

**Ульяновский государственный университет
Экологический факультет
Кафедра общей и биологической химии**

Еникеев Э.Ш., Индирякова О.А., Терехина Н.В.

Биологическая химия

**Методические указания
для самостоятельной работы студентов
направления подготовки 31.05.01 «Лечебное дело»**

Ульяновск, 2021

УДК 577.1 (075.8)
ББК 28.072я73
Р 84

*Печатается по решению ученого совета института
медицины, экологии и физической культуры*

Рецензент: к.м.н., доцент кафедры физиологии и патофизиологии
М.Н. Авакова

**Методические указания для самостоятельной работы студентов
направления подготовки 31.05.01 «Лечебное дело»:** Методические
указания для самостоятельной работы студентов медицинского факультета
специальности 060101 «Лечебное дело» \ \ Составители Еникеев Э.Ш.,
Индирякова О.А., Терехина Н.В. – Ульяновск: УлГУ, 2021. – 57 с.

Методические указания разработаны в соответствии с рабочей программой по «Биологической химии» и являются руководством для самостоятельных занятий для студентов медицинского факультета специальности 31.05.01 «Лечебное дело». Методические указания включают в себя требования к результатам освоения дисциплины, тематический план дисциплины, список рекомендуемой литературы, тесты для самоподготовки, вопросы к экзамену.

**© Еникеев Э.Ш., Индирякова О.А., Терехина Н.В.
© Ульяновский государственный университет, 2021г.**

СОДЕРЖАНИЕ

- 1 Цель и задачи дисциплины
- 2 Требования к результатам освоения дисциплины
- 3 Список рекомендуемой литературы для самостоятельной работы студентов
- 4 Разделы дисциплины и виды учебных занятий
- 5 Тематический план дисциплины
- 6 Тематика практических и семинарских занятий
- 7 Темы курсовых, контрольных работ, рефератов
- 8 Темы для самостоятельной работы обучающихся
- 9 Контрольные вопросы по дисциплине (вопросы к экзамену)
- 10 Тесты для самоподготовки студентов

1 ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель курса:

- научить студента применять при изучении последующих дисциплин и при профессиональной деятельности сведения о химическом составе и молекулярных процессах организма человека как о характеристиках нормы и о признаках патологических состояний.
- сформировать комплекс знаний, которые необходимы студентам при рассмотрении биохимической сущности и механизмов процессов, происходящих в живых системах на молекулярном и клеточном уровнях.
- формирование биохимического подхода при оценке параметров этих процессов, что позволит более глубоко понять взаимодействие всех систем организма в норме и при патологии, а также его отношения с окружающей средой.

Задачи освоения дисциплины:

- изучение основных концепций, закономерностей, гипотез, методов биологической химии, необходимых при решении практических медицинских проблем
- детальное рассмотрение ведущих идей, теорий, научных фактов, составляющих основу для практической подготовки студентов, формирования их естественнонаучного мировоззрения

2 ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Процесс изучения дисциплины «Биологическая химия» направлен на формирование следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО:

УК-1 : Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, выработать стратегию действий

Знать:

- правила безопасности в биохимических лабораториях;
- биохимическое строение живой материи;
- теоретические и методологические основы биохимии;
- принцип работы биохимического лабораторного оборудования

Уметь:

- собирать и анализировать информацию для решения поставленной проблемы;
- работать с электронными специальными словарями, электронными библиотечными ресурсами, другими электронными ресурсами;
- анализировать полученные результаты, в т.ч. классических методов лабораторной и функциональной диагностики

Владеть:

- медико-биологическим понятийным аппаратом, навыками биохимического мышления; методами анализа полученных результатов.

ОПК-5 Способен оценивать морфофункциональные, физиологические состояния и патологические процессы в организме человека для решения профессиональных задач

Знать:

- биохимическое строение живой материи;

- строение, химические свойства и функции биологически важных химических соединений (нуклеиновых кислот, природных белков, водорастворимых и жирорастворимых витаминов, гормонов и др.);
- основные метаболические пути превращения важных биологических макромолекул, основы биоэнергетики;
- понимать взаимосвязь между метаболическими процессами в клетке
- диагностически-значимые показатели биологических жидкостей человека.

Уметь:

- применять в медико-биологических исследованиях биохимическое лабораторное оборудование;
- формулировать и планировать задачи исследований в теоретической и практической биохимии;

воспроизводить современные биохимические, молекулярно-биологические методы исследования и разрабатывать новые методические подходы для решения задач медико-биологических исследований.

Владеть:

- информацией о принципах регуляции и контроля метаболизма в клетке, механизмах и путях внутриклеточной сигнализации, позволяющей оценивать обмен веществ и функциональное состояние клеток, тканей и органов организма, лабораторными методами биохимии, методами анализа макромолекул.

3 СПИСОК РЕКОМЕНДУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ

Основная :

1. Северин Е.С., Биохимия : учебник / под ред. Е. С. Северина. - 5-е изд., испр. и доп. - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2016. - 768 с. - ISBN 978-5-9704-3762-9 - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970437629.html>
2. Чернов Н.Н., Биохимия : руководство к практическим занятиям / Чернов Н.Н., Березов Т.Т., Буробина С.С. и др. / Под ред. Н.Н. Чернова - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2009. - 240 с. - ISBN 978-5-9704-1287-9 - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970412879.html>

Дополнительная

1. Вавилова Т.П., Биохимия тканей и жидкостей полости рта : учебное пособие / Вавилова Т.П. - 2-е издание. - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2011. - 208 с. - ISBN 978-5-9704-1861-1 - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970418611.html>
2. Ткачук В.А., Клиническая биохимия : учебное пособие / Под ред. В.А. Ткачука - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2008. - 264 с. - ISBN 978-5-9704-0733-2 - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970407332.html>
3. Северин Е.С., Биохимия с упражнениями и задачами / Северин Е.С.,

Глухов А.И., Голенченко В.А. и др. / Под ред. Е.С. Северина - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2010. - 384 с. - ISBN 978-5-9704-1736-2 - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970417362.html>

4 РАЗДЕЛЫ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ

Название и разделов и тем	Всего	Виды учебных занятий				Форма текущего контроля знаний
		Аудиторные занятия			Самостоятельная работа	
		лекции	Семинар, практические занятия	лабораторная работа		
Раздел 1. Статическая биохимия						
1. Предмет, задачи и история развития биохимии. Строение, свойства и функции белков (1 часть.)	2	1			2	Устный опрос, тестирование
2. Строение, свойства и функции белков (2 часть.)	5	1	3		2	Устный опрос, тестирование
3. Ферменты, классификация, строение, свойства, функции и механизм действия, специфичность. (1 часть.)	5	1	3		2	Устный опрос, тестирование
4. Ферменты: коферменты и кофакторы, действие температуры и pH, ингибирование. (2 часть.)	5	1	2		3	Устный опрос, тестирование
5. Строение нуклеиновых кислот (1 часть.)	4	1	2		2	Устный опрос, тестирование
6. Строение нуклеиновых кислот (2 ч.)	4	1	2		2	Устный опрос, тестирование
7. Репликация ДНК.	6	1	3		3	Устный опрос, тестирование
8. Транскрипция: синтез РНК	5	1	2		3	Устный опрос, тестирование
9. Биосинтез белка (трансляция)	4	1	2		2	Устный опрос, тестирование
10. Регуляция биосинтеза белка и экспрессии генов. Гипотеза оперона.	5	1	2		3	Устный опрос, тестирование
11. Мутации и репарация.	4	1	2		2	Устный опрос, тестирование

12. Иммуитет и антитела. Группы крови, правило переливания крови.	4	1	2		2	Устный опрос, тестирование
13. Строение и функции биологических мембран. Транспорт веществ через мембрану.	4	1	2		2	Устный опрос, тестирование
14. Энергетический обмен.	6	2	3		3	Устный опрос, тестирование
Раздел 2. Динамическая биохимия						
1. Введение в обмен веществ	5	1	2		3	Устный опрос, тестирование
2. Общий путь катаболизма	4	1	2		3	Устный опрос, тестирование
3. Обмен и функции углеводов. Гликолиз.	6	1	3		3	Устный опрос, тестирование
4. Глюконеогенез. Биосинтез и распад гликогена.	6	1	3		3	Устный опрос, тестирование
5. Пентозофосфатный путь. Цикл Кори, глюкозо – лактатный путь. Путь урсонных кислот. Нарушения обмена углеводов.	5	1	3		2	Устный опрос, тестирование
6. Окислительное декарбоксилирование пирувата. Цикл трикарбоновых кислот.	5	1	3		2	Устный опрос, тестирование
7. Обмен и функции липидов (1 часть.)	5	1	3		2	Устный опрос, тестирование
8. Обмен и функции липидов (2 часть.). Нарушения обмена липидов.	6	1	3		2	Устный опрос, тестирование
9. Обмен и функции аминокислот (1 часть.)	6	1	3		2	Устный опрос, тестирование
10. Обмен и функции аминокислот (2 часть.). Нарушения обмена аминокислот и белков.	6	1	3		3	Устный опрос, тестирование
11. Обмен пуриновых нуклеотидов.	5	1	3		3	Устный опрос, тестирование
12. Обмен пиримидиновых нуклеотидов. Нарушения обмена нуклеотидов.	5	1	3		3	Устный опрос, тестирование

5 ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН ДИСЦИПЛИНЫ

Раздел 1. Статическая биохимия

5.1.1. Тема 1. Введение

Предмет и задачи биологической химии. Обмен веществ и энергии, иерархическая и структурная организация и самовоспроизведение как важнейшие признаки живой материи. Гетеротрофные и автотрофные организмы: различия по питанию и источникам энергии, катаболизм и анаболизм. Мультимолекулярные системы (метаболические цепи, мембранные процессы, системы синтеза биополимеров, молекулярные регуляторные системы) как основные объекты биохимического исследования. Место биохимии среди других дисциплин; уровни организации живого. Биохимия как молекулярный уровень изучения явлений жизни. Основные разделы и направления в биохимии: биоорганическая химия, динамическая и функциональная биохимия, молекулярная биология. Биохимия и медицина (медицинская биохимия). История, основные достижения и направления развития биохимии.

5.1.2. Тема 2. Строение и функции белков.

История изучения белков: первые белковые препараты, элементный анализ белков, теория строения белков Мульдера, открытие аминокислот, пептидная теория строения белков. Глобулярные и фибриллярные белки. Простые и сложные белки. Физико-химические свойства белков: растворимость, ионизация, гидратация; осаждение белков из растворов. Методы выделения, очистки и количественного измерения концентрации белков. Основные аминокислоты; классификация. Нестандартные аминокислоты. Пептидная (амидная) связь и ее свойства. Экспериментальное определение последовательности аминокислот в полипептидной цепи.

Первичная структура белков. Зависимость биологических свойств белков от первичной структуры. Видовая специфичность первичной структуры белков (инсулины разных животных).

Конформация пептидных цепей в белках (вторичная и третичная структуры). Слабые внутримолекулярные взаимодействия в полипептидной цепи (водородные связи ближнего порядка, ионного и гидрофобного взаимодействия), дисульфидные связи. Зависимость биологических свойств белков от вторичной и третичной структуры. Денатурация белков; обратимость денатурации (ренатурация).

Четвертичная структура белков. Зависимость биологической активности белка от четвертичной структуры; понятие субъединицы; кооперативные изменения конформации субъединиц протомеров (на примере гемоглобина в сравнении с миоглобином): сродство к кислороду, эффект Бора. Молекулярные болезни (на примере аномальных форм гемоглобина).

Биологические функции белков. Способность к специфическим взаимодействиям («узнавание») как основа биологических функций всех белков. Комплементарность структуры центра связывания белка структуре лиганда. Обратимость связывания; зависимость связывания от концентрации лиганда.

Ферменты, белки-рецепторы, транспортные белки, антитела, белковые гормоны, сократительные белки, структурные белки. Многообразие структурно и функционально различных белков. Количественное определение индивидуальных белков на основе специфичности связывания лиганда, специфичности катализа.

Методы выделения индивидуальных белков: фракционирование солями и органическими растворителями, ионообменная хроматография. Электрофорез, гельфильтрация, афинная хроматография.

Кристаллизация белков. Различия белкового состава органов. Изменение белкового состава при онтогенезе и болезнях.

5.1.3. Тема 3. Ферменты.

История открытия и изучения ферментов. Особенности ферментативного катализа и его отличие от неферментативного катализа. Структурно-функциональная организация ферментов. Специфичность действия ферментов. Классификация и номенклатура ферментов. Изоферменты. Кинетика ферментативных реакций. Зависимость ферментативных реакций от температуры, pH, концентраций фермента и субстрата. Единицы измерения активности и количества ферментов. Кофакторы ферментов: ионы металлов и коферменты. Коферментные функции витаминов (на примере трансаминаз и витамина B₆).

Ингибиторы ферментов: обратимые и необратимые; конкурентные и безконкурентные. Лекарственные препараты – ингибиторы ферментов. Регуляция действия ферментов: аллостерические модуляторы (ингибиторы и активаторы). Активный центр, строение и механизмы функционирования; каталитические и регуляторные центры; четвертичная структура аллостерических ферментов и кооперативные изменения конформации субъединиц фермента. Регуляция активности ферментов путем ковалентной модификации фосфорилирования и дефосфорилирования, метилирования и др. понятие регуляторного фермента.

Различие ферментного состава органов и тканей. Органоспецифические ферменты. Изменения активности ферментов в процессе развития. Изоферменты и их изменчивость в онтогенезе и значение для диагностики заболеваний (на примере ЛДГ, МДГ и др.). Изменения активности ферментов при болезнях. Наследственные энзимопатии. Определение ферментов в плазме крови с целью диагностики болезней; происхождение ферментов плазмы крови. Применение ферментов для лечения болезней (энзимотерапия). Применение ферментов как аналитических реагентов при лабораторной диагностики (определение глюкозы, этанола, мочевой кислоты и т.д.); иммобилизованные ферменты.

5.1.4. Тема 4. Строение и функции нуклеиновых кислот.

История открытия и изучения нуклеиновых кислот. Нуклеотиды: строение и номенклатура. Первичная структура нуклеиновых кислот. Комплементарные и некомплементарные полинуклеотидные цепи. Вторичная структура РНК. Двойная спираль ДНК. Денатурация и ренатурация (ренативация) ДНК. Гибридизация ДНК – ДНК и ДНК – РНК; видовые различия первичной структуры нуклеиновых кислот. Рибосомы и рибосомные РНК. Полирибосомы и матричные РНК. Строение хроматина. Транспортные РНК.

5.1.5. Тема 5. Биосинтез ДНК (репликация). Репарация.

Суть и стехиометрия реакции; ДНК – полимеразы; и другие ферменты репликативного комплекса; соответствие первичной структуры продукта реакции первичной структуре матрицы. Синтез ДНК разных клеток многоклеточного организма. Репликация и ее связь с фазами клеточного цикла. Репликация вирусного генома разных типов (ДНК цистрон содержащих, РНК-содержащих). Повреждения и репарация ДНК. Наследственные заболевания, связанные с нарушением механизма репарации.

5.1.6. Тема 6. Биосинтез РНК (транскрипция).

РНК – полимеразы; стехиометрия реакции; ДНК как матрица. Биосинтез рибосомных, транспортных и матричных РНК. Понятие о мозаичной структуре генов, первичном транскрипте (гетерогенной ядерной РНК), посттранскрипционной модификации РНК (процессинг), альтернативном сплайсинге.

5.1.7. Тема 7. Биосинтез белков. Регуляция биосинтеза белка и экспрессии генов.

Концепция один ген – один белок. Представление о соответствии нуклеотидной последовательности гена и аминокислотной последовательности соответствующего белка

(коллинеарность). Матричная РНК. Основной постулат молекулярной биологии (ДНК – мРНК – белок). Перевод (трансляция) четырехзначной нуклеотидной записи информации в двадцатизначную аминокислотную запись; биологический код. Длина кодона (кодовое число). Смысл кодонов. Свойства генетического кода. Отсутствие комплементарности между нуклеотидами (кодонами) и аминокислотами: гипотеза адаптора; транспортная РНК как адаптор; взаимодействие тРНК и мРНК. Биосинтез аминокислот – тРНК: субстратная специфичность аминокислот – тРНК-синтетаз. Изоакцепторные тРНК.

Бесклеточные системы биосинтеза белков. Строение рибосомы. Последовательность событий при образовании полипептидной цепи: связывание рибосом с мРНК, связывание аминокислот тРНК с рибосомой и мРНК, образование пептидной связи, транслокация пептидил – тРНК. Терминация синтеза. Белковые комплексы, осуществляющие процесс трансляции. Функционирование полирибосом. Универсальность биологического кода и механизма биосинтеза белков. Синтетические лекарственные препараты, влияющие на матричные синтезы. Антибиотики – ингибиторы синтеза нуклеиновых кислот и белков.

Посттрансляционные изменения белков в эндоплазматическом ретикулуме и аппарате Гольджи: образование олигомерных белков, частичный протеолиз, включение небелковых компонентов, модификация аминокислот.

Регуляция биосинтеза белков. Понятие об опероне и регуляции на уровне трансфункции. Регуляция на уровне репликации и трансляции.

Транспорт белков в клетке и встраивание их в мембраны.

Распад клеточных белков. Время полужизни разных белков. Роль и механизмы функционирования лизосом.

5.1.8. Тема 8. Мутации и репарация.

Мутагенез. Классификация мутаций. Молекулярные мутации: замены, перестановки, делеции, вставки нуклеотидов. Частота мутаций, зависимость от условий среды (радиация, химические мутагены). Механизмы увеличения числа генов в геноме в ходе биологической эволюции. Система репарации: компоненты и механизмы. Спонтанные мутации как способ исправления нерепарируемых мутаций.

Генотипическая гетерогенность в популяции человека. Рекомбинации как источник генетической изменчивости.

Полиморфизм белков. Варианты гемоглобина, некоторых ферментов. Группоспецифические вещества крови.

Наследственные болезни; распространенность и происхождение дефектов в генотипе; биохимические механизмы развития болезни. Многообразие наследственных болезней. Биохимические методы в генетической консультации и в диагностике наследственных болезней. Наследственная предрасположенность к некоторым болезням (биохимические основы). Международная исследовательская программа “Геном человека”. Генная инженерия.

5.1.9. Тема 9. Иммуитет и антитела.

Основные белки иммунной системы (суперсемейство иммуноглобулинов): иммуноглобулины (антитела), Т-рецепторы, белки главного комплекса гистосовместимости (ГКГ).

Строение антител. Специфичность взаимодействия с антигеном. Механизм образования генов антител в процессе дифференцировки лимфоцитов.

Представление о строении и функциях Т-рецепторов и белков ГКГ.

Механизмы обезвреживания чужеродных макромолекул (в том числе бактериальных токсинов), бактерий, вирусов, собственных мутантных клеток. Понятие об активном компоненте. Роль активных форм кислорода в бактерицидном действии фагоцитирующих лейкоцитов.

Первичный и вторичный иммунный ответ.

Реакция иммунной системы на трансплантат.

Механизмы возникновения и основные проявления иммунодефицитности. Иммунодиагностика и иммунотерапия.

5.1.10. Тема 10. Строение и функции биологических мембран. Транспорт веществ через мембрану.

Жидкостно-мозаичная модель мембраны. Липидный состав мембран и строение липидного бислоя. Белки мембран. Гликолипиды и гликопротеины мембран. Общие свойства мембран: текучесть, поперечная асимметрия, избирательная проницаемость. Механизмы переноса веществ через мембраны. Пассивный транспорт (простая и облегченная диффузия). Транспортные белковые системы пассивного транспорта. Первичный активный транспорт, транспортные АТФазы, вторичный активный транспорт. Симпорт, антипорт и унипорт. Разнообразие мембранных структур и функций мембран.

5.1.11. Тема 11. Энергетический обмен.

Митохондриальная цепь переноса электронов Эндергонические и экзергонические реакции в живой клетке. Микроэргические соединения. Дегидрирование субстратов и окисление водорода (образование воды) как источник энергии для синтеза АТФ. НАД-зависимые и флавиновые дегидрогеназы. НАДН-дегидрогеназы, убихинол-дегидрогеназа (цитохром С редуктаза). Цитохром С оксидаза. Окислительное фосфорилирование, коэффициент Р/О. Строение митохондрий и структурная организация дыхательной цепи. Сопряжение дыхания и окислительного фосфорилирования. Трансмембранный электрохимический потенциал как промежуточная форма энергии при окислительном фосфорилировании. Механизм синтеза АТФ, катализируемый АТФ-синтетазой. Регуляция цепи переноса электронов (дыхательный контроль). Разобщение тканевого дыхания и окислительного фосфорилирования. Терморегуляторная функция тканевого дыхания. Природный механизм разобщения и холоддовая адаптация. Цепь переноса электронов как часть системы дыхания, начинающейся с вдыхания воздуха и связывания кислорода гемоглобином. Нарушения энергетического обмена; гипоксические состояния.

4.2. Раздел 2. Динамическая биохимия

4.2.1. Тема 1. Введение в обмен веществ. Биохимия питания.

Обмен веществ: питание, метаболизм и выделение продуктов метаболизма. Состав пищи человека. Органические и минеральные компоненты. Основные и минорные компоненты.

Основные пищевые вещества: углеводы, жиры, белки; суточная потребность, переваривание; частичная взаимозаменяемость при питании. Незаменимые компоненты основных пищевых веществ. Независимые аминокислоты; пищевая ценность разных белков. Белковая недостаточность. Линолевая кислота – незаменимая жирная кислота.

Витамины. Классификация витаминов. История открытия и изучения витаминов. Функции витаминов. Алиментарные и вторичные авитаминозы и гиповитаминозы. Гипервитаминозы.

Минеральные вещества пищи. Региональные патологии, связанные с недостатком микроэлементов в пище и воде.

Понятие о метаболизме, центральных метаболических путях (катаболизм, анаболизм, амфиболизм). Ферменты и метаболизм. Понятие о регуляции метаболизма. Концентрация метаболитов: пределы изменений в норме и при патологии. Основные конечные продукты метаболизма у человека: углекислый газ, мочевины. Другие продукты выделения.

Методы изучения обмена веществ. Исследования на целых организмах, органах, срезах тканей (дизинтегрирующие методы). Гомогенаты тканей, растворимые фракции гомогенатов, субклеточные структуры. Выделение метаболитов и ферментов и определение последовательности превращения веществ. Изотопные методы.

4.2.2. Тема 2. Общий путь катаболизма. Цикл трикарбоновых кислот.

Катаболизм основных пищевых веществ - углеводов, жиров, белков (аминокислот); понятие о специфических путях катаболизма (до образования пирувата из углеводов и большинства аминокислот и до образования ацетил-КоА из жирных кислот и некоторых аминокислот) и общем пути катаболизма (окисление пирувата до ацетил-КоА).

Окислительное декарбоксилирование пирувата: последовательность реакций, строение пируватдегидрогеназного комплекса. Медицинское значение процесса (ингибиторы пируватдегидрогеназного комплекса - соли тяжелых металлов, алкоголь и др.) Регуляция процесса. Цикл лимонной кислоты: последовательность реакций, характеристика и локализация ферментов. Связь между общим путем катаболизма и цепью переноса электронов и протонов. Аллостерические механизмы регуляции цитратного цикла. Образование углекислого газа при тканевом дыхании. Амфиболическая природа цикла лимонной кислоты, его связь с анаболическими процессами. Понятие об анаплеротических (возмещающих) реакциях. Витамин В₁ и пантотеновая кислота. Проявления авитаминоза.

5.2.3. Тема 3. Обмен и функции углеводов. Гликолиз, глюконеогенез. Биосинтез и распад гликогена. Пентозофосфатный путь.

Основные углеводы животных, их содержание в тканях, биологическая роль. Основные углеводы пищи. Переваривание углеводов.

Глюкоза как важнейший метаболит углеводного обмена: общая схема источников и путей расходования глюкозы в организме.

Катаболизм глюкозы. Распад в аэробных условиях - основной путь катаболизма глюкозы у человека. Последовательность реакций до образования пирувата (гликолиз) как специфический для глюкозы путь катаболизма. Регуляция процесса, лимитирующие реакции. Челночные механизмы (глицерол - фосфатный, малат - аспартатный). Распространение и физиологическое значение распада глюкозы. Использование глюкозы в аэробных условиях для синтеза жиров в печени и жировой ткани.

Распад глюкозы в анаэробных условиях. Субстратное фосфорилирование. Превращения пирувата. Физиологическое значение анаэробного распада глюкозы.

Эффект Пастера. Биосинтез глюкозы (глюконеогенез). Цикл Кори. Основные источники субстратов для глюконеогенеза (лактат, пируват, глюкогенные аминокислоты и др.).

Представление о пентозофосфатном пути превращений глюкозы. Окислительные реакции (до стадии рибулозо-5-фосфата). Суммарные результаты пентозофосфатного пути: образование НАДФН(Н⁺) и пентоз. Распространение и физиологическое значение. Взаимопревращения гексоз. Обмен фруктозы и галактозы.

Свойства и распространение гликогена как резервного полисахарида. Биосинтез гликогена. Мобилизация гликогена. Аллостерическая и гормональная регуляция процессов. Особенности обмена глюкозы в разных органах и клетках: эритроциты, мозг, мышцы, жировая ткань, печень. Изменения обмена глюкозы в печени (синтез и распад гликогена, гликолиз) при смене периода пищеварения на постабсорбтивный период и состояния покоя на мышечную работу. Роль инсулина, глюкагона, адреналина, аденилатциклазной системы и протеинкиназ.

Представление о строении и функциях углеводной части гликопротеинов. Сиаловые кислоты.

Наследственные нарушения обмена моносахаридов и дисахаридов; галактоземия, непереносимость фруктозы, непереносимость дисахаридов. Гликогенозы и агликогенозы.

5.2.4. Тема 4. Обмен и функции липидов.

Важнейшие липиды тканей человека. Резервные липиды (жиры) и липиды мембран (сложные липиды). Состав и строение транспортных липопротеинов крови.

Обмен жирных кислот. β - Окисление жирных кислот. Энергетика процесса. Синтез кетонных тел. Биосинтез жирных кислот из ацетил-КоА и использование ацетоуксусной кислоты. Физиологическое значение этого процесса.

Обмен жиров. Пищевые жиры и их переваривание. Всасывание продуктов переваривания. Нарушения переваривания и всасывания. Ресинтез триацилглицеролов в стенке кишечника. Транспортные липопротеины, их специфичность и взаимопревращения. Образование хиломикронов и транспорт жиров. Биосинтез жиров из углеводов в печени, упаковка в ЛОНП и транспорт.

Использование жиров, включенных в транспортные липопротеины; липопротеинлипаза. Гиперлипидемия.

Резервирование и мобилизация жиров в жировой ткани: регуляция синтеза и мобилизации жиров. Роль инсулина, глюкагона и адреналина. Транспорт жирных кислот альбуминами крови. Физиологическая роль резервирования и мобилизации жиров в жировой ткани. Нарушение этих процессов при ожирении.

Обмен стероидов. Холестерин как предшественник ряда других стероидов. Представление о биосинтезе холестерина. Восстановление гидроксиметилглутарил-КоА (ГМГ) в мевалоновую кислоту. Регуляция синтеза холестерина. Превращение холестерина в желчные кислоты, и регуляция процесса. Выведение желчных кислот и холестерина из организма. Обмен транспортных липопротеинов. Механизмы и маршруты транспорта жиров и холестерина. Гиперхолестеремия и ее причины. Механизмы возникновения желчекаменной болезни (холестероловые камни). Применение хенодезоксихолевой кислоты для лечения желчекаменной болезни. Биохимия атеросклероза. Механизм образования атеросклеротических бляшек. Гиперхолестеремия как фактор риска; другие факторы риска. Биохимические основы лечения гиперхолестеремии и атеросклероза.

Основные фосфолипиды и гликолипиды тканей человека: глицерофосфолипиды (фосфатидилхолины, фосфатидилэтаноламины, фосфатидилсерины), сфингофосфолипиды, гликоглицеролипиды, гликосфинголипиды. Представление о биосинтезе в ЭПР и катаболизме этих соединений. Функции фосфолипидов и гликолипидов. Сфинголипидозы.

5.2.5. Тема 5. Обмен и функции белков и аминокислот.

Общая схема источников и путей расходования аминокислот в тканях. Динамическое состояние белков в организме.

Переваривание белков. Протеиназы - пепсин, трипсин, химотрипсин; проферменты протеиназ и механизмы их превращения в ферменты; субстратная специфичность протеиназ (избирательность гидролиза пептидных связей). Экзопептидазы: карбоксипептидаза, аминопептидазы, дипептидазы. Всасывание аминокислот. Диагностическое значение биохимического анализа желудочного и дуоденального сока. Протеиназы поджелудочной железы и панкреатиты. Применение ингибиторов протеаз для лечения панкреатитов. Трансаминирование: аминотрансферазы, коферментная функция витамина В₆. Специфичность аминотрансфераз. Аминокислоты, участвующие в трансаминировании; особая роль глутаминовой кислоты. Биологическое значение реакций трансаминирования. Определение трансаминаз в сыворотке крови при диагностике инфаркта миокарда, заболевания печени. Окислительное дезаминирование аминокислот; глутаматдегидрогеназа. Непрямое дезаминирование аминокислот. Биологическое значение дезаминирования аминокислот. Декарбоксилирование аминокислот, модификация боковой цепи.

Конечные продукты азотистого обмена: соли аммония и мочевины. Основные

источники аммиака в организме. Роль глутамина в обезвреживании и транспорте аммиака. Глутамин как донор амидной группы при синтезе ряда соединений. Глутаминаза почек; образование и выведение солей аммония. Активация глутаминазы почек при ацидозе. Биосинтез мочевины и его регуляция. Связь орнитинового цикла с превращениями фумаровой и аспаргиновой кислот; происхождение атомов азота мочевины. Нарушения синтеза и выведение мочевины. Гипераммониемия.

Биогенные амины: гистидин, серотонин, гамма-аминомасляная кислота, катехоламины. Происхождение; функции. Дезаминирование и гидроксирование биогенных аминов.

Трансметилирование. Метионин и 5-аденозилметионин. Синтез креатина, адреналина, фосфатидилхолинов; метилирование ДНК; представление о метилировании чужеродных, в том числе лекарственных соединений. Тетрагидрофолиевая кислота и синтез одноуглеродных групп; использование одноуглеродных групп, переносимых тетрагидрофолиевой кислотой. Метилирование гомоцистеина. Проявление недостаточности фолиевой кислоты. Антивитамины фолиевой кислоты. Сульфаниламидные препараты.

Обмен фенилаланина и тирозина. Фенилкетонурия: биохимический дефект, проявление болезни, методы предупреждения (генетическая консультация), диагностика и лечение. Алкаптонурия. Нарушение синтеза дофамина при паркинсонизме.

Обмен безазотистого остатка аминокислот. Гликогенные и кетогенные аминокислоты. Синтез глюкозы из аминокислот. Синтез аминокислот из глюкозы. Аминокислоты как лекарственные препараты.

5.2.6. Тема 6. Обмен нуклеотидов.

Распад нуклеиновых кислот. Нуклеазы пищеварительного тракта и тканей. Распад пуриновых нуклеотидов, образование мочевой кислоты. Регуляция пуриновых оснований. Представление о биосинтезе пуриновых нуклеотидов; регуляция биосинтеза и распада, начальные стадии биосинтеза (от рибозо-5-фосфата до 5-фосфорибозиламина). Инозиновая кислота как предшественник адениловой и глутаминовой кислот. Представление о распаде и биосинтезе пиримидиновых нуклеотидов и их регуляция. Координация биосинтеза пуриновых и пиримидиновых нуклеотидов. Нарушения обмена нуклеотидов. Подагра; применение аллопуринола для лечения подагры. Ксантинурия. Оротацидурия.

Биосинтез дезоксирибонуклеотидов. Биосинтез тимидиловых нуклеотидов. Регуляция процессов.

5.3. Раздел 3. Функциональная биохимия.

5.3.1. Тема 1. Гормоны: общая характеристика и механизм действия.

Классификация гормонов. Гормональная регуляция как механизм межклеточной и межорганной координации обмена веществ. Клетки-мишени и клеточные рецепторы гормонов. Классификация рецепторов. Механизмы передачи гормонального сигнала эффекторным системам (трансдукция). Механизм действия гормонов с 7 – ТМС рецепторами. Механизм действия гормонов с 1 – ТМС рецепторами и внутриклеточными рецепторами. Гормоны гипоталамуса и гипофиза, либерины, статины, тропные гормоны. Механизмы регуляции внутренней секреции.

5.3.2. Тема 2. Регуляция обмена углеводов, белков и жиров.

Строение, биосинтез и регуляция секреции инсулина, глюкагона, адреналина и кортизола. Роль этих гормонов в регуляции обмена углеводов, жиров и аминокислот. Кортикоиды, биосинтез из кортикостена. Антианаболическое действие кортикоидов. Нарушения обмена при гиперкортицизме и гипокортицизме. Изменения обмена углеводов, жиров и

аминокислот при полном голодании и при сахарном диабете. Биохимия осложнения сахарного диабета.

5.3.3. Тема 3. Регуляция водно – солевого обмена. Регуляция обмена кальция и фосфатов.

Регуляция водно-солевого обмена. Строение и функции альдостерона и антидиуретического гормона. Ренин -ангиотензиновая система. Биохимические механизмы возникновения почечной гипертензии, отеков, обезвоживания тканей.

Функции, распределение в организме и регуляция обмена кальция. Транспорт кальция через мембраны, механизмы депонирования кальция. Медиаторная роль кальмодулина в реакциях, активируемых кальцием. Механизмы действия кальция как вторичного внутриклеточного посредника в длительных реакциях, регулируемых пептидными гормонами (тонические сокращения гладкой мускулатуры, синтез и секреция ряда гормонов и др.). Паратгормон, кальцитриол (1,2-дioxисхолекальциферол) и кальцитонин: механизмы влияния на обмен кальция. Причины проявления рахита, гипокальциемии и гиперкальциемии.

5.3.4. Тема 4. Половые гормоны. Гормоны щитовидной железы. Гормоны местного действия.

Строение и биосинтез гормонов щитовидной железы. Функции трийодтиронина и тироксина. Изменения обмена веществ при гипертиреозе (базедова болезнь) и гипотиреозе. Механизмы возникновения эндемического зоба и его предупреждение. Половые гормоны: строение, синтез и влияние на обмен веществ и функции половых желез, матки и молочных желез. Диабетическое действие андрогенов. Гормон роста, строение, функции. Диагностическое значение количества рецепторов эстрогенов.

Эйкозаноиды и их роль в регуляции метаболизма и физиологических функций. Калликреин - кининовая система и ее функции. Биохимические изменения при воспалении.

5.3.5. Тема 5. Биохимия крови.

Основные компоненты и функции крови. Особенности развития, строения и химического состава эритроцитов. Метаболизм эритроцита. Транспорт кислорода кровью. Карбоксигемоглобин. Метгемоглобин. Транспорт двуокиси углерода кровью. Гемоглобин плода (HbF) и его физиологическое значение. Вариации первичной структуры и свойств гемоглобина человека. Гемоглобинопатии. Анемические гипоксии.

Биосинтез гема. Распад гема. Обезвреживание билирубина. "Прямой", "непрямой" билирубин. Нарушения обмена билирубина. Желтухи: гемолитическая, обтурационная, печеночно-клеточная. Желтуха новорожденных. Диагностическое значение определения билирубина и других желчных пигментов в крови и моче. Обмен железа; трансферрин и ферритин. Железодефицитные анемии. Идиопатический гемохроматоз.

Белки сыворотки крови. Альбумин и его функции. Глобулины. Ферменты крови. Калликреин - кининовая система.

Свертывание крови. Внутренняя и внешняя системы свертывания. Каскадный механизм активации ферментов, участвующих в свертывании крови. Превращение фибриногена в фибрин, образование тромба. Роль витамина К в свертывании крови. Противосвертывающая система. Плазминогенин и плазмин, гидролиз фибрина. Антитромбины и гепарин, Тромботические и геморрагические состояния. Активаторы плазминогена и протеолитические ферменты как тромболитические лекарственные средства. Наследственные гемофилии. Клиническое значение биохимического анализа крови. Биохимический анализ крови, его диагностическое значение и контроль течения заболевания.

5.3.6. Тема 6. Биохимия печени. Обезвреживание токсических веществ и ксенобиотиков.

Механизмы обезвреживания токсических веществ как одна из важнейших функций печени. Понятие "токсичность". Эндогенные и экзогенные (чужеродные) токсические вещества. Синтетические и несинтетические реакции. Метаболизм чужеродных веществ: реакции микросомального окисления и реакции конъюгации с глутатином, глюкуроновой кислотой, серной кислотой. Токсичность кислорода: образование активных форм кислорода, их действие на липиды и другие вещества. Повреждение мембран в результате перекисного окисления липидов. Механизмы защиты от токсического действия кислорода: супероксиддисмутаза, каталаза, глутатионпероксидаза. Витамин Е и другие антиоксиданты. Представление о химическом канцерогенезе.

5.3.7. Тема 7. Биохимия мышц.

Важнейшие белки миофибрилл: миозин, актин, актомиозин, тропонин. Молекулярная структура миофибрилл. Биохимические механизмы мышечного сокращения и расслабления. Роль градиента одновалентных ионов и ионов кальция в регуляции мышечного сокращения. Саркоплазматические белки: миоглобин, его строение и функции. Экстрактивные вещества мышц. Особенности энергетического обмена в мышцах; креатинфосфат. Особенности обмена в сердечной мышце. Биохимические изменения при мышечных утомлениях, дистрофиях и денервации мышц. Креатинурия.

5.3.8. Тема 8. Биохимия нервной системы.

Химический состав нервной ткани. Миелиновые мембраны: особенности состава и структуры. Энергетический обмен в нервной ткани; значение анаэробного распада глюкозы в анаэробных условиях. Биохимия возникновения и проведения нервного импульса. Молекулярные механизмы синаптической передачи. Медиаторы: ацетилхолин, катехоламины, серотонин, гамма-аминомасляная кислота, глутаминовая кислота, глицин, гистамин. Нарушения обмена биогенных аминов при психических заболеваниях. Предшественники катехоламинов и ингибиторы моноаминооксидазы в лечении депрессивных состояний. Физиологически активные пептиды мозга (нейропептиды).

5.3.9. Тема 9. Биохимия внеклеточного матрикса.

Основные структурные компоненты внеклеточного матрикса и их организация. Коллаген: особенности аминокислотного состава, первичной и пространственной структуры, биосинтеза. Роль аскорбиновой кислоты в гидроксилировании пролина и лизина. Проявление недостаточности витамина С. Образование коллагеновых волокон. Гликозамингликаны и протеогликаны: строение, функции и образование в аппарате Гольджи. Особенности строения и функций эластина. Структурная организация межклеточного матрикса. Изменения соединительной ткани при старении, коллагенозах, заживлении ран. Оксипролинурия при коллагенозах.

4 ТЕМЫ ПРАКТИЧЕСКИХ И СЕМИНАРСКИХ ЗАНЯТИЙ

6.1. Раздел 1. Статическая биохимия.

6.1.1. Тема 1. Строение, функции и свойства белков.

Вопросы к теме:

1. Место биохимии среди других наук.
2. История развития биохимии белков.
3. Пептидная теория строения белков (основные аминокислоты, их классификация, нестандартные аминокислоты, пептидная связь).

4. Первичная структура белков (аминокислотная последовательность, экспериментальное определение последовательности аминокислот).
5. Вторичная структура белков (α -спираль и β -слой; взаимодействия, стабилизирующие вторичную структуру).
6. Третичная структура белков и взаимодействия, стабилизирующие ее.

6.1.2. Тема 2. Занятие № 2. Строение, свойства и функции белков.

Вопросы к теме:

1. Четвертичная структура белков. Простые и сложные белки. Глобулярные и фибриллярные белки.
2. Физико-химические свойства белков. Денатурация и ренатурация белков.
3. Методы разделения и очистки, их взаимосвязь с физико-химическими свойствами белков.

6.1.3. Тема 3. Ферменты (часть 1).

Вопросы к теме:

1. Классификация ферментов.
2. Механизм действия ферментов. Специфичность действия ферментов.
3. Влияние параметров среды на активность ферментов. Коферменты и кофакторы.

6.1.4. Тема 4. Ферменты (часть 2).

Вопросы к теме:

1. Зависимость скорости ферментативной реакции от действия факторов окружающей среды (температура, pH).
2. Коферменты, кофакторы, их роль в ферментативном катализе.
3. Кинетика ферментативных реакций. Уравнение Михаэлиса-Ментен.
4. Регуляция ферментативной активности: ингибирование и активация. Определение параметров ферментативной реакции и вида ингибирования с использованием графической интерпретации уравнения Лайнуивера-Берка.
5. Органоспецифичность ферментов. Изоферменты. Антиферменты. Энзимопатия. Применение ферментов в медицине.

6.1.5. Тема 5. Строение и функции нуклеиновых кислот.

Вопросы к теме:

1. Функции ДНК и РНК. Типы РНК.
2. Первичная структура ДНК и РНК.
3. Вторичная структура ДНК. Полиморфизм вторичной структуры ДНК.
4. Третичная структура ДНК: принципы организации и стабилизации.
5. Четвертичная структура ДНК.
6. Вторичная и третичная структура РНК.
7. Денатурация и ренатурация нуклеиновых кислот.

6.1.6. Тема 6. Репликация ДНК.

Вопросы к теме:

1. Общие представления о механизме репликации ДНК.
2. Инициация репликации. Возникновение репликативных вилок. Основные ферменты репликации.
3. Общая схема репликативного процесса. Особенности репликации у эукариот.
4. Репликация плазмид и вирусного генома.

6.1.7. Тема 7. Транскрипция ДНК.

Вопросы к теме:

1. Гипотеза оперона.
2. Транскрипция и её основные этапы: Инициация. Элонгация. Терминация.
3. Посттранскрипционная модификация.

6.1.8. Тема 8. Трансляция (синтез белка).

Вопросы к теме:

1. Генетический код и его характерные черты.
2. Общая характеристика белок синтезирующего аппарата клетки.
3. Основные этапы биосинтеза белка: Инициация. Элонгация.
4. Терминация.
5. Посттрансляционная модификация.

6.1.9. Тема 9. Регуляция экспрессии генов. Мутации и репарация.

Вопросы к теме:

1. Способы регуляции биосинтеза белка.
2. Регуляция экспрессии генов. Индукция и репрессия.
3. Механизм образования и виды мутаций. Репарация.

6.1.10. Тема 10. Иммуитет и антитела.

Вопросы к теме:

1. Сущность иммунитета. Виды иммунитета. Компоненты иммунной системы.
2. Сущность гуморального и клеточного иммунитета.
3. Гипотеза гаметных клонов. Гипотеза соматических изменений генома. Индукция разнообразия антител.

6.1.11.Тема 11. Строение и функции биологических мембран. Транспорт веществ через мембрану.

Вопросы к теме:

1. Строение и состав биологических мембран.
2. Свойства биологических мембран.
3. Классификация транспортных процессов.
4. Общие принципы переноса веществ через мембрану.
5. Способы трансмембранного транспорта.
6. Экзоцитоз и эндоцитоз. Транспорт белков.

6.1.12. Тема 3. Энергетический обмен.

Вопросы к теме:

1. Принципы получения энергии в живых объектах. Носители энергии.
2. Общая характеристика компонентов в дыхательной цепи.
3. Гипотезы сопряжения дыхания и окислительного фосфорилирования.
4. Гипотеза Митчелла.
5. Способы разобщения дыхания и окислительного фосфорилирования

6.2. Раздел 2. Динамическая биохимия.

6.2.1. Тема 1. Введение в обмен веществ.

Вопросы к теме:

1. Метаболизм, его категории и характерные черты.
2. Принципы организации катаболизма и анаболизма. Роль амфиболических реакций.
3. Регуляция метаболизма на уровне организма.
4. Регуляция метаболизма на уровне органов и тканей, клеток и групп клеток.
5. Носители энергии и информационные каналы клетки.

6.2.4. Тема 4. Обмен углеводов (гликолиз).

Вопросы к теме:

1. Роль углеводов в энергетическом и пластическом обмене. Пути превращения углеводов в организме человека.
2. Общая характеристика гликолиза как центрального пути катаболизма углеводов.
3. Реакции гликолиза: последовательность реакций, ферменты, коферменты и кофакторы, стехиометрические соотношения.
4. Энергетический баланс гликолиза в аэробных и анаэробных условиях. Возможные дальнейшие пути преобразования пирувата.
5. Эффект Пастера, эффект Крэбтри. Регуляция скорости гликолитических реакций: принципы, ингибиторы и активаторы. Вовлечение других углеводов в гликолизе.

6.2.5. Тема 5. Глюконеогенез. Биосинтез и распад гликогена.

Вопросы к теме:

1. Последовательность реакций глюконеогенеза. Энергетические барьеры и способы их преодоления. Регуляция глюконеогенеза.
2. Энергетический баланс глюконеогенеза. Биохимический смысл глюконеогенеза.
3. Биосинтез и распад гликогена: последовательность реакций, ферменты, регуляция.

6.2.6. Тема 6. Пентозофосфатный путь.

Вопросы к теме:

1. Общее представление о пентозофосфатном пути: значение, последовательность реакций.
2. Варианты пентозофосфатного пути (циклический и шунтирующий): стехиометрия, регуляция, биохимический смысл.

6.2.7. Тема 7. Общий путь катаболизма.

Вопросы к теме:

1. Сущность общего пути катаболизма.
2. Строение пируватдегидрогеназного комплекса как пример мультиферментной системы.
3. Окислительное декарбоксилирование пирувата: этапы, коферменты и кофакторы, регуляция.

6.2.8. Тема 8. Цикл трикарбоновых кислот.

Вопросы к теме:

1. Общая характеристика цикла как главного амфиболического компонента обмена веществ.
2. Реакции цикла и их регуляция. Согласование скорости гликолиза и ЦТК. Энергетический баланс цикла.
3. Анаплеротические реакции, их назначение, сущность и роль в регуляции ЦТК.

6.2.9. Тема 9. Обмен липидов (часть I).

Вопросы к теме:

1. Классификация липидов. Функции липидов в организме.
2. Переваривание, всасывание, транспорт в ЖКТ.
3. Классификация липопротеинов и их роль в транспорте различных классов липидов. Биосинтез и их утилизация.

4. Типы окисления насыщенных и ненасыщенных жирных кислот. α -, ω -, β -окисление.
5. Перекисное окисление липидов.

6.2.10. Тема 10. Обмен липидов (часть 2).

1. Биосинтез жирных кислот.
2. Биосинтез сложных липидов.
3. Нарушения обмена липидов.

6.2.11. Тема 11. Обмен белков и аминокислот (ч.1).

Вопросы к теме:

1. Переваривание белков в ЖКТ: последовательность процесса, общая характеристика ферментов.
2. Всасывание и транспорт аминокислот.
3. Пути распада глюкогенных, кетогенных и смешанных аминокислот.
4. Цикл мочевины.

6.2.12. Тема 12. Обмен аминокислот (ч.2).

Цель и содержание лабораторной работы

Вопросы к теме:

1. Основные пути биосинтеза аминокислот.
2. Биогенные амины.
3. Обмен одноуглеродных групп.
4. Нарушение обмена аминокислот.

6.2.13. Тема 13. Обмен нуклеотидов (ч.1).

Вопросы к теме:

1. Переваривание и всасывание нуклеотидов в ЖКТ.
2. Катаболизм пуриновых нуклеотидов.
3. Катаболизм пиримидиновых нуклеотидов.

6.2.14. Тема 14. Обмен нуклеотидов (ч.2).

Вопросы к теме:

1. Биосинтез пуриновых нуклеотидов.
2. Биосинтез пиримидиновых нуклеотидов.
3. Биосинтез дезоксирибонуклеотидов.
4. Нарушения обмена нуклеотидов.

6.3. Раздел 3. Функциональная биохимия.

6.3.1. Тема 1. Гормоны: общая характеристика.

Вопросы к теме:

1. Классификация гормонов.
2. Механизм действия гормонов с 7 – ТМС рецепторами.
3. Механизм действия гормонов с 1 – ТМС рецепторами.
4. Механизм действия гормонов с внутриклеточными рецепторами.

6.3.2. Тема 2. Регуляция водно-солевого обмена, обмена кальция и фосфатов.

Гормоны щитовидной железы, гормоны местного действия.

Вопросы к теме:

1. Общие принципы регуляции водно-солевого обмена. Функции вазопрессина, альдостерона и атрионатиуретического гормона.
2. Ренин-ангиотензивная система. Нарушения водно-солевого обмена. Камни мочевых путей.
3. Функции кальция в организме человека. Гормональная регуляция обмена кальция и фосфатов: действие паратгормона, кальцитонина, кальцитриола.
4. Нарушения обмена кальция и фосфатов.
5. Биосинтез, секреция и транспорт гормонов щитовидной железы.
6. Механизм действия и биохимические эффекты гормонов щитовидной железы. Гипо- и гиперфункция щитовидной железы.
7. Общая характеристика, синтез и регуляция синтеза гормонов местного действия (на примере простагландинов). Калликреин-кининовая система. Природа и роль каллидина и брадикинина.

6.3.3. Тема 3. Половые гормоны. Кровь. Печень.

Вопросы к теме:

1. Биосинтез стероидов и стероидных гормонов. Функции половых гормонов. Регуляция синтеза половых гормонов. Половой цикл.
2. Функции крови. Общая характеристика белков плазмы крови. Свертывающая и противосвертывающая система. Механизм свертывания крови.
3. Механизм переноса O_2 и CO_2 . Буферные системы крови. Дыхательный и метаболический ацидоз и алкалоз: коррекция и компенсация этих процессов.
4. Биосинтез и распад гемоглобина. Механизм обезвреживания продуктов распада гемоглобина. Нарушения обмена гемоглобина.
5. Функции печени. Связь между строением и функциями. Обезвреживание токсических продуктов: микросомальное и немикросомальное окисление, конъюгация.

6.3.4. Тема 4. Межклеточный матрикс. Мышцы. Нервы.

Вопросы к теме:

1. Функции межклеточного матрикса. Общая характеристика компонентов межклеточного матрикса.
2. Строение и функции коллагена, эластина, гликозаминогликанов и протеогликанов. Фибронектин. Зависимость свойств межклеточного матрикса от концентрации его компонентов.
3. Строение и механизм сокращения гладких и поперечнополосатых мышц.
4. Источники энергии для работы мышц. Трупное окоченение.
5. Особенности строения нервных клеток. Виды межклеточных контактов, принципы образования нервных систем.

Возникновение и передача нервного импульса. Медиаторы возбуждения и медиаторы торможения. Ингибиторы рецепторных белков.

6. ТЕМАТИКА КУРСОВЫХ, КОНТРОЛЬНЫХ РАБОТ, РЕФЕРАТОВ

Данный вид работы не предусмотрен УП

8. ТЕМЫ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ

№ п/п	Наименование раздела	Содержание самостоятельной работы	Кол- во часов	Формы контроля
----------	-------------------------	--------------------------------------	---------------------	-------------------

1	Предмет, задачи и история развития биохимии. Строение, свойства и функции белков (1 часть.)	Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины. Подготовка к устному опросу. Подготовка к сдаче экзамена.	2	Дополнительные вопросы на экзамене
2	Строение, свойства и функции белков (2 часть.)	Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины. Подготовка к устному опросу. Подготовка к сдаче экзамена.	2	Дополнительные вопросы на экзамене.
3	Ферменты, классификация, строение, свойства, функции и механизм действия, специфичность. (1 часть.)	Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины. Подготовка к устному опросу. Подготовка к сдаче экзамена.	2	Дополнительные вопросы на экзамене
4	Ферменты: коферменты и кофакторы, действие температуры и pH, ингибирование. (2 часть.)	Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины. Подготовка к устному опросу. Подготовка к сдаче экзамена.	3	Дополнительные вопросы на экзамене
5	Строение нуклеиновых кислот (1 часть.)	Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины. Подготовка к устному опросу. Подготовка к сдаче экзамена.	2	Дополнительные вопросы на экзамене
6	Строение нуклеиновых кислот (2 ч.)	Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины. Подготовка к устному опросу. Подготовка к сдаче экзамена.	2	Дополнительные вопросы на экзамене
7	Репликация ДНК.	Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины. Подготовка к устному опросу. Подготовка к сдаче экзамена.	3	Дополнительные вопросы на экзамене
8	Транскрипция: синтез РНК	Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины. Подготовка к устному опросу. Подготовка к сдаче экзамена.	3	Дополнительные вопросы на экзамене
9	Биосинтез белка	Проработка учебного материала с	2	Дополнительные

	(трансляция)	использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины. Подготовка к устному опросу. Подготовка к сдаче экзамена.		вопросы на экзамене
10	Регуляция биосинтеза белка и экспрессии генов. Гипотеза оперона.	Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины. Подготовка к устному опросу. Подготовка к сдаче экзамена.	3	Дополнительные вопросы на экзамене
11	Мутации и репарация.	Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины. Подготовка к устному опросу. Подготовка к сдаче экзамена.	2	Дополнительные вопросы на экзамене
12	Иммунитет и антитела. Группы крови, правило переливания крови.	Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины. Подготовка к устному опросу. Подготовка к сдаче экзамена.	2	Дополнительные вопросы на экзамене
13	Строение и функции биологических мембран. Транспорт веществ через мембрану.	Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины. Подготовка к устному опросу. Подготовка к сдаче экзамена.	2	Дополнительные вопросы на экзамене
14	Энергетический обмен.	Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины. Подготовка к устному опросу. Подготовка к сдаче экзамена.	3	Дополнительные вопросы на экзамене
15	Введение в обмен веществ	Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины. Подготовка к устному опросу. Подготовка к сдаче экзамена.	3	Дополнительные вопросы на экзамене
16	Общий путь катаболизма	Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины. Подготовка к устному опросу. Подготовка к сдаче экзамена.	3	Дополнительные вопросы на экзамене
17	Обмен и функции углеводов. Гликолиз.	Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-	3	Дополнительные вопросы на

		методического и информационного обеспечения дисциплины. Подготовка к устному опросу. Подготовка к сдаче экзамена.		экзамене
18	Глюконеогенез. Биосинтез и распад гликогена.	Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины. Подготовка к устному опросу. Подготовка к сдаче экзамена.	3	Дополнительные вопросы на экзамене
19	Пентозофосфатный путь. Цикл Кори, глюкозо – лактатный путь. Путь уриновых кислот. Нарушения обмена углеводов.	Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины. Подготовка к устному опросу. Подготовка к сдаче экзамена.	2	Дополнительные вопросы на экзамене
20	Окислительное декарбоксилирование пирувата. Цикл трикарбоновых кислот.	Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины. Подготовка к устному опросу. Подготовка к сдаче экзамена.	2	Дополнительные вопросы на экзамене
21	Обмен и функции липидов (1 часть.)	Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины. Подготовка к устному опросу. Подготовка к сдаче экзамена.	2	Дополнительные вопросы на экзамене
22	Обмен и функции липидов (2 часть.). Нарушения обмена липидов.	Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины. Подготовка к устному опросу. Подготовка к сдаче экзамена.	2	Дополнительные вопросы на экзамене
23	Обмен и функции аминокислот (1 часть.)	Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины. Подготовка к устному опросу. Подготовка к сдаче экзамена.	2	Дополнительные вопросы на экзамене
24	Обмен и функции аминокислот (2 часть.). Нарушения обмена аминокислот и белков.	Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины. Подготовка к устному опросу. Подготовка к сдаче экзамена.	3	Дополнительные вопросы на экзамене
25	Обмен пуриновых нуклеотидов.	Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и	3	Дополнительные вопросы на

		информационного обеспечения дисциплины. Подготовка к устному опросу. Подготовка к сдаче экзамена.		экзамене
26	Обмен пиримидиновых нуклеотидов. Нарушения обмена нуклеотидов.	Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины. Подготовка к устному опросу. Подготовка к сдаче экзамена.	3	Дополнительные вопросы на экзамене
27	Гормоны: общая характеристика и механизм действия.	Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины. Подготовка к устному опросу. Подготовка к сдаче экзамена.	3	Дополнительные вопросы на экзамене
28	Регуляция обмена углеводов, белков и жиров. Гормоны поджелудочной железы. Кортикоиды – гормоны коры надпочечников.	Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины. Подготовка к устному опросу. Подготовка к сдаче экзамена.	3	Дополнительные вопросы на экзамене
29	Регуляция обмена Ca^{2+} и фосфатов. Паратгормон, кальцитонин и кальцитриол. Регуляция водно – солевого обмена.	Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины. Подготовка к устному опросу. Подготовка к сдаче экзамена.	3	Дополнительные вопросы на экзамене
30	Половые гормоны. Гормоны щитовидной железы. Гормоны местного действия	Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины. Подготовка к устному опросу. Подготовка к сдаче экзамена.	3	Дополнительные вопросы на экзамене
31	Биохимия крови. Белки плазмы крови. Свертывающая и противосвертывающая система. Обмен железа.	Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины. Подготовка к устному опросу. Подготовка к сдаче экзамена.	3	Дополнительные вопросы на экзамене
32	Биохимия печени. Обезвреживание токсических веществ и ксенобиотиков в печени.	Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины. Подготовка к устному опросу. Подготовка к сдаче экзамена.	3	Дополнительные вопросы на экзамене
33	Биохимия мышц. Механизм и энергетика сокращения мышц. Особенности обмена	Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения	3	Дополнительные вопросы на экзамене

	веществ в мышечной ткани.	дисциплины. Подготовка к устному опросу. Подготовка к сдаче экзамена.		
34	Биохимические аспекты возникновения и передачи нервного импульса. Особенности обмена веществ в нервной ткани.	Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины. Подготовка к устному опросу. Подготовка к сдаче экзамена.	3	Дополнительные вопросы на экзамене
35	Биохимия межклеточного матрикса	Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины. Подготовка к устному опросу. Подготовка к сдаче экзамена.	3	Дополнительные вопросы на экзамене

9. КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (ВОПРОСЫ К ЭКЗАМЕНУ)

1. Предмет, задачи, методы и место биохимии среди других биологических дисциплин.
2. Общие принципы регуляции обмена аминокислот. Причины и проявления белковой недостаточности (квашиоркор). Применение аминокислот в качестве лекарственных препаратов.
3. Роль кальция в процессах жизнедеятельности (участие в мышечном сокращении, передаче нервного импульса, в регуляции активности ферментов). Регуляция обмена кальция и фосфатов.
4. Роль белков в жизнедеятельности организма. Современные представления о структуре белков.
5. Синтез, роль и функции биогенных аминов и медиаторов (серотонина, гистамина, адреналина, гамма-аминомасляной кислоты).
6. Причины и следствия биохимических изменений соединительной ткани при старении и заболеваниях (коллагенозах).
7. Уровни структурной организации белков. Медико - биологическое значение видовой специфичности первичной структуры (инсулин и гемоглобин). Стабилизация полипептидной цепи внутримолекулярными взаимодействиями при образовании вторичной и третичной структуры белков.
8. Обмен одноуглеродных групп как способ изменения углеродного скелета при биосинтезе аминокислот и нуклеотидов.
9. Строение и функции основных компонентов межклеточного матрикса (коллаген, эластин, гликозаминогликаны, протеогликаны, фибронектин). Принципы организации межклеточного матрикса и особенности обмена в соединительной ткани. Структура и функции базальных мембран.
10. Третичная структура белка. Глобулярные и фибриллярные белки. Связи, стабилизирующие третичную структуру белков. Примеры организации третичной структуры фибриллярных белков.
11. Обмен фенилаланина и тирозина. Фенилкетонурия: причины и сущность болезни.
12. Источники энергии для мышечного сокращения. Энергообеспечение мышечной работы при физических нагрузках различной интенсивности.
13. Принципы организации четвертичной структуры белков. Кооперативные изменения конформации субъединиц. Параллельная и последовательная схема действия аллостерических ферментов как пример реализации кооперативных эффектов.

14. Биосинтез аминокислот: общие пути, индивидуальные различия.
15. Современные представления о механизме мышечного сокращения.
16. Денатурация и ренатурация белков. Денатурирующие факторы.
17. Катаболизм аминокислот: возможные пути расщепления углеродного скелета, утилизация аминного азота, радикалов.
18. Особенности метаболизма мышечной ткани.
19. Методы выделения и очистки белков.
20. Пути обезвреживания аммиака в организме. Цикл мочевины.
21. Особенности химического состава мышечной ткани. Строение сократительных элементов (миозин, актин) и регуляторных белков (тропонин, тропомиозин).
22. Физико-химические свойства белков: масса, размеры и форма молекул; растворимость, ионизация, гидратация. Методы исследования белков (качественные и количественные).
23. Общие пути обмена аминокислот. Значение реакции дезаминирования, трансаминирования и декарбоксилирования. Судьба альфа-кетокислот. Диагностическое значение активности трансаминаз в сыворотке крови.
24. Биохимические основы генерации и проведения нервных импульсов. Характеристика нейромедиаторного процесса и веществ, обладающих нейромедиаторными свойствами (синтез, депонирование, выброс в синаптическую щель, деградация, обратный захват нейромедиаторов).
25. Общие принципы ферментативного катализа. Отличия ферментов от неорганических катализаторов. Механизм односубстратной и двусубстратной ферментативной реакции.
26. Факторы, определяющие состояние белкового обмена. Азотистый баланс. Парентеральное питание при нарушении обмена белков.
27. Особенности метаболизма нервной ткани (дыхания, энергетического обмена, обмена липидов, углеводов, белков и аминокислот). Биохимическая основа заболеваний нервной системы.
28. Общая характеристика биологических функций белков (каталитическая, регуляторная, рецепторная, транспортная, структурная, сократительная, генно-регуляторная, трофическая, иммунологическая и др.).
29. Переваривание, всасывание и транспорт липидов. Классы липопротеинов, их состав и функции в транспорте липидов.
30. Особенности строения и химического состава нервной ткани (нейронов, нейроглии, микроглии, миелина).
31. Структурные компоненты и биологические функции сложных белков (хромопротеины, гемопротеины, флавопротеины, металлопротеины).
32. Гормональная регуляция обмена липидов. Роль инсулина, глюкагона, адреналина.
33. Печень как инкреторный орган. Роль печени в регуляции деятельности сердечно-сосудистой системы и кроветворения.
34. Причины и следствия различного белкового состава органов и тканей. Изменение белкового состава организма при старении и заболеваниях.
35. Причины и типы и гипо- и гиперлипидопроteinемий. Атеросклероз, этапы атерогенеза. Функции холестерина в организме человека. Основные направления в терапии атеросклероза. Профилактика атеросклероза.
36. Роль печени в поддержании осмотического давления, водно-электролитного баланса и кислотно-основного равновесия.
37. Структурные компоненты нуклеиновых кислот. Биологическое значение и функции нуклеиновых кислот. История изучения нуклеиновых кислот.
38. Основные пути обмена белков, переваривание белков и всасывание продуктов их распада, биологическая ценность белков.

39. Общие свойства мочи (количество, цвет, плотность, реакция), изменения при патологии. Основные химические компоненты мочи, их возможные изменения при заболеваниях. Факторы, способствующие образованию мочевого камня.
40. Строение и уровни организации нуклеиновых кислот. Первичная структура нуклеиновых кислот. Видовые различия первичной структуры нуклеиновых кислот.
41. Метаболизм сложных липидов. Наследственные болезни, связанные с нарушением катаболизма сложных липидов.
42. Биохимические процессы, обеспечивающие мочеобразование. Регуляция мочеобразовательной функции. Нарушения мочеобразования, причины, проявления.
43. Вторичная и третичная структура ДНК. Строение и организация хроматина.
44. Биосинтез жирных кислот. Особенности синтеза ненасыщенных жирных кислот.. Незаменимые жирные кислоты. Синтез длинноцепочечных насыщенных и ненасыщенных жирных кислот.
45. Характеристика основных функций почек (мочеобразовательная, регуляторно-гемостатическая, обезвреживающая, внутрисекреторная).
46. Вторичная и третичная структура РНК. Типы РНК и их функции.
47. Синтез кетонных тел. Роль кетонных тел. Пути утилизации кетонных тел в периферических тканях. Биосинтез холестерина и его производных. Роль холестерина в организме.
48. Желчь, механизмы образования, основные компоненты. Причины образования желчных камней. Диагностические критерии обтурационной желтухи.
49. Физико-химические свойства нуклеиновых кислот. Денатурация и ренатурация. Молекулярная гибридизация нуклеиновых кислот.
50. β - окисление жирных кислот. Окисление ненасыщенных жирных кислот с четным и нечетным числом углеродных атомов. Наследственные болезни, связанные с нарушением окисления жирных кислот.
51. Биохимические механизмы обезвреживания лекарственных и токсических веществ в печени. Синтетические и несинтетические реакции. Роль процессов микросомального окисления.
52. Понятие о ферментах. Структурно-функциональная организация ферментов. Отличие ферментативного катализа от неорганического.
53. Переваривание и всасывание липидов в ЖКТ, транспорт в кровотоке и через мембраны клеток. Депонирование и мобилизация триацилглицеролов в жировой ткани.
54. Характеристика биохимических функций печени (регуляторно-гемостатическая, мочевинообразовательная, желчеобразовательная, экскреторная, обезвреживающая), принципы диагностики их нарушений.
55. Кофакторы и коферменты, их значение для деятельности ферментов. Коферментные функции витаминов.
56. Классификация липидов, их химические свойства и биологические функции.
57. Современные представления о механизмах свертывания крови и фибринолиза. Причины и проявления гемофилий и тромбозов, принципы лечения.
58. Классификация и номенклатура ферментов.
59. Галактоземия, причины, сущность, проявления заболевания.
60. Механизмы, обеспечивающие кислородтранспортную функцию крови, и их нарушения при гемической гипоксии (отравление окисью углерода, метгемоглобинообразователями), генетические аномалии гемоглобина.
61. Механизм действия ферментов. Специфичность действия ферментов (стереохимическая, абсолютная, групповая). Структура и роль каталитического центра.

62. Гликогенозы, причины, сущность, проявления заболевания. Значение нарушений активности глюкозо-6-фосфатазы, кислой альфа-глюкозидазы, фосфорилазы, фосфоглюкомутаза, фосфофруктокиназы. Болезнь Гирке.
63. Буферные системы крови, нарушения кислотно-основного состояния (ацидоз и алкалоз), причины и проявления.
64. Кинетика ферментативных реакций. Зависимость скорости ферментативных реакций от концентрации субстрата, фермента, факторов среды (рН, температуры). Уравнение Михаэлиса-Ментен.
65. Сахарный диабет: причины, типы, сущность нарушений углеводного, липидного, белкового обменов, принципы диагностики и лечения, осложнения.
66. Характеристика белковых фракций крови. Причины гипер-, гипо- и диспротеинемий. Диагностическое значение изменений уровня специфических белков в плазме крови (трансферрина, церулоплазмينا и др.).
67. Ингибирование активности ферментов: обратимое и необратимое; конкурентное, неконкурентное и бесконкурентное. Лекарственные препараты - ингибиторы ферментов.
68. Регуляция обмена углеводов в организме. Роль инсулина и контринсулярных гормонов (глюкагона, адреналина, тироксина, глюкокортикостероидов) в регуляции обмена углеводов. Гипо- и гипергликемия.
69. Биохимические особенности клеток крови, обеспечивающие их специфические функции.
70. Регуляция активности ферментов. Ковалентная модификация. Аллостерическая регуляция, каталитические и регуляторные центры. Понятие об иммобилизованных ферментах и их применение в медицине.
71. Биосинтез углеводов в тканях. Реакции глюконеогенеза и гликогеногенеза, углеводные и неуглеводные источники для глюконеогенеза, взаимоотношение процессов синтеза и распада гликогена.
72. Кровь: составные компоненты, основные функции (транспортная, осморегулирующая, буферная, иммунологическая, регуляторная, гемостатическая) и их характеристика.
73. Методы определения и единицы активности и количества фермента. Понятие об энзимопатологии (наследственные энзимопатии), энзимодиагностике и энзимотерапии.
74. Основные пути распада углеводов в тканях. Пентозофосфатный путь: реакции, взаимосвязь с гликолизом, биологические функции.
75. Биосинтез и распад гемоглобина в организме. Причины и проявления гипохромных анемий. Патология обмена желчных пигментов (паренхиматозная, гемолитическая, и обтурационная желтуха).
76. Изоферменты. Значение органоспецифичности ферментного состава и изоферментного спектра для диагностики заболеваний. Изменчивость изоферментов в онтогенезе (на примере ЛДГ).
77. Аккумуляция и пути утилизации энергии в клетках. Вещества, влияющие на продукцию энергии - активаторы и ингибиторы.
78. Строение и функции антител, их роль в иммунитете. Трансплантационная несовместимость и пути снижения иммунологической толерантности.
79. Понятие о гормонах, их биологическое значение, механизмы действия. Классификация гормонов.
80. Взаимоотношение анаэробных и аэробных путей продукции энергии и его изменения в зависимости от степени обеспеченности тканей кислородом (эффект Пастера). Энергетическая ценность анаэробного и аэробного расщепления углеводов.
81. Особенности репликации вирусного генома. Повреждения и репарация ДНК. Интерфероны, их биологическое действие и применение в медицине.

82. Гормоны гипоталамо-гипофизарной системы, их биологическое действие. Характеристика состояний, связанных с нарушением функции гипофиза (карликовость, акромегалия). Применение лекарственных препаратов, созданных на основе гормонов гипофиза в медицине.
83. Механизмы анаэробного образования энергии из углеводов. Реакции гликогенолиза и гликолиза. Энергетический баланс и биологическое значение гликолиза.
84. Наследственные болезни. Генетические и биохимические механизмы возникновения и развития наследственных болезней.
85. Гормоны щитовидной и паращитовидной желез, их физиологическое действие. Характеристика патологических состояний, связанных с нарушением функции этих желез.
86. Гликолиз: последовательность реакций, регуляция. Общий путь катаболизма.
87. Полиморфизм белков. Типы гемоглобина, ЛДГ и т.д. Группоспецифические полиморфные системы крови.
88. Инсулин и глюкагон, их влияние на обменные процессы. Характеристика состояний, связанных с нарушением их продукции, применение в медицине.
89. Микросомальное (монооксигеназное) окисление: механизм, эндогенные и экзогенные субстраты окисления, роль в обеспечении обезвреживающей функции печени, индукторы и ингибиторы.
90. Молекулярные механизмы генетической изменчивости. Виды и причины мутаций, связь между мутагенными факторами и типом мутации. Частота мутаций. Роль хромосомных и геномных мутаций в формировании генотипа и фенотипа в ходе биологической эволюции. Генотипическая гетерогенность в популяции человека.
91. Гормоны надпочечников, их биологическое действие, характеристика состояний, связанных с нарушением функции надпочечников. Применение гормонов надпочечников в медицине.
92. Регуляция свободнорадикального окисления в клетках (естественные антиоксиданты), роль этих процессов в развитии заболеваний, применение антиоксидантов в медицине.
93. Регуляция биосинтеза белка на уровне репликации и транскрипции. Регуляция биосинтеза белка на этапе трансляции и посттрансляционной модификации.
94. Половые гормоны: биосинтез, физиологическое действие, применение в медицине.
95. Репликация ДНК как один из видов матричных синтезов. Проблемы, возникающие при репликации и способы их преодоления. Этапы репликации. Особенности процесса в эукариотических клетках.
96. Посттрансляционная модификация белков.
97. Простагландины: биосинтез, влияние на обменные процессы и физиологическую функцию внутренних органов, применение в медицине.
98. Механизмы окислительного фосфорилирования, локализация пунктов фосфорилирования в дыхательной цепи, сопряжение и разобщение дыхания и фосфорилирования. Роль разобщения в холодовой адаптации. Дыхательный контроль и коэффициент фосфорилирования.
99. Этапы трансляции. Состав трансляционного аппарата клетки. Строение и механизм функционирования рибосом. Роль РНК в процессе трансляции. Участие белковых комплексов инициации, элонгации и терминации в биосинтезе полипептидной цепи.
100. Структурная организация и свойства биологических мембран. Роль компонентов мембраны в обеспечении ее функций.
101. Структура и функции дыхательной цепи. Роль дыхательной цепи в создании и поддержании протонного электрохимического градиента. Градиент как носитель энергии.

102. Принципы кодирования информации в прокариотических и эукариотических клетках. Основной постулат молекулярной биологии. Генетический код и его характерные черты. Акцепторная роль тРНК. Синтез аминокислот-тРНК как регуляторный механизм трансляции.
103. Характерные черты и категории метаболизма. Компартиментализация как способ организации живых систем. Уровни и принципы регуляции метаболизма.
104. Цикл Кребса: последовательность реакций, биохимическое значение, регуляция. Восстановительные эквиваленты как носитель энергии. Типы дегидрогеназ
105. Биосинтез РНК (транскрипция). Строение РНК - полимеразы. Зависимость локализации считываемого участка и направления считывания от структуры промотора. Этапы транскрипции. Посттранскрипционная модификация РНК. Процессинг и сплайсинг.
106. Способы и механизмы трансмембранного транспорта веществ (диффузия обычная и облегченная, активный транспорт, экзо- и эндоцитоз, транспорт белков). Виды переносчиков.
107. Иммуитет и его виды. Компоненты иммунной системы. Роль лимфоцитов. Индукция разнообразия антител.
108. Система репарации и принципы ее деятельности. Нерепарируемые мутации и способы их коррекции, существующие в клетке.
109. Биохимические основы сбалансированного питания. Основные компоненты пищи, их значение. Дистрофия и ожирение. Причины, проявления.
110. Понятие об авитаминозах. Механизм действия лекарственных препаратов, созданных на их основе.
111. Биосинтез и распад пиримидиновых нуклеотидов: этапы, регуляция.
112. Общие принципы организации и контроля метаболизма на клеточном и организменном уровне. Энергетика биохимических реакций, перенос энергии в клетках.
113. Общая характеристика и биологическое значение водорастворимых витаминов и витаминоподобных веществ.
114. Биосинтез и распад пуриновых нуклеотидов. Подагра, причины и сущность заболевания, принципы лечения.
115. Роль гормонов в обеспечении межклеточной сигнализации. Трансмембранная передача сигналов в клетку. Мембранные и внутриклеточные рецепторы. Механизмы действия гормонов различных классов.
116. Общая характеристика жирорастворимых витаминов и витаминоподобных веществ, их биологическое значение.
117. Биологическая роль нуклеиновых кислот. Нуклеиновые кислоты, как компоненты пищи. Переваривание нуклеиновых кислот в ЖКТ, всасывание и транспорт их компонентов.
118. Челночные механизмы и их роль в обеспечении бесперебойного функционирования и регуляции метаболических процессов. Важность существования пулов ключевых метаболитов и носителей энергии, их участие в запуске и контроле обмена веществ.
119. Структура, функции и механизм действия стероидных гормонов, их роль в регуляции полового цикла.
120. Анаэробные реакции как способ регуляции скорости ЦТК и его сопряжения с другими метаболическими блоками.
121. Биохимические методы стандартизации качества лекарств – биорегуляторов (гормонов, ферментов и др.).
122. Биохимические основы генноинженерной технологии, ее применение для синтеза инсулина, интерферонов и других лекарственных веществ.
123. Биотрансформация лекарственных веществ в организме. Основные закономерности метаболизма биогенных и синтетических лекарственных средств.

10. ТЕСТЫ ДЛЯ САМОПОДГОТОВКИ СТУДЕНТОВ

1. Ферменты – это:
 - а) катализаторы;
 - б) витамины;
 - в) регуляторы;
 - г) рецепторы.
2. По химической природе ферменты – это:
 - а) белки;
 - б) углеводы;
 - в) липиды;
 - г) металлы.
3. Ферменты отличаются от неорганических катализаторов тем, что:
 - а) не изменяются в процессе реакции;
 - б) не катализируют термодинамически невозможные реакции;
 - в) не сдвигают положение равновесия обратимых реакций;
 - г) обладают специфичностью.
4. Ферменты, катализирующие одну и ту же реакцию, но отличающиеся по составу и физико-химическим свойствам, называются:
 - а) изоферментами;
 - б) сопряженными ферментами;
 - в) конкурирующими ферментами;
 - г) лимитирующими ферментами.
5. Простой фермент состоит из:
 - а) аминокислот;
 - б) аминокислот и ионов металлов;
 - в) аминокислот и витаминов;
 - г) аминокислот и липидов.
6. Сложный фермент состоит из:
 - а) аминокислот;
 - б) аминокислот и кофактора;
 - в) глюкозы и ионов металлов;
 - г) нуклеотидов.
7. У простых ферментов в состав активного центра входят:
 - а) нуклеиновые кислоты;
 - б) ионы металлов;
 - в) аминокислоты;
 - г) углеводы.
8. У сложных ферментов химический состав активного центра представлен:
 - а) только аминокислотами;
 - б) аминокислотами и кофактором;
 - в) аминокислотами и углеводами;
 - г) фосфолипидами.
9. Константа Михаэлиса (KM) характеризует:
 - а) сродство фермента к субстрату;
 - б) эффективность активатора;

- в) эффективность ингибитора;
- г) сродство фермента к продукту.

10. Активность фермента определяется:

- а) по скорости убывания субстрата;
- б) по изменению конформации субстрата;
- в) по скорости образования фермент-субстратного комплекса;
- г) по изменению температуры.

11. Константа Михаэлиса – это:

- а) концентрация субстрата, при которой скорость реакции является максимальной;
- б) концентрация субстрата, при которой скорость реакции равна половине максимальной;
- в) насыщающая концентрация субстрата;
- г) концентрация продукта.

12. Активный центр фермента – это:

- а) участок фермента, отвечающий за связывание субстрата и образование продукта;
- б) участок фермента, отвечающий за регуляцию активности;
- в) участок фермента, отвечающий за связывание с клеточными структурами.
- г) участок фермента, отвечающий за присоединение кофактора.

13. Кофактор – это:

- а) небелковая часть фермента;
- б) белковая часть фермента;
- в) часть аллостерического центра;
- г) часть конкурентного ингибитора.

14. Коферменты от простетических групп отличаются:

- а) прочностью связи с апоферментом;
- б) прочностью связи с аллостерическим центром;
- в) местоположением в молекуле фермента;
- г) ролью в процессе ферментного катализа.

15. Температура тела выше 40°С опасно для человека жизни:

- а) из-за денатурации многих белков, включая ферменты;
- б) из-за резкого увеличения скорости ферментативных реакций и истощения запасов субстратов;
- в) из-за переполнения клеток продуктами ферментативных реакций;
- г) из-за теплового разрушения небелковых лигандов ферментов.

16. Сдвиг рН в любую сторону от оптимального значения:

- а) изменяет конформацию фермента;
- б) не изменяет конформацию фермента;
- в) изменяет первичную структуру фермента;
- г) разрушает дисульфидные связи в ферменте.

17. Ферменты ускоряют химические реакции:

- а) снижением энергии активации;
- б) повышением энергии активации;
- в) повышением температуры реакции;
- г) снижением температуры реакции.

18. Изменение конформации фермента при алкалозе вызвано:

- а) разрушением водородных и ионных связей;
- б) разрушением дисульфидных связей;

- в) разрушением пептидных связей;
- г) разрушением гидрофобных связей.

19. Денатурация фермента приводит к его инактивации вследствие:

- а) разрушения активного центра;
- б) разрушения кофактора;
- в) разрушения аллостерического центра;
- г) разрушения субстрата.

20. При относительной специфичности ферменты действуют на:

- а) один субстрат;
- б) группу родственных субстратов;
- в) на определенный тип связи;
- г) на любые субстраты.

21. По теории Фишера:

- а) субстрат должен абсолютно соответствовать конформации активного центра;
- б) субстрат может не соответствовать конформации активного центра фермента;
- в) кофактор должен абсолютно соответствовать конформации активного центра;
- г) кофактор может не соответствовать конформации активного центра.

22. По теории Кошланда:

- а) активный центр фермента формируется окончательно при связывании с субстратом;
- б) активный центр имеет необходимую конформацию до взаимодействия с субстратом;
- в) активный центр фермента формируется окончательно при связывании с коферментом;
- г) форма активного центра не зависит строения кофактора и субстрата.

23. Для очистки гнойных ран используют обработку пептидазами, так как они:

- а) расщепляют белки разрушенных клеток и этим очищают рану;
- б) расщепляют гликолипиды разрушенных клеток и этим очищают рану;
- в) расщепляют нуклеиновые кислоты и этим очищают рану;
- г) расщепляют углеводы разрушенных клеток и этим очищают рану.

24. Добавление трипсина к ферментам:

- а) не изменит их активность;
- б) приведет к потере их активности;
- в) приведет к повышению их активности;
- г) приведет к разрушению кофактора.

25. Прямым доказательством белковой природы фермента является:

- а) снижение энергии активации;
- б) ускорение прямой и обратной реакции;
- в) ускорение достижения положения равновесия обратимой реакции;
- г) прекращение каталитического действия при добавлении в раствор вещества, разрушающего пептидные связи.

26. Для сохранения сладкого вкуса свежесобранные початки кукурузы помещают на несколько минут в кипящую воду для того, чтобы:

- а) они стали мягкими;
- б) денатурировать ферменты, превращающие глюкозу в крахмал;
- в) было легко освободить зерна;
- г) разрушить пептидные связи.

27. Изменение конформации фермента при ацидозе вызвано:

- а) разрушением водородных и ионных связей;
- б) разрушением дисульфидных связей;
- в) разрушением пептидных связей;

г) разрушением гидрофобных связей.

28. При абсолютной специфичности ферменты действуют на:

- а) один субстрат;
- б) на определенный тип связи в субстрате;
- в) на определенный тип связи в продукте;
- г) на любые субстраты.

29. Денатурацию ферментов вызывают:

- а) субстраты;
- б) соли тяжелых металлов;
- в) продукты;
- г) кофакторы.

30. Денатурацию ферментов вызывают:

- а) субстраты;
- б) продукты ;
- в) трихлоруксусная кислота;
- г) кофакторы.

31. Денатурацию ферментов вызывают:

- а) субстраты;
- б) высокие температуры;
- в) продукты;
- г) кофакторы.

32. Апофермент - это:

- а) комплекс белка и кофактора;
- б) белковая часть фермента;
- в) ионы металлов;
- г) витамины.

33. Общим свойством фермента и неорганического катализатора является:

- а) регулируемость;
- б) не расходуется в процессе реакции;
- в) действует в мягких условиях;
- г) высокая специфичность.

34. Общим свойством фермента и неорганического катализатора является:

- а) регулируемость;
- б) снижение энергии активации;
- в) молекулярная масса;
- г) высокая специфичность.

35. Конкурентный ингибитор:

- а) по строению похож на субстрат;
- б) по строению не похож на субстрат;
- в) по строению похож на продукт;
- г) по строению похож на кофактор.

36. Аллостерические ингибиторы:

- а) действуют обратимо;
- б) действуют необратимо;
- в) присоединяются к активному центру;
- г) конкурируют с субстратом.

37. Аллостерические ингибиторы:

- а) действуют необратимо;
- б) присоединяются к аллостерическому центру;
- в) присоединяются к активному центру;
- г) конкурируют с кофактором.

38. Ограниченный протеолиз - это:
- а) присоединение олиго- или полипептида к ферменту;
 - б) отщепление олиго- или полипептида от фермента;
 - в) присоединение олиго- или полипептида к аллостерическому центру фермента;
 - г) отщепление олиго- или полипептида от аллостерического центра фермента.
39. Авитаминоз – это
- а) состояние организма, возникающее при отсутствии витамина в питании;
 - б) состояние, возникающее при избытке витамина;
 - в) состояние, возникающее при частичном отсутствии витамина в питании;
 - г) состояние, возникающее при нарушении биосинтеза белков.
40. В реакциях гидроксилирования участвует
- а) аскорбиновая кислота;
 - б) НАДН;
 - в) ФАДН₂;
 - г) ФМН.
41. Для синтеза полноценной соединительной ткани необходим витамин
- а) С;
 - б) А;
 - в) РР;
 - г) Е.
42. Железодефицитная анемия при цинге связана с
- а) нарушением всасывания Fe²⁺ в ЖКТ;
 - б) усиленной потерей Fe²⁺ с мочой;
 - в) усиленной потерей Fe²⁺ через ЖКТ;
 - г) с повышением использования Fe²⁺ в биосинтезах.
43. Активная форма витамина В1 образуется путем
- а) метилирования;
 - б) гидроксилирования;
 - в) фосфорилирования;
 - г) гидрирования.
44. Витамин В2 в форме ФМН необходим для работы
- а) цикла Кребса;
 - б) пентозофосфатного пути;
 - в) дыхательной цепи;
 - г) β-окисления жирных кислот.
45. При лечении туберкулеза фтивазидом возможно возникновение гиповитаминоза В6
- а) из-за поврежденной микрофлоры кишечника;
 - б) из-за модификации В6;
 - в) из-за затруднения всасывания;
 - г) из-за усиления выведения с мочой.
46. В состав HS-КоА входит витамин
- а) РР;
 - б) В2 (в форме ФМН);
 - в) фолиевая кислота;
 - г) пантотеновая кислота.
47. При недостатке аскорбиновой кислоты нарушается синтез
- а) глюкозы;
 - б) альбуминов;
 - в) коллагена;
 - г) жира.
48. Для образования полноценного коллагена необходима реакция
- а) гидрирования;
 - б) гидролиз;

- в) гидроксирования;
- г) метилирования.

49. Для синтеза катехоламинов и глюкокортикостероидов необходим витамин

- а) РР (в форме НАДФН);
- б) В2 (в форме ФМН);
- в) А;
- г) Н.

50. Естественным антиоксидантом является витамин

- а) В1;
- б) В2;
- в) С;
- г) Д.

51. Активная форма витамина В2 образуется путем

- а) ацилирования;
- б) гидрирования;
- в) фосфорилирования с последующим присоединением АМФ;
- г) метилирования.

52. Витамин В2 входит в состав дегидрогеназ

- а) гликолиза;
- б) ГНГ;
- в) цикла Кребса;
- г) обмена аминокислот;

53. Пантотеновая кислота активируется путем

- а) гидрирования;
- б) фосфорилирования;
- в) метилирования;
- г) аденилирования.

54. Витамин РР (в форме НАДФН) необходим для работы

- а) гидролаз;
- б) редуктаз;
- в) лиаз;
- г) трансфераз.

55. В организме человека из триптофана синтезируется витамин

- а) В12;
- б) А;
- в) РР;
- г) В1.

56. Для образования нейромедиаторов (ацетилхолина, норадреналина, адреналина) необходим витамин

- а) Е;
- б) Д;
- в) В6;
- г) А.

57. Жирорастворимые витамины можно употреблять 1-2 раза в неделю потому, что

- а) их избыток накапливается в тканях;
- б) они выводятся из организма;
- в) не синтезируются в организме;
- г) не превращаются в активные формы.

58. Витамин В6 необходим для

- а) гидролиза жира;
- б) окисления глюкозы;
- в) всасывания аскорбиновой кислоты;
- г) переаминирования аминокислот.

59. Для синтеза глюкозы из лактата требуется витамин

- а) В1;
- б) Д;
- в) Н;
- г) С.

60. Авитаминоз С называется

- а) рахитом;
- б) пеллагрой;
- в) цингой;
- г) бери-бери.

61. Переход гемоглобина в метгемоглобин предотвращается витамином

- а) Д;
- б) С;
- в) РР (в форме НАДН);
- г) В6.

62. Для синтеза жирных кислот требуется витамин

- а) В2;
- б) РР (в форме НАДФН);
- в) РР (в форме НАД⁺);
- г) Е.

63. Активными формами витамина РР являются

- а) ФМН;
- б) НАД⁺;
- в) родопсин;
- г) кокарбоксилаза.

64. Облегчает депонирование и образование коферментных форм фолата витамин

- а) Д;
- б) Е;
- в) В12;
- г) Н.

65. Участвует в переносе одноуглеродных фрагментов витамин

- а) фолиевая кислота;
- б) пантотеновая кислота;
- в) В12;
- г) Е.

66. Биотин является составной частью

- а) ПДГ;
- б) ЛДГ;
- в) пируваткарбоксилазы;
- г) тиолазы.

67. При повышенной кровоточивости следует употреблять витамин

- а) С;
- б) К;
- в) Д;
- г) В9.

68. Антиксерофтальмическим называется витамин

- а) В1;
- б) А;
- в) РР;
- г) С.

69. Из холестерина в организме образуется витамин

- а) А;
- б) Д;
- в) К;
- г) В9.

70. Кокарбоксилаза – это активированная форма витамина

- а) РР;
- б) В1;
- в) В2;
- г) В6;

71. Фолиевая кислота активируется путем

- а) гидрирования;
- б) фосфорилирования;
- в) аденилирования;
- г) метилирования.

72. Употребление с пищей большого количества сырых яиц может вызвать гиповитаминоз

- а) В12;
- б) Н;
- в) Д;
- г) К.

73. Дерматит при пеллагре характеризуется

- а) симметричностью;
- б) возникает на всей поверхности тела;
- в) несимметричностью;
- г) возникает спонтанно.

74. Для нормального митоза требуется витамин

- а) А;
- б) С;
- в) Д;
- г) РР.

75. Антигеморрагическим называется витамин

- а) К;
- б) С;
- в) А;
- г) К.

76. Для перехода Fe^{3+} в Fe^{2+} необходим витамин

- а) Н;
- б) С;
- в) Д;
- г) К.

77. Наиболее эффективным является витамин Е в форме:

- а) α -токоферола;
- б) β -токоферола;
- в) γ -токоферола;
- г) δ -токоферола.

78. Витамин В12 необходим для метаболизма метилмалонил-КоА, который образуется

- а) при окислении жирных кислот с нечетным числом атомов углерода;
- б) при окислении глюкозы;
- в) при окислении лактата;
- г) при распаде белка.

79. Фактор Кастла необходим для всасывания витамина

- а) С;
- б) Е;
- в) В12;

- г) К.
80. Для образования метионина из гомоцистеина требуется витамин
- а) С
 - б) РР;
 - в) В12;
 - г) В6.
81. Витамин Д активируется путем
- а) аденилирования;
 - б) метилирования;
 - в) гидроксирования;
 - г) фосфорилирования.
82. Фосфорно-кальциевый обмен регулирует витамин
- а) А;
 - б) Д;
 - в) С;
 - г) Е.
83. Викасол отличается от витамина К
- а) растворимостью в воде;
 - б) механизмом действия;
 - в) влиянием на синтез белка;
 - г) способом выведения из организма.
84. Злокачественную анемию вызывает недостаток витамина
- а) С;
 - б) Е;
 - в) В12;
 - г) В9;
85. В состав родопсина входит витамин
- а) РР;
 - б) А;
 - в) Д;
86. Куриную слепоту вызывает недостаток витамина
- а) пантотеновая кислота;
 - б) А;
 - в) фолат;
 - г) Д.
87. Для включения сульфатов в глюкозаминогликаны требуется витамин
- а) Д;
 - б) А;
 - в) Н;
 - г) С.

Модуль Динамическая биохимия

1. Анаболизм – это:
- а) образование комплексов;
 - б) синтез сложных молекул из более простых;
 - в) распад биополимеров до мономеров;
 - г) окисление глюкозы до пирувата.
2. Ферменты, участвующие в окислительно-восстановительных процессах, относятся к классу:
- а) трансфераз;
 - б) лиаз;
 - в) оксидоредуктаз;
 - г) гидролаз.

3. Катаболизм – это:
- а) расщепление веществ с выделением энергии;
 - б) синтез глюкозы;
 - в) синтез жирных кислот;
 - г) синтез кетоновых тел.
4. На первом этапе катаболизма происходит:
- а) расщепление полимеров до мономеров;
 - б) окисление пирувата;
 - в) окисление глицерина;
 - г) окисление жирных кислот.
6. Последним этапом катаболизма является:
- а) окисление глюкозы;
 - б) окисление жирных кислот;
 - в) окисление глицерина;
 - г) окисление пирувата и цикл Кребса.
7. Первый этап катаболизма локализован:
- а) в микросомах;
 - б) в митохондриях;
 - в) в ядре;
 - г) в ЖКТ, лизосомах.
8. Наибольшую энергию для жизнедеятельности клетки дает:
- а) распад углеводов до глюкозы;
 - б) распад жира до глицерина и жирных кислот;
 - в) работа дыхательной цепи в сопряженном режиме;
 - г) работа дыхательной цепи в разобщенном режиме.
9. Энергетическая ценность 3-го этапа катаболизма:
- а) 1%;
 - б) 20%;
 - в) 30%;
 - г) 75-80%.
10. Биологическое окисление – это:
- а) совокупность всех химических реакций организма;
 - б) совокупность анаболических реакций;
 - в) совокупность катаболических реакций;
 - г) совокупность окислительно-восстановительных реакций.
11. Сукцинатдегидрогеназа катализирует переход:
- а) сукцинил-КоА → сукцинат;
 - б) 2-оксоглутарат → сукцинил-КоА;
 - в) изоцитрат → 2-оксоглутарат;
 - г) сукцинат → фумарат.
12. Реакцию образования цитрата в цикле Кребса катализирует:
- а) сукцинилтиокиназа;
 - б) малатдегидрогеназа;
 - в) цитратсинтаза;
 - г) фумараза.
13. Превращение изоцитрата в 2-оксоглутарат катализирует:
- а) сукцинилтиокиназа;
 - б) малатдегидрогеназа;
 - в) цитратсинтаза;
 - г) изоцитратдегидрогеназа.
14. Превращение сукцинил-КоА в сукцинат катализирует:
- а) сукцинилтиокиназа;
 - б) малатдегидрогеназа;

- в) цитратсинтаза;
- г) фумараза.

15. Превращение малата в оксалоацетат катализирует:

- а) сукцинилтиокиназа;
- б) малатдегидрогеназа;
- в) цитратсинтаза;
- г) фумараза.

16. Превращение фумарата в малат катализирует:

- а) сукцинилтиокиназа;
- б) малатдегидрогеназа;
- в) цитратсинтаза;
- г) фумараза.

17. Субстратное фосфорилирование в цикле Кребса происходит на этапе:

- а) малат $\rightarrow$ оксалоацетат;
- б) сукцинат $\rightarrow$ фумарат;
- в) 2-оксоглутарат $\rightarrow$ сукцинил-КоА;
- г) сукцинил-КоА $\rightarrow$ сукцинат.

18. Ключевые ферменты цикла Кребса локализованы:

- а) во внутренней мембране митохондрий;
- б) в матриксе;
- в) во внешней мембране митохондрий
- г) в межмембранном пространстве.

19. Макроэргическими называют связи, при разрыве которых выделяется:

- а) 10 кДж энергии;
- б) свыше 30 кДж энергии;
- в) 60 кДж энергии;
- г) 1 кДж энергии.

20. Число макроэргических связей в молекуле АТФ:

- а) 3;
- б) 2;
- в) 6;
- г) 1.

21. Число макроэргических связей в молекуле АДФ:

- а) 2;
- б) 1;
- в) 3;
- г) 4.

22. Макроэргическую связь имеют:

- а) ацетил-КоА;
- б) цитрат;
- в) пируват;
- г) лактат.

23. В цикле Кребса путем субстратного фосфорилирования образуется:

- а) 3 АТФ;
- б) 2 АТФ;
- в) 1 АТФ;
- г) ни одной.

24. Кофактором малатдегидрогеназы является:

- а) НАД⁺;
- б) ФАД;
- в) ФМН;
- г) НАДФ⁺.

25. Кофактором сукцинатдегидрогеназы является:

- а) НАД⁺;
- б) НАДФ⁺;
- в) ФАД;
- г) ФМН.

26. Значение цикла Кребса:

- а) источник водорода для дыхательной цепи;
- б) источник витаминов;
- в) источник аминокислот;
- г) источник глюкозы.

27. Цикл Кребса ингибируется:

- а) АТФ;
- б) НАД;
- в) АДФ;
- г) ФАД.

28. Цикл Кребса активируется:

- а) АТФ;
- б) НАДН;
- в) АДФ;
- г) ФАД.

29. На 2-м этапе катаболизма:

- а) мономеры расщепляются до карбоновых кислот;
- б) лактат превращается в глюкозу;
- в) водород поступает в дыхательную цепь;
- г) белки расщепляются до аминокислот.

30. Второй этап катаболизма локализован:

- а) в митохондриях и цитозоле;
- б) в лизосомах;
- в) в межклеточном пространстве;
- г) в ядре.

31. Дыхательной цепью называется:

- а) цепь биосинтетических ферментов;
- б) цепь окислительно-восстановительных ферментов;
- в) цепь ферментов – трансфераз;
- г) цепь ферментов – изомераз.

32. Ферменты дыхательной цепи располагаются:

- а) в матриксе митохондрий;
- б) во внутренней мембране митохондрий;
- в) в межмембранном пространстве митохондрий;
- г) в цитозоле клеток.

33. Цитохромы по химической природе представляют собой:

- а) сложные липиды;
- б) сложные белки;
- в) гликопротеиды;
- г) простые белки.

34. Движущей силой переноса протонов и электронов по дыхательной цепи является:

- а) изменение электрохимического потенциала;
- б) изменение окислительно-восстановительного потенциала;
- в) изменение pH;
- г) гидролиз АТФ.

35. Энергия окислительно-восстановительных реакций дыхательной цепи на мембране митохондрий запасается в виде:

- а) АТФ;
- б) АДФ;
- в) НАДФН₂;
- г) Н⁺.

36. Поступление в дыхательную цепь атомов водорода от НАДН и сукцината осуществляется при участии:

- а) флавопротеидов;
- б) гемпротеидов;
- г) липопротеидов;
- д) гидроксилаз.

37. Процесс синтеза АТФ, идущий сопряженно с реакциями окисления при участии системы дыхательных ферментов митохондрий, называется:

- а) субстратным фосфорилированием;
- б) свободным окислением;
- в) окислительным фосфорилированием;
- г) фотосинтетическим фосфорилированием.

38. Свободным окислением называется:

- а) окисление, не связанное с синтезом АТФ;
- б) окисление, связанное с синтезом АТФ;
- в) окисление, энергия которого выделяется в виде тепла;
- г) окисление, энергия которого может использоваться на транспорт ионов.

39. Реакция: Субстрат + НАД⁺ → продукт + НАДН + Н⁺ - катализируется:

- а) НАД-зависимой дегидрогеназой;
- б) ФАД-зависимой дегидрогеназой;
- в) цитохромоксидазой;
- г) цитратлиазой.

40. $QH_2 + 2 c(Fe^{3+}) \rightarrow Q + 2H^+ + 2 c(Fe^{2+})$

Данную реакцию в цепи переноса электронов катализирует:

- а) ФАД-зависимая дегидрогеназа;
- б) НАДН-дегидрогеназа;
- в) QH₂ – дегидрогеназа;
- г) цитохромоксидаза.

41. $НАДН_2 + Q \rightarrow НАД^+ + QH_2$

Данная реакция в цепи переноса электронов катализируется:

- а) НАДН-дегидрогеназой;
- б) ФАД-зависимая дегидрогеназой;
- в) цитохромоксидазой;
- г) изоцитратдегидрогеназой.

42. $c(Fe^{2+}) + 1/2 O_2 \rightarrow c(Fe^{3+}) + H_2O$

Данная реакции цепи переноса электронов катализируется:

- а) НАД-зависимой дегидрогеназой;
- б) ФАД-зависимой дегидрогеназой;
- в) QH₂-дегидрогеназой;
- г) цитохромоксидазой.

43. К регуляторам дыхательной цепи относятся:

- а) АДФ;
- б) 2,4-ДНФ;
- в) бактериальный токсин;
- г) KCN.

44. Разобшители окислительного фосфорилирования:

- а) увеличивают синтез АТФ;
- б) ингибируют работу дыхательной цепи;
- в) снижают потребление кислорода;
- г) увеличивают выработку тепла, снижают синтез АТФ, увеличивают потребление кислорода.

45. Сопряжение – это состояние дыхательной цепи, при котором:

- а) большая часть энергии выделяется в виде тепла;
- б) большая часть энергии идет на транспорт ионов;
- в) большая часть энергии запасается в виде АТФ;
- г) большая часть энергии идет на транспорт субстратов.

46. АДФ изменяет работу дыхательной цепи следующим образом:

- а) активизирует, уменьшает потребление кислорода;
- б) ингибирует, увеличивает потребление кислорода;
- в) не влияет;
- г) активизирует, увеличивает потребление кислорода.

47. АТФ-синтаза осуществляет синтез АТФ за счет энергии:

- а) окислительно-восстановительного потенциала;
- б) изменения рН по разные стороны мембраны митохондрий;
- в) электрохимического потенциала;
- г) энергии преобразования субстратов – первичных макроэргов.

48. При сопряжении дегидрогеназной реакции цикла Кребса с дыхательной цепью окисление 1 моля изоцитрата до 2-оксоглутарата дает:

- а) 1 моль АТФ;
- б) 2 моль АТФ;
- в) 3 моль АТФ;
- г) ни одной АТФ.

49. При сопряжении дегидрогеназной реакции цикла Кребса с дыхательной цепью окисление 1 моля 2-оксоглутарата до сукцинил-КоА дает:

- а) 1 моль АТФ;
- б) 2 моль АТФ;
- в) 3 моль АТФ;
- г) ни одной.

50. При сопряжении дегидрогеназной реакции цикла Кребса с дыхательной цепью окисление 1 моля сукцинил-КоА до сукцината дает:

- а) 1 моль АТФ;
- б) 2 моль АТФ;
- в) 3 моль АТФ;
- г) ни одной.

51. При сопряжении дегидрогеназной реакции цикла Кребса с дыхательной цепью окисление 1 моля сукцината до фумарата дает:

- а) 1 моль АТФ;
- б) 2 моль АТФ;
- в) 3 моль АТФ;
- г) ни одной.

52. При сопряжении дегидрогеназной реакции цикла Кребса с дыхательной цепью окисление 1 моля малата до оксалоацетата дает:

- а) 1 моль АТФ;
- б) 2 моль АТФ;
- в) 3 моль АТФ;
- г) ни одной.

53. При сопряжении дегидрогеназной реакции цикла Кребса с дыхательной цепью окисление 1 моля фумарата до малата дает:

- а) 1 моль АТФ;

- б) 2 моль АТФ;
- в) 3 моль АТФ;
- г) ни одной.

54. При сопряжении дегидрогеназных реакций с дыхательной цепью окисление 1 моля пирувата до CO_2 и H_2O дает:

- а) 2 АТФ;
- б) 3 АТФ;
- в) 5 АТФ;
- г) 15 АТФ.

55. При сопряжении дегидрогеназных реакций с дыхательной цепью окисление 1 моля ацетил-КоА до CO_2 и H_2O дает:

- а) 2 АТФ;
- б) 3 АТФ;
- в) 5 АТФ;
- г) 12 АТФ.

56. При сопряжении дегидрогеназной реакции с дыхательной цепью окисление 1 моля пирувата до ацетил-КоА дает:

- а) 2 АТФ;
- б) 3 АТФ;
- в) 5 АТФ;
- г) 12 АТФ.

57. При сопряжении дегидрогеназных реакций цикла Кребса с дыхательной цепью окисление 1 моля сукцината до оксалоацетата дает:

- а) 2 АТФ;
- б) 3 АТФ;
- в) 5 АТФ;
- г) 12 АТФ.

58. Разобщителями дыхательной цепи являются:

- а) 2,4-динитрофенол;
- б) ФАД;
- в) аминокислоты;
- г) инсулин.

59. Дыхательную цепь ингибируют:

- а) 2,4-динитрофенол;
- б) жирные кислоты;
- в) цианиды;
- г) АДФ.

60. АТФ удаляется из митохондрий с помощью:

- а) АТФ-синтазы;
- б) карнитина;
- в) адениннуклеотидтранслоказы;
- г) убихинола.

61. АДФ переносится в митохондрии с помощью:

- а) АТФ-синтазы;
- б) карнитина;
- в) адениннуклеотидтранслоказы.
- г) убихинола.

62. В присутствии 2,4-динитрофенола:

- а) снижается синтез АТФ;
- б) увеличивается синтез АТФ;

- в) увеличивается окислительно-восстановительный потенциал дыхательных переносчиков;
- г) снижается потребление кислорода.

63. При отравлении оксидом углерода:

- а) снижается синтез АТФ;
- б) увеличивается синтез АТФ;
- в) увеличивается окислительно-восстановительный потенциал дыхательных переносчиков;
- г) увеличивается потребление кислорода.

64. Синтез АТФ, сопряженный с обратной диффузией протонов через мембрану, осуществляется:

- а) H^+ -АТФ-синтазой;
- б) фосфоенолпируваткиназой;
- в) фосфоорилазой;
- г) триглицеридлипазой

Модуль Функциональная биохимия

Истинным гормоном является:

- а) инсулин;
- б) норадреналин;
- в) ацетилхолин;
- г) ГАМК.

2. Нейрогормоном является:

- а) инсулин;
- б) глюкагон;
- в) норадреналин;
- г) адреналин.

3. Локальным гормоном является:

- а) инсулин;
- б) глюкагон;
- в) норадреналин;
- г) гистамин.

4. Медиатором является:

- а) йодтиронины;
- б) инсулин;
- в) ацетилхолин;
- г) глюкагон.

5. К белково-пептидным гормонам относится:

- а) глюкокортикостероиды;
- б) соматотропин;
- в) тироксин;
- г) серотонин.

6. К липидным гормонам относится:

- а) глюкокортикостероиды;
- б) соматотропин;
- в) тироксин;
- г) серотонин.

7. К гормонам, производным аминокислот, относится:

- а) глюкокортикостероиды;
- б) соматотропин;
- в) тироксин;
- г) соматостатин.

8. Продуктом аденилатциклазной реакции является;

- а) цАМФ;

- б) цГМФ;
- в) цУМФ;
- г) цТМФ.

9. Внутрь клетки проникают:

- а) глюкокортикостероиды;
- б) катехоламины;
- в) инсулин;
- д) соматотропин.

10. Производным тирозина является:

- а) ацетилхолин;
- б) адреналин;
- в) соматостатин;
- г) гистамин.

11. В щитовидной железе образуются:

- а) адреналин;
- б) йодтиронины;
- в) антидиуретический гормон;
- г) глюкокортикостероиды.

12. Повышение секреции йодтиронинов вызывает:

- а) базедову болезнь;
- б) кретинизм;
- в) микседему;
- г) сахарный диабет.

13. Инсулин:

- а) активирует липолиз;
- б) активирует липогенез;
- в) активирует синтез холестерина;
- г) повышает ЛПНП в крови.

14. Снижение уровня инсулина сопровождается развитием гипергликемии, так как:

- а) активируется гликолиз;
- б) активируется глюконеогенез;
- в) активируется пентозофосфатный путь;
- г) активируется синтез гликогена.

15. Снижение уровня инсулина при сахарном диабете сопровождается накоплением НЭЖК, так как:

- а) активируется липолиз;
- б) активируется липогенез;
- в) активируется β -окисление жирных кислот;
- г) активируется биосинтез жирных кислот;

16. К развитию атеросклероза у больных сахарным диабетом приводит:

- а) активация липолиза;
- б) активация липогенеза;
- в) активация синтеза холестерина;
- е) усиленный кетогенез.

17. Причиной повышения остаточного азота крови при сахарном диабете является:

- а) активация синтеза белка;
- б) активация гликолиза;
- в) снижение синтеза мочевины;
- г) активация дезаминирования аминокислот.

18. Катехоламины активируют:

- а) липолиз;
- б) пентозофосфатный путь
- в) синтез белков;

г) синтез жирных кислот.

19. Катехоламины активируют:

- а) синтез белка;
- б) синтез жира;
- в) синтез креатина;
- г) дезаминирование аминокислот.

20. Глюкокортикостероиды активируют следующие процессы липидного обмена:

- а) липогенез;
- б) β -окисление жирных кислот;
- в) синтез жирных кислот;
- г) распад кетонных тел.

21. Глюкокортикостероиды активируют следующие процессы белкового обмена:

- а) синтез белков в мышечной ткани;
- б) синтез креатина;
- в) синтез мочевины;
- г) декарбоксилирование аминокислот.

22. Под действием глюкокортикостероидов происходят следующие изменения:

- а) активация гликолиза;
- б) активация синтеза гликогена;
- в) ингибирование распада гликогена;
- г) активация глюконеогенеза.

23. Повышение уровня глюкокортикостероидов является фактором риска развития атеросклероза, потому что:

- а) активируется липолиз;
- б) активируется кетогенез;
- в) активируется синтез холестерина;
- г) активируется липогенез.

24. К гормонам стресса относятся:

- а) йодтиронины;
- б) либерины;
- в) инсулин;
- г) катехоламины.

25. Ca^{2+} является вторым посредником в действии:

- а) ПГЕ;
- б) простациклинов;
- в) тромбоксанов;
- г) лейкотриенов.

26. Развитию ишемической болезни сердца способствуют:

- а) ПГЕ;
- б) тромбоксаны;
- в) простациклины;
- г) лейкотриены.

27. Осложнения, возможные при приеме глюкокортикоидов:

- а) отеки;
- б) низкий диурез;
- в) стероидные язвы в желудке;
- г) рахит.

28. При сахарном диабете:

- а) заторможен синтез мочевины;
- б) усилен синтез аминокислот;
- в) усилен синтез кетонных тел;
- г) усилен синтез жирных кислот.

29. Внутриклеточным рецептором для ионов кальция является:
- а) белок кальмодулин;
 - б) белок альбумин;
 - в) белок ферритин;
 - г) белок глобулин.
30. В синтезе катехоламинов из тирозина первым метаболитом является:
- а) норадреналин;
 - б) адреналин;
 - в) дофамин;
 - г) диоксифенилаланин (ДОФА).
31. Для синтеза катехоламинов необходимы витамины:
- а) В1;
 - б) Д
 - в) РР (в форме НАДФН);
 - г) К.
32. В мозговом веществе надпочечников вырабатывается:
- а) адреналин;
 - б) глюкокортикостероиды;
 - в) половые гормоны;
 - г) глюкагон.
33. Субстратом для аденилатциклазы является:
- а) АТФ;
 - б) ГТФ;
 - в) АДФ;
 - г) УТФ.
34. Катехоламины через $\alpha 1$ -адренорецепторы вызывают:
- а) сокращение гладкой мускулатуры;
 - б) расслабление гладкой мускулатуры;
 - в) активацию липолиза;
 - г) снижение кровяного давления.
35. Расслабление гладкой мускулатуры бронхов вызывает:
- а) адреналин;
 - б) цАМФ;
 - в) норадреналин;
 - г) глюкозу.
36. Катехоламины через $\alpha 2$ -адренорецепторы вызывают:
- а) калоригенный эффект;
 - б) снижение высвобождения норадреналина из нервных окончаний;
 - в) повышение частоты сердечных сокращений;
 - г) распад гликогена.
37. В центральном отделе симпато-адреналовой системы вырабатывается:
- а) адреналин;
 - б) дофамин;
 - в) соматотропин;
 - г) тиреотропин.
38. Симпатическими нервными окончаниями выделяются:
- а) адреналин;
 - б) норадреналин;
 - в) дофамин;
 - г) ацетилхолин.
39. Концентрацию цАМФ в клетке можно увеличить:
- а) активируя аденилатциклазу;
 - б) ингибируя фосфорилазу;

- в) активируя фосфодиэстеразу;
 - г) активируя протеинкиназу.
40. Через β_2 -адренорецепторы катехоламины вызывают:
- а) сокращение гладкой мускулатуры;
 - б) расслабление гладкой мускулатуры;
 - в) активация липолиза;
 - г) увеличение артериального давления.
41. Через β_1 -адренорецепторы катехоламины вызывают:
- а) активацию ГНГ;
 - б) распад гликогена;
 - в) калоригенный эффект;
 - г) снижение кровяного давления.
42. Соматотропный гормон вызывает гипергликемию, так как:
- а) способствует высвобождению глюкагона;
 - б) усиливает работу гликогенсинтетазы;
 - в) тормозит ГНГ;
 - г) изменяет проницаемость клеточной мембраны для глюкозы.
43. Резкая отмена глюкокортикостероидов опасна, так как они:
- а) снижают кровяное давление;
 - б) снижают синтез собственных глюкокортикостероидов;
 - в) вызывают аллергические реакции;
 - г) тормозят синтез глюкозы.
44. Посредником в действии гормонов, не проникающих через клеточные мембраны, является:
- а) глюкоза;
 - б) рибоза;
 - в) жирные кислоты;
 - г) цАМФ.
45. Недостаток всех кортикостероидов приводит:
- а) к аддисоновой болезни;
 - б) к карликовости;
 - в) к кретинизму;
 - г) к акромегалии.
46. Люди пожилого возраста чаще болеют диабетом:
- а) сахарным инсулинзависимым;
 - б) сахарным инсулиннезависимым;
 - в) несхарным;
 - г) стероидным.
47. Глюкокортикостероиды применяют при лечении:
- а) гипотонии;
 - б) сахарного диабета;
 - в) гипергликемии;
 - г) аллергических заболеваний.
48. При лечении глюкокортикостероидами возможны осложнения:
- а) тяжелая форма вирусного гепатита;
 - б) сахарный диабет;
 - в) панкреатит;
 - г) гипотония.
49. Под действием липооксигеназы образуются:
- а) лейкотриены;
 - б) ПГЕ;
 - в) ПГФ;
 - г) тромбоксаны.

50. цГМФ вызывает следующий эффект:
- а) расслабляет гладкую мускулатуру кишечника;
 - б) изменяет проницаемость клеточных мембран;
 - в) увеличивает диурез;
 - г) снижает иммунные реакции.
51. В гипоталамусе вырабатываются:
- а) тиреолиберины;
 - б) йодтиронины;
 - в) соматотропин;
 - г) глюкагон.
52. Под действием циклооксигеназы образуются:
- а) простаглицлины;
 - б) йодтиронины;
 - в) лейкотриены;
 - г) соматостатины.
53. Арахидоновая кислота образуется при действии:
- а) аденилатциклазы;
 - б) фосфолипазы A2;
 - в) липооксигеназы;
 - г) циклооксигеназы.
54. Тромбоксаны вызывают:
- а) агрегацию тромбоцитов;
 - б) дезагрегацию тромбоцитов;
 - в) расслабление гладкой мускулатуры;
 - г) препятствуют воспалению.
55. Аспирин вызывает "разжижение" крови и назначается больным, перенесшим инфаркт миокарда, так как он:
- а) тормозит действие циклооксигеназы;
 - б) тормозит действие фосфолипазы A2;
 - в) тормозит действие липооксигеназы;
 - г) активизирует липооксигеназу.
56. Кретинизм возникает при недостаточном образовании у детей:
- а) йодтиронинов;
 - б) катехоламинов;
 - в) инсулина;
 - г) соматотропина.
57. В отличие от гипофизарных карликов у кретинов кроме небольшого роста имеется:
- а) повышенный основной обмен;
 - б) гипохолестеринемия;
 - в) деформация скелета;
 - г) гипергликемия.
58. Акромегалия возникает при избыточном образовании у взрослых людей:
- а) йодтиронинов;
 - б) соматотропина;
 - в) глюкокортикостероидов;
 - г) инсулина.
59. Причинами отеков при микседеме является усиление образования:
- а) глюкуроновой кислоты;
 - б) гиалуроновой кислоты;
 - в) хондроитинсульфата;
 - г) гепарина.
60. У больных гипертиреозом не возникает атеросклероза потому, что у них:
- а) снижен синтез холестерина;

- б) усилен синтез жира;
- в) усилен синтез глюкозы;
- г) усилен синтез белка,

61. Потребление кислорода повышают:

- а) катехоламины;
- б) глюкагон;
- в) инсулин;
- г) альдостерон.

62. Гормональный рецептор – это:

- а) специфический белок;
- б) участок ДНК;
- в) углевод;
- г) фосфолипид.

63. Лептин – это гормон:

- а) щитовидной железы;
- б) поджелудочной железы;
- в) жировой ткани;
- г) гипофиза.

64. При недостатке ДОФАмина усиливается секреция:

- а) пролактина;
- б) йодтиронинов;
- в) инсулина;
- г) паратгормона.

65. Действие гормонов происходит по эндокринному механизму, если:

- а) гормон доставляется к мишени с помощью крови;
- б) гормон выделяется в синаптическую щель;
- в) гормон выделяется в межклеточную жидкость;
- г) гормон действует на клетку, в которой образовался.

66. Действие гормонов происходит по паракринному механизму, если:

- а) гормон доставляется к мишени с помощью крови;
- б) гормон выделяется в синаптическую щель;
- в) гормон выделяется в межклеточную жидкость;
- г) гормон действует на клетку, в которой образовался.

67. Действие гормонов происходит по аутокринному механизму, если:

- а) гормон доставляется к мишени с помощью крови;
- б) гормон выделяется в синаптическую щель;
- в) гормон выделяется в межклеточную жидкость;
- г) гормон действует на клетку, в которой образовался.

68. Гигантизм возникает при гиперпродукции в детском возрасте:

- а) СТГ;
- б) катехоламинов;
- в) глюкагона;
- г) инсулина.

69. цАМФ является аллостерическим активатором:

- а) протеинкиназы а;
- б) протеинкиназы g;
- в) кальмодулинзависимой протеинкиназы;
- г) тирозиновой протеинкиназы.

70. Источником Ca^{2+} в цитозоле при возбуждении клетки является:

- а) лизосомы;
- б) ядро;
- в) межклеточная жидкость;
- г) пероксисомы.

71. Общим эффектом для эйкозаноидов является:
- а) проокислительное действие;
 - б) провоспалительное действие;
 - в) агрегация тромбоцитов;
 - г) сокращение гладких мышц.
72. Болезнь Иценко-Кушинга связана:
- а) с опухолью аденогипофиза;
 - б) с гиперсекрецией инсулина;
 - в) с гипофункцией щитовидной железы;
 - г) с гипофункцией надпочечников.
73. Выберите функцию, которая не подходит для воды в живом организме:
- а) участвует в формировании внутриклеточных структур;
 - б) является средой для большинства реакций;
 - в) выполняет энергетическую функцию;
 - г) является непосредственным участником некоторых реакций.
74. Под метаболической водой водного баланса понимают:
- а) воду, поступающую с пищей;
 - б) воду, образующуюся при работе дыхательной цепи;
 - в) воду, поступающую с пищей;
 - г) воду, внеклеточных жидкостей.
75. За сутки с мочой выделяется:
- а) 0,5 – 1,0 л воды;
 - б) 6,0 – 8,0 л;
 - в) 1,5 – 3,0 л;
 - г) 10 – 12 л.
76. Выработку антидиуретического гормона стимулирует:
- а) повышение осмотического давления крови;
 - б) снижение осмотического давления крови;
 - в) употребление большого количества питьевой воды;
 - г) употребление жирной пищи.
77. Среди перечисленных найдите функцию, которая не подходит для натрия:
- а) регуляция осмотического давления;
 - б) участие в процессах возбуждения;
 - в) участие в поддержании кислотно-основного равновесия;
 - г) являются основными внутриклеточными катионами.
78. Выберите функцию, не характерную для ионов калия:
- а) являются основными внутриклеточными катионами;
 - б) являются основными внеклеточными катионами;
 - в) участвуют в процессах возбуждения;
 - г) необходимы для усвоения глюкозы.
77. Найдите утверждение, не подходящее для ионов хлора:
- а) участвуют в регуляции осмотического давления;
 - б) активируют некоторые ферменты;
 - в) являются основными внеклеточными анионами;
 - г) являются основными внутриклеточными анионами.
78. Выработку альдостерона стимулирует:
- а) повышение концентрации кальция в крови;
 - б) снижение концентрации Na^+ в крови;
 - в) повышение осмотического давления;
 - г) снижение концентрации ангиотензина.
79. При некоторых инфекциях у детей происходит резкое поражение клубочковой зоны коры надпочечников, следствием которого является:

- а) снижение уровня альдостерона;
- б) повышение концентрации Na^+ и Cl^- в крови;
- в) снижение диуреза;
- г) повышение кровяного давления.

80. Среди перечисленных найдите функцию, которая не подходит для Ca^{2+} :

- а) участвуют в свертывании крови;
- б) участвуют в минерализации костей;
- в) участвуют в мышечном сокращении;
- г) участвуют в расслаблении гладкой мускулатуры.

81. Недостаточное поступление Ca^{2+} с пищей вызывает:

- а) активацию синтеза паратгормона;
- б) активацию синтеза тиреокальцитонина;
- в) фильтрацию Ca^{2+} почками;
- г) повышение минерализации костей.

82. Гиперпаратиреоз сопровождается:

- а) повышением уровня Ca^{2+} в крови;
- б) снижением уровня Ca^{2+} в крови;
- в) минерализацией костей;
- г) гиперфосфатемией.

83. Причина гипокальциемии:

- а) гипофункция парафолликулов щитовидной железы;
- б) гиперфункция парафолликулов щитовидной железы;
- в) избыток витамина Д;
- г) гиперпаратиреоз.

84. Причина гиперкальциемии:

- а) гипофункция поджелудочной железы;
- б) гиперфункция щитовидной железы;
- в) недостаток витамина Д;
- г) гиперпаратиреоз.

85. Причина гиперфосфатемии:

- а) гиперпаратиреоз;
- б) минерализация костей;
- в) рахит;
- г) гипопаратиреоз.

86. Причина гипофосфатемии:

- а) гиперпаратиреоз;
- б) сахарный диабет;
- в) цинга;
- г) гипопаратиреоз.

87. Причина самопроизвольных переломов костей:

- а) снижение секреции паратгормона;
- б) повышение секреции кальцитонина;
- в) гипervитаминоз Д;
- г) сахарный диабет.

88. Объем воды в плазме крови зависит:

- а) от поступления ее с питьем;
- б) от выведения ее с мочой;
- в) от коллоидно-осмотического давления плазмы;
- г) от температуры окружающей среды.

89. При уменьшении водного баланса на 10% по сравнению с нормой:

- а) человек погибнет;
- б) изменений не произойдет;
- в) развивается угрожающее жизни состояние;

г) будет наблюдаться возбуждение.

90. Суточное потребление воды:

- а) увеличится при большом потреблении белков;
- б) уменьшится при большом потреблении белков;
- в) не зависит от рациона питания;
- г) изменится при увеличении доли жиров в пище.

91. В регуляции объема воды, кроме вазопрессина, участвуют:

- а) глюкокортикостероиды;
- б) альдостерон;
- в) простагландины;
- г) эритропоэтин.

92. Выберите элемент, не относящийся к макроэлементам:

- а) кальций;
- б) натрий;
- в) магний;
- г) хлор.

93. Выберите из перечисленных элементов микроэлемент:

- а) фосфор;
- б) хлор;
- в) калий;
- г) фтор.

94. Для системы кроветворения особое значение имеет:

- а) калий;
- б) магний;
- в) железо;
- г) кальций.

95. Основным источником кальция в пище для взрослого человека является:

- а) хлеб из муки грубого помола;
- б) творог;
- в) каша из геркулеса;
- г) макароны.

96. Недостаточное содержание кальция в крови особенно опасно для детей из-за:

- а) нарушения формирования зубов и скелета;
- б) вероятности самопроизвольных судорог;
- в) нарушения процессов кроветворения;
- г) отложения солей кальция на поверхности сосудов.

97. Гиперкальциемия может сопровождаться:

- а) усиленным выведением кальция из костей;
- б) значительным замедлением ритма сердечных сокращений;
- в) снижением тромбообразования;
- г) возникновением судорожных припадков.

98. Для нормального функционирования нервной ткани особенно необходимы:

- а) ионы магния;
- б) ионы натрия;
- в) ионы хлора;
- г) ионы марганца.

99. Выберите функцию, которая не подходит для фосфатов:

- а) поддержание буферных свойств жидкостей организма;
- б) образование активированных метаболитов;
- в) участие в проведении нервных импульсов;
- г) участие в энергетическом обмене клеток.

100. Обмен фосфора регулируется параллельно с обменом:

- а) фтора;
- б) натрия;
- в) кальция;
- г) хлора.

101. Для регуляции кальция и фосфора в крови особенно важны витамины:

- а) Д;
- б) К;
- в) В12;
- г) С.

102. Усиленное потоотделение опасно:

- а) из-за существенной потери электролитов;
- б) из-за развивающегося нарушения выделения АДГ;
- в) из-за снижения нагрузок на клетки почек и их гипотрофии;
- г) из-за чрезмерного охлаждения организма.