; 5-1.

 ТЕСТОВЫЙ КОНТРОЛЬ КОНЕЧНОГО УРОВНЯ ЗНАНИЙ

1. ДЛЯ ТОГО, ЧТОБЫ ОКИСЛИТЬ АМИНОКИСЛОТУ ДО УГЛЕКИСЛОГО ГАЗА И ВОДЫ, НЕОБХОДИМО ЕЕ СНАЧАЛА

1) декарбоксилировать

2) дезаминировать

3) изменить радикал

4) превратить аминокислоту в аминоациладенилат

2. ДЛЯ ОКИСЛЕНИЯ ГЛУТАМАТА ТРЕБУЮТСЯ

1) глутаминсинтетазная реакция

 2) глутаматдегидрогеназная реакция

3) реакции гликолиза

4) аланинаминотрансфераза

3. ДЛЯ ДИАГНОСТИКИ ИНФАРКТА МИОКАРДА В СЫВОРОТКЕ КРОВИ ОПРЕДЕЛЯЮТ

1) активность ПДГ

2) мочевину

3) активность креатинкиназы

4) креатинин

4.ДЛЯ ПЕРЕАМИНИРОВАНИЯ АМИНОКИСЛОТ НЕОБХОДИМЫ

1) 2-оксоглутарат

2) липаза

3) амилаза

4) сукцинат

5. КОНЕЧНЫМ ПРОДУКТОМ ГЛУТАМАТДЕГИДРОГЕНАЗНОЙ РЕАКЦИИ ЯВЛЯЕТСЯ

1) ацетил-КоА

2) НАДФН

3) 2-оксоглутарат

4) вода

ОТВЕТЫ

1-2; 2-2; 3-3; 4-1; 5-3.

**5. Самоконтроль по ситуационным задачам:**

1. Напишите в формулах дезаминирование аспартата. Какие продукты при этом получатся? Какова их дальнейшая судьба?

**Ответ:** При дезаминировании аспартата образуется оксалоацетат, который может вступать в реакции глюконеогенеза и превращаться в глюкозу.

1. Животных длительное время содержали на белковой диете с искусственной смесью аминокислот, в которой отсутствовали глутаминовая и аспарагиновая кислоты и серин. Однако нарушений в развитии этих животных не обнаружено. Как можно объяснить этот факт?

**Ответ:** Все 3 аминокислоты являются заменимыми. В основе их образования дежит реакция переаминирования.

1. Что энергетически более выгодно: окисление аланина или лактата?

**Ответ:** При окислении аланина до углекислого газа и воды обрауется 15 молекул АТФ, а при окислении лактата – 18.

**6. Перечень практических умений по изучаемой теме:**

1. Умение работать с литературой (структурировать материал, выделять главное, формулировать вопросы и ответы);

2. Умение обращаться с химической посудой и химическими реактивами;

3. Умение работать с приборами (ФЭКом, центрифугой, термостатом);

4. Умение оценивать полученные результаты и использовать их для диагностики различных патологий.

**7. Рекомендации по выполнению НИРС:**

Подготовка презентации по данной теме. . Для презентации рекомендуется использовать учебную и научную литературу, а также материалы сайтов Интернета. Приветствуются авторские разработки в виде схем, анимаций, видеороликов.

 **1. Тема:** Токсичность аммиака, пути его обезвреживания.

**2. Формы работы:**

- подготовка к лабораторному занятию

- подготовка материалов по НИРС

**3. Перечень вопросов для самоподготовки по теме лабораторного занятия:**

1. Назовите источники аммиака.
2. Почему аммиак токсичен?
3. Как аммиак обезвреживается в клетках?
4. Назовите транспортные формы аммиака в крови. Где и как они образуются?
5. Какие вещества необходимы для синтеза мочевины?
6. Где локализован синтез мочевины?
7. В каком виде поставляется аммиак в процесс синтеза мочевины?
8. Сколько молекул аммиака связано в одной молекуле мочевины?
9. Почему определение активности орнитинкарбамоилфосфаттрансферазы может служить диагностическим тестом при заболеваниях печени?
10. Какова взаимосвязь цикла Кребса и процесса синтеза мочевины?
11. Напишите схему синтеза креатина.
12. В каких тканях и во сколько стадий происходит синтез креатинфосфата?
13. Какое значение имеет креатинфосфат для жизнедеятельности организма?
14. При каких заболеваниях увеличивается активность креатинкиназы в крови?
15. Что такое креатинин?
16. Для диагностики каких заболеваний определяют содержание креатинина в крови и моче?
17. Дайте понятие о клиренсе.
18. Почему клиренс определяют по мочевине и креатинину?

**4. Самоконтроль по тестовым заданиям данной темы:**

ТЕСТЫ ДЛЯ КОНТРОЛЯ ИСХОДНОГО УРОВНЯ ЗНАНИЙ

1. ГЛУТАМАТДЕГИДРОГЕНАЗНАЯ РЕАКЦИЯ ПОСТАВЛЯЕТ В ДЫХАТЕЛЬНУЮ ЦЕПЬ

 1) аммиак

 2) НАДН

 3) 2-оксоглутарат

 4) СО2

2. В ГОЛОВНОМ МОЗГЕ ГЛУТАМАТДЕГИДРОГЕНАЗНАЯ РЕАКЦИЯ ЯВЛЯЕТСЯ

1) дополнительным источником энергии

2) источником глюкозы

3) источником воды

4) источником ацетил-КоА

3. ГЛУТАМАТДЕГИДРОГЕНАЗНАЯ РЕАКЦИЯ ДЛЯ ЦИКЛА КРЕБСА

1) является источником 2-оксоглутарата

2) является источником НАДН

3) поставляет ацетил-КоА

4) является источником оксалоацетата

4. ОБМЕН АМИНОКИСЛОТ СВЯЗАН С ВИТАМИНОМ

1) С

2) B6

3) А

4) Д

5) В2

5. ПРИ ОКИСЛЕНИИ АЛАНИНА ДО СО2 И Н2О ОБРАЗУЕТСЯ

1) 18 АТФ

2) 17 АТФ

3) 15 АТФ

4) 12 АТФ

ОТВЕТЫ

1-2; 2-1; 3-2; 4-6; 5-1.

ТЕСТЫ ДЛЯ КОНТРОЛЯ КОНЕЧНОГО УРОВНЯ ЗНАНИЙ

1. АЗОТ ВЫВОДИТСЯ С МОЧОЙ ИЗ ОРГАНИЗМА В ВИДЕ

1) аминокислот

2) аммонийных солей

3) ацетоацетата

4) азотистых оснований

2. СИНТЕЗ МОЧЕВИНЫ НЕВОЗМОЖЕН БЕЗ

1) орнитина

2) фумарата

4) глутамата

6) глюкозы

3. ЗНАЧЕНИЕ ОПРЕДЕЛЕНИЯ УРОВНЯ КРЕАТИНИНА В МОЧЕ ЗАКЛЮЧАЕТСЯ В ТОМ, ЧТО ОНО

1) дает представление о фильтрации в почках

2) служит показателем интенсивности обмена аммиака

3) определяет скорость обновления белков мышц

4) определяет качество работы печени

4. ОПРЕДЕЛЕНИЕ АКТИВНОСТИ АРГИНАЗЫ В КРОВИ ИСПОЛЬЗУЕТСЯ ДЛЯ ДИАГНОСТИКИ ЗАБОЛЕВАНИЙ

1) почек

2) печени

3) сердца

4) селезенки

5. МЕЧЕННАЯ ПО АЗОТУ АМИНОГРУППА ГЛУТАМИНОВОЙ КИСЛОТЫ ОБНАРУЖИТСЯ В

1) мочевине

2) аспартате

3) орнитине

4) фумарате

ОТВЕТЫ

1-2; 2-1; 3-1; 4-2; 5-1.

**5. Самоконтроль по ситуационным задачам:**

1. Сколько молекул орнитина нужно затратить для синтеза 1000 молекул мочевины?

**Ответ.** 1 молекулу, при условии, что не будет оттока орнитина из орнитинового цикла.

2. Известно наследственное заболевание аргининосукцинатурия, при котором суточная экскреция аргининосукциеата достигает 3 грамм (в норме отсутствует). Заболевание протекает с судорогами, нарушением координации движений. С чем это связано?

**Ответ.** Отсутствует ген, отвечающий за синтез фермента аргининосукцинатлиазы. При этом нарушается синтез мочевины, в результате чего возникает аммиачное отравление.

3.Определение активности алат и асат показало, что коэффициент де Ритиса много меньше 1. О каком заболевании может идти речь?

**Ответ.** У больного возможно паренхиматозное заболевание печени.

**6. Перечень практических умений по изучаемой теме:**

1.умение работать с литературой (структурировать материал, выделять главное, формулировать вопросы и ответы);

2.умение обращаться с химической посудой и химическими реактивами;

3.умение работать с приборами (ФЭКом, центрифугой, термостатом);

4. Умение оценивать полученные результаты и использовать их для диагностики различных патологий;

**7. Рекомендации по выполнению НИРС:**

- Подготовить обучающую программу по циклу синтеза мочевины.

- Подготовить презентацию по теме занятия

Для презентации рекомендуется использовать учебную и научную литературу, а также материалы сайтов Интернета. Приветствуются авторские разработки в виде схем, анимаций, видеороликов.

**1. Тема:** Обмен отдельных аминокислот. Контрольная работа «Обмен белков».

**2. Формы работы:**

- подготовка к лабораторному занятию

- подготовка материалов по НИРС

 **3.Перечень вопросов для самоподготовки по теме лабораторного занятия:**

1. Что такое фенилкетонурия? Какие вещества накапливаются в крови и тканях при этой патологии? Почему? Как диагностировать это заболевание? Как лечить?
2. Назовите причины возникновения алкаптонурии, симптомы этой патологии.
3. Дайте характеристику альбинизму. Причины. Следствия.
4. Дайте понятие о гликогенных аминокислотах. Приведите примеры.
5. Какие аминокислоты называются кетогенными? Какие – смешанными? Приведите примеры этих аминокислот.

**Вопросы рубежного контроля:**

1. Перечислите функции белков в организме. Какова потребность в белках в зависимости от возраста?
2. Что такое полноценный белок? Приведите примеры таких белков.
3. Что такое пептидазы? На какие группы делятся пептидазы и по какому признаку?
4. Расскажите о пептидазах желудка.
5. Какое значение имеет нсl в желудке?
6. Как регулируется секреция желудочного сока?
7. Какие патологии переваривания белков в желудке вы знаете?
8. Назовите пептидазы поджелудочной железы. Как и где они активируются? На какие связи в белках они действуют?
9. Перечислите пептидазы кишечника. Дайте им характеристику.
10. Как регулируется секреция поджелудочного и кишечного соков?
11. Дайте понятие об остром панкреатите и его биохимической диагностике. Каковы биохимические подходы в лечении этой патологии?
12. Что такое синдром нарушенного переваривания и всасывания белков? Какова биохимическая основа лечения этого состояния?
13. Назовите продукты переваривания белков. Какова их дальнейшая судьба?
14. Назовите источники аминокислот в организме и пути их обмена.
15. Дайте понятие о декарбоксилировании аминокислот. Какие продукты получатся при декарбоксилировании орнитина, лизина, серина, глутамата, гистидина, цистеина, тирозина? Какое они имеют значение?
16. Дайте понятие о переаминировании аминокислот. Какое значение для организма имеет этот процесс?
17. Какое диагностическое значение имеют аминотрансферазы?
18. Что такое дезаминирование аминокислот? Какие виды дезаминирования имеют место в организме человека?
19. Напишите в формулах окислительное дезаминирование глутаминовой кислоты. Назовите продукты этой реакции, укажите их дальнейшую судьбу.
20. Какое значение имеет окислительное дезаминирование глутаминовой кислоты? Где оно локализовано? Как регулируется?
21. Дайте понятие о непрямом дезаминировании аминокислот. Назовите продукты этого процесса. Какое значение он имеет?
22. Напишите в формулах восстановительное аминирование аминокислот. Какое значение оно имеет?
23. Почему аммиак токсичен? Назовите источники аммиака.
24. Как клетки сами обезвреживают аммиак? В каком виде аммиак выводится из большинства клеток? В каком виде он выводится из мышечных клеток? Напишите в формулах эти реакции.
25. Какова судьба глутамина и аспарагина?
26. Напишите в формулах синтез мочевины.
27. Где происходит синтез мочевины? Каковы энергозатраты этого процесса? Как он регулируется? Как он связан с циклом Кребса?
28. Какое значение в организме имеют метионин и глицин?
29. Напишите в формулах синтез креатина. Какое значение в организме он имеет?
30. Что такое креатинин? Какое значение он имеет?
31. Что такое клиренс? Как он определяется? Какое значение имеет?
32. Какое значение в диагностике имеет креатинкиназа?
33. Напишите схему превращения фенилаланина и тирозина.
34. Что такое фенилкетонурия? Какие вещества накапливаются в крови и тканях при этой патологии? Почему? Как диагностировать это заболевание? Как лечить?
35. Назовите причины возникновения алкаптонурии, симптомы этой патологии.
36. Дайте характеристику альбинизму. Причины. Следствия.
37. Дайте понятие о гликогенных аминокислотах. Приведите примеры.
38. Какие аминокислоты называются кетогенными? Какие – смешанными? Приведите примеры этих аминокислот.

**4. Самоконтроль по тестовым заданиям данной темы:**

ТЕСТОВЫЙ КОНТРОЛЬ

1. АЦЕТИЛХОЛИН

1) образуется путем дезаминирования аминокислоты

2) является медиатором воспаления

3) используется как нейромедиатор

4) синтезируется из тирозина

2. ДЛЯ ОБРАЗОВАНИЯ АДРЕНАЛИНА ИСПОЛЬЗУЕТСЯ

1) гистидин

2) глутамат

3) тирозин

4) холестерин

5) триптофан

3.АМИНОКИСЛОТА – ПРЕДШЕСТВЕННИК СЕРОТОНИНА

1) тирозин

2) серин

3) триптофан

4) аспартат

4. МЕТАБОЛИЗМ ФЕНИЛАЛАНИНА НАЧИНАЕТСЯ С РЕАКЦИИ

1) декарбоксилирования

2) трансметилирования

3) дегидрирования

4) гидроксилирования

5. ПРИЧИНОЙ АЛКАПТОНУРИИ ЯВЛЯЕТСЯ НАРУШЕННАЯ РЕАКЦИЯ ПРЕВРАЩЕНИЯ

1) фенилаланин – фенилпируват

2) фенилаланин – тирозин

3) тирозин – тироксин

4) гомогентизинат – фумарилацетоацетат

5) тирозин – меланины

ОТВЕТЫ

1-3; 2-3; 3-3; 4-4; 5-4.

**5. Самоконтроль по ситуационным задачам:**

1. У больного ребенка обнаружили повышенное содержание фенилпирувата в моче (в норме практически отсутствует). Содержание фенилаланина в крови составило 35 мг/дл (норма около 1,5 мг\дл). Для какого заболевания характерны перечисленные симптомы; приведите возможные причины его возникновения, написав соответствующую реакцию.

**Ответ:** Фенилкетонурия. Отсутствие фермента тирозингидроксилазы.

1. Почему у больных фенилпировиноградной олигофренией могут наблюдаться признаки недостаточности йодтиронинов?

**Ответ:** При этом заболевании имеет место недостаток тирозина, из которого образуются йодтиронины.

1. У новорожденного ребенка наблюдается потемнение мочи при контакте с воздухом. Накоплением каких веществ обусловлен этот симптом? Обмен какой аминокислоты нарушен при данном заболевании? Напишите схему соответствующего процесса.

**Ответ:** Накапливается гомогентизиновая кислота – метаболит обмена фенилаланина.

1. У альбиносов (людей с белой кожей и очень светлыми волосами) отсутствуют механизмы защиты от ультрафиолетовых лучей, они быстро получают солнечные ожоги, загар у них не появляется. Каковы причины этой патологии? Синтез каких веществ нарушен в организме? Напишите реакцию, скорость которой снижается при альбинизме.

**Ответ:** Не синтезируется тирозиназа, участвующая в образовании меланина.

1. Пробой с фосфатом калия и молибденовым реактивом в моче обнаружена гомогентизиновая кислота (в этой качественной реакции развилось синее окрашивание). Объясните:

 А) каково происхождение гомогентизиновой кислоты;

 Б) содержится ли гомогентизиновая кислота в моче здоровых людей;

 В) что такое «алкаптонурия»?

**Ответ:** Гомогентизиновая кислота является промежуточным метаболитом в обмене тирозина. В моче здоровых людей эта кислота не обнаруживается, так как в ходе метаболизма она превращается в фумарат и ацетоацетат. Алкапонурия является генетически обусловленным заболеванием, при котором не синтезируется гомогентизинатоксигеназа и дальнейшее превращение гомогентизиновой кислоты становится не возможным. Накопившийся гомогентизинат превращается в алкаптон – пигмент черного цвета.

**6. Перечень практических умений по изучаемой теме:**

1.умение работать с литературой (структурировать материал, выделять главное, формулировать вопросы и ответы);

2.умение обращаться с химической посудой и химическими реактивами;

3.умение работать с приборами (ФЭКом, центрифугой, термостатом);

4. Умение оценивать полученные результаты и использовать их для диагностики различных патологий;

**7. Рекомендации по выполнению НИРС:**

Данный вид работы на занятии не предусмотрен.

**1. Тема:** Белки плазмы крови. Обмен гемоглобина. Остаточный азот

 **2. Формы работы:**

- подготовка лабораторному занятию

- подготовка материалов по НИРС

**3. Перечень вопросов для самоподготовки по теме лабораторного занятия:**

1. Перечислите основные белковые фракции плазмы крови.

2. Какие функции выполняют белки плазмы крови?

3. Что такое альбумины? Химическая природа, место синтеза, функции.

1. Дайте характеристику глобулинам плазмы крови.
2. Дайте характеристику белкам – переносчикам (трансферрину, церулоплазмину, гаптоглобину, гемопексину).
3. Перечислите белки острой фазы и дайте им характеристику

7. Что такое остаточный азот крови?

8. Назовите фракции остаточного азота, их процентное содержание в крови.

9. Что такое гиперазотемия? Какие виды гиперазотемий вы знаете?

10. Что такое хромопротеины?Приведите примеры хромопротеинов. Дайте им характеристику.

11. Опишите строение гемоглобина. Какие вещества необходимы для его синтеза?

12.Расскажите о распаде гемоглобина. Назовите конечные продукты и пути их дальнейшего превращения.

13.Дайте сравнительную характеристику формам билирубина.

14. Что такое желтухи? Какие виды желтух вы знаете? Дайте характеристику каждому виду.

**4. Самоконтроль по тестовым заданиям данной темы:**

ТЕСТОВЫЙ КОНТРОЛЬ ИСХОДНОГО УРОВНЯ ЗНАНИЙ

1. К ВНУТРИКЛЕТОЧНЫМ ФЕРМЕНТАМ ПЛАЗМЫ ОТНОСЯТСЯ

1) лактатдегидрогеназа

2) амилаза

3) липаза

4) пепсин

5) сахараза

2. К ГЛОБУЛЯРНЫМ БЕЛКАМ ОТНОСЯТСЯ

1) фибриноген

2) коллаген

3) альбумины

4) гемоглобин

3. Α И Β ГЛОБУЛИНЫ ВЫРАБАТЫВАЮТСЯ

1) в стенке кишечника

2) Купферовскими клетками печени

3) гепатоцитами печени

4) клетками соединительной ткани

4. МОЧЕВАЯ КИСЛОТА - ЭТО

1) продукт распада пиримидиновых азотистых оснований

2) продукт распада пуриновых азотистых оснований

3) продукт распада гема

 4) продукт распада креатина

5. ОСТАТОЧНЫЙ АЗОТ ОПРЕДЕЛЯЮТ

1) методом высаливания

2) гипобромидным методом

3) методом нейтрализации

4) методом осаждения

 ОТВЕТЫ

1-1; 2-3; 3-2; 4-2; 5-2.

ТЕСТЫ ДЛЯ КОНТРОЛЯ КОНЕЧНОГО УРОВНЯ ЗНАНИЙ

1. ТРАНСФЕРРИН ТРАНСПОРТИРУЕТ

1) аминокислоты

2) железо

3) жирные кислоты

4) гемоглобин

5) медь

2. ЦЕРУЛОПЛАЗМИН В ОСНОВНОМ ТРАНСПОРТИРУЕТ

1) аминокислоты

2) железо

3) жирные кислоты

4) гемоглобин

5) медь

3. ПОВЫШЕНИЕ В СЫВОРОТКЕ КРОВИ АКТИВНОСТИ ЛИПАЗЫ СВИДЕТЕЛЬСТВУЕТ

1) о раке простаты

2) об остром панкреатите

3) колите

4) воспалении легких

4. ПОД ТЕРМИНОМ «ОСТАТОЧНЫЙ АЗОТ» ПОНИМАЮТ:

1) азот аминокислот, входящих в состав белков

2) азот свободных аминокислот

3) азот всех веществ, остающихся после осаждения белков

4) азот мочевины

5.ГЛАВНАЯ ФРАКЦИЯ ОСТАТОЧНОГО АЗОТА

1) мочевая кислота

2) мочевина

3) креатин

4) азот свободных аминокислот

ОТВЕТЫ:

1-2; 2-5; 3-2; 4-3; 5-2.

**5. Самоконтроль по ситуационным задачам:**

1. В биохимической лаборатории двум однофамильцам определили белок в плазме крови, при этом на бланке не указали инициалы. Содержание белка в одном анализе было 30 г/л, в другом – 100 г/л. У одного больного - обширные отеки, а у другого – пневмония. Укажите, кому принадлежит соответствующий анализ. Вывод обоснуйте.

**Ответ:** Обширные отеки будут наблюдаться у больного с гипопротеинемией, а пневмония – у больного с гиперпротеинемией.

 2.У больного уремия. Наблюдаются судороги, потеря сознания. Как изменится уровень остаточного азота? Креатинина в крови? В моче?

**Ответ:** Резко повысится. Клиренс по креатинину очень низкий.

3.У больного после переливания крови появилось желтушное окрашивание кожи и слизистых. Какой вид желтухи можно заподозрить? Как изменятся показатели пигментного обмена в крови и моче?

**Ответ:** Гемолитическая желтуха. Общий билирубин возрастает за счет свободного. Моча и кал густо пигментированы за счет стеркобилина.

**6. Перечень практических умений по изучаемой теме:**

1. Умение работать с литературой (структурировать материал, выделять главное, формулировать вопросы и ответы);

2. Умение обращаться с химической посудой и химическими реактивами;

3. Умение работать с приборами (ФЭКом, центрифугой, термостатом);

4. Умение оценивать полученные результаты и использовать их для диагностики различных патологий;

**7. Рекомендации по выполнению НИРС:**

Предлагаемые темы рефератов:

1. Альбумины. Строение и значение в организме.

2. Глобулины. Общие сведения.

3. Индивидуальные белки плазмы крови: гаптоглобин, церулоплазмин, гемопексин, трансферрин, преальбумин.

4. Белки острой фазы и их значение в диагностике.

5. Ингибиторы протеаз. Значение в диагностике.

#  1. Тема:Обмен нуклеиновых кислот.

**2. Формы работы:**

- подготовка к лабораторному занятию

- подготовка материалов по НИРС

**3.Перечень вопросов для самоподготовки по теме лабораторного занятия:**

1.Напишите формулы пуриновых и пиримидиновых азотистых оснований.

2. Что такое нуклеозиды? Приведите примеры.

3. Что такое нуклеотиды? Приведите примеры.

4. Назовите функции нклеотидов.

5.Дайте понятие о первичной структуре нуклеиновых кислот. Приведите фрагмент первичной структуры ДНК и РНК.

6. Как образуется 3,5-фосфодиэфирная связь между нуклеотидами?

7. Охарактеризуйте вторичную структуру Нуклеиновых кислот. Какие связи ее стабилизируют? Чем вторичная структура ДНК отличается от вторичной структуры РНК?

8. Дайте понятие о третичной структуре нуклеиновых кислот.

9. Как происходит переваривание нуклеопротеинов в ЖКТ?

10.Какие продукты образуются при катаболизме пиримидиновых азотистых оснований? Какова их дальнейшая судьба?

11.Напишите в формулах распад пуриновых оснований. Назовите конечные продукты. Какова их дальнейшая судьба?

12. Что такое подагра? Каковы биохимические подходы в ее лечении?

13.Какие способы синтеза пуриновых нуклеотидов вы знаете? Назовите путь, который является энергетически выгодным. Какой путь синтеза является наиболее предпочтительным?

14. Напишите основные этапы синтеза пиримидиновых нуклеотидов.

15. Как образуются дезоксирибонуклеотиды?

16. Как образуются нуклеозидтрифосфаты?

**4. Самоконтроль по тестовым заданиям данной темы:**

ТЕСТОВЫЙ КОНТРОЛЬ ИСХОДНОГО УРОВНЯ ЗНАНИЙ

1. В НУКЛЕОЗИДЕ ПРИСУТСТВУЕТ

1) N-гликозидная связь

2) О-гликозидная связь

3) пептидная связь

4) дисульфидная связь

2. ДЕЗОКСИРИБОЗА - ЭТО

1) триоза

2) пентоза

3) гексоза

4) гептоза

3. КСАНТИНОКСИДАЗА ОТНОСИТСЯ К КЛАССУ

1) гидролаз

2) лиаз

3) оксидоредуктаз

4) трансфераз

4. ПОСРЕДНИКОМ В ДЕЙСТВИИ НЕКОТОРЫХ ГОРМОНОВ ЯВЛЯЕТСЯ

1) цамф

2) цтмф

3) динуклеотиды

4) АТФ

5. В ДЕЗОКСИРИБОЗЕ КИСЛОРОД ОТСУТСТВУЕТ

1) в 1 положении

2) во 2 положении

3) в 3 положении

4) в 5 положении

 ОТВЕТЫ

 1-1; 2-2; 3-3; 4-1; 5-2.

ТЕСТЫ ДЛЯ КОНТРОЛЯ КОНЕЧНОГО УРОВНЯ ЗНАНИЙ

1. КОНЕЧНЫМИ ПРОДУКТАМИ КАТАБОЛИЗМА АДЕНИНА ЯВЛЯЮТСЯ

1) гуанин

2) ксантин

3) гипоксантин

4) мочевая кислота

2. КОНЕЧНЫМИ ПРОДУКТАМИ КАТАБОЛИЗМА ГУАНИНА ЯВЛЯЮТСЯ

1) тимин

2) ксантин

3) гипоксантин

4) мочевая кислота

3. ПОДАГРА - ЗАБОЛЕВАНИЕ, СВЯЗАННОЕ С НАРУШЕНИЕМ

1) распада пуриновых нуклеотидов

2) распада пиримидиновых нуклеотидов

3) синтеза пуриновых нуклеотидов

4) синтеза пиримидиновых нуклеотидов

5) синтеза пуриновых и пиримидиновых нуклеотидов

4.ОРОТАЦИДУРИЯ - ЗАБОЛЕВАНИЕ, СВЯЗАННОЕ С НАРУШЕНИЕМ

1) распада пуриновых нуклеотидов

2) распада пиримидиновых нуклеотидов

3) синтеза пуриновых нуклеотидов

4) синтеза пиримидиновых нуклеотидов

5) синтеза пуриновых и пиримидиновых нуклеотидов

5. НАКОПЛЕНИЕ МОЧЕВОЙ КИСЛОТЫ ПРИВОДИТ К

 1) ревматизму

 2) подагре

 3) пеллагре

 4) кретинизму

ОТВЕТЫ

1-4; 2-4; 3-1; 4-4; 5-2.

**5. Самоконтроль по ситуационным задачам:**

1. У больного в крови содержится мочевая кислота в концентрации 1 ммоль/л; содержание креатинина в сыворотке крови 130 мкмоль/л. Какое заболевание можно предположить у данного больного?

**Ответ:** можно предположить нарушение почечной фильтрации.

1. Почему при подагре, леченной аллопуринолом, наблюдаются ксантиновые камни?

**Ответ:** Степень растворимости ксантина на порядок выше, чем у мочевой кислоты, но при увеличении его концентрации вследствие торможения активности ксантиноксидазы аллопуринолом могут образовываться ксантиновые камни.

1. Почему при лейкозах, злокачественных новообразованиях, голодании увеличивается содержание мочевой кислоты в крови и моче?

**Ответ:** Резко повышается уровень свободных пуриновых азотистых оснований.

**6. Перечень практических умений по изучаемой теме:**

1.умение работать с литературой (структурировать материал, выделять главное, формулировать вопросы и ответы);

2.умение обращаться с химической посудой и химическими реактивами;

3.умение работать с приборами (ФЭКом, центрифугой, термостатом);

4. Умение оценивать полученные результаты и использовать их для диагностики различных патологий;

**7. Рекомендации по выполнению НИРС:**

Подготовить презентацию по данной теме.

Для презентации рекомендуется использовать учебную и научную литературу, а также материалы сайтов Интернета. Приветствуются авторские разработки в виде схем, анимаций, видеороликов.

**1.Тема:** Взаимосвязь обменов. Контрольная работа по теме «Азотистый обмен».

**2. Формы работы:**

- подготовка к лабораторному занятию

- подготовка материалов по НИРС

**3.Перечень вопросов для самоподготовки по теме лабораторного занятия:**

1. Приведите схему превращения углеводов в жиры и наоборот.
2. Какова роль углеводов в липогенезе в печени и жировой ткани?
3. Какова роль углеводов в развитии ожирения, атеросклероза и кетоацидоза?
4. Как связаны обмен углеводов и обмен белков?
5. Как связаны обмен белков и обмен липидов?
6. Какое значение в обмене веществ имеет обмен нуклеиновых кислот?
7. Роль цикла Кребса во взаимосвязи обменов.

**Вопросы рубежного контроля:**

1. Нуклеиновые кислоты, строение, виды, значение;
2. Переваривание нуклеопротеинов в ЖКТ;
3. Катаболизм пуриновых азотистых оснований. Назовите продукты и пути их использования.
4. Подагра. Биохимические пути лечения этой болезни;
5. Синтез пуриновых нуклеотидов;
6. Катаболизм пиримидиновых нуклеотидов;
7. Синтез пиримидиновых нуклеотидов;
8. Хромопротеины, представители хромопротеинов;
9. Строение и значение гемоглобина;
10. Распад гемоглобина. Какие вещества при этом образуются? Какова их дальнейшая судьба?
11. Формы билирубина, их характеристика;
12. Желтухи, виды желтух и их биохимическая диагностика;
13. Функции белков плазмы крови; классификация белков плазмы.
14. Альбумины, функции. Гипоальбуминемия, причины;.
15. Глобулины, функции;
16. Характеристика транспортных глобулинов: трансферрина, церулоплазмина; гаптоглобина, гемопексин;
17. Источники ферментов плазмы крови, значение в диагностике болезней;
18. Белки острой фазы;
19. Взаимосвязь между отдельными видами обмена веществ;
20. Остаточный азот крови, компоненты, виды гиперазотемии.

**4. Самоконтроль по тестовым заданиям данной темы:**

ТЕСТОВЫЙ КОНТРОЛЬ

1. В ЦИКЛ КРЕБСА СТЕКАЮТСЯ МЕТАБОЛИТЫ ОБМЕНА УГЛЕВОДОВ ЧЕРЕЗ:

1) пируват

2) -кетоглутарат

3) оксалоацетат

4) фумарат

2. В ЦИКЛ КРЕБСА СТЕКАЮТСЯ МЕТАБОЛИТЫ ОБМЕНА ЛИПИДОВ ЧЕРЕЗ:

1) оксалоацетат

2) ацетил-КОА

3) сукцинил-КОА

4) фумарат

3. УГЛЕВОДЫ ЛЕГКО ПЕРЕХОДЯТ В ЛИПИДЫ, ТАК КАК ГЛЮКОЗА ДАЕТ:

1) глицерин и жирные кислоты

2) глицерин и аминокислоты

3) глицерин и кетоновые тела

4) глицерин и сульфокислоты

4. ЛИПИДЫ ПЛОХО ПЕРЕХОДЯТ В УГЛЕВОДЫ, ТАК КАК ГЛЮКОЗУ МОЖЕТ ДАТЬ ТОЛЬКО:

1) глицерин

2) жирные кислоты

3) фосфорная кислота

4) этаноламин

5. НАДФ ЯВЛЯЕТСЯ КОФЕРМЕНТОМ

1) гидролаз

2) лиаз

3) редуктаз

4) трансфераз

ОТВЕТЫ:

1 – 1,3; 2 – 2; 3 – 1; 4 – 1; 5 – 3

**5. Самоконтроль по ситуационным задачам:**

1. Напишите схему превращений аспартата в глюкозу и жир.

**Ответ:** Аспартат переаминируется с образованием оксалоацетата, который поступает в глюконеогенез и превращается в глюкозу.

1. Получите аланин из жира (приведите схему превращений).

**Ответ:** В ходе липолиза образуется глицерин, который далее фосфорилируется с образованием глицерофосфата, который дегидрируется с образованием ДОАФ. Далее идут реакции гликолиза до пирувата. Пируват переаминируется в аланин.

В организме практически не происходит.

1. Получите из глюкозы холестерин.

**Ответ:** Глюкоза в ходе гликолиза превращается в пируват, который под действием ПДГ переходит в ацетил-КоА, из которого синтезируется холестерин.

**6. Перечень практических умений по изучаемой теме:**

1.умение работать с литературой (структурировать материал, выделять главное, формулировать вопросы и ответы);

2.умение обращаться с химической посудой и химическими реактивами;

3.умение работать с приборами (ФЭКом, центрифугой, термостатом);

4. Умение оценивать полученные результаты и использовать их для диагностики различных патологий;

**7. Рекомендации по выполнению НИРС:**

Предлагаемые темы рефератов:

1.Методы выделения ДНК. Расщепление с помощью рестриктаз;

2.Идентификация специфических последовательностей. Блот-гибридизация;

3.Установление первичной структуры ДНК-фрагментов (секвенирование ДНК);

4.Получение рекомбинантных ДНК. ПЦР (полимеразная цепная реакция);

ДНК-диагностика;

5.Генная терапия.

Рекомендуемая литература:

1. Глик Б., Пастернак Дж. Молекулярная биотехнология, 2002.
2. Евтушенков Е.Н., Фомичев Ю.К. Введение в биотехнологию: Курс лекций, 2002.
3. Юров Г.К., Народицкий Б.С., Юров К.П. конструирование и использование ДНК-вакцин, 1998.
4. Богнов Н.П. Клиническая генетика, М., «Гэотар-Мед», 2004.
5. Гебишев Н.В., Гринева Г.Г., Казар М.В., Гуленков С.И. Биология, 2005.

# 1. Тема: Характеристика и биологическое значение витаминов

#  ( интерактивная форма).

 **2. Формы работы:**

- подготовка к лабораторному занятию

- подготовка материалов по НИРС

 **3. Перечень вопросов для самоподготовки по теме лабораторного занятия:**

1. Что такое витамины?

2. Дайте классификацию витаминов.

3. Чем отличаются водо- и жирорастворимые витамины?

4. Что такое болезни витаминной недостаточности? Какие болезни витаминной недостаточности вы знаете?

5. Назовите общие признаки болезней витаминной недостаточности.

6. Назовите причины витаминной недостаточности.

7. Источники и биологическая роль жирорастворимых витаминов (А,D,E,K).

8.Источники и биологическая роль водорастворимых витаминов (В1, В2, В3, В5, В6, В9, В12, Н и С).

**4. Самоконтроль по тестовым заданиям данной темы:**

ТЕСТОВЫЙ КОНТРОЛЬ ИСХОДНОГО УРОВНЯ ЗНАНИЙ

1. АВИТАМИНОЗ – ЭТО

 1) состояние организма, возникающее при отсутствии витамина в питании

 2) состояние, возникающее при избытке витамина

 3) состояние, возникающее при частичном отсутствии витамина в питании

 4) состояние, возникающее при двухдневном голодании

2. ДЛЯ СИНТЕЗА ПОЛНОЦЕННОЙ СОЕДИНИТЕЛЬНОЙ ТКАНИ НЕОБХОДИМ ВИТАМИН

1) С

2) А

3) РР

4) Е

3. ЖИРОРАСТВОРИМЫЕ ВИТАМИНЫ МОЖНО УПОТРЕБЛЯТЬ 1- 2 РАЗА В НЕДЕЛЮ ПОТОМУ, ЧТО

 1) их избыток накапливается в тканях

 2) они не выводятся из организма

 3) синтезируются в организме

 4) активно метаболизируются

4. ПРИ ПОВЫШЕННОЙ КРОВОТОЧИВОСТИ СЛЕДУЕТ УПОТРЕБЛЯТЬ ВИТАМИН

1) С

2) К

3) Д

4) В9

5. ИЗ ХОЛЕСТЕРИНА В ОРГАНИЗМЕ ОБРАЗУЕТСЯ ВИТАМИН

 1) А

 2) Д

 3) К

 4) В9

 5) Е

ОТВЕТЫ

1-1; 2-1; 3-1; 4-2; 5-2

ТЕСТОВЫЙ КОНТРОЛЬ КОНЕЧНОГО УРОВНЯ ЗНАНИЙ

1. ПРИЧИНОЙ РАХИТА ЯВЛЯЕТСЯ

 1) недостаточность витамина Д в пище

 2) снижение синтеза витамина Д из-за недостаточного пребывания ребенка на солнце

 3) заболевания почек

 4) пища, богатая холестерином

2. АНТИГЕМОРРАГИЧЕСКИМ НАЗЫВАЕТСЯ ВИТАМИН

 1) К

 2) С

 3) А

 4) К

3. ВИТАМИНА Д АКТИВИРУЕТСЯ ПУТЕМ

 1) аденилирования

 2) метилирования

 3) гидроксилирования

 4) фосфорилирования

 5) гидрирования

4. ВИКАСОЛ ОТЛИЧАЕТСЯ ОТ ВИТАМИНА К

 1) растворимостью в воде

 2) механизмом действия

 3) влиянием на синтез белка

 4) химической природой

5. В СОСТАВ РОДОПСИНА ВХОДИТ ВИТАМИН

 1) РР

 2) А

 3) Д

 4) С

ОТВЕТЫ:

1-2; 2-1; 3-3; 4-1; 5-2.

**5. Самоконтроль по ситуационным задачам:**

1. Почему тертую морковь рекомендуют есть с растительным маслом?

**Ответ:** В моркови содержится провитамин А. Растительное масло способствует его всасыванию.

2. В хирургическое отделение после травмы поступил больной. Экспресс-лаборатория обнаружила у него в крови тяжелый декомпенсированный ацидоз и увеличение концентрации лактата и пирувата. Какие витамины должен назначить хирург данному больному для нормализации этих показателей?

**Ответ:** Н, РР, В1, В2, пантотеновую кислоту.

3.Почему витамин В12 вводят внутримышечно, а не назначают в виде таблеток?

**Ответ:**В12 всасывается в желудке только при участии фактора Кастла. Если фактор отсутствует, В12 не усваивается.

**6. Перечень практических умений по изучаемой теме:**

1.умение работать с литературой (структурировать материал, выделять главное, формулировать вопросы и ответы);

2.умение обращаться с химической посудой и химическими реактивами;

3.умение работать с приборами (ФЭКом, центрифугой, термостатом);

4. Умение оценивать полученные результаты и использовать их для диагностики различных патологий;

**7. Рекомендации по выполнению НИРС:**

Предлагаемые темы рефератов:

Рахит и фосфорно-кальциевый обмен.

Витамины – антиоксиданты.

Рекомендуемая литература:

1. Горбачев В.В., Горбачева В.Н. витамины. Микро- и макроэлементы, 2002, 544 с.
2. Мозоскина Т.С., Моисеенко А.Г. Витамины (краткое руководство), 2002, 112 с.

1. **Тема**: Введение в биохимию регуляций. Биохимическая диагностика сахарного диабета (интерактивная форма).

**2. Формы работы:**

- подготовка к лабораторному занятию

- подготовка материалов по НИРС

**3. Перечень вопросов для самоподготовки по теме лабораторного занятия:**

1. Дайте понятие об интеграции и координации, прямых и обратных связях.

2.Перечислите механизмы внутриклеточной регуляции. Дайте им характеристику.

3. Дайте классификацию межклеточным регуляторам.

4. Что такое гормональный рецептор?

5. Расскажите о механизме действия гормонов через внутриклеточные рецепторы.

6. Расскажите о механизме действия гормонов через цамф.

7. Расскажите о механизме действия гормонов через Са2+ .

8. Что такое протеинкиназа? Какие протеинкиназы вы знаете?

9. Расскажите о регуляции выработки периферических гормонов через гипоталамус – гипофиз.

10. Почему при сахарном диабете повышается глюкоза в крови?

11. Что такое сахарная нагрузка? В каком случае пользуются ею?

12. Как построить сахарную кривую? Что она дает?

13. Как изменяется обмен липидов при сахарном диабете? Как это отражается на биохимических показателях крови?

14. Как изменяется белковый обмен при сахарном диабете?

15. Назовите осложнения при сахарном диабете. Объясните их биохимические причины.

**4. Самоконтроль по тестовым заданиям данной темы:**

ТЕСТОВЫЙ КОНТРОЛЬ ИСХОДНОГО УРОВНЯ ЗНАНИЙ

1. ЦАМФ ЯВЛЯЕТСЯ АЛЛОСТЕРИЧЕСКИМ АКТИВАТОРОМ

1) гексокиназы

2) пируваткиназы

3) протеинкиназы

4) аденилатциклазы

2. СУБСТРАТОМ АДЕНИЛАТЦИКЛАЗЫ ЯВЛЯЕТСЯ

1) ГТФ

2) ЦТФ

3) АТФ

4) гликоген

3. ЦИКЛИЧЕСКИЕ НУКЛЕОТИДЫ ВЫПОЛНЯЮТ СЛЕДУЮЩИЕ ФУНКЦИИ

1) регуляторная

2) ферментативная

3) мембранная

4) входят в состав нуклеиновых кислот

4. ИЗ АРАХИДОНОВОЙ КИСЛОТЫ ОБРАЗУЮТСЯ

1) катехоламины

2) пепсин

3) меланин

4) лейкотриены

5. ПРИ ИЗМЕНЕНИИ АКТИВНОСТИ ФЕРМЕНТОВ ОГРАНИЧЕННЫМПРОТЕОЛИЗОМ ПРОИСХОДИТ

1) присоединение олигопептида

2) отщепление олигопептида

3) присоединение полипептида

4) отщепление полипептида

5) присоединение аминокислоты

ОТВЕТЫ

1-3; 2-3; 3-1; 4-4; 5-2.

ТЕСТЫ ДЛЯ КОНТРОЛЯ КОНЕЧНОГО УРОВНЯ ЗНАНИЙ

1. ФОСФОДИЭСТЕРАЗА КАТАЛИЗИРУЕТ РЕАКЦИЮ РАСЩЕПЛЕНИЯ

 1) АТФ

 2) цамф

 3) ГТФ

 4) жира

2. КОНЦЕНТРАЦИЯ ЦАМФ В КЛЕТКЕ ПОВЫШАЕТСЯ В РЕЗУЛЬТАТЕ

 1) активации аденилатциклазы

 2) ингибирования фосфодиэстеразы

 3) ингибирования протеинкиназы

 4) активации гексокиназы

3. СА2+ СВЯЗЫВАЕТСЯ В КЛЕТКЕ С

 1) протеинкиназой

 2) фосфолипазой

 3) кальмодулином

 4) фосфодиэстеразой

4. СУБСТРАТОМ АДЕНИЛАТЦИКЛАЗЫ ЯВЛЯЕТСЯ

 1) ГТФ

 2) ЦТФ

 3) АТФ

 4) гликоген

5. ЦАМФ ЯВЛЯЕТСЯ АЛЛОСТЕРИЧЕСКИМ АКТИВАТОРОМ

 1) гексокиназы

 2) пируваткиназы

 3) протеинкиназы

 4) аденилатциклазы

ОТВЕТЫ

1-2; 2-1; 3-3; 4-3; 5-3

**5. Самоконтроль по ситуационным задачам:**

1. В чем биологический смысл того, что межклеточные регуляторы действуют не прямо, а включают механизмы внутриклеточной регуляции?

**Ответ:** Если бы межклеточные регуляторы действовали прямо на активность внутриклеточных ферментов или их биосинтез, а также изменяли свойства мембран, потребовалось большое количество вещества и энергии. Каскадный механизм усиления позволяет обойтись маленькими количествами вещества.

2. В клинику поступил больной с запахом ацетона изо рта? Ваша тактика?

**Ответ.** Анализ мочи с помощью ацидотеста на кетоновые тела, ввести инсулин с глюкозой.

3. Существует выражение: «сахарный диабет – это голод среди изобилия». Объяните это выражение.

**Ответ.** Сахарный диабет – это заболевание, вызванное инсулиновой недостаточностью. При этом нарушается проницаемость мембран мышечной и жировой ткани для глюкозы, поэтому эти ткани испытывают углеводный голод. При этом концентрация глюкозы в крови выше нормального уровня (изобилие).

**6. Перечень практических умений по изучаемой теме:**

1.умение работать с литературой (структурировать материал, выделять главное, формулировать вопросы и ответы);

2.умение обращаться с химической посудой и химическими реактивами;

3.умение работать с приборами (ФЭКом, центрифугой, термостатом);

4. Умение оценивать полученные результаты и использовать их для диагностики различных патологий;

**7. Рекомендации по выполнению НИРС:**

Предлагаемые темы рефератов:

1.Роль либеринов и статинов в регуляции деятельности эндокринных желез.

2. Эндорфины – регуляторные пептиды.

3. Цитокины. Образование. Биологическая роль.

**1. Тема:** Регуляция водно-минерального обмена.

**2. Формы работы:**

- подготовка к лабораторному занятию

- подготовка материалов по НИРС

**3. Перечень вопросов для самоподготовки по теме лабораторного занятия:**

1. Каково содержание воды в организме человека в зависимости от возраста?
2. Перечислите функции воды в организме.
3. Что такое водный баланс?
4. Назовите источники воды.
5. Каким образом вода выводится из организма?
6. Расскажите о регуляции воды антидиуретическим гормоном.
7. Перечислите функции минеральных веществ в организме.
8. Назовите функции натрия в организме.
9. Каковы причины гипо- и гипернатриемии? Каковы следствия этих состояний?
10. Перечислите функции калия в организме. К чему приводят нарушения в обмене калия?
11. Перечислите функции хлора в организме.
12. Расскажите о регуляции минерального обмена альдостероном.
13. Расскажите о регуляции минерального обмена гормонами предсердий.
14. Какие функции в организме выполняет кальций?
15. Расскажите о регуляции обмена кальция паратгормоном, витамином Д и тиреокальцитонином.
16. Какую роль в организме играют фосфор, магний, марганец, железо, селен и медь?

**4. Самоконтроль по тестовым заданиям данной темы:**

ТЕСТОВЫЙ КОНТРОЛЬ ИСХОДНОГО УРОВНЯ ЗНАНИЙ

1. ПОД МЕТАБОЛИЧЕСКОЙ ВОДОЙ В ВОДНОМ БАЛАНСЕ ОРГАНИЗМА ПОНИМАЮТ

1) воду, поступающую с пищей

2) воду, образующуюся при работе дыхательной цепи

3) воду, поступающую с питьём

4) воду, внеклеточных жидкостей

2. ЗА СУТКИ С МОЧОЙ ВЫДЕЛЯЕТСЯ

1) 0,5–1,0 л воды

2) 6,0–8,0 л

3) 1,5–3,0 л

4) 10–12 л

3. ВЫДЕЛЕНИЕ АНТИДИУРЕТИЧЕСКОГО ГОРМОНА СТИМУЛИРУЕТСЯ

1) повышением осмотического давления крови

2) снижением осмотического давления крови

3) употреблением большого количества питьевой воды

4) употреблением жирной пищи

4. ВЫРАБОТКУ И ВЫДЕЛЕНИЕ АЛЬДОСТЕРОНА В КРОВЬ СТИМУЛИРУЕТ

 1) повышение концентрации кальция в крови

 2) снижение концентрации Na+ в крови

 3) повышение осмотического давления

 4) снижение концентрации ангиотензина

5. СОСТОЯНИЕ ГИПЕРПАРАТИРЕОЗА СОПРОВОЖДАЕТСЯ

1) повышением уровня Са2+ в крови

2) снижением уровня Са2+ в крови

3) минерализацией костей

4) гиперфосфатемией

ОТВЕТЫ:

1-2;2-3; 3-1; 4-2; 5-1.

ТЕСТОВЫЙ КОНТРОЛЬ КОНЕЧНОГО УРОВНЯ ЗНАНИЙ

1. ДЛЯ СИСТЕМЫ КРОВЕТВОРЕНИЯ ОСОБОЕ ЗНАЧЕНИЕ ИМЕЕТ

 1) калий

 2) магний

 3) железо

 4) кальций

2. ОСНОВНЫМ ИСТОЧНИКОМ КАЛЬЦИЯ В ПИЩЕ ДЛЯ ВЗРОСЛОГО ЧЕЛОВЕКА ЯВЛЯЕТСЯ

 1) хлеб из муки грубого помола

 2) творог

 3) каша из геркулеса

 4) макароны

3. НЕДОСТАТОЧНОЕ СОДЕРЖАНИЕ КАЛЬЦИЯ В КРОВИ ОСОБЕННО ОПАСНО ДЛЯ ДЕТЕЙ ИЗ-ЗА

 1) нарушения формирования зубов и скелета

 2) вероятности самопроизвольных судорог

 3) нарушения процессов кроветворения

 4) отложения солей кальция на поверхности сосудов

4. ГИПЕРКАЛЬЦИЕМИЯ МОЖЕТ СОПРОВОЖДАТЬСЯ

 1) усиленным выведением кальция из костей

 2) значительным замедлением ритма сердечных сокращений

 3) снижением тромбообразования

 4) возникновением судорожных припадков

5. ДЛЯ НОРМАЛЬНОГО ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ НЕРВНОЙ ТКАНИ ОСОБЕННО НЕОБХОДИМЫ

 1) ионы магния

 2) ионы натрия

 3) ионы хлора

 4) ионы марганца

ОТВЕТЫ:

1– 3; 2 – 2; 3 – 1; 4 – 1;05 – 1.

**5. Самоконтроль по ситуационным задачам:**

1. В клинику поступил ребенок с гипертонией и отеками. Содержание Na+ в крови – 170 ммоль/л, К+ - 2 ммоль/л. За сутки выделяется натрия 0,5 г, калия – 4 г. Назовите причины данных симптомов и вероятные методы лечения.

**Ответ.** Гиперальдостеронизм.

1. О недостаточности каких гормонов может свидетельствовать обнаружение у больного устойчивого повышения экскреции ионов натрия и хлора?

 **Ответ.** Недостаточность альдостерона.

1. У больного при обследовании обнаружены гипертензия, пониженная концентрация калия в крови. Активность ренина снижена, уровень альдостерона в плазме крови выше нормы. При компьютерной томографии обнаружили опухоль левого надпочечника. Можно ли больному рекомендовать для лечения гипертонии препараты – ингибиторы ангиотензинпревращающего фермента (АПФ)?

**Ответ.** Нельзя, так как это приведет еще большему повышению концентрации альдостерона в крови.

**6. Перечень практических умений по изучаемой теме:**

1.умение работать с литературой (структурировать материал, выделять главное, формулировать вопросы и ответы);

2.умение обращаться с химической посудой и химическими реактивами;

3.умение работать с приборами (ФЭКом, центрифугой, термостатом);

4. Умение оценивать полученные результаты и использовать их для диагностики различных патологий;

**7. Рекомендации по выполнению НИРС:**

Данный вид работы не предусмотрен.

**Рекомендуемая литература:**

**Основная литература**

|  |  |
| --- | --- |
|  | Кол-во экземпляров |
| № п/п | **Наименование, вид издания** | **Автор(-ы),составитель(-и),редактор(-ы)** | **Место издания, издательство, год** | **В библиотеке** | **На кафедре** |
| **1** | **2** | **3** | **4** | **5** | **6** |
| 1 | [Биохимия](http://krasgmu.ru/index.php?page%5bcommon%5d=elib&cat=catalog&res_id=21144) : учеб. для вузов  | ред. Е. С. Северин | М. : ГЭОТАР-Медиа, 2007. | 207 |  |

**Дополнительная литература**

|  |  |
| --- | --- |
|  | **Кол-во экземпляров** |
| № п/п | **Наименование, вид издания** | **Автор(-ы),составитель(-и),редактор(-ы)** | **Место издания, издательство, год** | **В библиотеке** | **На кафедре** |
| **1** | **2** | **3** | **4** | **5** | **6** |
| 1 | [Биологическая химия](http://krasgmu.ru/index.php?page%5bcommon%5d=elib&cat=catalog&res_id=1993) [Электронный ресурс] : сб. тестовых заданий с эталонами ответов для студентов 2 курса, обучающихся по спец. 060101 – Лечебное дело. - Режим доступа: http://krasgmu.vmede.ru/index.php?page[common]=elib&cat=&res\_id=1993  | сост. Г. Е. Герцог, Л. В. Труфанова, Л. Л. Петрова [и др.] | Красноярск : КрасГМУ, 2011. | ЭБС КрасГМУ |  |
| 2 | [Биохимия](http://krasgmu.ru/index.php?page%5bcommon%5d=elib&cat=catalog&res_id=26471) : рук. к практ. занятиям: учеб. пособие  | ред. Н. Н. Чернов | М. : ГЭОТАР-Медиа, 2009. | 1 |  |
| 3 | [Биохимия](http://krasgmu.ru/index.php?page%5bcommon%5d=elib&cat=catalog&res_id=28400) [Электронный ресурс] : сб. ситуационных задач с эталонами ответов для студентов 2 курса, обучающихся по спец. 060101 - Лечебное дело. - Режим доступа: http://krasgmu.vmede.ru/index.php?page[common]=elib&cat=&res\_id=28400  | сост. Г. Е. Герцог, С. К. Антонова, А. Д. Климова [и др.] | Красноярск : КрасГМУ, 2011. | ЭБС КрасГМУ |  |
| 4 | [Биохимия регуляции. Молекулярные механизмы сигнальной трансдукции (видеолекция)](http://krasgmu.ru/index.php?page%5bcommon%5d=elib&cat=catalog&res_id=1795). - Режим доступа: http://krasgmu.vmede.ru/index.php?page[common]=elib&cat=&res\_id=1795  | А. Б. Салмина | Красноярск : КрасГМУ, 2011 | ЭБС КрасГМУ |  |
| 5 | [Биохимия. тестовые вопросы](http://krasgmu.ru/index.php?page%5bcommon%5d=elib&cat=catalog&res_id=21468) : учеб. пособие  | ред. Д. М. Зубаиров, Е. А. Пазюк | М. : ГЭОТАР-Медиа, 2008. | 7 |  |

**Электронные ресурсы:**

1. ЭБС КрасГМУ «Colibris»;

2. ЭБС Консультант студента;

3. ЭБС Университетская библиотека Online;

4. ЭНБ eLibrary