



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

Кафедра биологической химии с курсами медицинской,
фармацевтической и токсикологической химии

Биохимия

Рабочая тетрадь для обучающихся
по специальности 31.05.02 Педиатрия

Учебное пособие

В 2 частях

Часть 2

Красноярск
2022

УДК 577(075.8)

ББК 28.072

Б63

Авторы: канд. биол. наук Л. В. Труфанова; д-р мед. наук Н. А. Малиновская; канд. биол. наук Г. Е. Герцог; С. К. Антонова; О. С. Белозор

Рецензенты: д-р мед. наук, проф., главный научный сотрудник и зав. лабораторией нейробиологии и тканевой инженерии, зав. отделом молекулярных и клеточных механизмов нейропластичности Института мозга научного центра неврологии А. Б. Салмина; канд. мед. наук, доц., зав. каф. фармакологии и клинической фармакологии с курсом ПО КрасГМУ им. проф. В.Ф. Войно-Ясенецкого О. Ф. Веселова

Биохимия : рабочая тетрадь для обучающихся по специальности Б63 31.05.02 Педиатрия : учебное пособие : в 2 ч. / Л. В. Труфанова, Н. А. Малиновская, Г. Е. Герцог [и др.]. – Красноярск : тип. КрасГМУ, 2022. – Ч. 2. – 134 с.

Учебное пособие составлено в соответствии с учебной программой по дисциплине «Биохимия» для студентов медицинских вузов, обучающихся по специальности 31.05.02 Педиатрия.

Пособие охватывает широкий круг вопросов, предназначено как для внеаудиторной самостоятельной подготовки, так и для работы на практических занятиях. Приводятся указания к выполнению лабораторных работ, контрольные вопросы (задания), тесты и ситуационные задачи, глоссарий.

Утверждено к печати ЦКМС КрасГМУ (протокол № 4 от 19.12.2022 г.)

УДК 577(075.8)

ББК 28.072

© ФГБОУ ВО КрасГМУ им.
проф. В.Ф. Войно-Ясенецкого
Минздрава России, 2022

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования «Красноярский государственный медицинский
университет имени профессора В. Ф. Войно-Ясенецкого»
Министерства здравоохранения Российской Федерации
Кафедра биологической химии с курсами медицинской,
фармацевтической и токсикологической химии

Биохимия

Рабочая тетрадь для обучающихся
по специальности 31.05.02 Педиатрия

Учебное пособие

В 2 частях
Часть 2

Ф. И. О.

группа

Красноярск
2022

СОДЕРЖАНИЕ

Введение	5
Раздел «Обмен белков»	
Занятие №18. Переваривание белков. Обмен аминокислот по карбоксильной группе.....	6
Занятие №19. Обмен аминокислот по аминогруппе и радикалу.....	19
Занятие №20. Токсичность аммиака и пути его обезвреживания.....	29
Занятие №21. Обмен отдельных аминокислот. Контрольная работа «Обмен белков».....	40
Раздел «Азотистый обмен»	
Занятие №22. Химия и обмен нуклеиновых кислот.....	47
Занятие №23. Биосинтез белка и его регуляция.....	58
Занятие №24. Белки плазмы крови. Обмен гемоглобина. Остаточный азот.....	61
Занятие №25. Взаимосвязь обменов. Контрольная работа «Азотистый обмен».....	75
Раздел «Витамины и гормоны»	
Занятие №26. Характеристика и биологическое значение витаминов.....	80
Занятие №27. Введение в биохимию регуляций. Механизмы действия гормонов. Белково-пептидные гормоны – пептидные гормоны гипоталамуса, гипофиза, поджелудочной железы, гормоны щитовидной железы.....	90
Занятие №28. Гормоны поджелудочной железы. Сахарный диабет.....	94
Занятие №29. Гормоны, производные аминокислот. Липидные гормоны.....	96
Занятие №30. Нейрохимия. Рубежный контроль по теме «Витамины и гормоны».....	103
Занятие №31. Водно-минеральный обмен.....	104
Раздел «Биохимия органов и тканей»	
Занятие №32. Биохимия печени. Итоговое тестирование по биохимии.....	115
Занятие №33. Биохимия почек.....	119
Глоссарий	122
Список литературы.....	133

ВВЕДЕНИЕ

Учебное пособие «Биохимия. Рабочая тетрадь (часть 2)» составлено в соответствии с требованиями ФГОС++ и рабочей программы по дисциплине «Биохимия».

Учебное пособие предназначено для аудиторной и внеаудиторной работы студентов. Она поможет студентам в самостоятельном освоении теоретического материала и проведении лабораторных работ.

Главной задачей настоящего пособия является формирование у студентов прочных общепрофессиональных (ОПК) компетенций.

Пособие состоит из четырёх разделов, каждый из которых соответствует определенной теме. Учебный материал раздела изучается в течение нескольких занятий и завершается контрольной работой. В большинстве занятий предусмотрена лабораторная работа, соответствующая теме занятия.

Все занятия имеют единую структуру: цель, задания, учебно-исследовательская работа на занятии, в которую входит выполнение лабораторной работы и оценка полученных результатов.

При работе с пособием студенты выполняют разные виды деятельности. Она содержит задания различного уровня сложности.

Контроль усвоения знаний студенты могут сделать самостоятельно с помощью тестовых заданий и решения ситуационных задач.

При выполнении заданий студенты могут пользоваться учебниками, конспектами лекций, материалами УМКД и электронными ресурсами.

«Биохимия. Рабочая тетрадь (часть 2)» рекомендуется в качестве учебного пособия для студентов 2 курса специальности «Педиатрия».

Занятие № 18

1. Тема: Переваривание белков, обмен аминокислот по карбоксильной группе.

2. Форма учебного процесса: лабораторное занятие.

3. Цель:

3.1. Изучить основные этапы переваривания белков в ЖКТ и обмена аминокислот по карбоксильной группе, используя учебные материалы: УМКД, лекции и Учебник.

3.2. Научиться определять кислотность желудочного сока и содержание белка в сыворотке крови и моче и интерпретировать результаты.

3.3. Научиться применять эти знания для анализа патологических состояний, связанных с нарушением переваривания и всасывания белков.

4. Работа студентов на занятии

4.1. Домашнее задание (проверяется на занятии):

1. **Составить таблицу**, иллюстрирующую этапы переваривания белков в различных отделах желудочно-кишечного тракта, укажите, какие ферменты и в какой форме участвуют в этом процессе, где они синтезируются и на какие связи действуют.

2. Указать особенности переваривания белков у детей разного возраста.

3. **Написать миниэссе** (12-15 предложений): Патологии переваривания белков (острый панкреатит, синдром нарушенного переваривания и всасывания белков).

4. Описать особенности расщепления внутриклеточных белков до аминокислот и пути дальнейшего использования аминокислот.

5. Написать от руки в формулах декарбоксилирование аминокислот на примере глутамата, серина и гистидина, указать продукты и их значение.

4.2. Учебно-исследовательская работа студентов на занятии

- 4.2.1. Выполнить лабораторную работу "Определение кислотности желудочного сока. Определение содержания белка в сыворотке крови и моче".
- 4.2.2. Сделать выводы по результатам проведенных биохимических анализов.

Лабораторная работа

1. Определение кислотности желудочного сока

Цель работы. Определить кислотность желудочного сока и интерпретировать полученные результаты.

Оборудование:

1. стакан на 50 мл.
2. Дозаторные пипетки.
3. Глазная пипетка.

Реактивы:

1. Желудочный сок.
2. 0,1 N NaOH.
3. 1% раствор фенолфталеина.
4. 0,5% раствор диметиламиноазобензола (метиловый желтый).

Определение кислотности желудочного сока

При исследовании кислотности желудочного сока определяют несколько показателей: общую кислотность, свободную HCl, связанную HCl, общую HCl.

Под общей кислотностью понимают сумму всех кислореагирующих веществ: свободная HCl, связанная HCl, органические кислоты, кислые фосфорнокислые соли.

Под связанной HCl понимают кислоту, связанную с белками, общая HCl определяется как сумма свободной и связанной HCl.

Принцип метода

(заполнить от руки дома, используя УМКД)

Диагностическое значение:

Изменение показателя	Как называется изменение показателя	О чем оно может свидетельствовать
↑ содержания		
↓ содержания		
↓ содержания НСІ и пепсина		
+ лактат		
+ кровь		

Ход работы:

Реактивы	Титрование 1	Титрование 2	Титрование 3	Среднее значение
Желудочный сок	2,5 мл	2,5 мл	2,5 мл	-
1% раствор диметиламиноазобензола	1 капля	1 капля	1 капля	-
Фенолфталеин	1 капля	1 капля	1 капля	-
 Наблюдение (цвет)	Перемешать			-
	Титрование проводят 3 раза и для расчета берут средние значения 1, 2 и 3 отметок			-
0,1н раствор щелочи	Добавлять по каплям для титрования (в стакане).			
Титруют до появления желто-оранжевой окраски (отметка 1) - делают первую отметку пошедшей на титрование щелочи (количество в мл)				
Отметка 1				
Продолжают титровать до появления лимонно-желтой окраски (отметка 2) - делают вторую отметку пошедшей на титрование щелочи (количество в мл)				
Отметка 2				
Продолжают титровать до перехода окраски в стойкий розовый цвет (отметка 3) - делают третью отметку пошедшей на титрование щелочи (количество в мл)				
Отметка 3				

Расчет проводят по формулам:

Общая кислотность = $3 \times 20 = \dots \times 20 =$

Общая НСІ = $(2+3)/2 \times 20 = (\dots+\dots)/2 \times 20 =$

Свободная НСІ = $1 \times 20 = \dots \times 20 =$

Связанная НСІ = (общая НСІ - свободная НСІ) = $\dots - \dots =$

Кислотный остаток = (общая кислотность - общая НСІ) = $\dots - \dots =$

, где: **1, 2, 3** — количество мл едкого натра, пошедшего на титрование **1, 2 и 3** отметок,

20 — коэффициент пересчета кислотности на 100 мл сока.

Нормальные показатели кислотности желудочного сока

(в мл едкого натра, пошедшего на титрование 100 мл сока):

общая кислотность – 40-60 (40-60 ммоль/л),

свободная НСІ – 20-40 (20-40 ммоль/л),

связанная НСІ – 10-20 (10-20 ммоль/л),

общая НСІ – 30-60 (30-60 ммоль/л).

ВЫВОДЫ:

2. Определение белка в сыворотке крови биуретовым методом

Цель работы. Определить содержания белка в сыворотке крови и интерпретировать полученные результаты.

- Оборудование
1. Штатив с пробирками.
 2. Дозаторные пипетки.
 3. Спектрофотометр.
 4. Кюветы на 1 см.

- Реактивы:
1. Биуретовый реактив.
 2. Стандартный раствор белка (70 г/л).
 3. 0,85% NaCl.
 4. Сыворотка крови.

Принцип метода

(заполнить от руки дома, используя УМКД)

--

Диагностическое значение

Изменение показателя	Как называется изменение показателя	О чем оно может свидетельствовать
----------------------	-------------------------------------	-----------------------------------

<i>Содержание белка в сыворотке крови: 65 - 85г/л</i>		
↑ содержания		
↓ содержания		

Ход работы:

Реактивы	Опытная проба	Стандартная проба	Контрольная проба
Сыворотка	0,5 мл	-	-
Стандарт.р-р белка (70 г/л)	-	0,5 мл	-
0,9% раствор NaCl	-	-	0,5 мл
Биуретовый реактив	2,5 мл	2,5 мл	2,5 мл

Пробы хорошо перемешивают, оставляют при комнатной температуре. Через 15 мин пробы колориметрируют при сине-зеленом светофильтре ($\lambda = 530$ нм) в кювете толщиной 1 см против контроля

НАБЛЮДЕНИЕ (окраска)			
Оптическая плотность (E)			
РАСЧЕТЫ:			
$C_{on} = \frac{C_{cm} * E_{on}}{E_{cm}}$ <p>где E_{cm} - экстинкция стандартного раствора, E_{on} - экстинкция исследуемого раствора, C_{cm} - концентрация стандартного раствора, C_{on} - концентрация определяемого вещества.</p>			
ВЫВОДЫ:			

3. Определение содержания белка в моче

Цель работы. Определить содержания белка в моче качественным методом.

- Оборудование:
1. Штатив с пробирками.
 2. Дозаторные пипетки.
 3. Глазная пипетка.

- Реактивы:
1. Сульфосалициловая кислота.
 2. Образцы мочи.

Принцип метода

(заполнить от руки дома, используя УМКД)

--

Диагностическое значение

Изменение показателя	Как называется изменение показателя	О чем оно может свидетельствовать
↑ содержания		

Ход работы:

Реактивы	Опытная проба	
	Образец 1	Образец 2
Образцы мочи	2 мл	2 мл
20% раствор сульфосалициловой кислоты	0,5 мл	0,5 мл
НАБЛЮДЕНИЕ		
ВЫВОДЫ:		

5. Проверка качества усвоения знаний

5.1. Уметь отвечать на вопросы:

1. Функции белков в организме. Потребность в белках в зависимости от возраста? Что такое полноценный белок? Приведите примеры таких белков.

2. Переваривание белков в желудке, особенности детского возраста. Значение HCl в желудке. Регуляция секреции желудочного сока. Патологии переваривания белков в желудке.
3. Пептидазы поджелудочной железы. Как и где они активируются? На какие связи в белках действуют?
4. Пептидазы кишечника. Дайте им характеристику. Особенности детского возраста.
5. Регуляция секреции поджелудочного и кишечного соков.
6. Дайте понятие об остром панкреатите и его биохимической диагностике. Значение определения активности эластазы в моче при диагностике острого панкреатита у детей. Каковы биохимические подходы в лечении этой патологии?
7. Особенности всасывания аминокислот у детей. Синдром нарушенного переваривания и всасывания белков? Какова биохимическая основа лечения этого состояния?
8. Назовите источники аминокислот в организме и пути их обмена.
9. Декарбоксилирование аминокислот. Какие продукты получатся при декарбоксилировании орнитина, лизина, серина, глутамата, гистидина, цистеина, тирозина? Какое они имеют значение?
10. Как изменится кислотность желудочного сока при злокачественных новообразованиях желудка?
11. При каких заболеваниях наблюдается понижение кислотности желудочного сока? Как это повлияет на переваривание белков в желудке?
12. При каких заболеваниях наблюдается повышение кислотности желудочного сока? Как это отразится на переваривании белков в желудке?
13. При каких заболеваниях появляется молочная кислота в желудочном соке?
14. Как повлияет введение гистамина на сокоотделение в желудке и почему?
15. К каким последствиям может привести длительное и неконтролируемое введение в организм ГКС и почему?

5.2. Решить ситуационные задачи:

Задача №1. Активность эластазы в сыворотке крови значительно увеличивается при остром панкреатите и долго остается повышенной

1. Что такое эластаза?
2. Какими биохимическими методами можно диагностировать панкреатит?
3. Почему определение активности эластазы предпочтительней даже через 5-10 дней?

Ответы на вопросы:

1. _____

2. _____

3. _____

Задача №2. Больной с пониженной кислотностью желудочного сока вместо рекомендованной врачом соляной кислоты принимает уксусную.

1. Перечислите функции соляной кислоты в желудке.
2. Какая часть соляной кислоты, протоны водорода или анионы хлора, осуществляют выше перечисленные функции?
3. Полноценна ли замена соляной кислоты на уксусную? Почему?

Ответы на вопросы:

1. _____

2. _____

3. _____

Задача №3. Лыжники совершили длительный переход в условиях холодной погоды. У некоторых из них после перехода при обследовании обнаружен белок в моче.

1. Можно ли обнаружить белок в моче здоровых людей качественными реакциями?
2. Что такое протеинурия? Какие протеинурии вы знаете?
3. Почему появился белок в моче у здоровых людей?

Ответы на вопросы:

1. _____

2. _____

3. _____

Задача №4. Раньше при изготовлении сыра для быстрого створаживания молока к нему добавляли очищенный желудочный сок телят.

1. Для чего необходимо створаживание молока в желудке у грудных детей?
2. Каким образом происходит створаживание молока у грудных детей и у взрослых людей?
3. Зачем при изготовлении сыра для быстрого створаживания молока к нему добавляли очищенный желудочный сок телят?

Ответы на вопросы:

1. _____

2. _____

3. _____

Задача №5. Покажите какие связи будут разрушаться в процессе пищеварения и какими ферментами в приведённом ниже пептиде:

Ала – Вал – Сер – Тир – Гли – Фен – Глн – Асн – Асп – Лей – Сер – Лиз – Цис – Вал – Арг – Цис – Ала – Тир – Гис – Гли – Глу – Ала – Лиз – Лей – Вал – Цис – Тир

1. Какая аминокислота находится на N-конце и какая на C-конце полипептида?
2. Какие ферменты будут действовать на этот пептид?
3. Что будет конечным продуктом переваривания этого пептида?

Ответы на вопросы:

1. _____

2. _____

3. _____

Задача №6. При дефиците витамина В6 у грудных детей, находящихся на искусственном вскармливании, могут возникнуть поражения нервной системы.

1. Какую роль выполняет витамин В6 в обмене белков?
2. Синтез каких веществ нарушен в данном случае?

Ответы на вопросы:

1. _____

2. _____

5.3. Ответить на вопросы тестов:

1. БИОЛОГИЧЕСКАЯ ЦЕННОСТЬ ПИЩЕВЫХ БЕЛКОВ ОБУСЛОВЛЕНА

- 1) углеводным компонентом этих белков
- 2) наличием в них незаменимых аминокислот
- 3) наличием связанных с ними витаминов
- 4) наличием в молекулах аминокислот атомов серы, кислорода, углерода

2. ДЕНАТУРАЦИЮ БЕЛКОВ МОГУТ ВЫЗВАТЬ

- 1) хлористый аммоний
- 2) концентрированная соляная кислота
- 3) хлорид натрия
- 4) насыщенный раствор сульфата аммония
- 5) хлорид кальция

3. СОЛЯНАЯ КИСЛОТА ЖЕЛУДОЧНОГО СОКА

- а) оказывает бактерицидное действие
- б) осуществляет частичный гидролиз белков пищи
- в) денатурирует белки пищи
- г) обеспечивает всасывание белков

Выберите одну правильную комбинацию ответов:

- 1) а, в
- 2) а, б, г
- 3) б, г
- 4) а, б
- 5) б, в

4. АКТИВАЦИЯ ПЕПТИДАЗ ПИЩЕВАРИТЕЛЬНОГО ТРАКТА ПРОИСХОДИТ В РЕЗУЛЬТАТЕ

- 1) ограниченного (частичного) протеолиза
- 2) аллостерической регуляции
- 3) фосфорилирования
- 4) конкурентной активации

5. В СОСТАВ ПАНКРЕАТИЧЕСКОГО СОКА ВХОДИТ

- 1) трипсиноген
- 2) гексокиназа
- 3) фосфолипаза
- 4) дипептидаза

6. АКТИВАЦИЯ СЕКРЕЦИИ ПОДЖЕЛУДОЧНОГО СОКА, БОГАТОГО ФЕРМЕНТАМИ, ПРОИСХОДИТ ПОД ВЛИЯНИЕМ

- 1) инсулина
- 2) СТГ
- 3) холецистокинина
- 4) энтерогастролина

7. КЛЕТКИ ПОДЖЕЛУДОЧНОЙ ЖЕЛЕЗЫ ЗАЩИЩЕНЫ ОТ ДЕЙСТВИЯ ПРОТЕОЛИТИЧЕСКИХ ФЕРМЕНТОВ БЛАГОДАРЯ

- 1) тому, что эти ферменты образуются в виде неактивных предшественников и активируются только после секреции в кишечник
- 2) определенному рН секретлируемых соков

- 3) присутствию в клеточных мембранах липидного компонента
 - 4) наличию в секретируемых соках активаторов пептидаз
8. ПОТРЕБНОСТЬ В ПИЩЕВЫХ БЕЛКАХ ВЫШЕ СРЕДНЕГО УРОВНЯ БУДЕТ
- 1) у пожилых людей
 - 2) у детей
 - 3) у человека среднего возраста
 - 4) у стариков
9. ПРИ БЕЛКОВОМ ГОЛОДАНИИ ОРГАНИЗМ ПОЛУЧАЕТ НЕЗАМЕНИМЫЕ АМИНОКИСЛОТЫ
- 1) синтезируя их из углеводов
 - 2) расщепляя белки клеток
 - 3) получая их из других аминокислот
 - 4) получая их из азотистых оснований
10. К ЭКЗОПЕПТИДАЗАМ ОТНОСЯТСЯ ФЕРМЕНТЫ
- 1) ренин
 - 2) трипсин
 - 3) карбоксипептидаза
 - 4) энтеропептидаза
11. ОСТРЫЙ ПАНКРЕАТИТ БИОХИМИЧЕСКИ ДИАГНОСТИРУЕТСЯ С ПОМОЩЬЮ ОПРЕДЕЛЕНИЯ В КРОВИ АКТИВНОСТИ
- 1) аргиназы
 - 2) креатинкиназы
 - 3) лактатдегидрогеназы
 - 4) амилазы
12. ФЕРМЕНТ ПЕПСИН РАСЩЕПЛЯЕТ
- 1) гликозидные связи
 - 2) пептидные связи
 - 3) сложноэфирные связи
 - 4) водородные связи
13. К НЕБЕЛКОВЫМ АМИНОКИСЛОТАМ ОТНОСИТСЯ
- 1) серин
 - 2) орнитин
 - 3) аспарат
 - 4) цистеин
14. В РЕЗУЛЬТАТЕ ДЕКАРБОКСИЛИРОВАНИЯ СЕРИНА ОБРАЗУЕТСЯ

- 1) пируват
- 2) этаноламин
- 3) лактат
- 4) этанол

15. НЕКОТОРЫЕ АМИНОКИСЛОТЫ И ИХ ПРОИЗВОДНЫЕ ДЕКАРБОКСИЛИРУЮТСЯ С ОБРАЗОВАНИЕМ ВЕЩЕСТВ, КОТОРЫЕ МОГУТ

- 1) использоваться в глюконеогенезе
- 2) быть источниками энергии
- 3) входить в состав гепарина
- 4) выполнять роль нейромедиаторов или тканевых гормонов

16. ПРИ ДЕКАРБОКСИЛИРОВАНИИ ГИСТИДИНА ОБРАЗУЮТСЯ

- 1) гистон
- 2) гистамин
- 3) глицин
- 4) глутамин
- 5) глутамат

6. Домашнее задание

6.1. Изучить учебный материал по теме «Обмен аминокислот по аминогруппе и радикалу», используя УМКД, Рабочую тетрадь, лекции и Учебник.

6.2. Научиться писать в формулах все реакции по этой теме.

Занятие №19

1. Тема: Обмен аминокислот по аминогруппе и радикалу.

2. Форма учебного процесса: лабораторное занятие.

3. Цель:

3.1. Изучить обмен аминокислот по аминогруппе и радикалу, используя учебные материалы: УМКД, лекции и Учебник.

3.2. Научиться определять активность аминотрансфераз в сыворотке крови.

3.3. Научиться применять полученные знания для анализа патологических состояний, связанных с нарушением обмена аминокислот.

4. Работа студентов на занятии

4.1. Домашнее задание (проверяется на занятии):

1. Изобразить в виде схемы источники и пути использования аминокислот в организме.

2. Написать от руки в формулах реакцию дезаминирования аспарагиновой кислоты. Назвать продукты этой реакции и их дальнейшее использование. Как регулируется этот процесс?

3. Написать от руки схему получения глюкозы из безазотистого остатка аланина или аспартата. Какие аминокислоты называются гликогенными, кетогенными и гликокетогенными?

4. Написать миниэссе (15 предложений): Генетически обусловленные нарушения обмена ароматических аминокислот (причины, последствия, диагностика, биохимическая основа лечения) у детей.

Диагностическое значение

Изменение показателя	Как называется изменение показателя	О чем оно может свидетельствовать
<i>Активность АлАТ в сыворотке крови: 0,1 – 0,7 мкмоль/мл в час</i>		
↑ активности		
<i>Активность АсАТ в сыворотке крови: 0,1 – 0,5 мкмоль/мл в час</i>		
↑ активности		
<i>Коэффициент де Ритуса (АсАТ/АлАТ): 1,33 ±0,42</i>		
↑ показателя	-	
↑ показателя	-	
<i>Оба фермента:</i>		
↑ активности		
↓ активности		

Ход работы:

Реактивы	Опытные образцы		Контрольные пробы	
	АлАТ	(АсАТ)	АлАТ	(АсАТ)
Буферно-субстратная смесь для АлАТ	0,5 мл	-	0,5 мл	-
Буферно-субстратная смесь для АсАТ	-	0,5 мл	-	0,5 мл
Опытный образец (сыворотка крови) на АлАТ	0,5 мл		-	-
Опытный образец (сыворотка крови) на АсАТ		0,5 мл		
Пробы тщательно перемешать, поместить в термостат и инкубировать точно 20 мин при 37°С				

Перед концом инкубации опыта готовят контроль и во все пробирки добавляют 2,4-ДНФГ и NaOH:				
Опытный образец (сыворотка крови) на АлАТ	-	-	0,5 мл	-
Опытный образец (сыворотка крови) на АсАТ	-	-	-	0,5 мл
Раствор динитрофенилгидразина (2,4-ДНФГ)	0,5 мл	0,5 мл	0,5 мл	0,5 мл
0,4н раствор едкого натра	2,0 мл	2,0 мл	2,0 мл	2,0 мл
Пробы тщательно перемешать, через 5-10 мин фотометрировать опытные пробы против контрольных при длине волны 490 нм. Окраска стабильна не менее 30 минут после окончания инкубации				
НАБЛЮДЕНИЕ (окраска)				
Оптической плотность (E)	АлАТ:		АсАТ:	
Активность ферментов по графику	АлАТ:		АсАТ:	

ВЫВОДЫ:

5. Проверка качества усвоения знаний

5.1. Уметь отвечать на вопросы:

1. Трансаминирование аминокислот. Значение этого процесса для организма. Диагностическое значение аминотрансфераз?
2. Дезаминирование аминокислот. Какие виды дезаминирования имеют место в организме человека?

3. Напишите в формулах окислительное дезаминирование глутаминовой кислоты. Назовите продукты этой реакции, укажите их дальнейшую судьбу, значение и регуляцию.
4. Непрямое дезаминирование аминокислот. Назовите продукты этого процесса. Какое значение этот процесс имеет?
5. Обмен ароматических аминокислот.
6. Патологии обмена ароматических аминокислот. Генетически обусловленные нарушения обмена ароматических аминокислот.
7. Что такое аминотрансферазы? К каким ферментам (внутри- или внеклеточным) относятся аминотрансферазы?
8. При каких заболеваниях увеличивается активность аминотрансфераз в сыворотке крови и почему? Активность каких еще ферментов сыворотки крови увеличивается при этих заболеваниях?
9. Что такое коэффициент де Ритиса? При каких патологиях и как изменяется этот коэффициент?

5.2. Решить ситуационные задачи:

Задача №1. Больному с лечебной целью ввели глутаминовую кислоту. Отмечено повышение уровня аспарагиновой кислоты.

1. Дайте характеристику аминотрансферазам?
2. Какой витамин необходим для работы аминотрансфераз?
3. Почему наблюдается повышение содержания аспартата?
Опишите механизм процесса.

Ответы на вопросы:

1. _____

2. _____

3. _____

Задача №2. В приемный покой больницы поступил мужчина с жалобами на острые боли в области сердца. Врач заподозрил инфаркт миокарда и предложил исследовать активность аминотрансфераз в крови.

1. Активность каких ферментов необходимо определить для постановки диагноза?
2. Почему изменится их активность?
3. Что лучше определять для диагностики общую активность фермента или его изоферментов?

Ответы на вопросы:

1. _____

2. _____

3. _____

Задача №3. При обследовании работников объединения «Химчистка» у одной работницы было обнаружено увеличение активности аланинаминотрансферазы (АлАТ) в крови в 5,7 раза, а аспартатаминотрансферазы (АсАТ) – в 1,5 раза. Врач-практикант А предположил, что это - следствие увеличенного потребления мясных продуктов накануне, и причин для беспокойства нет. Врач-практикант Б предложил госпитализировать эту работницу, предполагая у нее поражение печени органическими растворителями.

1. Какие реакции катализируют АлАТ и АсАТ?
2. Каково диагностическое значение определения активности аминотрансфераз в сыворотке крови?
3. Какой из врачей прав и почему?

Ответы на вопросы:

1. _____

2. _____

3. _____

Задача №4. Фенилаланин и тирозин являются важными аминокислотами для организма.

1. Какая из выше названных аминокислот является заменимой, а какая незаменимой?
2. Чем по строению отличаются фенилаланин и тирозин?
3. Каким превращениям подвергаются данные аминокислоты?
4. Какие нарушения обмена обмена этих аминокислот вы знаете. Дайте им характеристику.

Ответы на вопросы:

1. _____

2. _____

3. _____

4. _____

Задача №5. Аминокислотный состав органов и тканей может существенно отличаться от соотношения аминокислот в белках пищевых продуктов.

1. Чем это обусловлено?

2. Напишите уравнение реакции, ведущей к образованию аспарагиновой кислоты в условиях недостатка в пище аспартата и избытка аланина.

3. Какой витамин необходим для ее протекания?

Ответы на вопросы:

1. _____

2. _____

3. _____

Задача №6. Пробой с фосфатом калия и молибденовым реактивом в моче обнаружена гомогентизиновая кислота (в этой качественной реакции развилось синее окрашивание).

1. Какой диагноз можно предположить?

2. Каково происхождение гомогентизиновой кислоты?

3. Содержится ли гомогентизиновая кислота в моче здоровых людей?

Почему?

Ответы на вопросы:

1. _____

2. _____

3. _____

Задача №7. Сразу после рождения у ребёнка была отмечена повышенная возбудимость, гиперреактивность, на коже – сыпь. Через три месяца возбудимость сменилась апатией, отсутствием реакции на окружающее. В крови обнаружено почти 4-х кратное превышение содержания фенилаланина, а в моче – повышенное количество фенилпирувата и фенилацетата.

1. Какую патологию можно предположить и что рекомендовать для лечения?

2. Что является причиной этого заболевания?

3. Почему у больных могут наблюдаться признаки недостаточности йодтиронинов?

Ответы на вопросы:

1. _____

2. _____

3. _____

5.3. Ответить на вопросы тестов:

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 аминокциладенилат

2. ТРАНСАМИНИРОВАНИЕ – ВАЖНЕЙШИЙ ПРОЦЕСС АМИНОКИСЛОТНОГО ОБМЕНА, С УЧАСТИЕМ КОТОРОГО ПРОИСХОДИТ
 - 1) образование субстратов для глюконеогенеза
 - 2) синтез незаменимых аминокислот
 - 3) начальный этап катаболизма углеводов
 - 4) синтез белков в тканях

3. ГЛУТАМАТДЕГИДРОГЕНАЗНАЯ РЕАКЦИЯ ПОСТАВЛЯЕТ В ДЫХАТЕЛЬНУЮ ЦЕПЬ
 - 1) аммиак
 - 2) НАДН
 - 3) 2-оксоглутарат
 - 4) ФАД

4. ВИТАМИН В₆ НЕОБХОДИМ ДЛЯ ПРОТЕКАНИЯ РЕАКЦИЙ
 - 1) переаминирования
 - 2) цикла Кребса
 - 3) полимеризации
 - 4) гидролиза

5. ПРИ ВЗАИМОДЕЙСТВИИ ГЛУТАМАТА И ПИРУВАТА В АМИНОТРАНСФЕРАЗНОЙ РЕАКЦИИ ОБРАЗУЮТСЯ
 - 1) оксалоацетат и аланин
 - 2) 2-оксоглутарат и глицин
 - 3) 2-оксоглутарат и аланин
 - 4) оксалоацетат и серин

6. ОДНИМ ИЗ СПОСОБОВ ОБРАЗОВАНИЯ ЗАМЕНИМЫХ АМИНОКИСЛОТ В ОРГАНИЗМЕ ЯВЛЯЕТСЯ ПРОЦЕСС

- 1) декарбоксилирования
- 2) трансаминирования
- 3) окислительного дезаминирования
- 4) гидрирования

7. ГЛУТАМАТДЕГИДРОГЕНАЗНАЯ РЕАКЦИЯ ПОСТАВЛЯЕТ В ДЫХАТЕЛЬНУЮ ЦЕПЬ

- 1) аммиак
- 2) НАДН
- 3) 2-оксоглутарат
- 4) ФАД

8. ПРИ ОКИСЛЕНИИ АЛАНИНА ДО CO_2 И H_2O ОБРАЗУЕТСЯ

- 1) 20 АТФ
- 2) 17 АТФ
- 3) 15 АТФ
- 4) 12 АТФ

9. БЕЗАЗОТИСТЫЙ ОСТАТОК ГЛИКОГЕННЫХ АМИНОКИСЛОТ УЧАСТВУЕТ

- а) в синтезе заменимых аминокислот
- б) в синтезе кетоновых тел
- в) в окислении до CO_2 и H_2O
- г) в синтезе глюкозы

Выберите одну правильную комбинацию ответов:

- 1) а, в
- 2) а, б, в
- 3) а, б, г
- 4) в, г
- 5) а, в, г

11. К НАРУШЕНИЯМ ОБМЕНА ФЕНИЛАЛАНИНА И ТИРОЗИНА ОТНОСИТСЯ

- 1) гистидинемия
- 2) гомоцистинурия
- 3) индиканурия
- 4) альбинизм
- 5) пеллагра

12. АЛЬБИНИЗМ СВЯЗАН С НАРУШЕНИЕМ МЕТАБОЛИЗМА АМИНОКИСЛОТЫ

- 1) аланина
- 2) триптофана
- 3) тирозина

4) фенилаланина

13. ДЛЯ ДИАГНОСТИКИ ИНФАРКТА МИОКАРДА В СЫВОРОТКЕ КРОВИ ОПРЕДЕЛЯЮТ

- 1) активность пируватдегидрогеназы
- 2) содержание мочевины
- 3) активность креатинкиназы
- 4) активность аргиназы

6. Домашнее задание

6.1. Изучить учебный материал по теме «Токсичность аммиака и пути его обезвреживания», используя материалы УМКД, Рабочую тетрадь, лекции и Учебник.

6.2. Научиться писать в формулах все процессы по данной теме.

Занятие № 20

1. Тема: Токсичность аммиака и пути его обезвреживания.

2. Форма учебного процесса: лабораторное занятие.

3. Цель:

3.1. Изучить причины токсичности аммиака и пути его обезвреживания, используя учебные материалы: УМКД, лекции и Учебник.

3.2. Научиться определять содержание мочевины и креатинина в сыворотке крови.

3.3. Научиться применять полученные знания для анализа патологических состояний.

4. Работа студентов на занятии

4.1. Домашнее задание (проверяется на занятии):

1. Написать от руки в формулах образование амида глутаминовой и аспарагиновой кислот.

2. Написать от руки в формулах синтез мочевины.

3. Написать в формулах синтез креатина. Написать в формулах реакцию образования креатинфосфата.

4.3. Учебно-исследовательская работа студентов на занятии

4.3.1. Выполнить лабораторную работу «Определение мочевины в сыворотке крови, определение креатинина в сыворотке крови и моче».

4.3.2. Сделать выводы на основе полученных результатов.

Лабораторная работа

1. Определение мочевины в сыворотке крови ферментативным методом

Цель работы. Определить содержание мочевины в сыворотке крови.

Оборудование:

1. Штатив с пробирками.
2. Дозаторные пипетки.
3. Спектрофотометр.

4. Термостат.

Реактивы:

1. Реагент 1.
2. Реагент 2.
3. Реагент 3.
4. Стандартный раствор мочевины (5 ммоль/л).
5. Дистиллированная вода.
6. Сыворотка.

Принцип метода

(заполнить от руки дома, используя УМКД)

--

Диагностическое значение

Изменение показателя	Как называется изменение показателя	О чем оно может свидетельствовать
↑ содержания		
↓ содержания		

Ход работы:

Реактивы	1 Опыт	2 Стандарт	3 Контроль
Реагент 1	0,5 мл	0,5 мл	0,5 мл
Содержимое пробирок поставить в термостат на 5 минут при 37°C, затем добавить реактивы по схеме			
Сыворотка крови	0,01 мл	-	-
Дистиллированная вода	-	-	0,01 мл
Стандартный раствор мочевины (5 ммоль/л)	-	0,01 мл	-
Содержимое пробирок перемешать и поставить в термостат на 5 минут при 37°C			

Реагент 2	2 мл	2 мл	2 мл
Реагент 3	2 мл	2 мл	2 мл
Содержимое пробирок перемешать и поставить в термостат на 5 минут при 37°C			
После инкубации измерить оптическую плотность опытной и стандартной пробы против контрольной пробы при длине волны 640 нм в кювете толщиной 1 см.			
Расчет концентрации мочевины проводят по обычной формуле.			
ВЫВОДЫ:			

2. Определение креатинина в сыворотке крови и моче

Цель работы. Определить содержание креатинина в сыворотке крови и моче интерпретировать полученные результаты.

Оборудование:

1. Штатив с пробирками.
2. Дозаторные пипетки.
3. Мерная пробирка на 10 мл.
3. Спектрофотометр.
4. Центрифуга.
5. Центрифужные пробирки.

Реактивы:

1. Трихлоруксусная кислота (ТХУ).
2. Пикриновая кислота.
3. Едкий натр (NaOH).
4. Стандартный раствор креатинина (177 мкмоль/л).
5. Дистиллированная вода.
6. Сыворотка.
7. Моча, разведенная в 100 раз.

Принцип метода

(заполнить от руки дома, используя УМКД)

--

Диагностическое значение

Изменение показателя	Как называется изменение показателя	О чем оно может свидетельствовать
<i>Содержание креатинина в сыворотке крови: 53 – 106 мкмоль/л</i>		
↑ содержания		
↓ содержания		
<i>Содержание креатинина в суточной моче: 4,4 – 17,6 ммоль/сутки</i>		
↑ содержания		
↓ содержания		

Ход работы:

№ пробирки	1	2	3	4
Реактивы (мл)	Опытная (кровь)	Опытная (моча)	Стандарт	Контроль
Сыворотка крови	1,0	-	-	-
Разведенная моча (разведена в	-	1,0	-	-
Дистиллированная вода	2,0	-	-	2,5
ТХУ	1,0	0,5	0,5	-
Стандартный раствор креатинина (177 мкмоль/л)	-	-	1,0	-

Инкубировать 5 минут при комнатной температуре				
Перенести жидкость из пробирки №1 в центрифужную пробирку и центрифугировать при 3000 об/мин в течение 5 минут, затем 1,5 мл центрифугата перенести в чистую пробирку (будет пробирка №1)		-	-	-
Пикриновая кислота	0,5	0,5	0,5	0,5
Едкий натр	1,0	1,0	1,0	-
Перемешать и оставить на 20 минут при комнатной температуре. Колориметрирование проводить против контрольной пробы при зеленом светофильтре ($\lambda = 505$ нм)				
НАБЛЮДЕНИЕ (окраска)				
Оптическая плотность (E)				

Расчет концентрации креатинина проводят по обычной формуле.

Для мочи полученный результат в мкмоль/л умножают на 50 (коэффициент разведения).

Содержание креатинина в суточной моче определяют по формуле:

$$C \times 1,5/1000 = \text{ммоль/сутки, где}$$

C – концентрация креатинина в моче в мкмоль/л,

1,5 – суточный диурез в литрах,

1000 – коэффициент перевода мкмоль в ммоль.

Клиренс (коэффициент очищения) по креатинину рассчитывают по формуле: (креатинин в моче/креатинин в крови) x 1,07, где

1,07 – минутный диурез.

В норме клиренс по креатинину – 80-120 мл/мин.

5. Проверка качества усвоения знаний

5.1. Уметь отвечать на вопросы:

1. Какие источники аммиака в организме вы знаете?
2. Каковы причины токсичности аммиака?
3. В каком виде аммиак, образованный в различных клетках, транспортируется в крови? Каким дальнейшим превращениям в организме он подвергается?
4. Какие вещества необходимы для синтеза мочевины? Назовите источники этих веществ.
5. Как регулируется синтез мочевины?
6. Что такое креатин? Где он синтезируется и какие вещества для этого требуются? Особенности детского возраста.
7. Какое значение для организма имеет креатинфосфат?
8. Какие ферменты синтеза мочевины могут быть использованы для диагностики патологий печени и почему?
9. Что такое креатинин?
10. Как рассчитывается клиренс по креатинину?
11. Почему расчет клиренса по креатинину является хорошим тестом фильтрационной способности почек?
12. Для диагностики каких заболеваний используется определение активности креатинкиназы и почему?

5.2. Решить ситуационные задачи:

Задача №1. Кошкам, голодавшим в течение суток, дали утром натошак аминокислотную смесь, содержащую весь набор аминокислот за исключением аргинина. Через 2 часа содержание аммиака в крови возросло до 140 мкг/л (при норме 18 мкг/л), появились клинические симптомы аммиачного отравления (судороги, кома). В контрольной группе животных, получивших полную смесь, таких симптомов не было.

1. Какой аминокислотой является аргинин?
2. Почему отсутствие аргинина привело к аммиачному отравлению?
3. Можно ли аргинин заменить орнитинном?

Ответы на вопросы:

1. _____

2. _____

3. _____

Задача №2. На аммиачном производстве произошла авария с разливом аммиака. Несколько рабочих доставили в реанимацию в бессознательном состоянии. Объясните причины, вызвавшие бессознательное состояние.

1. Как влияет аммиак на активность ферментов?
2. Почему при аммиачном отравлении наступает гипоэнергетическое состояние?
3. Почему аммиак нарушает проведение нервного импульса?
4. Почему при отравлении аммиаком наблюдаются судороги?

Ответы на вопросы:

1. _____

2. _____

3. _____

Задача №3. При обследовании ребенка и его отца в моче обнаружили креатин и креатинин соответственно. Сделайте заключение на основании анализа мочи о состоянии пациентов.

1. Что такое креатин?
2. Из чего и в каких органах он образуется?
3. Укажите конечный продукт его метаболизма.
4. Является ли это отклонением от нормы?

Ответы на вопросы:

1. _____

2. _____

3. _____

Задача №4. Известно, что вирус гриппа нарушает синтез фермента карбамоилфосфатсинтетазы I. При этом у детей возникает рвота, головокружение, судороги, возможна потеря сознания.

1. Укажите причину наблюдаемых симптомов.
2. Концентрация каких веществ в крови при этом увеличится?

Ответы на вопросы:

1. _____

2. _____

Задача №5. У пациента обнаружено повышение общей активности креатинкиназы в сыворотке крови. Для уточнения диагноза врач назначил определение активности её изоферментов.

1. Что такое изоферменты? Приведите примеры.
2. Какую реакцию катализирует креатинкиназа? Что понимают под общей активностью креатинкиназы? Какие изоферменты креатинкиназы вы знаете?
3. Что лучше определять для диагностики: общую активность креатинкиназы или её изоферментов?

Ответы на вопросы:

1. _____

2. _____

3. _____

Задача №6. У ребенка с характерными признаками отравления центральной нервной системой (повторяющаяся рвота, потеря сознания) в крови обнаружена высокая концентрация цитруллина.

1. Нарисуйте схему нарушенного процесса, указав место ферментного блока.
2. Объясните механизмы развития перечисленных симптомов.
3. Почему состояние больного улучшается при назначении малобелковой диеты?

Ответы на вопросы:

1. _____

2. _____

3. _____

5.3. Ответить на вопросы тестов:

1. ТРАНСПОРТНЫМИ ФОРМАМИ АММИАКА В ОРГАНИЗМЕ ПРИНЯТО СЧИТАТЬ
 - 1) глутамат, глицин
 - 2) глутамин, аспарагин
 - 3) аммонийные соли
 - 4) глутамат, аспартат
 - 5) мочевину
2. В ОБЕЗВРЕЖИВАНИИ АММИАКА В КЛЕТКАХ ГОЛОВНОГО МОЗГА УЧАСТВУЮТ АМИНОКИСЛОТЫ:
 - а) аспарагиновая
 - б) глутамин

- в) глутаминовая
- г) лейцин
- д) глицин

Выберите одну правильную комбинацию ответов

- 1) а, д
- 2) а, г
- 3) а, в
- 4) г, д
- 5) б, в

3. ДЛЯ СИНТЕЗА 1 МОЛЕКУЛЫ МОЧЕВИНЫ ТРЕБУЕТСЯ

- 1) 1 молекула АТФ
- 2) 5 молекул АТФ
- 3) 2 молекулы АТФ
- 4) 3 молекулы АТФ

4. ИСТОЧНИКОМ ОДНОЙ ИЗ АМИНОГРУПП В МОЧЕВИНЕ ЯВЛЯЕТСЯ

- 1) серин
- 2) аспартат
- 3) креатин
- 4) мочева кислота

5. К ПАТОЛОГИЧЕСКИМ КОМПОНЕНТАМ МОЧИ ОТНОСЯТСЯ:

- а) белок
- б) эритроциты
- в) мочева кислота
- г) креатинин
- д) ацетон

Выберите одну правильную комбинацию ответов:

- 1) а, б, д
- 2) а, б, г
- 3) б, в, д
- 4) а, б, в, д
- 5) б, в

6. ОПРЕДЕЛЕНИЕ УРОВНЯ МОЧЕВИНЫ В МОЧЕ НЕОБХОДИМО ДЛЯ ОЦЕНКИ

- 1) качества работы адипоцитов
- 2) качества работы почек
- 3) скорости обновления белков
- 4) уровня мышечной дистрофии

7. ОСНОВНЫМ КОНЕЧНЫМ ПРОДУКТОМ БЕЛКОВОГО ОБМЕНА В ОРГАНИЗМЕ ЯВЛЯЕТСЯ

- 1) аминокислоты
- 2) креатин
- 3) мочевая кислота
- 4) мочевины

8. ПРИЧИНАМИ ВОЗНИКНОВЕНИЯ ГИПЕРАММОНИЕМИИ В ОРГАНИЗМЕ МОГУТ БЫТЬ

- 1) врожденное снижение активности ферментов орнитинового цикла
- 2) повышение биосинтеза белков
- 3) увеличение процесса глюконеогенеза из аминокислот
- 4) восстановительное аминирование

9. ПОВЫШЕНИЕ КОНЦЕНТРАЦИИ МОЧЕВИНЫ В ПЛАЗМЕ КРОВИ И СНИЖЕНИЕ ЕЁ В СУТОЧНОЙ МОЧЕ ХАРАКТЕРНО ДЛЯ ПОРАЖЕНИЯ

- 1) тонкого кишечника
- 2) почек
- 3) скелетных мышц
- 4) печени
- 5) толстого кишечника

10. МЕЧЕННУЮ ПО АЗОТУ АМИНОГРУППУ ГЛУТАМИНОВОЙ КИСЛОТЫ МОЖНО ОБНАРУЖИТЬ В МОЛЕКУЛЕ

- 1) мочевины
- 2) лейцина
- 3) валина
- 4) тимины

11. ОБЕЗВРЕЖИВАНИЕ АММИАКА ВОЗМОЖНО В ПРОЦЕССЕ:

- а) образования биогенных аминов
- б) синтез солей аммония
- в) образования амидов дикарбоновых кислот
- г) синтез мочевины;
- д) восстановительного аминирования кетокислот

Выберите одну правильную комбинацию ответов:

- 1) б, в, г, д
- 2) а, в, г, д
- 3) б, г, д
- 4) а, б, в
- 5) а, г, д

12. ДЛЯ ОБРАЗОВАНИЯ ЦИТРУЛЛИНА, КРОМЕ ОРНИТИНА, НЕОБХОДИМ

- 1) аргинин
- 2) фумарат
- 3) карбамоилфосфат
- 4) аргининосукцинат

13. В ОРНИТИНОВОМ ЦИКЛЕ АРГИНИНОСУКЦИНАТ ОБРАЗУЕТСЯ

- 1) из аспартата и фумарата
- 2) из аргинина и сукцината
- 3) из аргинина и аспартата
- 4) из цитруллина и аспартата

14. СВЯЗЬ ЦИКЛА КРЕБСА И ОРНИТИНОВОГО ЦИКЛА МОЧЕВИНЫ ОСУЩЕСТВЛЯЕТСЯ

- 1) через сукцинатдегидрогеназную реакцию
- 2) через цитратсинтазную реакцию
- 3) за счет обмена молекулами НАДН и НАД⁺
- 4) за счет обмена молекулами оксалоацетата и фумарата

15. В ОРНИТИНОВОМ ЦИКЛЕ АРГИНИН РАСПАДАЕТСЯ НА ОРНИТИН И

- 1) мочевины
- 2) цитруллин
- 3) сукцинат
- 4) фумарат

6. Домашнее задание

6.1. Изучить учебный материал по теме «Обмен отдельных аминокислот», используя материалы УМКД, Рабочую тетрадь, лекции и Учебник.

6.2. Подготовиться к контрольной работе «Обмен белков»:

- уметь отвечать на контрольные вопросы,
- писать в формулах реакции обмена аминокислот, синтез мочевины и креатина.

Занятие №21

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

2. Форма учебного процесса: лабораторное занятие.

3. Цель:

3.1. Изучить обмен отдельных аминокислот, используя учебные материалы: УМКД, лекции и Учебник.

3.2. Выполнить задания и ответить на вопросы по обмену отдельных аминокислот.

3.3. Уметь отвечать на контрольные вопросы и тесты по теме «Обмен белков».

4. Работа студентов на занятии

4.1. Домашнее задание (проверяется на занятии):

1. **Изобразить от руки схему** обмена серина и глицина. Биологическое значение образовавшихся продуктов. Какие наследственные нарушения обмена глицина вы знаете? Дайте им характеристику.

2. Написать от руки в формулах образование активной формы метионина. Какое значение имеет эта аминокислота?

3. Написать от руки процессы обмена цистеина. Какое значение имеет цистеин?

4.2. Контрольные вопросы:

1. Функции белков в организме. Потребность в белках в зависимости от возраста? Что такое полноценный белок? Приведите примеры таких белков.
2. Переваривание белков в желудке, особенности детского возраста. Значение HCl в желудке. Регуляция секреции желудочного сока. Патологии переваривания белков в желудке.

3. Пептидазы поджелудочной железы. Как и где они активируются? На какие связи в белках действуют?
4. Пептидазы кишечника. Дайте им характеристику.
5. Регуляция секреции поджелудочного и кишечного соков.
6. Дайте понятие об остром панкреатите и его биохимической диагностике. Значение определения активности эластазы в моче при диагностике острого панкреатита у детей. Каковы биохимические подходы в лечении этой патологии?
7. Особенности всасывания аминокислот у детей. Синдром нарушенного переваривания и всасывания белков. Какова биохимическая основа лечения этого состояния?
8. Назовите источники аминокислот в организме и пути их обмена.
9. Декарбоксилирование аминокислот. Какие продукты получатся при декарбоксилировании орнитина, лизина, серина, глутамата, гистидина, цистеина, тирозина? Какое они имеют значение?
10. Трансаминирование аминокислот. Значение этого процесса для организма. Диагностическое значение аминотрансфераз?
11. Дезаминирование аминокислот. Какие виды дезаминирования имеют место в организме человека?
12. Напишите в формулах окислительное дезаминирование глутаминовой кислоты. Назовите продукты этой реакции, укажите их дальнейшую судьбу, значение и регуляцию.
13. Непрямое дезаминирование аминокислот. Назовите продукты этого процесса. Какое значение этот процесс имеет?
14. Напишите в формулах восстановительное аминирование аминокислот. Какое значение оно имеет?
15. Назовите источники аммиака. Причины его токсичности.
16. Обезвреживание аммиака в клетках. В каком виде аммиак выводится из большинства клеток? В каком виде он выводится из мышечных клеток? Напишите в формулах эти реакции.
17. Метаболизм глутамина и аспарагина.
18. Синтез мочевины: ход реакций, энергозатраты, регуляция, связь с циклом Кребса.
19. Синтез креатина: ход реакций, значение, метаболизм. Значение креатинкиназы для диагностики.
20. Креатинин. Клиренс по креатинину. Значение для диагностики.
21. Гликогенные, кетогенные и гликокетогенные (смешанные) аминокислоты.

4.3. Ответить на вопросы тестов:

1. **БИОЛОГИЧЕСКАЯ ЦЕННОСТЬ ПИЩЕВЫХ БЕЛКОВ ОБУСЛОВЛЕНА**
 - 1) углеводным компонентом этих белков
 - 2) наличием в них незаменимых аминокислот

- 3) наличием связанных с ними витаминов
- 4) наличием в молекулах аминокислот атомов серы, кислорода, углерода

2. ПОЛОЖИТЕЛЬНЫЙ АЗОТИСТЫЙ БАЛАНС НАБЛЮДАЕТСЯ:

- а) в период роста у детей
- б) во время беременности
- в) при голодании
- г) у здорового взрослого человека с нормальным питанием
- д) при длительном тяжелом заболевании

Выберите одну правильную комбинацию ответов:

- 1) а, б
- 2) а, б, в
- 3) б, в, д
- 4) в, г, д
- 5) б, в

3. СОЛЯНАЯ КИСЛОТА ЖЕЛУДОЧНОГО СОКА:

- а) оказывает бактерицидное действие
- б) осуществляет частичный гидролиз белков пищи
- в) денатурирует белки пищи
- г) обеспечивает всасывание белков

Выберите одну правильную комбинацию ответов:

- 1) а, в
- 2) а, б, г
- 3) б, г
- 4) а, б
- 5) б, в

4. АКТИВАЦИЯ ПЕПТИДАЗ ПИЩЕВАРИТЕЛЬНОГО ТРАКТА ПРОИСХОДИТ В РЕЗУЛЬТАТЕ

- 1) ограниченного (частичного) протеолиза
- 2) аллостерической регуляции
- 3) фосфорилирования
- 4) конкурентной активации

5. КЛЕТКИ ПОДЖЕЛУДОЧНОЙ ЖЕЛЕЗЫ ЗАЩИЩЕНЫ ОТ ДЕЙСТВИЯ ПРОТЕОЛИТИЧЕСКИХ ФЕРМЕНТОВ БЛАГОДАРЯ

- 1) тому, что эти ферменты образуются в виде неактивных предшественников и активируются только после секреции в кишечник
- 2) определенному рН секретируемых соков
- 3) присутствию в клеточных мембранах липидного компонента
- 4) наличию в секретируемых соках активаторов пептидаз

6. ОСТРЫЙ ПАНКРЕАТИТ БИОХИМИЧЕСКИ ДИАГНОСТИРУЕТСЯ С ПОМОЩЬЮ ОПРЕДЕЛЕНИЯ АКТИВНОСТИ
- 1) аргиназы
 - 2) креатинкиназы
 - 3) лактатдегидрогеназы
 - 4) эластаза
7. НЕКОТОРЫЕ АМИНОКИСЛОТЫ И ИХ ПРОИЗВОДНЫЕ ДЕКАРБОКСИЛИРУЮТСЯ С ОБРАЗОВАНИЕМ ВЕЩЕСТВ, КОТОРЫЕ МОГУТ
- 1) использоваться в глюконеогенезе
 - 2) быть источниками энергии
 - 3) входить в состав гепарина
 - 4) выполнять роль нейромедиаторов или тканевых гормонов
8. ПРИ ДЕКАРБОКСИЛИРОВАНИИ ГИСТИДИНА ОБРАЗУЮТСЯ
- 1) гистон
 - 2) гистамин
 - 3) глицин
 - 4) глутамин
 - 5) глутамат
9. ДЛЯ ТОГО ЧТОБЫ ОКИСЛИТЬ АМИНОКИСЛОТУ ДО УГЛЕКИСЛОГО ГАЗА И ВОДЫ, НЕОБХОДИМО ЕЕ СНАЧАЛА
- 1) декарбоксиллировать
 - 2) дезаминировать
 - 3) изменить радикал
 - 4) превратить аминокислоту в аминокциладенилат
10. ТРАНСАМИНИРОВАНИЕ – ВАЖНЕЙШИЙ ПРОЦЕСС АМИНОКИСЛОТНОГО ОБМЕНА, С УЧАСТИЕМ КОТОРОГО ПРОИСХОДИТ
- 1) образование субстратов для глюконеогенеза
 - 2) синтез незаменимых аминокислот
 - 3) начальный этап катаболизма углеводов
 - 4) синтез белков в тканях
11. ГЛУТАМАТДЕГИДРОГЕНАЗНАЯ РЕАКЦИЯ ПОСТАВЛЯЕТ В ДЫХАТЕЛЬНУЮ ЦЕПЬ
- 1) аммиак
 - 2) НАДН
 - 3) 2-оксоглутарат
 - 4) ФАД

12. ПРИ ВЗАИМОДЕЙСТВИИ ГЛУТАМАТА И ПИРУВАТА В АМИНОТРАНСФЕРАЗНОЙ РЕАКЦИИ ОБРАЗУЮТСЯ
- 1) оксалоацетат и аланин
 - 2) 2-оксоглутарат и глицин
 - 3) 2-оксоглутарат и аланин
 - 4) оксалоацетат и серин
13. К НАРУШЕНИЯМ ОБМЕНА ФЕНИЛАЛАНИНА И ТИРОЗИНА ОТНОСИТСЯ
- 1) гистидинемия
 - 2) гомоцистинурия
 - 3) индиканурия
 - 4) альбинизм
 - 5) пеллагра
14. АЛЬБИНИЗМ СВЯЗАН С НАРУШЕНИЕМ МЕТАБОЛИЗМА АМИНОКИСЛОТЫ
- 1) аланина
 - 2) триптофана
 - 3) тирозина
 - 4) фенилаланина
15. ДЛЯ ОЦЕНКИ ФИЛЬТРУЮЩЕЙ СПОСОБНОСТИ ПОЧЕК НУЖНО ОПРЕДЕЛИТЬ В МОЧЕ И СЫВОРОТКЕ КРОВИ СОДЕРЖАНИЕ
- 1) кетоновых тел
 - 2) холестерина
 - 3) креатинина
 - 4) индикана
16. КРЕАТИНФОСФАТ СЛУЖИТ ДОПОЛНИТЕЛЬНЫМ ИСТОЧНИКОМ ЭНЕРГИИ В МЫШЦАХ, ТАК КАК
- 1) обратимая креатинкиназа обеспечивает быстрое образование АТФ из АДФ
 - 2) не может накапливаться в больших количествах
 - 3) при распаде дает энергию в большем количестве, чем АТФ
 - 4) необходим для синтеза белков
17. ДЛЯ ДИАГНОСТИКИ ИНФАРКТА МИОКАРДА В СЫВОРОТКЕ КРОВИ ОПРЕДЕЛЯЮТ
- 1) активность пируватдегидрогеназы
 - 2) содержание мочевины
 - 3) активность креатинкиназы
 - 4) активность аргиназы

18. ТРАНСПОРТНЫМИ ФОРМАМИ АММИАКА В ОРГАНИЗМЕ ПРИНЯТО СЧИТАТЬ

- 1) глутамат, глицин
- 2) глутамин, аспарагин
- 3) аммонийные соли
- 4) глутамат, аспартат
- 5) мочевины

19. В ОБЕЗВРЕЖИВАНИИ АММИАКА В КЛЕТКАХ ГОЛОВНОГО МОЗГА УЧАСТВУЮТ АМИНОКИСЛОТЫ:

- а) аспарагиновая
- б) глутамин
- в) глутаминовая
- г) лейцин
- д) глицин

Выберите одну правильную комбинацию ответов:

- 1) а, д
- 2) а, г
- 3) а, в
- 4) г, д
- 5) б, в

20. К ПАТОЛОГИЧЕСКИМ КОМПОНЕНТАМ МОЧИ ОТНОСЯТСЯ:

- а) белок
- б) эритроциты
- в) мочевиная кислота
- г) креатинин
- д) ацетон

Выберите одну правильную комбинацию ответов:

- 1) а, б, д
- 2) а, б, г
- 3) б, в, д
- 4) а, б, в, д
- 5) б, в

6. Домашнее задание

6.1. Изучить учебный материал темы «Строение и обмен нуклеиновых кислот», используя УМКД, Рабочую тетрадь, лекции и Учебник.

6.2. Уметь отвечать на вопросы, задачи и тесты по новой теме.

Занятие №22

1. Тема: Строение и обмен нуклеиновых кислот.

2. Форма учебного процесса: лабораторное занятие.

3. Цель:

3.1. Изучить основные этапы переваривания нуклеопротеидов и обмен нуклеотидов в клетках, используя УМКД, лекции и Учебник.

3.2. Научиться определять содержание мочевой кислоты в крови и моче, интерпретировать результаты.

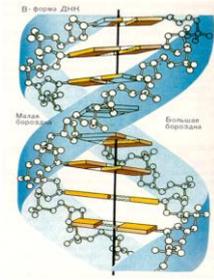
3.3. Научиться применять эти знания для анализа состояний, связанных с нарушением катаболизма и анаболизма нуклеотидов.

4. Работа студентов на занятии

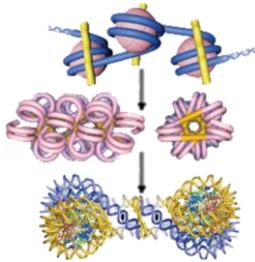
4.1. Домашнее задание (проверяется на занятии):

1. Строение нуклеотидов. Напишите от руки формулы нуклеотидов с пиримидиновыми и пуриновыми азотистыми основаниями. Дайте названия. Какие функции выполняют нуклеотиды?

2. Дайте определение нуклеиновым кислотам. Виды нуклеиновых кислот. Структуры нуклеиновых кислот. Напишите от руки в формулах фрагмент вторичной структуры ДНК.



3. Составьте таблицу, иллюстрирующую этапы переваривания нуклеопротеинов в различных отделах желудочно-кишечного тракта, укажите, какие ферменты участвуют в этом процессе, где они синтезируются и что является их мишенью действия.



4. Напишите от руки в формулах реакции катаболизма пиримидиновых азотистых оснований, укажите пути использования конечных продуктов.

5. Напишите от руки в формулах реакции катаболизма пуриновых азотистых оснований.

6. Написать миниэссе: (12 – 15 предложений): Наследственные патологии синтеза пуриновых и пиримидиновых нуклеотидов на примере оротацидурии и синдрома Лёша-Нихана (причины, клинические проявления, лечение).

7. Используя цифровые обозначения, расположите перечисленные метаболиты в порядке их участия в синтезе пиримидиновых нуклеотидов.

- | | |
|---------------------|--------------------------------|
| 1) CO_2 , | 7) ОМФ, |
| 2) Аспартат, | 8) Карбамоиласпартат, |
| 3) УМФ, | 9) Дигидрооратат, |
| 4) АТФ, | 10) 5-фосфорибозил-1-дифосфат, |
| 5) Карбамоилфосфат, | 11) Оротат. |
| 6) Глутамин, | |

8. Напишите формулу пурина, пронумеруйте атомы в нём, укажите, из каких веществ–предшественников эти атомы образуются и в какой последовательности включаются в процесс биосинтеза.

4.2. Учебно–исследовательская работа студентов на занятии

4.2.1. Выполнить лабораторную работу «Определение содержания мочевого кислоты в сыворотке крови и моче».

4.2.2. Сделать выводы по результатам проведённых биохимических анализов.

Лабораторная работа Определение мочевого кислоты в сыворотке крови

Цель работы. Определить содержание мочевого кислоты в сыворотке крови и интерпретировать полученные результаты.

Оборудование:

1. Штатив с пробирками.
2. Дозаторные пипетки.
3. Спектрофотометр.

Реактивы:

1. Рабочий реагент
2. Сыворотка крови.
3. Стандартный раствор мочевого кислоты (350 мкмоль/л)

Принцип метода
(заполнить дома от руки, используя УМКД)

Диагностическое значение

Изменение показателя	Как называется изменение показателя	О чем оно может свидетельствовать
<i>Содержание мочевой кислоты в сыворотке крови: 0,12-0,46 ммоль/л</i>		
↑ содержания		
↓ содержания		
<i>Содержание мочевой кислоты в моче: 0,4 – 1,0 г за сутки</i>		
↑ содержания		
↓ содержания		

Ход работы:

Реактивы	Пробирка 1 (опытная)	Пробирка 2 (стандарт)
Рабочий реагент	3 мл	3 мл
Сыворотка крови	0,5 мл	-
Стандартный раствор мочевой кислоты (350 мкмоль/л)	-	0,5 мл
<p>Пробы перемешать и инкубировать 15 минут при 37°C. Колориметрирование проводить против дистиллированной воды при $\lambda = 520$ нм. Окраска стабильна не менее 40 минут после окончания инкубации</p>		

НАБЛЮДЕНИЕ (окраска)		
Оптическая плотность (E)		
Расчет концентрации мочевой кислоты проводят по обычной формуле.		
Расчеты:		

ВЫВОДЫ:

5. Проверка качества усвоения знаний

5.1. Уметь отвечать на вопросы:

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. Синдром Лёша-Нихана.
6. Катаболизм пиримидиновых нуклеотидов.
7. Синтез пиримидиновых нуклеотидов. Оротацидурия у детей.
8. На чём основан метод определения мочевой кислоты?

9. При каких заболеваниях повышается концентрация мочевой кислоты в сыворотке крови и усиливается её выведение с мочой?
10. Когда наблюдается понижение мочевой кислоты в крови?
11. Назовите азотистые основания, катаболизм которых приводит к образованию мочевой кислоты?

5.2. Решить ситуационные задачи:

Задача №1. Через час после внутривенного введения животным аспартата, содержащего изотоп ^{15}N , радиоактивная метка была обнаружена в ДНК и в РНК разных органов и тканей.

1. В каких нуклеотидах ДНК и РНК окажется «метка»?
2. Напишите формулы азотистых оснований, входящих в состав этих нуклеотидов и обозначьте в них радиоактивный азот.

Ответы на вопросы:

1. _____

2. _____

Задача № 2. В клинике, куда поступил пациент с жалобами на боли в мелких суставах, у него была диагностирована подагра и назначено лечение аллопуринолом.

1. Представьте схему метаболического пути, скорость которого увеличится у данного больного.
2. Объясните, почему аллопуринол облегчает состояние больного.
3. Укажите, какое вещество будет конечным продуктом катаболизма пуринов при лечении этим препаратом.

Ответы на вопросы:

1. _____

2. _____

3. _____

Задача № 3. При наследственной оротацидурии с мочой выводится до 1,5 г оротата. Укажите, недостаточная активность какого фермента приводит к возникновению этого заболевания. Аргументируйте свой ответ, указав:

1. Укажите место метаболического блока на схеме синтеза пиримидиновых нуклеотидов.
2. Причины, приводящие к синтезу малоактивного варианта этого фермента.
3. Метаболиты, с помощью которых можно устранить

«пиримидиновый голод» при этой патологии.

Ответы на вопросы:

1. _____

2. _____

3. _____

Задача № 4. У детей с синдромом Лёша–Нихана наблюдается тяжёлая форма гиперурикемии, сопровождающаяся появлением тофусов, уратных камней в мочевых путях и серьёзными неврологическими отклонениями. С потерей активности какого фермента связано развитие заболевания? Для объяснения:

1. Представьте схему катаболизма пуриновых нуклеотидов.
2. Напишите схемы реакций, которые не идут у больных при указанной патологии.
3. Укажите лекарственный препарат, который может снизить содержание мочевой кислоты в крови этих детей, и механизм его действия.

Ответы на вопросы:

1. _____

2. _____

3. _____

Задача № 5. У ребенка в первый год жизни развилась мегабластическая анемия, не поддающаяся лечению препаратами фолиевой кислоты. Отмечается отставание в росте и умственном развитии. В охлажденной моче обнаруживаются кристаллы оротовой кислоты.

1. Какое заболевание сопровождается такими симптомами?
2. Почему при этом заболевании развиваются указанные в условии задачи симптомы?

Ответы на вопросы:

1. _____

2. _____

5.3. Ответить на вопросы тестов:

1. К ПУРИНОВЫМ АЗОТИСТЫМ ОСНОВАНИЯМ ОТНОСИТСЯ

- 1) тимин
- 2) аденин

- 3) цитозин
- 4) урацил

2. В НУКЛЕОЗИДЕ ПРИСУТСТВУЕТ

- 1) N-гликозидная связь
- 2) O-гликозидная связь
- 3) пептидная связь
- 4) тиоэфирная связь

3. ДЕЗОКСИРИБОЗА - ЭТО

- 1) триоза
- 2) пентоза
- 3) гексоза
- 4) гептоза

4. КСАНТИНОКСИДАЗА ОТНОСИТСЯ К КЛАССУ

- 1) гидролаз
- 2) лиаз
- 3) оксидоредуктаз
- 4) изомераз

5. К ФУНКЦИЯМ НУКЛЕОТИДОВ ОТНОСЯТСЯ:

- а) макроэргическая
- б) ферментативная
- в) коферментная
- г) регуляторная
- д) построение нуклеиновых кислот
- е) построение белков

Выберите одну правильную комбинацию ответов:

- 1) а, в, г, д
- 2) а, б, г, е
- 3) б, г, д, е
- 4) а, б, в, е

6. ПОСРЕДНИКОМ В ДЕЙСТВИИ НЕКОТОРЫХ ГОРМОНОВ ЯВЛЯЕТСЯ

- 1) цАМФ
- 2) цТМФ
- 3) динуклеотиды
- 4) АТФ

7. ТРИ ОСТАТКА ФОСФОРНОЙ КИСЛОТЫ СОДЕРЖИТ

- 1) аденозинтрифосфат
- 2) аденозиндифосфат
- 3) аденозинмонофосфат

4) гуанозиндифосфат

8. К МАКРОЭРГИЧЕСКИМ СОЕДИНЕНИЯМ НЕ ОТНОСИТСЯ

- 1) сукцинил-КоА
- 2) карбамоилфосфат
- 3) 1,3-дифосфоглицерат
- 4) пируват

9. В ДЕЗОКСИРИБОЗЕ КИСЛОРОД ОТСУТСТВУЕТ

- 1) в 1 положении
- 2) во 2 положении
- 3) в 3 положении
- 4) в 5 положении

10. ПО ПРАВИЛУ КОМПЛИМЕНТАРНОСТИ МЕЖДУ ГУАНИНОМ И ЦИТОЗИНОМ ОБРАЗУЕТСЯ

- 1) 1 водородная связь
- 2) 2 водородные связи
- 3) 3 водородные связи
- 4) ни одной

11. КОНЕЧНЫМ ПРОДУКТОМ КАТАБОЛИЗМА АДЕНИНА ЯВЛЯЕТСЯ

- 1) гуанин
- 2) ксантин
- 3) гипоксантин
- 4) мочевая кислота

12. КОНЕЧНЫМ ПРОДУКТОМ КАТАБОЛИЗМА ГУАНИНА ЯВЛЯЕТСЯ

- 1) тимин
- 2) ксантин
- 3) гипоксантин
- 4) мочевая кислота

13. ПРИ РАСПАДЕ ПИРИМИДИНОВЫХ ОСНОВАНИЙ НЕ ОБРАЗУЕТСЯ

- 1) β -аланин
- 2) углекислый газ
- 3) β -аминоизомасляная кислота
- 4) аденин
- 5) аммиак

14. В СИНТЕЗЕ ПУРИНОВЫХ НУКЛЕОТИДОВ ПРИНИМАЕТ УЧАСТИЕ АМИНОКИСЛОТА

- 1) аланин
- 2) глицин

- 3) серин
- 4) лизин

15. 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

16. 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

17. В ПЕРЕВАРИВАНИИ НУКЛЕИНОВЫХ КИСЛОТ УЧАСТВУЮТ

- 1) нуклеазы
- 2) оксидазы
- 3) гидроксилазы
- 4) изомеразы
- 5) пептидазы

18. НАКОПЛЕНИЕ МОЧЕВОЙ КИСЛОТЫ ПРИВОДИТ К

- 1) ревматизму
- 2) подагре
- 3) пеллагре
- 4) кретинизму

19. ДЛЯ ЛЕЧЕНИЯ ПОДАГРЫ ИСПОЛЬЗУЮТ

- 1) диету с высоким содержанием пуринов
- 2) желчные кислоты
- 3) аллопуринол
- 4) глюкозу

20. АЛЛОПУРИНОЛ ТОРМОЗИТ ОБРАЗОВАНИЕ МОЧЕВОЙ КИСЛОТЫ ПОТОМУ, ЧТО

- 1) является аллостерическим ингибитором ксантиноксидазы;
- 2) является конкурентным ингибитором ксантиноксидазы;
- 3) является химическим модификатором ксантиноксидазы;
- 4) необратимым ингибитором ксантиноксидазы

6. Домашнее задание

- 6.1. Изучить учебный материал по теме «Биосинтез белка и его регуляция», используя УМКД, Рабочую тетрадь, лекции и Учебник.
- 6.2. Подготовить доклад-презентацию по предложенной теме для выступления на конференции.

Занятие №23

1. Тема: Биосинтез белка и его регуляция.

2. Форма учебного процесса: конференция.

3. Цель:

- 3.1. Изучить биосинтез белка и его регуляцию, используя УМКД, лекции и Учебник.
- 3.2. Подготовить доклад-презентацию на выбранную тематику из предложенного преподавателем списка тем.
- 3.3. Сделать доклад на групповой конференции.

4. Домашнее задание

4.1. Подготовить доклад-презентацию на выбранную тему из списка тем.

4.2. Список тем:

1. Структура биополимеров (белки, нуклеиновые кислоты). Современные представления о поддержании конформации биополимеров в клетках.
2. Репликация ДНК. Ферменты, участвующие в репликации ДНК.
3. Биохимические основы репарации ДНК. Изменчивость генома. Полиморфизм генов.
4. Транскрипция. Участники. Отличия от репликации.
5. Современные представления о трансляции.
6. Посттрансляционная модификация белков. Изменение посттрансляционной модификации при патологических состояниях.
7. Современные представления о регуляции экспрессии генов. Регуляторные элементы генома. Транскрипционные факторы.
8. Биохимические основы экспериментального анализа экспрессии генов.
9. Генная терапия: биохимические и клеточно-биологические основы.
10. Генетически модифицированные организмы (растительные и животные). Трансфекция генов. Направленный мутагенез.
11. Лекарственные препараты – модуляторы матричных синтезов (репликации, транскрипции, трансляции): механизм действия, применение в медицине.
12. Методы молекулярной лабораторной диагностики, утилизирующие матричные синтезы: ПЦР, гибридизация нуклеиновых кислот.

5. Проверка качества усвоения знаний

5.1. Уметь отвечать на вопросы:

1. Что такое репликация? Участники репликации.
2. Дайте представление о процессе репликации.
3. Что такое транскрипция? Какое значение она имеет?
4. Дайте представление о процессе транскрипции.
5. Чем транскрипция отличается от репликации?
6. Что такое трансляция? Назовите ее участников?
7. Охарактеризуйте этапы процесса трансляции.
8. Расскажите о роли гистонов в регуляции биосинтеза белка.
9. Расскажите о регуляции синтеза белка через оперон на примере лактозного гена.
10. Как регулируется синтез белка у эукариотов?
11. Какие гормоны регулируют синтез белка?
12. Расскажите о негормональных анаболических средствах.

5.2. Решить ситуационные задачи:

Задача №1. В клетке имеется несколько десятков разных тРНК и несколько десятков тысяч мРНК.

1. Какие виды РНК вы знаете?
2. Каковы их функции?
3. Чем объясняется такое различие в количестве разных типов нуклеиновых кислот?

Ответы на вопросы:

1. _____

2. _____

3. _____

Задача №2. Если повреждения структуры ДНК не репарируются, то они могут быть летальными для клетки. Будут ли приводить к столь же тяжелым последствиям повреждения молекулы РНК?

Задача №3. Под действием ионизирующей радиации в молекуле ДНК оказались отщепленными два азотистых основания из комплементарной пары А::Т.

1. Может ли система, обеспечивающая стабильность генетического материала, устранить это повреждение в половых клетках?

2. Изобразите схему процесса, участвующего в исправлении повреждений ДНК.

3. Как снижение активности этого процесса отразится на функции генома?

Ответы на вопросы:

1. _____

2. _____

3. _____

Задача №4. После облучения ультрафиолетовыми лучами у пациента в ДНК фибробластов кожи обнаружено большое количество димеров тимина. В норме такие изменения ДНК обнаруживаются редко. Чем можно объяснить появление повреждений в ДНК?

1. Укажите, почему этот тип нарушений в молекуле ДНК в норме обнаруживается редко.

2. Опишите процесс, обеспечивающий удаление димеров тимина.

3. Перечислите повреждения ДНК, которые могут устраняться с помощью этого процесса.

Ответы на вопросы:

1. _____

2. _____

3. _____

Задача №5. Метотрексат (ингибитор образования тетрагидрофолиевой кислоты) используется для лечения опухолевых или аутоиммунных заболеваний.

1. На чём основано его применение для лечения таких заболеваний?

2. Какие побочные эффекты у длительной терапии метотрексатом?

Ответы на вопросы:

1. _____

2. _____

5.3. Уметь отвечать на вопросы тестов:

1. МОЛЕКУЛЫ ДНК

- 1) построены из дезоксирибонуклеотидов
- 2) состоят из 2 антипараллельных цепей

- 3) содержат одинаковое количество адениловых и тимидиловых нуклеотидов
- 4) содержат равное число пуриновых и пиримидиновых нуклеотидов
- 5) всех хромосом идентичны.

2. ФОРМИРОВАНИЕ ВТОРИЧНОЙ СТРУКТУРЫ ДНК ПРОИСХОДИТ ЗА СЧЕТ

- 1) водородных связей
- 2) ионных связей
- 3) сложноэфирных связей
- 4) дисульфидных связей
- 5) ковалентных связей

3. ДЕНАТУРАЦИЯ ДНК СОПРОВОЖДАЕТСЯ

- 1) образованием ковалентных «сшивок» между цепями
- 2) нарушением первичной структуры цепей ДНК
- 3) разрывом водородных связей между цепями ДНК
- 4) гидролизом N-гликозидной связи в мономерах

4. ГЕНЕТИЧЕСКИЙ КОД - ЭТО

- 1) порядок чередования нуклеотидов в ДНК
- 2) порядок чередования нуклеотидов в РНК
- 3) способ записи первичной структуры белков с помощью нуклеотидной последовательности ДНК или РНК
- 4) триплет нуклеотидов, кодирующий одну аминокислоту
- 5) набор генов, определяющий фенотипические признаки

6. Домашнее задание.

- 6.1. Изучить учебный материал по теме «Белки плазмы крови. Обмен гемоглобина. Остаточный азот», используя УМКД, лекции и Учебник.
- 6.2. Уметь отвечать на вопросы, тесты, задачи по теме занятия.

Занятие №24

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

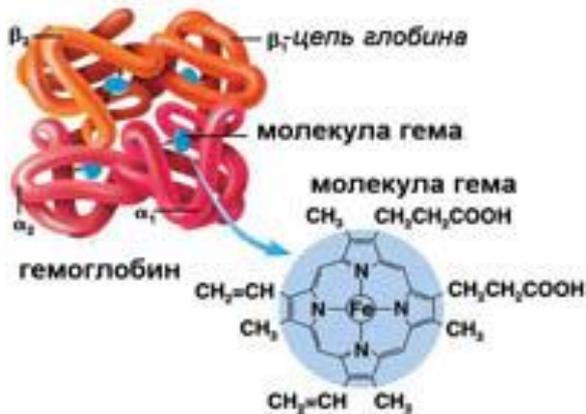
2. Форма учебного процесса: лабораторное занятие.

3. Цель:

3.1. Изучить белковые и небелковые азотсодержащие вещества крови, строение гемоглобина, его функции, синтез и распад, используя УМКД, лекции и Учебник.

3.2. Научиться определять содержание остаточного азота и билирубина в сыворотке крови, анализировать полученные результаты и делать выводы.

3. Используя картинку, опишите строение гемоглобина.



4. Составьте таблицу, иллюстрирующую отличия в строении, функциях и метаболизме миоглобина и гемоглобина.

5. Составьте таблицу, иллюстрирующую основные биохимические отличия разных видов желтухи.

6. Напишите миниэссе (12-15 предложений): Желтухи у новорождённых, причины и подходы в лечении.

4.2. Учебно-исследовательская работа студентов на занятии

4.2.1. Выполнить лабораторную работу "Определение остаточного азота и билирубина в сыворотке крови".

4.2.2. Сделать выводы по полученным результатам.

Лабораторная работа

1. Определение билирубина и его фракций в сыворотке крови

Цель работы. Определить содержание билирубина в сыворотке крови и интерпретировать полученные результаты.

Оборудование:

1. Штатив с пробирками.
2. Дозаторные пипетки.
3. Спектрофотометр.

Реактивы:

1. Кофеиновый реактив.
2. 0,85% раствор NaCl.
3. Диазореактив.
4. Сыворотка крови.

Принцип метода

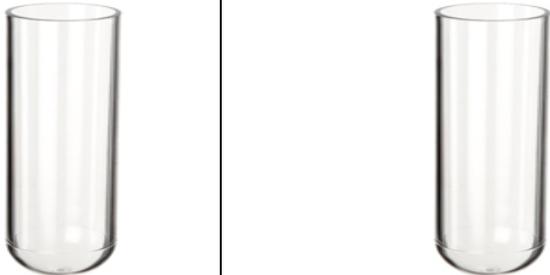
(заполнить дома от руки, используя УМКД)

Диагностическое значение общего билирубина и его фракций

Изменение показателя	Как называется изменение показателя	О чем оно может свидетельствовать
<i>Содержание общего билирубина в сыворотке крови: 1,7 - 20,5 мкмоль/л</i>		
↑ содержания		
↓ содержания		
<i>Содержание связанного билирубина в сыворотке крови: 0,86-4,3 мкмоль/л</i>		
↑ содержания		
↓ содержания		
<i>Содержание свободного билирубина в сыворотке крови: 1,7-17,1 мкмоль/л</i>		
↑ содержания		
↓ содержания		

Ход работы:

Реактивы	Пробирка 1 (опытная, общий билирубин)	Пробирка 2 (опытная, связанный билирубин)
Сыворотка	0,5 мл	0,5 мл
Кофеиновый реактив	2,0 мл	-
Физиологический раствор (0,9% NaCl)	-	2,0 мл

Пробы перемешать и инкубировать 10 минут при комнатной температуре			
Диазореактив	1,0 мл	1,0 мл	
Пробы перемешать и инкубировать еще 10 минут при комнатной температуре			
Колориметрировать строго через 5-10 мин после добавления диазореактива (при более длительном стоянии пробы в реакцию вступает несвязанный билирубин, что искажает результат)		Колориметрировать через 20 мин после добавления диазореактива	
Колориметрирование проводить против контроля при зеленом светофильтре ($\lambda = 530$ нм) против воды. Концентрацию общего и связанного билирубина определяют по калибровочному графику			
НАБЛЮДЕНИЕ (окраска)			
Оптическая плотность (E)			
Виды билирубина	Общий билирубин	Связанный билирубин	Свободный билирубин
Содержание билирубина			

ВЫВОДЫ:

2. Определение остаточного азота

Цель работы. Определить содержание остаточного азота в сыворотке крови и интерпретировать полученные результаты.

Оборудование:

1. Штатив с пробирками.
2. Дозаторные пипетки.
3. Колба на 50 или 100 мл.
4. Центрифуга.
5. Центрифужные пробирки.

Реактивы:

1. Реактив А.
2. Реактив В.
3. KI кристаллический.
4. HCl.
5. 1% раствор крахмала.
6. Сыворотка.
7. Дистиллированная вода.
8. 0,005 н раствор тиосульфата натрия.

Принцип метода

(заполнить дома от руки, используя УМКД)

--

Диагностическое значение

Изменение показателя	Как называется изменение показателя	О чем оно может свидетельствовать
<i>Содержание остаточного азота в сыворотке крови: 14,3 – 28,6 ммоль/л</i>		
↑ содержания		
↓ содержания		

Ход работы:

Реактивы	Пробирка 1 (опытная проба)	Пробирка 2 (контрольная проба)
Дистиллированная вода	1 мл	-
Сыворотка	0,5 мл	-
Осаждающий реактив	2 мл	2 мл
Через 10 минут пробу центрифугируют 5 мин при 3000 об/мин. В стакан для титрования добавляют реактивы:		-
Центрифугат (надосадочная жидкость) в стакане для титрования	2 мл	-
Гипобромит	1 мл	1 мл
Раствор HCl	1 мл	1 мл
Тщательно перемешивают и оставляют на 5 минут		
Раствор KI	1 мл	1 мл
Обе пробы (по очереди: сначала опытную, затем в той же колбе контрольную) взбалтывают и титруют 0,005 н раствором тиосульфата натрия до слабо-желтого цвета		
Добавляют 2-3 капли крахмала и дотитровывают 0,005 н раствором тиосульфата натрия до обесцвечивания		
Объем тиосульфата натрия, пошедший на титрование (в мл)		
Полученное содержание остаточного азота		

Расчет содержания остаточного азота проводят по формуле:

$$(K - O) \times 21,4 = \text{ммоль/л, где}$$

K – количество тиосульфата, пошедшего на титрование контрольной пробы,
O – на титрование опытной пробы,
21,4 - коэффициент пересчета.



ВЫВОДЫ:

5. Проверка качества усвоения знаний

5.1. Уметь отвечать на вопросы:

1. Какие функции выполняют белки плазмы крови?
2. Чем отличается химическая структура альбуминов и глобулинов?
3. Какие причины вызывают гипоальбуминемию?
4. На какие группы делятся ферменты плазмы крови? Значение ферментов плазмы крови в диагностике.
5. Что такое «Острая фаза»? Назовите белки «острой фазы» и их значение.
6. Что такое остаточный азот? Укажите компоненты остаточного азота.
7. Что такое гиперазотемия? Какие виды гиперазотемий вам известны?
8. Каково строение гемоглобина?
9. Где происходит синтез гемоглобина? Какие вещества требуются для этого процесса?
10. Где и как происходит распад гемоглобина? Назовите продукты и их дальнейшие превращения в организме.
11. Что такое желтуха? Особенности детского возраста. Какова биохимическая диагностика разных видов желтухи?

5.2. Решить ситуационные задачи:

Задача №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.

1. Что такое гипер- и гипопроотеинемии?
2. Укажите, какому больному принадлежит соответствующий анализ? Ответ аргументируйте.

Ответы на вопросы:

1. _____

2. _____

Задача №2. Пациент длительное время находился на белковой диете. Концентрация остаточного азота составляет 30 ммоль/л, мочевины – 8 ммоль/л. Креатинин в сыворотке крови и в моче соответствует норме.

1. Какие превращения произойдут с пищевыми белками в ЖКТ?
2. Почему в этом случае будет повышаться остаточный азот?
3. Какой вид гиперазотемии вы предполагаете в данном случае? Ответ обоснуйте.

Ответы на вопросы:

1. _____

2. _____

3. _____

Задача №3. У новорожденного сразу после рождения обнаружилась желтуха. Общий билирубин в крови - 160 мкмоль/л, непрямой – 103 мкмоль/л.

1. Что такое билирубин? Какие виды билирубина вы знаете? Чем они отличаются друг от друга?

2. Какие виды желтухи вы знаете? Дайте им характеристику.

3. Какой вид желтухи можно предположить в данном случае? Найдите этому подтверждение в условии задачи.

Ответы на вопросы:

1. _____

2. _____

3. _____

Задача №4. У новорожденного через 3 дня после рождения появилась желтуха. Общий билирубин крови в крови - 60 мкмоль/л, непрямой - 27 мкмоль/л. Через 2 недели желтуха исчезла.

1. Что такое желтуха?

2. Назовите вид данной желтухи и причины её развития.

3. Что лежит в основе лечения этого вида желтухи?

Ответы на вопросы:

1. _____

2. _____

3. _____

Задача №5. При угрозе желтухи новорождённого матери перед родами и ребенку сразу после рождения назначают небольшие дозы фенобарбитала.

1. Чем опасно накопление билирубина в крови?

2. Как происходит обезвреживание билирубина?

3. Причины развития данного типа желтухи?

Ответы на вопросы:

1. _____

2. _____

3. _____

Задача №6. Ребёнок перенёс инфекционное заболевание. Какие изменения белковых фракций плазмы крови можно ожидать?

Для ответа вспомните:

1. Основные фракции белков плазмы крови.
2. Функции белков плазмы крови.

Ответы на вопросы:

1. _____

2. _____

Задача №7. Ребёнок родился недоношенным, вес при рождении – 1,5 кг. У него наблюдалась отёчность, которая по мере нормализации веса прошла.

1. В чём вероятная причина отёчности?
2. Почему отёчность прошла?

Ответы на вопросы:

1. _____

2. _____

5.3. Ответить на вопросы тестов:

1. К БЕЛКАМ ПЛАЗМЫ КРОВИ ОТНОСЯТСЯ

- 1) пепсин
- 2) альбумины
- 3) гастрины
- 4) хитин

2. КОМПОНЕНТОМ НЕБЕЛКОВОГО АЗОТА ЯВЛЯЕТСЯ

- 1) альбумины
- 2) мочевины
- 3) пепсин
- 4) фибриноген

3. АЛЬБУМИНЫ НЕ ВЫПОЛНЯЮТ СЛЕДУЮЩУЮ ФУНКЦИЮ:

- 1) создают коллоидно-осмотическое давление крови
- 2) транспортируют многие вещества

- 3) являются резервом аминокислот
- 4) участвуют в свертывании крови

4. ГАПТОГЛОБИН ТРАНСПОРТИРУЕТ

- 1) аминокислоты
- 2) железо
- 3) жирные кислоты
- 4) гемоглобин

5. ПРОДУКЦИОННАЯ АЗОТЕМИЯ ВОЗНИКАЕТ В РЕЗУЛЬТАТЕ

- 1) нарушения экскреции азотсодержащих компонентов с мочой
- 2) усиленного распада тканевых белков
- 3) белкового голодания
- 4) нарушения орнитинового цикла

6. ОСТАТОЧНЫЙ АЗОТ КРОВИ СОСТАВЛЯЮТ ВЕЩЕСТВА:

- а) белки
- б) холин
- в) билирубин
- г) нуклеотиды
- д) мочевины

Выберите одну правильную комбинацию ответов:

- 1) а, в, г, д
- 2) в, г, д
- 3) а, б, в
- 4) б, в, г, д

7. К ФЕРМЕНТАМ, ДЕЙСТВУЮЩИМ ВНУТРИ КЛЕТКИ, ОТНОСИТСЯ

- 1) лактатдегидрогеназа
- 2) амилаза
- 3) липаза
- 4) пепсин

8. ПОВЫШЕНИЕ В СЫВОРОТКЕ КРОВИ АКТИВНОСТИ ЛИПАЗЫ СВИДЕТЕЛЬСТВУЕТ

- 1) о раке простаты
- 2) об остром панкреатите
- 3) о колите
- 4) о воспалении легких

9. Понижение остаточного азота наблюдается при

- 1) недостаточном питании

- 2) туберкулезе
- 3) диабете
- 4) тяжелом циррозе печени

10. РЕТЕНЦИОННАЯ ГИПЕРАЗОТЕМИЯ НАБЛЮДАЕТСЯ ПРИ

- 1) заболевании почек
- 2) фенилкетонурии
- 3) мышечной травме
- 4) панкреатите

11. ДОЛЯ МОЧЕВИНЫ В ОСТАТОЧНОМ АЗОТЕ СОСТАВЛЯЕТ

- 1) 10
- 2) 50%
- 3) 70%
- 4) 90%

12. ЖЕЛТУХА ВОЗНИКАЕТ ПРИ:

- а) содержании прямого билирубина в крови выше 30 мкмоль/л:
- б) атеросклерозе
- в) поражении паренхимы печени
- г) закупорке желчных протоков
- д) при усиленном гемолизе эритроцитов

Выберите одну правильную комбинацию ответов:

- 1) а, в, г, д
- 2) в, г, д
- 3) а, г, д
- 4) а, б, в, г, д

13. ПРЯМОЙ БИЛИРУБИН ХАРАКТЕРИЗУЕТСЯ СЛЕДУЮЩИМИ ОСОБЕННОСТЯМИ:

- а) конъюгирован с глюкуроновой кислотой
- б) плохо растворим в воде
- в) у здоровых его содержание больше, чем непрямого
- г) легко вступает в реакцию с реактивом Эрлиха
- д) конъюгирован с серной кислотой

Выберите одну правильную комбинацию ответов:

- 1) а, б, в
- 2) б, в, г
- 3) в, г, д
- 4) а, г

14. НЕПРЯМОЙ БИЛИРУБИН ПРЕВРАЩАЕТСЯ В ПРЯМОЙ БИЛИРУБИН, ВЗАИМОДЕЙСТВУЯ

- 1) с сывороточными альбуминами

- 2) с бензойной кислотой в печени
- 3) с ФАФС (3-фосфоаденин 5-фосфосульфат) в печени
- 4) с уридиндифосфоглюкуроновой кислотой (УДФ ГК) в печени

15. ПРИ ФИЗИОЛОГИЧЕСКОЙ ЖЕЛТУХЕ НОВОРОЖДЕННЫХ ИМЕЕТСЯ

- 1) резус-конфликт матери и плода
- 2) групповая несовместимость матери и плода
- 3) недостаточная активность УДФ-глюкуронилтрансферазы
- 4) снижен распад эритроцитов в первые дни жизни

16. ПРИ ГЕМОЛИТИЧЕСКОЙ ЖЕЛТУХЕ В КРОВИ РЕЗКО ПОВЫШАЕТСЯ

- 1) прямой билирубин
- 2) стеркобилин
- 3) уробилин
- 4) непрямого билирубин

17. СВЯЗАННЫЙ БИЛИРУБИН ОБРАЗУЕТСЯ В ПЕЧЕНИ ПУТЕМ КОНЬЮГАЦИИ С

- 1) глюкуроновой кислотой
- 2) гиалуриновой кислотой
- 3) глюкозой
- 4) аскорбиновой кислотой

18. ПРИЧИНЫ ПАРЕНХИМАТОЗНОЙ ЖЕЛТУХИ

- 1) хронические гепатиты, циррозы
- 2) пеллагра
- 3) желчнокаменная болезнь
- 4) переливание несовместимой крови

19. СВОБОДНЫЙ БИЛИРУБИН В КРОВИ НАХОДИТСЯ В КОМПЛЕКСЕ С АЛЬБУМИНАМИ, ТАК КАК

- 1) нетоксичен
- 2) плохо растворим в воде
- 3) проникает через почечный фильтр
- 4) выделяется с мочой

20. СОДЕРЖАНИЕ СВЯЗАННОГО БИЛИРУБИНА СОСТАВЛЯЕТ

- 1) 5%
- 2) 15%
- 3) 25%
- 4) 75%

6. Домашнее задание

6.1. Изучить учебный материал по теме «Взаимосвязь обменов», используя УМКД, Рабочую тетрадь, лекции и Учебник.

6.2. Подготовиться к контрольной работе по теме «Азотистый обмен»

Занятие № 25

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

2. Форма учебного процесса: лабораторное занятие.

3. Цель:

3.1. Изучить взаимосвязь отдельных обменов веществ, используя УМКД, лекции и Учебник.

3.2. Выполнить задания и ответить на вопросы по взаимосвязи обмена веществ.

3.3. Уметь отвечать на контрольные вопросы и тесты по теме «Азотистый обмен».

4. Работа студентов на занятии

4.1. Домашнее задание (проверяется на занятии):

1. Изобразить схему образования глюкозы из жира.

2. Изобразить схему образования глюкозы из аланина.

3. Изобразить схему образования жира из глюкозы.

4. Изобразить схему образования трипептида ала-ала-ала из глюкозы.

5. Дать характеристику этапов катаболизма на примере дипептида ала-ала.

5. Контрольная работа по теме «Азотистый обмен»

5.1. Вопросы:

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. Синдром Лёша-Нихана у детей.
6. Катаболизм пиримидиновых нуклеотидов.
7. Синтез пиримидиновых нуклеотидов. Оротацидурия у детей.
8. Хромопротеины, представители хромопротеинов.
9. Строение и значение гемоглобина. Особенности детского возраста.
10. Распад гемоглобина. Какие вещества при этом образуются? Какова их дальнейшая судьба?
11. Формы билирубина, их характеристика.
12. Желтухи, виды желтухи, особенности детского возраста. Биохимическая диагностика желтухи.
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. Остаточный азот крови, компоненты, виды гиперазотемии.
20. Почему углеводы легко переходят в жиры, а жиры в углеводы переходят труднее?
21. Какой метаболит является общим в обменах углеводов и жиров? Подтвердите свой ответ соответствующей схемой.
22. Почему длительное содержание экспериментальных животных на белковой диете не приводит к гипогликемии?
23. Как цикл Кребса связан со всеми обменами? Подтвердите свой ответ соответствующими схемами.

5.2. Ответить на вопросы тестов:

1. КОНЕЧНЫМ ПРОДУКТОМ КАТАБОЛИЗМА АДЕНИНА ЯВЛЯЕТСЯ
 - 1) гуанин
 - 2) ксантин
 - 3) гипоксантин
 - 4) мочева кислота

2. В КРОВИ СВОБОДНЫЙ БИЛИРУБИН НАХОДИТСЯ В КОМПЛЕКСЕ С АЛЬБУМИНАМИ, ТАК КАК ОН
 - 1) токсичен
 - 2) плохо растворим в воде
 - 3) легко проникает через почечный фильтр
 - 4) выделяется с мочой

3. ПРИЧИНОЙ ГЕМОЛИТИЧЕСКОЙ ЖЕЛТУХИ ЯВЛЯЕТСЯ
 - 1) серповидно-клеточная анемия
 - 2) вирусный гепатит
 - 3) желчнокаменная болезнь
 - 4) переливание несовместимой крови

4. ПАРЕНХИМАТОЗНАЯ ЖЕЛТУХА РАЗВИВАЕТСЯ ПРИ
 - 1) хронических гепатитах, циррозах
 - 2) пеллагре
 - 3) желчнокаменной болезни
 - 4) переливании несовместимой крови

5. ПРИЧИНОЙ МЕХАНИЧЕСКОЙ ЖЕЛТУХИ БУДЕТ
 - 1) серповидно-клеточная анемия
 - 2) вирусный гепатит
 - 3) желчнокаменная болезнь
 - 4) переливание несовместимой крови

6. СВЯЗАННЫЙ БИЛИРУБИН ОБРАЗУЕТСЯ В ПЕЧЕНИ ПУТЕМ КОНЪЮГАЦИИ С
 - 1) глюкуроновой кислотой
 - 2) гиалуроновой кислотой
 - 3) глюкозой
 - 4) аскорбиновой кислотой

7. ПРИЧИНОЙ РАЗВИТИЯ ФИЗИОЛОГИЧЕСКОЙ ЖЕЛТУХИ НОВОРОЖДЕННЫХ ЯВЛЯЕТСЯ
 - 1) резус-конфликт матери и плода
 - 2) групповая несовместимость крови матери и плода
 - 3) недостаточная активность УДФ-глюкуронилтрансферазы печени

- 4) снижение распада эритроцитов в первые дни жизни
8. ПОДАГРА – ЭТО ЗАБОЛЕВАНИЕ, СВЯЗАННОЕ С НАРУШЕНИЕМ
- 1) распада пуриновых нуклеотидов
 - 2) распада пиримидиновых нуклеотидов
 - 3) синтеза пуриновых нуклеотидов
 - 4) синтеза пиримидиновых нуклеотидов
9. КОМПОНЕНТАМИ ОСТАТОЧНОГО АЗОТА ЯВЛЯЮТСЯ
- 1) мочевины
 - 2) глюкозы
 - 3) аскорбиновая кислота
 - 4) белки
10. ПРОДУКЦИОННАЯ АЗОТЕМИЯ ВОЗНИКАЕТ В РЕЗУЛЬТАТЕ
- 1) нарушения экскреции азотсодержащих компонентов с мочой
 - 2) усиленного распада тканевых белков
 - 3) белкового голодания
 - 4) нарушения орнитинового цикла
 - 5) тяжелой недостаточности кровообращения
11. ОСТАТОЧНЫЙ АЗОТ КРОВИ СОСТАВЛЯЮТ
- а) белки
 - б) холин
 - в) билирубин
 - г) нуклеотиды
 - д) мочевины

Выберите одну правильную комбинацию ответов:

- 1) а, в, г, д
 - 2) в, г, д
 - 3) а, б, в
 - 4) а, г, д
 - 5) б, в, г, д
12. АЛЬБУМИНЫ ВЫПОЛНЯЮТ СЛЕДУЮЩИЕ ФУНКЦИИ
- а) транспорт кислорода
 - б) транспорт жирных кислот
 - в) формируют гуморальный иммунитет
 - г) создают онкотическое давление
 - д) обеспечивают гемостатическую функцию

Выберите одну правильную комбинацию ответов:

- 1) а, б, в
- 2) а, б, г
- 3) б, г
- 4) б, г, д
- 5) б, в, г

13. В СОСТАВ БЕЛКОВ ОСТРОЙ ФАЗЫ ВХОДЯТ
- 1) С-реактивный белок
 - 2) альбумины
 - 3) ферритин
 - 4) карнитин
14. 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
15. РЕТЕНЦИОННАЯ ГИПЕРАЗОТЕМИЯ РАЗВИВАЕТСЯ ПРИ
- 1) заболевании почек
 - 2) болезнях печени
 - 3) мышечной травме
 - 4) панкреатите
16. ОСНОВНЫМ КОМПОНЕНТОМ ОСТАТОЧНОГО АЗОТА ЯВЛЯЕТСЯ
- 1) мочева кислота
 - 2) мочевины
 - 3) креатин
 - 4) свободные аминокислоты
17. В СИНТЕЗЕ ПУРИНОВЫХ НУКЛЕОТИДОВ ПРИНИМАЮТ УЧАСТИЕ АМИНОКИСЛОТЫ
- а) аланин
 - б) глицин
 - в) аспарат
 - г) лизин
 - д) глутамин
- Выберите одну комбинацию ответов.*
- 1) а, б, в
 - 2) б, в, д
 - 3) б, д, г
 - 4) а, в, г, д
18. ТИПЫ СВЯЗЕЙ, КОТОРЫЕ ФОРМИРУЮТ ПЕРВИЧНУЮ СТРУКТУРУ НУКЛЕИНОВЫХ КИСЛОТ
- 1) ионные
 - 2) гидрофобные
 - 3) водородные
 - 4) пептидные
 - 5) сложноэфирные

19. ПРОДУКТАМИ РАСПАДА ГЕМА ЯВЛЯЮТСЯ

- 1) желчные кислоты
- 2) желчные пигменты
- 3) мочева кислота
- 4) гаптоглобин
- 5) все вышеперечисленные соединения

6. Домашнее задание

6.1. Изучить учебный материал по теме «Витамины», используя УМКД, лекции и Учебник.

6.2. Уметь отвечать на вопросы, задачи и тесты по новой теме.

Раздел «Витамины и гормоны»

Занятие №26

1. Тема: Характеристика и биологическое значение витаминов.

2. Форма учебного процесса: лабораторное занятие.

3. Цель:

3.1. Изучить классификацию и биологические функции витаминов.

3.2. Научиться применять эти знания для анализа патологических состояний.

3.3. Научиться определять содержание витамина С в растительном материале и моче, интерпретировать результаты.

4. Работа студентов на занятии

4.1. Домашнее задание (проверяется на занятии):

1. Дайте характеристику водо- и жирорастворимых витаминов, **заполнив таблицу:**

Вита мин	Назван ия витами на	Суточн ая потреб ность	Источни ки поступл ения	Активн ые формы	Биологические функции	Патологии, связанные с недостатком и/или избытком витамина

4.2. Учебно-исследовательская работа студентов на занятии

4.2.1. Выполнить лабораторную работу «Определение витамина С в растительном материале и моче».

4.2.2. Сделать выводы по результатам проведенной работы.

Лабораторная работа

1. Определение аскорбиновой кислоты растительном материале

Цель работы. Определить содержание аскорбиновой кислоты в растительном материале и интерпретировать полученные результаты.

Оборудование:

1. Колбы на 50 или 100 мл.
2. Дозаторные пипетки.
3. Ступка.
4. Воронка.
5. Марлевый фильтр.

Реактивы:

1. 1% раствор HCl.
2. 1% раствор щавелевой кислоты.
3. 0,001н раствор дихлорфенолиндофенола.
4. 1% раствор уксусной кислоты.
5. Растительный материал.
6. Моча.
7. Дистиллированная вода.
8. Стекланный порошок.

Принцип метода

(заполнить от руки дома, используя УМКД)

Определение содержания витамина С дает представление о запасах этого витамина в растительном материале

Ход работы:

Навеску растительного материала измельчают и тщательно растирают в ступке с небольшим количеством толченого стекла и 5 мл 1% HCl. По мере растирания прибавляют еще 5 мл HCl и смесь переносят в колбу на 50 мл. Остаток в ступке смывают в ту же колбу 1% раствором щавелевой кислоты, доводя объем смеси до метки. Содержимое колбы перемешивают и фильтруют.

Отбирают нужное количество мл фильтрата (см. таблицу) в чистую колбу и титруют 0,001 н раствором дихлорфенолиндофенола до появления розовой окраски, не исчезающей 30 секунд.

Растительный материал	Навеска (г)	Фильтрат (мл)	Коэффициент
Картофель	5	10	50
Капуста	5	5	100
Шиповник	1	2	1250

Реактивы	Материал 1	Материал 2	Материал 3
НАБЛЮДЕНИЕ (окраска)			
А - объем в мл дихлорфенолиндофенола, пошедший на титрование			
Содержание аскорбиновой кислоты			

Расчет содержания витамина С в биологическом материале проводят по формуле: $A \times 0,088 \times K = \text{мг витамина С в 100 г материала (или в 1 л сока)}$, где

A — количество мл раствора дихлорфенолиндофенола, пошедшего на титрование исследуемого раствора,

0,088 — количество мг аскорбиновой кислоты, соответствующее 1 мл 0,001 н раствора дихлорфенолиндофенола,

K — коэффициент пересчета (на 100 г растительного материала, учитывающий навеску материала и количество мл фильтрата, взятого для титрования).

ВЫВОДЫ:

--

2. Определение аскорбиновой кислоты в моче

Цель. Определить содержание аскорбиновой кислоты в моче и интерпретировать полученные результаты.

Ход работы:

Реактивы	Моча 1	Моча 2
Образцы мочи	1 мл	1 мл
Дистиллированная вода	7 мл	7 мл
3% раствор уксусной кислоты	3 мл	3 мл
Титруют смесь 0,001 н раствором дихлорфенолиндофенола до появления розовой окраски, устойчивой 30 сек		
НАБЛЮДЕНИЕ (окраска)		
А - объем в мл дихлорфенолиндофенола, пошедший на титрование		
Содержание аскорбиновой кислоты		

Расчет содержания витамина С в суточной моче проводят по формуле:

$A \times 0,088 \times 1500 = \text{мг витамина С в сутки}$, где

A — количество мл раствора дихлорфенолиндофенола, пошедшего на титрование исследуемого раствора,

0,088 — количество мг аскорбиновой кислоты, соответствующее 1 мл 0,001 н раствора дихлорфенолиндофенола,

1500 — суточный диурез в мл.

В норме с мочой за сутки выделяется от 20 до 40 мг витамина С.

ВЫВОДЫ:

5. Проверка качества усвоения знаний

5.1. Уметь отвечать на вопросы:

1. Что такое витамины? Приведите классификацию витаминов.
2. Чем отличаются водо- и жирорастворимые витамины? Какую роль играет печень в обмене витаминов?
3. Что такое болезни витаминной недостаточности? Причины витаминной недостаточности у детей. Назовите основные авитаминозы.
4. Назовите общие признаки болезней витаминной недостаточности. Особенности детского возраста.
5. Назовите экзогенные и эндогенные причины витаминной недостаточности
6. Перечислите витамины, участвующие в окислительно-восстановительных реакциях. Какое значение они имеют в энергообразовании?
7. Какие витамины участвуют в процессах обмена аминокислот? Подтвердите примерами.
8. Что такое рахит? Значение витамина D.
9. Какое значение в организме детей и взрослых имеет витамин А?
10. Какой витамин требуется для реакции карбоксилирования?
11. Какое значение в организме имеет витамин С. Цинга.
12. В чем заключается принцип метода определения витамина С?
13. Зачем используется дихлорфенолиндофенол?
14. Как меняется цвет дихлорфенолиндофенола при окислении его аскорбиновой кислотой?
15. Назовите основные источники витамина С.
16. Можно ли восполнить дефицит витамина С, питаясь продуктами исключительно животного происхождения?
17. Как печень участвует в поддержании гомеостаза глюкозы крови?
18. Какое значение имеет печень в образовании транспортных форм липидов, образованных в гепатоцитах?

5.2. Решить ситуационные задачи:

Задача №1. В инфекционное и гастроэнтерологическое отделение БСМП поступили два больных с вирусным гепатитом и циррозом печени, соответственно. Наряду с другими жалобами оба больных отметили появления в последнее время больших синяков на теле при малейших ушибах. Анализ крови показал у обоих увеличение времени свертывания крови и снижение уровня протромбина в 2 раза.

1. О нарушении обмена какого витамина говорит врачу данная клиническая картина?
2. Какова причина появления гематом на теле?
3. Какое лечение по этим симптомам должен назначить инфекционист и какое - терапевт?

Ответы на вопросы:

1. _____

2. _____

3. _____

Задача №2. В последний триместр беременности у женщины появились боли в костях. Биохимический анализ крови показал увеличение кальция, снижение концентрации фосфора и повышенную активность щелочной фосфатазы. Проанализируйте биохимические анализы крови и укажите возможные причину появления болей в костях.

1. О нарушениях какого витамина свидетельствует данная клиническая картина?
2. Какое лечение должен назначить женщине акушер-гинеколог? _____
3. Профилактику какой патологии должен проводить (особенно тщательно) педиатр у ребенка этой женщины после родов?

Ответы на вопросы:

1. _____

2. _____

3. _____

Задача №3. Одно из клинических проявлений цинги – кровоизлияния под кожу и слизистые оболочки. Укажите причину возникновения этих проявлений.

1. Недостаток какого витамина приводит к этому заболеванию?
2. К какой группе витаминов он относится?

3. Вспомните, какова роль этого витамина в формировании межклеточного матрикса?

Ответы на вопросы:

1. _____

2. _____

3. _____

Задача №4. У 4-х летнего ребенка ярко выражены явления рахита. Расстройств пищеварения не наблюдается. Ребенок много находится на солнце, прием витамина D₃ проявления рахита не уменьшил.

1. Что такое рахит?
2. Какое значение имеет витамин D?
3. Как образуется активная форма витамина D?
4. Почему прием препарата витамина D не уменьшил проявления рахита?

Ответы на вопросы:

1. _____

2. _____

3. _____

4. _____

Задача №5. При дефиците витамина B₆ у грудных детей, находящихся на искусственном вскармливании, могут возникнуть поражения нервной системы.

1. В каких биохимических реакциях в обмене аминокислот принимает участие витамин B₆?
2. Какие продукты реакции образуются при декарбоксилировании аминокислот гистидина, серина, глутамата?
3. Почему у грудных детей возникает поражение нервной системы?

Ответы на вопросы:

1. _____

2. _____

3. _____

Задача №6. У человека, длительно не употреблявшего в пищу жиры, но получавшего достаточное количество белков и углеводов, обнаружены дерматит, плохое заживление ран, ухудшение зрения, снижение гонадотропной функции. После назначения рыбьего жира в терапевтических дозах все симптомы исчезли.

1. С недостатком каких витаминов это может быть связано?
2. Почему развиваются перечисленные выше симптомы?
3. Какое лечение должно быть назначено?

Ответы на вопросы:

1. _____

2. _____

3. _____

Задача №7. Ребёнок очень легко простывает, анемичен, во рту – часто ощущается привкус крови, при малейших ушибах появляются синяки.

1. Какой витамин ему нужно срочно назначить и почему – срочно?
2. Почему у ребёнка наблюдаются перечисленные симптомы?

Ответы на вопросы:

1. _____

2. _____

5.3. Ответить на вопросы тестов:

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) E

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) C
- 2) K
- 3) D
- 4) B₉

5. ИЗ ХОЛЕСТЕРИНА В ОРГАНИЗМЕ ОБРАЗУЕТСЯ ВИТАМИН

- 1) A
- 2) D
- 3) K
- 4) B₉
- 5) E

6. ПРИЧИНОЙ РАХИТА ЯВЛЯЕТСЯ

- 1) недостаточность витамина D в пище
- 2) снижение синтеза витамина D из-за недостаточного пребывания ребенка на солнце
- 3) заболевания почек
- 4) пища, богатая холестерином

7. АНТИГЕМОРРАГИЧЕСКИМ НАЗЫВАЕТСЯ ВИТАМИН

- 1) K
- 2) C
- 3) A
- 4) K

8. ВИТАМИНА D АКТИВИРУЕТСЯ ПУТЕМ

- 1) аденилирования
- 2) метилирования
- 3) гидроксирования
- 4) фосфорилирования
- 5) гидрирования

9. ВИКАСОЛ ОТЛИЧАЕТСЯ ОТ ВИТАМИНА К

- 1) растворимостью в воде
- 2) механизмом действия
- 3) влиянием на синтез белка
- 4) химической природой

10. В СОСТАВ РОДОПСИНА ВХОДИТ ВИТАМИН

- 1) РР
- 2) А
- 3) D
- 4) С

11. В РЕАКЦИЯХ ГИДРОКСИЛИРОВАНИЯ УЧАСТВУЮТ

- 1) аскорбиновая кислота
- 2) НАДН
- 3) ФАДН
- 4) ФМНН₂

12. АКТИВНАЯ ФОРМА ВИТАМИНА В1 ОБРАЗУЕТСЯ ПУТЕМ

- 1) метилирования
- 2) гидроксирования
- 3) фосфорилирования
- 4) гидрирования

13. ВИТАМИН В₂ В ФОРМЕ ФМН НЕОБХОДИМ ДЛЯ РАБОТЫ

- 1) цикла Кребса
- 2) пентозофосфатного пути
- 3) дыхательной цепи
- 4) β-окисления жирных кислот

14. В СОСТАВ NS-КОА ВХОДИТ

- 1) РР
- 2) В₂ (в форме ФМН)
- 3) фолиевая кислота
- 4) пантотеновая кислота
- 5) глюкокортикостероидов

15. КУРИНУЮ СЛЕПОТУ ВЫЗЫВАЕТ НЕДОСТАТОК ВИТАМИНА

- 1) пантотеновая кислота
- 2) А
- 3) фолат
- 4) D

16. ДЛЯ ОБРАЗОВАНИЯ НЕЙРОМЕДИАТОРОВ (АЦЕТИЛХОЛИНА, НОРАДРЕНАЛИНА, АДРЕНАЛИНА) НЕОБХОДИМ ВИТАМИН

- 1) Е
- 2) D

3) В₆

4) А

17. УЧАСТВУЕТ В ПЕРЕНОСЕ ОДНОУГЛЕРОДНЫХ ФРАГМЕНТОВ
ВИТАМИН

1) фолиевая кислота

2) пантотеновая кислота

3) В₁₂

4) Е

18. КОКАРБОКСИЛАЗА – ЭТО АКТИВИРОВАННАЯ ФОРМА
ВИТАМИНА

1) РР

2) В₁

3) В₂

4) В₆

19. УПОТРЕБЛЕНИЕ С ПИЩЕЙ БОЛЬШОГО КОЛИЧЕСТВА СЫРЫХ ЯИЦ
МОЖЕТ ВЫЗВАТЬ ГИПОВИТАМИНОЗ

1) В₁₂

2) Н

3) D

4) К

6. Домашнее задание

6.1. Подготовиться к занятию по теме «Введение в биохимию регуляций. Механизмы действия гормонов. Белково-пептидные гормоны – гипоталамуса, гипофиза, гормоны щитовидной железы», используя УМКД, лекции, Учебник.

Занятие №27

1. Тема: Введение в биохимию регуляции. Механизмы действия гормонов.

2. Форма учебного процесса: лабораторное занятие.

3. Цель:

3.1. Изучить виды, роль регуляторных систем и механизмы их действия в организме человека, используя УМКД, лекции и Учебник.

3.2. Научиться применять полученные знания для решения ситуационных задач.

4. Работа студентов на занятии

4.1. Домашнее задание (проверяется на занятии):

1. Изобразить в виде **схемы** механизм действия гормонов через цАМФ.

2. Изобразить в виде **схемы** механизм действия гормонов через цГМФ.

3. Изобразить в виде **схемы** механизм действия гормонов через Ca^{2+} .

4. **Составить таблицу**, в которой дайте характеристику всем известным протеинкиназам.

4.2. Учебно-исследовательская работа студентов на занятии

4.2. Уметь отвечать на вопросы:

1. Интеграция и координация, прямые и обратные связи. Их значение в регуляции.

2. Механизмы внутриклеточной регуляции.

3. Классификации межклеточных регуляторов.

4. Понятие о гормональном рецепторе. Виды рецепторов.

5. Механизм действия гормонов через внутриклеточные рецепторы.

6. Механизм действия гормонов через цАМФ.

7. Механизм действия гормонов через цГМФ.

8. Механизм действия гормонов через ионы кальция и инозитолтрифосфат.

9. Регуляция выработки периферических гормонов через гипоталамус – гипофиз.

10. Глюкагон. Механизм действия. Эффекты.

11. Соматотропный гормон. Механизм действия. Эффекты. Патология.

5. Проверка качества усвоения знаний

5.1. Решить ситуационные задачи:

Задача №1. Регуляция выработки многих периферических гормонов осуществляется через гипоталамус-гипофиз по механизму отрицательной обратной связи.

1. Что такое прямая связь? Какое значение она имеет в регуляции?

2. Что такое обратная связь? Виды обратных связей. Какое значение в регуляции они имеют?

3. К чему приведет поломка отрицательной обратной связи?

4. Назовите причины усиления выработки периферических гормонов.

Ответы на вопросы:

1. _____

2. _____

3. _____

4. _____

Задача №2. Многие пептидные гормоны образуются из больших по величине пептидов в ходе протеолиза, протекающего иногда в два и более этапа.

1. В чем могут заключаться преимущества такого пути образования гормонов для организма?

2. Что такое ограниченный (частичный) протеолиз?

Ответы на вопросы:

1. _____

2. _____

Ответы на вопросы:

1. _____

2. _____

3. _____

Задача №3. Некоторые лекарственные препараты – кофеин и теофиллин – угнетают действие фермента фосфодиэстеразы, катализирующего реакцию расщепления ц-АМФ.

1. Как это влияет на организм?
2. Будет ли это влиять на действие адреналина? Покажите схему действия адреналина на жировую клетку и укажите место действия этих препаратов.

Ответы на вопросы:

1. _____

2. _____

Задача №4. Некоторые свободные аминокислоты и их производные обнаружены в нервной ткани в довольно высоких концентрациях.

1. В чем причина этого феномена?
2. Перечислите эти аминокислоты и охарактеризуйте их нейромедиаторные функции.

Ответы на вопросы:

1. _____

2. _____

Задача №5. Девочка 5 лет отставала в росте от сверстников. Мама обратилась к врачу, когда заметила, что младший брат обогнал её в росте. Врачи назначили гормональную терапию. При этом они предложили родителям регулярно проверять у девочки уровень глюкозы в крови.

1. Какие гормоны были назначены для лечения? Догонит ли она своих сверстников по росту?
2. Почему необходимо следить за содержанием глюкозы?
3. Нарисуйте схему регуляции синтеза и секреции соматотропина.

Ответы на вопросы:

1. _____

2. _____

3. _____

6. Домашнее задание

- 6.1. Изучить учебный материал по теме « Инсулин. Сахарный диабет», используя УМКД, Учебник, лекции.
- 6.2. Уметь отвечать на вопросы, задачи и тесты по теме занятия.

Занятие №28

1. Тема: Инсулин. Сахарный диабет.

2. Форма учебного процесса: лабораторное занятие (интерактивная форма).

3. Цель:

3.1. Изучить тему «Белково-пептидные гормоны. Сахарный диабет», используя УМКД, лекции и Учебник.

3.2. Научиться проводить биохимическую диагностику сахарного диабета и его осложнений, анализировать полученные результаты и делать выводы.

3.3. Научиться применять полученные знания для решения ситуационных задач.

4. Работа студентов на занятии

4.1. Домашнее задание (проверяется на занятии):

1. **Написать миниэссе (15-18 предложений):** Строение, место синтеза, образование активной формы и механизм действия инсулина.

2. **Составить таблицу, иллюстрирующую влияние инсулина на обмен веществ.**

3. **Дать** сравнительную характеристику патогенеза инсулинзависимого и инсулиннезависимого сахарного диабета.

4.2. Учебно-исследовательская работа студентов на занятии

4.2.1. Выполнить лабораторную работу "Биохимическая диагностика сахарного диабета и его осложнений".

4.2.2. Сделать выводы по результатам проведенной работы.

Лабораторная работа

"Биохимическая диагностика сахарного диабета и его осложнений"

Цель работы.

1. В полученном материале (кровь, моча) определить глюкозу, холестерин, серогликоиды, кетоновые тела и ЛПНП.

2. По результатам проведенных исследований сделать заключение, оформить протокол.

3. Подготовиться к защите лабораторной работы, решить предложенные ситуационные задачи.

Оборудование:

1. Штатив с пробирками.
2. Дозаторные пипетки.
3. Спектрофотометр.

Реактивы:

1. Для определения глюкозы, холестерина, серогликоидов, кетоновых тел и ЛПНП (методички для определения найдете в соответствующих занятиях).
2. Сыворотка крови.
3. Моча.

Ход работы:

1. Студенты организуются в группы по 2 человека.
2. Каждая группа получает задание, конечной целью которого является установление наличия или отсутствия сахарного диабета и сопутствующих патологий.
3. Анализ полученных лабораторных результатов. Оформление протокола.
4. Студенты решают предложенную преподавателем ситуационную задачу.
5. Каждая группа защищает проведенную лабораторную работу.

5. Проверка качества усвоения знаний

5.1. Уметь отвечать на вопросы:

1. Строение инсулина, место синтеза, образование активной формы, мишени инсулина, механизм действия.
2. Влияние инсулина на углеводный обмен.
3. Влияние инсулина на липидный обмен.
4. Влияние инсулина на белковый обмен.
5. Патогенез инсулинзависимого и инсулиннезависимого сахарного диабета.
6. Нарушение обмена веществ при сахарном диабете.
7. Биохимическая диагностика сахарного диабета и его осложнений.

6. Домашнее задание

- 6.1. Изучить учебный материал по теме «Липидные гормоны. Гормоны, производные аминокислот», используя УМКД, Рабочую тетрадь, лекции и Учебник.
- 6.2. Уметь отвечать на вопросы, задачи и тесты по теме занятия.

Занятие №29

1. Тема: Гормоны, производные аминокислот. Липидные гормоны.

2. Форма учебного процесса: лабораторное занятие.

3. Цель:

- 3.1. Изучить тему «Липидные гормоны. Гормоны, производные аминокислот», используя УМКД, лекции и Учебник.
- 3.2. Научиться проводить количественное определение адреналина в моче, анализировать полученные результаты и делать выводы.
- 3.3. Научиться применять полученные знания для решения ситуационных задач.

4. Работа студентов на занятии

4.1. Домашнее задание (проверяется на занятии):

1. Написать в формулах синтез катехоламинов.

2. Составить таблицу, иллюстрирующую влияние катехоламинов на обмен веществ.

3. Представить в виде схемы синтез йодтиронинов.

4. Составить таблицу, иллюстрирующую влияние йодтиронинов на обмен веществ.

5. Составить таблицу, иллюстрирующую влияние ГКС на обмен веществ.

4.2. Учебно-исследовательская работа студентов на занятии

4.2.1. Выполнить лабораторную работу "Количественное определение адреналина в моче".

4.2.2. Сделать выводы по результатам проведенной работы.

Лабораторная работа **"Количественное определение адреналина в моче"**

Цель работы. Определить содержание адреналина в моче

Оборудование:

1. Штатив с пробирками.
2. Дозаторные пипетки.
3. Спектрофотометр.

Реактивы:

1. Стандартный раствор адреналина (0,004 мкг/мл)
2. 10% раствор карбоната натрия
3. Реактив Фолина
4. Дистиллированная вода
5. Моча

Принцип метода
(заполнить дома от руки, используя УМКД)

Диагностическое значение

Изменение показателя	Как называется изменение показателя	О чем оно может свидетельствовать
<i>За сутки у здоровых людей с мочой выделяется в среднем до 15 мкг адреналина</i>		
↑ содержания		

Ход работы:

Реактивы	Пробирка 1 (опытная)	Пробирка 2 (стандарт)
Стандартный раствор адреналина (0,004 мкг/мл)	-	0,5 мл
Моча	0,5 мл	-
10% р-р карбоната натрия	2 мл	2 мл
Реактив Фолина	0,5 мл	0,5 мл
<p>Пробы встряхивают и оставляют на 10 мин. Затем объем в пробирках доводят до 5 мл раствором карбоната натрия и колориметрируют обе пробирки при $\lambda = 600$ нм против дистиллированной воды.</p>		
НАБЛЮДЕНИЕ (окраска)	 Опыт	 Стандарт
Оптическая плотность (E)		

Расчет концентрации мочевой кислоты проводят по формуле:

$$(E_{\text{оп}}/E_{\text{ст}}) \times C_{\text{ст}} \times 2 \times 1000 = \text{мкг/сутки, где}$$

$E_{\text{оп}}$ – оптическая плотность опытной пробы,

$E_{\text{ст}}$ – оптическая плотность стандартной пробы,

$C_{\text{ст}}$ – концентрация стандарта,

2 – коэффициент пересчете на 1 мл,

1000 – суточный диурез в мл.

Расчеты:

ВЫВОДЫ:

5. Проверка качества усвоения знаний

5.1. Уметь отвечать на вопросы:

1. Йодтиронины, синтез и регуляция их секреции.
2. Основные эффекты йодтиронинов, возможные патологии.
3. Синтез, депонирование и метаболизм катехоламинов.
4. Влияние катехоламинов на обмен веществ.
5. Роль катехоламинов в норме и при патологиях.
6. Классификация, строение и синтез стероидных гормонов.
7. Глюкокортикостероиды, регуляция синтеза, эффекты, возможные патологии.
8. Гормоны, производные полиненасыщенных жирных кислот. Биосинтез и механизм действия. Эффекты.

5.2. Решить ситуационные задачи:

Задача №1. Исходя из знаний гормональной регуляции тонуса гладких мышц сосудов, перечислите вещества-регуляторы или их синтетические аналоги, которые можно использовать:

1. Для лечения гипертонической болезни.
2. При шоковых состояниях.

Ответы на вопросы:

1. _____

2. _____

Задача №2. Гипертиреоз, как правило, не сопровождается такими заболеваниями как атеросклероз и гипертония.

1. Что такое гипертиреоз?
2. Перечислите эффекты йодтиронинов.
3. Почему гипертиреоз, как правило, не сопровождается такими заболеваниями как атеросклероз и гипертония?

Ответы на вопросы:

1. _____

2. _____

3. _____

Задача №3. При приступах бронхиальной астмы нельзя часто использовать препараты, стимулирующие β -адренорецепторы.

1. Что происходит с мышцами бронхов во время приступа бронхиальной астмы?
2. Почему при приступах бронхиальной астмы нельзя часто использовать препараты, стимулирующие β -адренорецепторы?
3. Что необходимо назначить, если прием этих средств не предупреждает развития астматического статуса?

Ответы на вопросы:

1. _____

2. _____

3. _____

Задача №4. Одним из перспективных путей разработки лекарственных препаратов для лечения атеросклероза признается синтез аналогов тиреоидных гормонов.

1. Что такое атеросклероз?
2. Почему одним из перспективных путей разработки лекарственных препаратов для лечения атеросклероза признается синтез аналогов тиреоидных гормонов?

3. Что мешает использовать для этих целей тироксин или трийодтиронин?

Ответы на вопросы:

1. _____

2. _____

3. _____

Задача №5. При обследовании ребенка 5 лет отмечено значительное отставание умственного развития и роста. Ребенок мало активен. В крови повышено содержание холестерина. Основной обмен снижен.

1. Какова химическая природа йодтиронинов? Какие йодтиронины вы знаете? Где они образуются?

2. С каким эффектом йодтиронинов связано значительное отставание умственного развития?

3. Почему при гипотиреозе ребенок мало активен?

4. Почему при гипотиреозе повышено содержание холестерина?

Ответы на вопросы:

1. _____

2. _____

3. _____

Задача №6. Женщина 63-х лет обратилась в клинику с жалобами на рецидивирующие боли в эпигастрии в течение последних 3-х месяцев. Она сообщает о некотором облегчении вскоре после еды, но затем дискомфорт возвращается. Она также сообщает, что чувствует усталость, и ей пришлось увеличить количество ибупрофена (НПВС), необходимого для облегчения ее артрита. Общий анализ крови выявил микроцитарную анемию и нормальное количество лейкоцитов. При проведении эндоскопии верхних отделов желудочно-кишечного тракта была выявлена язва желудка.

1. На чём основано использование НПВС для лечения воспалительных заболеваний и облегчения боли?

2. Почему приём НПВС может вызвать развитие язвы желудка?

Ответы на вопросы:

1. _____

2. _____

Задача №7. Больному с гипотиреозом в крови определили уровень йодтиронинов (Т3 и Т4) и тиреотропного гормона (ТТГ) и прописали лечение гормональным препаратом левотироксином. При этом ему было назначено дополнительно регулярное определение в крови уровня ТТГ.

1. Какая взаимосвязь между ТТГ и тиреоидными гормонами?
2. Объясните, почему необходимо следить за уровнем ТТГ?

Ответы на вопросы:

1. _____

2. _____

6. Домашнее задание

- 6.1. Систематизировать учебный материал по теме «Гормоны», используя УМКД, Рабочую тетрадь, лекции и Учебник.
- 6.2. Подготовиться к контрольной работе по теме «Витамины и гормоны».

Занятие №30

1. Тема: Контрольная работа по теме «Гормоны».

2. Форма учебного процесса: лабораторное занятие.

3. Цель:

3.1. Систематизировать учебный материал по теме «Гормоны», используя УМКД, лекции и Учебник.

3.2. Уметь отвечать на контрольные вопросы и тесты по теме «Гормоны»

4. Контрольная работа по теме «Витамины и гормоны»

4.1. Уметь отвечать на вопросы:

1. Интеграция и координация. Обратные связи и их значение в регуляции. Задачи регуляторных систем.

2. Механизмы клеточной ауторегуляции.

3. Что такое гормональный рецептор?

4. Механизм действия гормонов через внутриклеточные рецепторы. Через какие механизмы клеточной ауторегуляции действуют в этом случае гормоны?

5. Механизм действия гормонов через рецепторы плазматических мембран.
6. Эффекты цАМФ.
7. Ca^{2+} как внутриклеточный регулятор. Эффекты Ca^{2+} .
8. Регуляция выработки и освобождения периферических гормонов через гипоталамус- гипофиз.
9. Белково-пептидные гормоны.
10. СТГ, строение, регуляция секреции, механизм действия, эффекты, патология.
11. Глюкагон: образование активной формы, мишени, механизм действия, эффекты.
12. Инсулин: образование активной формы, мишени, влияние на обмен веществ.
13. Сахарный диабет: причины, нарушение обмена веществ, осложнения, диагностика.
14. Катехоламины: синтез, депонирование и мобилизация, механизм действия.
15. Отделы симпато-адреналовой системы. Какие катехоламины в них образуются?
16. Эффекты дофамина и норадреналина в центральном отделе симпатоадреналовой системы.
17. Влияние катехоламинов на обмен веществ.
18. Йодтиронины: синтез, регуляция секреции, механизм действия, влияние на обмен веществ, патология?
19. Стероидные гормоны: синтез, регуляция секреции гормонов коры надпочечников, механизм действия, влияние на обмен веществ, патология. Осложнения при стероидной терапии.
20. Гормоны, производные арахидоновой кислоты. Механизм действия. Эффекты.

6. Домашнее задание

- 6.1. Изучить учебный материал по теме «Водно-минеральный обмен», используя УМКД, Рабочую тетрадь, лекции и Учебник.
- 6.2. Уметь отвечать на вопросы, задачи и тесты по теме занятия.

Занятие №31

- 1. Тема:** Водно-минеральный обмен.
- 2. Форма учебного процесса:** лабораторное занятие.

3. Цель:

3.1. Изучить тему «Водно-минеральный обмен», используя УМКД, лекции и Учебник.

3.2. Научиться проводить определение содержания кальция, фосфора и щелочной фосфатазы в сыворотке крови, анализировать полученные результаты и делать выводы.

3.3. Научиться применять полученные знания для анализа патологических состояний.

4. Работа студентов на занятии:

4.1. Домашнее задание (проверяется на занятии):

1. Составить таблицу «Вода. Механизмы поддержания водного баланса».

2. Написать эссе (12-15 строчек), в котором описать значение кальция в организме человека.

3. Составить таблицу «Микроэлементы. Их значение в организме человека»

4.2. Учебно-исследовательская работа студентов на занятии

4.2.1. Выполнить лабораторную работу «Определение содержания кальция, фосфора и щелочной фосфатазы в сыворотке крови»

4.2.2. Сделать выводы по результатам проведенной работы.

Лабораторная работа «Определение концентрации кальция колориметрическим методом с о-крезолфталейнкомплексом»

Цель работы. Провести определение содержания кальция в сыворотке крови и интерпретировать полученные результаты.

Оборудование:

1. Штатив с пробирками.
2. Дозаторные пипетки.
3. Спектрофотометр.

Реактивы:

1. Стандартный раствор кальция (2,5 ммоль/л)
2. Реагент №1
3. Реагент №2
4. Сыворотка

Принцип метода

Крезолфталейнкомплексон образует с кальцием в щелочной среде комплекс красно-фиолетового цвета, интенсивность окраски пропорциональна концентрации кальция.

Диагностическое значение

Изменение показателя	Как называется изменение показателя	О чем оно может свидетельствовать
----------------------	-------------------------------------	-----------------------------------

В сыворотке крови содержание кальция: 2,24 – 2,64 ммоль/л

↑ содержания		
↓ содержания		

Ход работы:

Реактивы	Пробирка 1 (опытная)	Пробирка 2 (стандарт)
Стандартный раствор кальция (2,5 ммоль/л)	-	0,5 мл
Сыворотка	0,5 мл	-
Реагент №1	2 мл	2 мл
Реагент №2	1 мл	1 мл
<p>Пробы перемешивают и оставляют на 5 мин при 18-25°C. Колориметрируют обе пробирки при $\lambda = 570$ нм против дистиллированной воды.</p>		
НАБЛЮДЕНИЕ (окраска)	 Опыт	 Стандарт
Оптическая плотность (E)		

Расчет концентрации кальция проводят по формуле:

$$C = (E_{\text{оп}}/E_{\text{ст}}) \times C_{\text{ст}}, \text{ где}$$

$E_{\text{оп}}$ – оптическая плотность опытной пробы,

$E_{\text{ст}}$ – оптическая плотность стандартной пробы,

$C_{\text{ст}}$ – концентрация стандарта.

Расчеты:

ВЫВОДЫ:

Лабораторная работа

«Определение фосфора молибдатным методом»

Цель работы. Провести определение содержания фосфора в сыворотке крови и интерпретировать полученные результаты.

Оборудование:

1. Штатив с пробирками.
2. Дозаторные пипетки.
3. Спектрофотометр.

Реактивы:

1. Стандартный раствор фосфора (1,5 ммоль/л)
2. Рабочий реагент
3. Сыворотка

Принцип метода

Неорганический фосфор образует в растворе серной кислоты при взаимодействии с молибдатом аммония фосфомолибдатный комплекс. Концентрация фосфора в пробе пропорциональна адсорбции, измеряемой колориметрически.

Диагностическое значение

Изменение показателя	Как называется изменение показателя	О чем оно может свидетельствовать
<i>В сыворотке крови содержание фосфора: 0,64 – 1,29 ммоль/л</i>		
↑ содержания		
↓ содержания		

Ход работы:

Реактивы	Пробирка 1 (опытная)	Пробирка 2 (стандарт)
Стандартный раствор фосфора (1,5 ммоль/л)	-	0,5 мл
Сыворотка	0,5 мл	-
Рабочий реагент	3 мл	3 мл
<p>Пробы тщательно перемешивают и оставляют на 5 мин при 18-25°C. Колориметрируют обе пробирки при $\lambda = 340$ нм против дистиллированной воды.</p>		
НАБЛЮДЕНИЕ (окраска)	 Опыт	 Стандарт
Оптическая плотность (E)		

Расчет концентрации кальция проводят по формуле:

$$C = (E_{\text{оп}}/E_{\text{ст}}) \times C_{\text{ст}}, \text{ где}$$

$E_{\text{оп}}$ – оптическая плотность опытной пробы,

$E_{\text{ст}}$ – оптическая плотность стандартной пробы,

$C_{\text{ст}}$ – концентрация стандарта.

Расчеты:

ВЫВОДЫ:

Лабораторная работа
«Определение активности щелочной фосфатазы по фосфору»

Цель работы. Провести определение активности щелочной фосфатазы по фосфору в сыворотке крови и интерпретировать полученные результаты.

Оборудование:

1. Штатив с пробирками.
2. Дозаторные пипетки.
3. Спектрофотометр.

Реактивы:

1. Рабочий реагент №1
2. Рабочий реагент №2
3. Сыворотка
4. Дистиллированная вода

Принцип метода

Фосфатаза крови расщепляет β-глицерофосфат натрия с освобождением неорганического фосфора, количество которого служит мерой активности фермента и определяется колориметрически.

Диагностическое значение

Изменение показателя	Как называется изменение показателя	О чем оно может свидетельствовать
<i>В сыворотке крови активность щелочной фосфатазы: у детей 5 -15 ед, у взрослых 2 -5 ед.</i>		
↑ активность		
↓ активность		

Ход работы:

Реактивы	Пробирка 1 (опыт)	Пробирка 2 (контроль)
Рабочий реагент №1	0,5 мл	0,5 мл
Сыворотка	0,5 мл	-
Рабочий реагент №2	2,0 мл	2,0 мл
Дистиллированная вода	-	1,0 мл
Пробирку инкубируют 15 мин при 37°С. Колориметрировать при длине волны 405 нм против дистиллированной воды.		
НАБЛЮДЕНИЕ (окраска)	 Опыт	 Контроль

Оптическая плотность (E)		
<p>Активность щелочной фосфатазы в Е/л в опытной пробе вычислить по формуле: $(E_{\text{оп}} - E_{\text{конт}}) \times K$, где</p> <p>$K$ = коэффициент, рассчитанный по калибровочному графику, равный 40,0;</p> <p>$E_{\text{оп}}$ – оптическая плотность опытной пробы;</p> <p>$E_{\text{конт}}$ – оптическая плотность контрольной пробы;</p> <p>Е/л – количество микромолей п-нитрофенола, освобожденных 1 л сыворотки за 1 минуту.</p>		

ВЫВОДЫ:

5. Проверка качества усвоения знаний

5.1. Уметь отвечать на вопросы:

1. Содержание воды в организме человека в зависимости от возраста.
2. Функции воды в организме.
3. Водный баланс.
4. Регуляция воды антидиуретическим гормоном.
5. Функции минеральных веществ в организме.
6. Функции натрия в организме. Причины гипо- и гипернатриемии. Следствия этих состояний.
7. Функции калия в организме.
8. Функции хлора в организме.
9. Регуляция минерального обмена альдостероном.
10. Регуляция минерального обмена гормонами предсердий.
11. Функции кальция в организме.
12. Регуляция обмена кальция паратгормоном, витамином Д и тиреокальцитонином.
13. Роль фосфора, магния, марганца, железа, селена и меди в организме.

5.2. Решить ситуационные задачи:

Задача №1. У ребенка, недавно оперированного по поводу зоба, уровень Ca^{2+} в крови – 1,25 ммоль/л, судороги.

1. Назовите источники кальция.
2. Как регулируется концентрация кальция в крови?
3. Какие функции выполняет Ca^{2+} ?
4. В чем вероятная причина снижения уровня Ca^{2+} в крови и появления судорог у данного случае?

Ответы на вопросы:

1. _____

2. _____

3. _____

4. _____

Задача №2. В клинику поступил ребенок с гипертонией и отеками. Содержание Na^+ в крови – 170 ммоль/л, K^+ - 2 ммоль/л. За сутки выделяется натрия 0,5 г, калия – 4 г.

1. Перечислите функции Na^+ в организме.
2. Перечислите функции K^+ в организме.
3. Как регулируется минеральный обмен альдостероном?
4. Назовите причины данных симптомов и вероятные методы лечения.

Ответы на вопросы:

1. _____

2. _____

3. _____

4. _____

Задача №3. Суточный объем мочи 4,5 л, относительная плотность 1004 (норма 1020). Глюкоза в моче не обнаружена, кетоновые тела отсутствуют.

1. При недостатке каких гормонов может повышаться диурез?
2. Как регулируется водный обмен с помощью АДГ?
3. Почему при сахарном диабете повышается диурез?
4. Какому заболеванию могут соответствовать результаты анализов?

Ответы на вопросы:

1. _____

2. _____

3. _____

4. _____

Задача №4. 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.

1. Что такое ренин? Какое значение он имеет в регуляции минерального обмена?

2. Какую реакцию катализирует ангиотензинпревращающий фермент (АПФ)?

3. Можно ли больному, имеющему высокий уровень альдостерона, рекомендовать для лечения гипертонии препараты – ингибиторы ангиотензинпревращающего фермента?

Ответы на вопросы:

1. _____

2. _____

3. _____

Задача №5. У двух больных суточный диурез увеличен до 1—15 л. Для выяснения причины врач направил их биохимическую лабораторию для сдачи анализов.

1. Каков суточный диурез у здорового человека?

2. Какие гормоны снижают суточный диурез?

3. Когда суточный диурез резко повышен?

4. С помощью каких анализов можно различить этих больных, если увеличение диуреза является следствием разных причин?

Ответы на вопросы:

1. _____

2. _____

3. _____

4. _____

6. Домашнее задание

6.1. Изучить учебный материал по теме «Биохимия печени», используя УМКД, Рабочую тетрадь, лекции и Учебник.

6.2. Уметь отвечать на вопросы, задачи и тесты по теме занятия.

Занятие №32

1. Тема: Биохимия печени.

2. Форма учебного процесса: лабораторное занятие.

3. Цель:

3.1. Изучить роль печени в организме человека, используя УМКД, лекции и Учебник.

3.2. Научиться проводить тимоловую пробу в сыворотке крови, анализировать полученные результаты и делать выводы.

3.3. Научиться применять полученные знания для анализа патологических состояний.

4. Работа студентов на занятии

4.1. Домашнее задание (проверяется на занятии):

1. **Составить таблицу:** Роль печени в обмене веществ (углеводов, липидов, белков), витаминов и гормонов, в обезвреживании ядов и токсинов.

4.2. Учебно-исследовательская работа студентов на занятии

4.2.1. Выполнить лабораторную работу "Тимоловая проба".

4.2.2. Сделать выводы по результатам проведенной работы.

Лабораторная работа «Тимоловая проба»

Оборудование:

1. Штатив с пробирками.
2. Дозаторные пипетки.
3. Спектрофотометр.
4. Кюветы на 1 см.

Реактивы:

1. Тимоловый реактив.
2. Сыворотка крови.

Принцип метода. Сывороточные β -глобулины, γ -глобулины и липопротеины осаждаются тимолом в трис-малеатном буфере при pH 7,55. Интенсивность помутнения, которая зависит от количества и взаимного соотношения отдельных белковых фракций, измеряется

спектрофотометрически при длине волны 650 нм. Результаты измерения выражаются в единицах помутнения.

Ход работы:

В пробирку внести 2,5 мл тимолового реактива, прилить 0,5 мл сыворотки, тщательно перемешать и инкубировать в течение 30 минут при комнатной температуре. Непосредственно перед измерением содержимое пробирки еще раз перемешать и измерить величину оптической плотности пробы при длине волны 650 нм в кювете на 1 см против контрольной пробы (тимоловый реактив).

Результаты измерений выражаются в единицах помутнения (ед. S-H) и определяют по калибровочному графику.

Нормальные величины: 0-4 ед. S-H.

Патология: свыше 5 ед. S-H.

Диагностическое значение

Тимоловая проба – один из надежных способов оценки состояния печени, удается диагностировать мезинхемально-воспалительный синдром. Тимоловая проба положительна у больных с постгепатитным и постнекротическим синдромом, особенно желтушным циррозом печени, а также у страдающих коллагеновыми заболеваниями, малярией и вирусными инфекциями.

При механической (обтурационной, застойной, холестатической) желтухе эта проба примерно в 75% случае отрицательна. На этом основывается использование теста для дифференциальной диагностики желтух. У этих больных проба становится положительной лишь в случае, если процесс осложняется паренхиматозным гепатитом. Для дифференциальной диагностики добавляется определение ЛПОП и ЛПНП.

Результаты и расчеты:

Выводы:

5. Проверка качества усвоения знаний

5.1. Уметь отвечать на вопросы:

1. Как печень участвует в поддержании гомеостаза глюкозы крови?
2. Какое значение имеет печень в образовании транспортных форм липидов, образованных в гепатоцитах?
3. Что может привести к жировому перерождению печени?
4. Какую роль играет печень в обмене витаминов?
5. В чем заключается обезвреживающая функция печени?

5.2. Решить ситуационные задачи:

Задача №1. Больной работал на кожевенном производстве, где применяется 4-хлористый углерод в течение 10 лет. При осмотре врач обнаружил увеличение размеров печени, дискинезию желчных путей. Появились жалобы на слабость, тошноту, головокружение.

1. Какое заболевание можно предположить у больного?
2. Какие биохимические анализы должен назначить врач, чтобы поставить правильный диагноз? Какое заболевание можно предположить у больного?

Ответы на вопросы:

1. _____

2. _____

Задача №2. Человек работает в цехе производства фармацевтических препаратов.

1. Спрогнозируйте, как будет происходить обезвреживание ксенобиотиков?
2. Какие ферменты при этом будут задействованы?

Ответы на вопросы:

1. _____

2. _____

Задача №3. При проведении научного эксперимента у собак произведена частичная гепатэктомия.

1. Какие изменения произойдут в углеводном обмене?
2. Какие изменения произойдут в липидном обмене?
3. Какие изменения произойдут в белковом обмене?

Ответы на вопросы:

1. _____

2. _____

3. _____

Задача №4. Больному, страдающему атонией кишечника и нарушениями функции печени, не рекомендуется, есть пищу, богатую белками в большом количестве.

1. Какой процесс нарушается в кишечнике при нарушении переваривания белков?

2. Что такое индол и скатол? Как происходит их метаболизм? Каков конечный продукт их метаболизма?

Ответы на вопросы:

1. _____

2. _____

Задача №5. Человек заблудился в тайге. В течение недели он скудно питался ягодами и кореньями. Опишите нарушения липидного, углеводного и белкового обменов в этой ситуации.

1. Почему у него не изменилась концентрация глюкозы крови?

2. Как изменился у него белковый и липидный обмен?

3. Как изменился у него липидный обмен?

Ответы на вопросы:

1. _____

2. _____

3. _____

Задача №6. В больницу поступил пациент с заболеванием печени.

Проведено биохимическое обследование.

1. Целесообразно ли проведение определения мочевины для оценки тяжести заболевания?

2. Какие дополнительные исследования нужно провести при этом.

Ответы на вопросы:

1. _____

2. _____

6. Домашнее задание

6.1. Подготовиться к занятию «Биохимия почек», используя УМКД, лекции и Учебник.

6.2. Уметь отвечать на вопросы, тесты и ситуационные задачи.

Занятие №33

1. Тема: Биохимия почек.

2. Форма учебного процесса: конференция.

3. Цель:

3.1. Изучить роль почек в организме человека, используя УМКД, лекции и Учебник.

3.2. Подготовить доклад - презентацию по предложенной теме.

3.2. Научиться применять полученные знания для анализа патологических состояний.

4. Домашняя работа (проверяется на занятии)

4.1. Студентам предложить подготовить доклад – презентацию на предложенную тему по списку (по выбору).

Темы для докладов:

1. Метаболические особенности почечной ткани.

2. Механизмы образования мочи (фильтрация, реабсорбция, секреция, экскреция).

3. Химический состав и свойства мочи.

4. Биохимическая диагностика почечной недостаточности.

5. Работа студентов на занятии

5.1. Проверка качества усвоения знаний

Конференция:

5.1.1. Часть студентов выступают с докладами.

5.1.2. Остальные студенты выступают в роли оппонентов.

5.1.3. Обсуждение.

5.2. Уметь отвечать на вопросы:

1. Каковы функции почек?

2. Каковы особенности метаболизма почек?

3. Что такое почечная фильтрация?

4. Что такое реабсорбция?

5. Что такое экскреция?
6. Каков химический состав мочи?
7. Основные физико-химические свойства мочи.
8. Как изменяется состав и свойства мочи при патологии?

5.3. Решить ситуационные задачи:

Задача №1. В моче пациента отмечено существенное повышение креатинина. Причины?

Задача №2. Согласно рекомендации врача пациент перешел на вегетарианскую диету. Как изменится рН мочи?

Задача №3. В результате дегенеративного процесса поражен юкстагломерулярный аппарат. Как изменился водно-солевой обмен?

Задача №4. Лыжники совершили большой переход в условиях холодной погоды. У некоторых обнаружена гиперпротеинурия. Какова причина?

Задача №5. Пожилой больной длительно находился в постели неподвижным. Анализ мочи показал нарастание содержания кальция. С чем это связано?

Задача №6. У больного с мочой выделяется до 1,5г мочевой кислоты (норма до 0,7г), повышено содержание ее в крови. С чем это может быть связано?

5.4. Уметь отвечать на вопросы тестов:

1. ПРИЧИНОЙ ФУНКЦИОНАЛЬНОЙ ПРОТЕИНУРИИ ЯВЛЯЕТСЯ

- 1) психоэмоциональное напряжение
- 2) переедание
- 3) переохлаждение
- 4) пиелонефрит

2. В СУТКИ С МОЧОЙ ВЫДЕЛЯЕТСЯ БЕЛОК В КОЛИЧЕСТВЕ

- 1) около 40 мг
- 2) около 400 мг
- 3) около 1мг
- 4) около 1г

3. ФЕНИЛКЕТОНУРИЯ ХАРАКТЕРИЗУЕТСЯ ПОВЫШЕНИЕМ В МОЧЕ

- 1) тирозина
- 2) фенилаланина
- 3) фенилпирувата
- 4) меланина

4. В МОЧЕ ЗДОРОВОГО МУЖЧИНЫ СОДЕРЖИТСЯ

- 1) креатин
- 2) креатинин
- 3) белок
- 4) глюкоза

5. ДЛЯ ОЦЕНКИ ФИЛЬТРУЮЩЕЙ СПОСОБНОСТИ ПОЧЕК ОПРЕДЕЛЯЕТСЯ

- 1) белок в моче
- 2) глюкоза в моче
- 3) креатинин в сыворотке крови и моче
- 4) индикан в моче

6. ОПРЕДЕЛЕНИЯ УРОВНЯ КРЕАТИНИНА В МОЧЕ ДАЁТ ПРЕДСТАВЛЕНИЕ

- 1) о фильтрующей функции почек
- 2) о интенсивности обмена аммиака
- 3) о обновлении белков мышц
- 4) о функциях печени

7. АММИАК ВЫВОДИТСЯ С МОЧОЙ В ВИДЕ

- 1) аминокислот
- 2) нуклеотидов
- 3) мочевины
- 4) билирубина

8. ПОВЫШЕННЫЙ УРОВЕНЬ МОЧЕВОЙ КИСЛОТЫ В МОЧЕ НАБЛЮДАЕТСЯ ПРИ ЗАБОЛЕВАНИИ

- 1) панкреатит

- 2) гиперацидный гастрит
- 3) болезнь Леша-Нихана
- 4) желчнокаменная болезнь
- 5) алкаптонурия

9. ЗА СУТКИ С МОЧОЙ ВЫДЕЛЯЕТСЯ

- 1) 0,5-1 л. воды
- 2) 1,5-3 л. воды
- 3) 3-4 л. воды
- 4) 6-8 л. воды

10. УКАЖИТЕ СОСТОЯНИЯ, ПРИ КОТОРЫХ ПОВЫШАЕТСЯ ВЫВЕДЕНИЕ КАТЕХОЛАМИНОВ С МОЧОЙ

- 1) сахарный диабет
- 2) алкаптонурия
- 3) феохромоцитома
- 4) несахарный диабет
- 5) фенилкетонурия

6. Домашнее задание

6.1. Подготовиться к итоговому тестированию по всему курсу биохимии, используя Сборник тестов, лекции и Учебник.

6.2. Уметь отвечать на тесты.

Глоссарий

А

Авитаминоз - заболевание, обусловленное полным отсутствием в организме человека определенного витамина или же его недостаточным усвоением.

Азотистое равновесие - такое состояние, при котором количество поступающего азота равно количеству выделяемого.

Азотистый баланс - разница между количеством азота, поступающего с пищей, и количеством выделяемого азота (преимущественно в виде мочевины и аммонийных солей).

Алкаптонурия ("чёрная моча") - наследственное заболевание, обусловленное отсутствием диоксигеназы гомогентизиновой кислоты, характеризующееся расстройством обмена тирозина и экскрецией с мочой большого количества гомогентизиновой кислоты, которая окисляясь кислородом воздуха, образует тёмные пигменты алкаптоны. Клинические проявления: потемнение мочи на воздухе, пигментация соединительной ткани (охроноз) и артрит.

Альбинизм - врождённое отсутствие пигмента меланина, который придаёт окраску коже, волосам, радужной и пигментной оболочкам глаза. Причина: отсутствие (или блокада) фермента тирозиназы, которая участвует в превращении ДОФА в ДОФ-хинон и далее в меланин.

Альбумин - основной белок плазмы крови, связывающий различные гидрофобные вещества. Функционирует в качестве белка-переносчика билирубина, ксенобиотиков, лекарственных веществ.

Аминокислоты - производные карбоновых кислот, у которых один или несколько атомов водорода заменены на аминогруппу.

Аминопептидаза - экзопептидаза, образуется в кишечнике, отщепляет аминокислоты со свободной аминогруппой.

Аминотрансферазы - трансферазы, катализирующие перенос аминогруппы от аминокислоты на кетокислоту с образованием новой аминокислоты и новой кетокислоты без образования свободного аммиака. Это универсальные ферменты, которые имеются в каждой клетке.

Амфифильные молекулы (амфипатические, бифильные) - молекулы, у которых можно различить гидрофобную и гидрофильную части (содержат полярную и неполярную области). Обладают способностью находиться на разделе двух фаз – водной и органической (масло, жир, бензол и т.д.).

Анацидность - рН желудочного сока $> 6,0$, что свидетельствует о значительной потере слизистой оболочкой желудка обкладочных клеток, секретирующих соляную кислоту.

Антивитамины - соединения, которые схожи по химическому строению с витаминами, но обладают совершенно противоположным эффектом для человека. Попадая в организм, антивитамины включаются вместо витаминов в реакции обмена веществ и тормозят или нарушают их нормальное течение.

Ахилия желудочная - полное отсутствие соляной кислоты и пепсина. Наблюдается при атрофических гастритах и часто сопровождается пернициозной анемией вследствие недостаточности выработки фактора Касла и нарушения всасывания витамина В₁₂.

Б

Белки - это полимеры, в состав которых входит более 50 α, L-аминокислот, соединенных пептидными связями.

Белки острой фазы - группа белков плазмы, содержание которых увеличивается в ответ на повреждение ткани, воспаление, опухолевый процесс. Эти белки синтезируются в печени и являются гликопротеинами.

Бери-бери - болезнь, вызываемая дефицитом витамина В₁ (тиамин).

Билирубин - образуется в норме как результат расщепления белков, содержащих гем: гемоглобина, миоглобина и цитохромов. Распад гемоглобина происходит в клетках ретикуломакрофагальной системы костного мозга, селезёнки лимфатических узлов и печени, откуда конечные продукты попадают в жёлчь и выводятся из организма. Различают билирубин свободный и связанный.

Биологическая ценность белка - условно принимается за 100, если белок содержит все незаменимые аминокислоты в необходимых пропорциях и легко подвергается действию пептидаз. К таким белкам относятся белки яиц и молока.

Биполярный ион (цвиттерион) - ион с двумя разноимёнными зарядами. Суммарный заряд биполярного иона равен нулю.

Биуретовый реактив - широко используемый реактив для качественного и количественного определения белка в растворах. Это щелочной раствор CuSO_4 с добавлением K-Na виннокислого.

В

Витамины - низкомолекулярные, жизненно необходимые, биологически активные органические вещества, в основном экзогенного происхождения, действующие в очень малых количествах.

Внепочечная ретенционная гиперазотемия - возникает вследствие ослабления экскреторной функции почек, в основном, за счет мочевины при нефритах, туберкулезе почек и др.

Высаливание - способ осаждения белков из растворов без нарушения их структуры и биологических свойств. Осаждение осуществляется солями щелочных и щелочноземельных металлов.

Г

Гаптоглобин - является α_2 -глобулином, выполняет следующие функции: 1) связывает и транспортирует в селезенку гемоглобин; 2) транспортирует витамин В₁₂; 3) является естественным ингибитором катепсина В.

Гастрексин - эндопептидаза, образуется главными клетками желудка, расщепляет пептидные связи, образованные карбоксильными группами глутамата или аспартата, действует при pH 3,5.

Гастрин - пептидный гормон желудка, вызывает выделение желудочного сока.

Гем - небелковая часть группы сложных белков гемпротеинов. Представляет собой металлоорганическое соединение. Гем образован четырьмя пиррольными кольцами, соединёнными метиновыми мостиками. В центре кольцевой структуры расположен атом железа.

Гемолитическая (надпечёночная) желтуха - возникает при интенсивном гемолизе эритроцитов. Она обусловлена чрезмерным образованием билирубина, превышающим способность печени к его выведению. Гемолитическая желтуха развивается при исчерпании резервных возможностей печени. Главным признаком этой желтухи является повышение в крови свободного (непрямого) билирубина. Моча и фекалии интенсивно окрашены.

Гемолитическая болезнь новорождённых - развивается при резус-конflikте или при несовместимости по группе крови матери и плода. Гемолитическая болезнь новорожденных наблюдается у резус-отрицательных матерей, беременных резус-положительным плодом. Резус-фактор плода, попадая в кровь матери, способствует выработке антител на него. Антитела, попадая в кровь плода, взаимодействуют с резус-фактором, вызывая разрушение эритроцитов. Длительное повышение свободного билирубина в крови оказывает токсическое влияние на развивающийся мозг.

Гипераммониемия - повышение содержания аммиака в крови в результате нарушения реакций обезвреживания аммиака.

Гиперурикемия - повышение концентрации мочевой кислоты в крови.

Гипоальбуминемия - снижение содержания альбуминов в плазме крови в результате снижения их биосинтеза; потери белка из кровяного русла; увеличения распада белков.

Гиповитаминоз - патологическое состояние, обусловленное недостаточным поступлением в организм одного или нескольких витаминов.

Гипервитаминоз - патологическое состояние, которое развивается при избыточном поступлении в организм витаминов.

Гликогенные аминокислоты - аминокислоты, которые превращаются в пируват и промежуточные продукты цикла Кребса (2-оксоглутарат, сукцинил-КоА, фумарат), и образуют в конечном итоге оксалоацетат, могут использоваться в процессе глюконеогенеза.

Гликопротеины - сложные белки, небелковая часть которых представлена различными олигосахаридами с разветвлением на концах. Часто содержат фукозу (6-дезоксигалактозу) и нейраминовые кислоты.

Глобулярный белок - растворимый белок, пептидная цепь которого в пространстве свёрнута в форме клубка, глобулы.

Глутаминсинтетаза - локализована в митохондриях, катализирует реакцию синтеза глутамина, главного способа связывания аммиака во всех тканях организма.

Д

де Ритиса коэффициент - соотношение активностей АсАТ/АлАТ. В норме этот коэффициент равен $1,33 \pm 0,42$.

Дезаминирование - это отщепление аминокислотной группы.

Дезаминирование аминокислот - это процесс отщепления от аминокислоты аминокислотной группы.

Декарбоксилирование - это отщепление от аминокислоты карбоксильной группы.

Денатурация, денатурирующие агенты - это разрушение всех структур белка кроме первичной. Все денатурирующие агенты (высокая температура, различные виды излучений, включая УФ облучение, действие кислот, щелочей, растворов мочевины, солей тяжелых металлов и других) в той или иной мере разрушают нековалентную структуру нативного белка. Белок принимает конформацию неупорядоченного клубка. Проявляется денатурация в осаждении белка из раствора. При денатурации утрачиваются биологические свойства.

Дипептидазы образуются в кишечнике и расщепляют дипептиды.

Диспротеинемия - такое состояние в организме, когда изменяется процентное соотношение отдельных белковых фракций, а общее содержание белка при этом не изменяется.

Ж

Желтуха - заболевание, которое сопровождается пожелтением кожи, склер, слизистых оболочек из-за отложения в них билирубина. Клинически желтуха проявляется при концентрации билирубина выше 50 мкмоль/л.

И

Изоэлектрическая точка белка, аминокислоты - значение рН раствора, при котором аминокислота является биполярным ионом. У белка в изоэлектрической точке суммарный заряд равен нулю. В изоэлектрической точке аминокислоты обладают минимальной растворимостью и не двигаются в электрическом поле.

К

Кальцитриол - активная форма витамина D₃.

Карбоангидраза - цинксодержащий фермент, катализирующий обратимую реакцию расщепления угольной кислоты до двуокиси углерода и воды, участвует в транспорте двуокиси углерода в организме и образовании соляной кислоты в обкладочных клетках слизистой оболочки желудка.

Карбоксипептидаза - экзопептидаза, образуется в поджелудочной железе в виде прекарбоксипептидазы, активируется трипсином путем ограниченного протеолиза, отщепляет аминокислоты со свободной карбоксильной группой.

Кетогенные аминокислоты - аминокислоты, которые в ходе своего метаболизма превращаются в ацетоацетат или ацетил-КоА и могут использоваться для синтеза кетоновых тел.

Кислотность желудочного сока общая - совокупность всех кислотореагирующих веществ желудочного сока, собираемый в течение 1 часа. Значения общей кислотности в норме составляют 40-60 титрационных единиц (ТЕ).

Креатинкиназа - фермент, катализирующий образование креатинфосфата из АТФ и креатина. Креатинфосфат является запасным макроэргом, который расходуется организмом при увеличенных физических нагрузках. Содержится в клетках сердечной мышцы, скелетной мускулатуры, головного мозга, щитовидной железы, легких. Определение активности креатинкиназы в сыворотке крови используют для диагностики инфаркта миокарда.

Ксантиноксидаза - аэробная оксидоредуктаза, простетическая группа которой содержит ион молибдена, трёхвалентное железо и ФАД. Окисляет

пурины молекулярным кислородом с образованием пероксида водорода. В значительных количествах обнаруживается только в печени и кишечнике.

М

Метаболический ацидоз - возникает при увеличении концентрации промежуточных продуктов обмена (кислотного характера) вследствие увеличения их синтеза или уменьшения скорости распада или выведения.

Механическая (подпечёчная) желтуха - возникает при нарушении оттока желчи в кишечник (желчнокаменная болезнь, опухоль головки поджелудочной железы). Из-за переполнения желчных путей происходит выход связанного билирубина из клеток печени обратно в кровь. В крови резко повышается содержание связанного билирубина, который, как хорошо растворимое соединение, выделяется в больших количествах с мочой, в результате моча приобретает цвет «крепко заваренного чая». Кал, в котором отсутствуют желчные пигменты, приобретает серовато-белый, глинистый цвет. В моче уробилиногенов и стеркобилиногенов нет.

Мочевина - основной конечный продукт азотистого обмена, в составе которого из организма выделяется до 90% всего выводимого азота. Экскреция мочевины в норме составляет около 25 г/сут.

Н

Нативность - это тот уникальный комплекс физических, физико-химических и биологических свойств, который присущ белковой молекуле в её естественном, природном (нативном) состоянии.

О

Оротацидурия - нарушение синтеза пиримидинов *de novo*, вызванное снижением активности УМФ-синтазы, которая катализирует образование и декарбоксилирование оротидин-5'-монофосфата (ОМФ). Клинически наиболее характерным следствием данной патологии является мегалобластная анемия, вызванная неспособностью организма обеспечить нормальную скорость деления клеток эритроцитарного ряда.

Оротатфосфорибозилтрансфераза - катализирует перенос фосфорибозильного остатка от фосфорибозилдифосфата на оротат с образованием оротидин-5'-монофосфата (ОМФ).

ОМФ-декарбоксилаза - катализирует оротидин-5'-монофосфат (ОМФ) с образованием уридин-5'-монофосфата (УМФ).

Остаточный (небелковый) азот - азот веществ, остающихся в плазме после осаждения белков. Компонентами остаточного азота являются: мочевина

(50%), аминокислоты (25%), мочевая кислота – (4%), креатин (5%), креатинин (2,5%) и другие азотсодержащие вещества.

П

Парапротеинемия - состояние, когда в сыворотке крови появляются патологические белки.

Паренхиматозная (печёночная) желтуха - возникает вследствие повреждения клеток печени (вирусами, токсическими гепатотропными соединениями, при циррозах), приводящего к снижению образования связанного билирубина. Однако, в результате повреждения паренхимы печени желчь, а вместе с ней и связанный билирубин, поступает не только в желчные капилляры, но и в кровь. Таким образом, в крови при печеночной желтухе увеличивается содержание как связанного, так и свободного билирубина. Фекалии из-за небольшого количества выделяющегося стеркобилина слабо окрашены, в моче содержится уробилин, так как поврежденная ткань печени не способна окислить всосавшийся мезобилиноген. Моча приобретает цвет «крепко заваренного чая» из-за появления в моче связанного билирубина.

Пеллагра - авитаминоз, обусловленный недостаточностью витамина РР и аминокислоты триптофана. Основные симптомы – покраснение, шелушение кожи на лице и шее, выпадение волос, изъязвления на языке, диарея, чувство онемения и покалывания в конечностях, паралич, бессонница, слабость, рассеянность, снижение интеллектуальных функций (деменция).

Пептидазы - это ферменты, расщепляющие пептидные связи.

Пептидная связь - основная ковалентная связь в пептидах и белках, результат взаимодействия аминогруппы одной аминокислоты и карбоксильной группы другой аминокислоты. Очень прочная и жёсткая связь.

Почечная ретенционная гиперазотемия - возникает вследствие ослабления экскреторной функции почек, в основном, за счет мочевины при нефритах, туберкулезе почек и др.

Р

Рахит - заболевание детей грудного и раннего возраста с расстройством костеобразования и недостаточностью минерализации костей, ведущим патогенетическим звеном которого является дефицит витамина D и его активных метаболитов в период наиболее интенсивного роста организма.

Реннин (химозин) - катализирует отщепление от казеина (гликопептида), в результате чего образуется параказеин, который присоединяет ионы кальция, образуя нерастворимый сгусток, чем предотвращает быстрый выход молока из желудка.

Ретенционная гиперазотемия - бывает в результате недостаточного выделения компонентов остаточного азота с мочой при нормальном их поступлении в кровь. Различают почечную и внепочечную ретенционную гиперазотемия.

С

Секретин - пептидный гормон 12-перстной кишки, стимулирует выделение поджелудочного сока, содержащего много воды и гидрокарбонатов, но обеднённого ферментами.

Свободная HCl - соляная кислота, не связанная с компонентами желудочного сока. Значения свободной HCl в норме 20-40 ТЕ.

Свободный билирубин (непрямой, неконъюгированный) - не растворим в воде, токсичный, не фильтруется почками. Составляет 75% от общего билирубина крови.

Связанная соляная кислота - HCl, связанная с белками и продуктами переваривания. Значения связанной HCl у здоровых людей - 20-30 ТЕ.

Связанный (прямой, конъюгированный) билирубин - связан с глюкуроновой кислотой с образованием диглюкуронида, растворим в воде, мало токсичен, фильтруется почками.

Синдром Лёша-Нихана - тяжёлая форма гиперурикемии. Болезнь вызвана полным отсутствием активности гипоксантин-гуанинфосфорибозилтрансферазы, которая катализирует реакцию превращения гуанина и гипоксантина в соответствующие нуклеотиды ("путь спасения"). У детей с данной патологией в раннем возрасте появляются тофусы, уратные камни в мочевыводящих путях и серьёзные неврологические отклонения, сопровождающиеся нарушением речи, церебральными параличами, снижением интеллекта, склонностью к нанесению себе увечий (укусы губ, языка, пальцев).

Сложный белок - содержит в качестве протетической группы металл или органическое соединение.

Смешанные аминокислоты (глико-кетогенные) - аминокислоты, которые используются и для синтеза глюкозы, и для синтеза кетоновых тел (фенилаланин, тирозин, триптофан, изолейцин).

Т

Трансферрин - β -глобулин. Может взаимодействовать с Cu^{2+} и Zn^{2+} , но главным образом связывает и переносит Fe^{3+} в различные ткани (особенно в ткани РЭС).

Трипсин - эндопептидаза, образуется в поджелудочной железе в виде претрипсина, расщепляет пептидные связи, образованные карбоксильными группами аргинина или лизина, активируется энтеропептидазой кишечника путем ограниченного протеолиза.

У

УДФ-глюкуронилтрансфераза - катализирует образование моно- и диглюкуронидов билирубина. Индуктором фермента является фенобарбитал.

УМФ-синтаза - обладает оротатфосфорибозилтрансферазной и оротидинмонофосфатдекарбоксилазной активностями.

Ф

Фенилкетонурия или пировиноградная олигофрения (слабоумие) - редкое наследственное заболевание группы энзимопатий, связанное с нарушением метаболизма фенилаланина из-за отсутствия фенилаланингидроксилазы. Сопровождается накоплением фенилаланина и его токсических продуктов, что приводит к тяжёлому поражению ЦНС, проявляющемуся, в частности, в виде нарушения умственного развития.

Х

Химотрипсин - эндопептидаза, образуется в поджелудочной железе в виде прехимотрипсина, расщепляет пептидные связи, образованные карбоксильными группами ароматических аминокислот, активируется трипсином путем ограниченного протеолиза.

Холецистокинин - гормон 12-перстной кишки, усиливает секрецию сока поджелудочной железы, обогащенного ферментами.

Ц

Церулоплазмин - является α_2 -глобулином, выполняет следующие функции: 1) является переносчиком и регулятором концентрации ионов меди в организме; 2) является антиоксидантом; 3) обладает ферроксидазной и полиаминоксидазной активностями.

Цикл мочевины или орнитинный цикл (цикл Кребса-Гензелейта) - последовательность биохимических реакций, в результате которой аммиак, образующийся при катаболизме азотсодержащих веществ, преобразуется в мочевины. Протекает в гепатоцитах печени.

Цинга (скорбут) - заболевание группы авитаминозов, служащее клиническим проявлением дефицита витамина С. Основные симптомы – кровоточивость и набухание десен, поражение кожных покровов (сухость, петехии на конечностях с синеватым оттенком), костно-суставной системы (гемартроз, расшатывание зубов с дальнейшим их выпадением).

Э

Экзопептидазы - ферменты, расщепляющие внешние пептидные связи (карбопептидаза поджелудочной железы, олигопептидазы кишечника).

Эластаза - эндопептидаза, образуется в поджелудочной железе в виде преэластазы, расщепляет пептидные связи, образованные пролином, активируется трипсином путем ограниченного протеолиза.

Эндопептидазы - ферменты, расщепляющие внутренние пептидные связи (пепсин, трипсин, химотрипсин, эластаза, коллагеназа).

Энзимопатии первичные - это энзимопатии, при которых ферменты вообще не синтезируются (нет гена, кодирующего данный фермент) или синтезируются дефектные ферменты.

Энтерогастрон - гормон 12-перстной кишки, тормозит секрецию HCl и препепсина в желудке.

Список литературы

1. Биологическая химия и биохимия полости рта. Ситуационные задачи и задания : учебное пособие / ред. А. И. Глухов. – Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2019. – 240 с.

2. Биологическая химия с упражнениями и задачами : учебник / ред. Е. С. Северин, А. И. Глухов. – 3-е изд., стер. – Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2023. – 624 с.
3. Биологическая химия : терминологический словарь / сост. Л. В. Труфанова, Г. Е. Герцог, С. К. Антонова [и др.] ; Красноярский медицинский университет. – Красноярск : КрасГМУ, 2018. – 206 с.
4. Биологическая химия. Ситуационные задачи и тесты : учеб. пособие / ред. А. Е. Губарева. – Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2016. – 528 с.
5. Биохимия : учебник / ред. Е. С. Северин. – 5-е изд., испр. и доп. – Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2020. – 768 с.
6. Брещенко, Е. Е. Биохимия: биологически активные вещества. Витамины, ферменты, гормоны : учебное пособие / Е. Е. Брещенко, К. И. Мелконян ; ред. И. М. Быков. – Санкт-Петербург : Лань, 2022. – 136 с.
7. Вавилова, Т. П. Биохимия тканей и жидкостей полости рта : учебное пособие / Т. П. Вавилова. – 3-е изд., перераб. и доп. – Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2023. – 208 с.
8. Вавилова, Т. П. Биологическая химия. Биохимия полости рта : учебник / Т. П. Вавилова, А. Е. Медведев. – Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2016. – 560 с.
9. Давыдов, В. В. Биохимия : учебник / В. В. Давыдов, Т. П. Вавилова, И. Г. Островская. – Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2022. – 704 с.
10. Ершов, Ю. А. Биохимия : учебник и практикум для вузов / Ю. А. Ершов, Н. И. Зайцева ; ред. С. И. Щукин. – 2-е изд., испр. и доп. – Москва : Юрайт, 2022. – 323 с.
11. Зезеров, Е. Г. Биохимия (общая, медицинская и фармакологическая) : курс лекций / Е. Г. Зезеров. – 2-е изд., перераб. и доп. – Москва : Медицинское информационное агентство, 2019. – 456 с.
12. Зезеров, Е. Г. Биохимия : наглядный курс : учебное пособие / Е. Г. Зезеров. – Москва : Медицинское информационное агентство, 2019. – 280 с.
13. Климентьева, Т. К. Практикум по биологической химии для студентов медико-биологического факультета : учебное пособие / Т. К. Климентьева, О. Е. Акбашева, Д. И. Кузьменко. – 3-е изд., перераб. и доп. – Томск : СибГМУ, 2019. – 193 с.
14. Комов, В. П. Биохимия : учебник / В. П. Комов, В. Н. Шведова ; ред. В. П. Комов. – 4-е изд., испр. и доп. – Москва : Юрайт, 2022. – 684 с.
15. Кривенцев, Ю. А. Биохимия: строение и роль белков гемоглобинового профиля : учебное пособие для вузов / Ю. А. Кривенцев, Д. М. Никулина. – 2-е изд., перераб. и доп. – Москва : Юрайт, 2022. – 73 с.
16. Лелевич, С. В. Клиническая биохимия : учебное пособие / С. В. Лелевич. – 3-е изд., стер. – Санкт-Петербург : Лань, 2020. – 304 с.
17. Нельсон, Д. Основы биохимии Ленинджера : учебник. В 3 т. Т. 1. Основы биохимии, строение и катализ / Д. Нельсон, М. Кокс ; ред. А. А. Богданов, С. Н. Кочетков ; пер. с англ. Т. П. Мосолова, Е. М. Молочкина, В. В. Белов. – 4-е изд. (электрон.). – Москва : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2020. – 749 с.

18. Нельсон, Д. Основы биохимии Ленинджера : учебник. В 3 т. Т. 2. Биоэнергетика и метаболизм / Д. Нельсон, М. Кокс ; ред. А. А. Богданов, С. Н. Кочетков ; пер. с англ. Т. П. Мосолова, Е. М. Молочкина, В. В. Белов [и др.]. – 4-е изд. (электрон.). – Москва : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2020. – 691 с.

19. Нельсон, Д. Основы биохимии Ленинджера : учебник. В 3 т. Т. 3. Пути передачи информации / Д. Нельсон, М. Кокс ; ред. А. А. Богданов, С. Н. Кочетков ; пер. с англ. Т. П. Мосолова, О. В. Ефременкова. – 4-е изд. (электрон.). – Москва : Лаборатория знаний, 2020. – 451 с.

Типография КрасГМУ
Подписано в печать 23.12.2022. Заказ № 20164

660022, г.Красноярск, ул.П.Железняк, 1