

## **Вопросы к практическим занятиям по биохимии для студентов МДФ 3 семестр**

### **ТЕМА: ВВОДНОЕ ЗАНЯТИЕ.СОВРЕМЕННЫЕ БИОХИМИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ.**

1. Введение в биохимию. Предмет и задачи биохимии. Объекты и методы биохимических исследований в клинике и эксперименте. Значение биохимии для врача.
2. Этапы истории биохимии. Роль отечественных и зарубежных ученых в развитии биохимии.

### **ТЕМА: СТРОЕНИЕ И ФУНКЦИИ БЕЛКОВ.**

1. Белки – важнейшие компоненты организма. Строение белка. Видовая специфичность белков. Полиморфизм белков.
2. Характеристика уровней структурной организации белковой молекулы (первичная, вторичная, третичная, четвертичная структуры) и связей, удерживающих ее.
3. Конформационные изменения структуры как основа функционирования белка. Денатурация и ренатурация белка. Типы природных лигандов и механизмы их взаимодействия с белками.
4. Фолдинг белка, патология фолдинга. Шапероны. Понятие о конформационных заболеваниях.
5. Биологические функции и классификация белков. Молекулярная масса белков. Форма и размеры белковой молекулы.

### **ТЕМА: ФЕРМЕНТЫ 1. СТРОЕНИЕ, СВОЙСТВА, НОМЕНКЛАТУРА И КЛАССИФИКАЦИЯ ФЕРМЕНТОВ.**

1. Биологический катализ. Виды биологических катализаторов (энзимы, рибозимы, абзимы). История энзимологии.
2. Понятие о ферментах. Особенности ферментативного катализа. Доказательства белковой природы ферментов.
3. Строение ферментов. Простые и сложные ферменты. Кофакторы ферментов и коферменты. Участие витаминов в построении коферментов.
4. Структурно-функциональная организация фермента: активный центр (субстратный), аллостерический центр.
5. Единицы измерения активности ферментов: U (unit), катал. Удельная активность и число оборотов.
6. Номенклатура и классификация ферментов.

### **ТЕМА: ФЕРМЕНТЫ 2. МЕХАНИЗМ ДЕЙСТВИЯ ФЕРМЕНТОВ.**

1. Свойства ферментов и механизм их действия. Гипотезы Э. Фишера, Д. Кошланда и современные взгляды (теория промежуточных соединений).
2. Основы термодинамики катализа: энергия активации, энергетический барьер.
3. Кинетика ферментативных реакций (факторы, влияющие на скорость ферментативных реакций). Константа Михаэлиса ( $K_m$ ) – определение, физическое значение.
4. Ингибирование ферментов (виды ингибиторов, механизм их действия, примеры).
5. Регуляция активности ферментов: роль гормонов, цАМФ, активаторов, ингибиторов, ограниченного протеолиза, химической модификации ферментов.
6. Аллостерическая регуляция. Свойства аллостерических ферментов.

## **ТЕМА: ФЕРМЕНТЫ 3. МЕДИЦИНСКАЯ ЭНЗИМОЛОГИЯ**

1. Локализация ферментов в клетке. Маркерные ферменты. Органоспецифические ферменты. Изоферменты, их биологическая роль.
2. Основные направления клинической энзимологии. Энзимодиагностика. Объекты (кровь, моча, слюна, ликвор, пот и др.), цели и задачи энзимодиагностики. Основные ферменты, используемые в энзимодиагностике.
3. Энзимопатии. Причины возникновения. Механизм развития первичных и вторичных метаболических нарушений (примеры, клинические проявления).
4. Энзимотерапия. Использование ферментов для заместительной терапии, лечения хирургических, сердечно-сосудистых, онкологических и др. заболеваний. Имобилизованные ферменты. Липосомы, вирусные векторы, их применение.

## **ТЕМА: БИОЛОГИЧЕСКОЕ ОКИСЛЕНИЕ 1. ЦИКЛ КРЕБСА. ПУТИ ПОТРЕБЛЕНИЯ КИСЛОРОДА В ОРГАНИЗМЕ.**

1. Биоэнергетика. Понятие об анаболизме, катаболизме и метаболизме. Современные представления о БО, субстратах БО и этапах их образования.
2. Преобразование и передача энергии в живых системах. Окислительно-восстановительные реакции, окислительно-восстановительный потенциал. Ферменты и коферменты БО, их строение и роль в энергетическом обмене.
3. Макроэргические соединения, строение и биологическая роль АТФ, причины макроэргичности. АТФ-цикл – пути образования и использования АТФ.
4. ЦТК – цикл трикарбоновых кислот (Кребса) как общий конечный пункт утилизации субстратов БО. Реакции, ферменты, коферменты. Субстратное фосфорилирование. Регуляция и значение ЦТК (энергетическая, пластическая, интеграционная и регуляторная роль).
5. Пути утилизации кислорода в организме (митохондриальный, микросомальный и перекисный). Общая характеристика митохондрий. Понятие о тканевом дыхании.
6. Митохондриальное окисление. Структура и функция митохондрий, их электрон-транспортная дыхательная цепь (ДЦ). Комплексы ДЦ, основные принципы их функционирования, связь с ЦТК.

## **ТЕМА: БИОЛОГИЧЕСКОЕ ОКИСЛЕНИЕ 2. ТКАНЕВОЕ ДЫХАНИЕ. ОКИСЛИТЕЛЬНОЕ ФОСФОРИЛИРОВАНИЕ. МИКРОСОМАЛЬНОЕ И ПЕРЕКИСНОЕ ОКИСЛЕНИЕ.**

1. Окислительное фосфорилирование: механизмы сопряжения, пункты фосфорилирования, коэффициент Р/О. Хемиосмотическая гипотеза П. Митчелла. Митохондриальная патология, нарушение в процессах тканевого дыхания и окислительного фосфорилирования. Примеры митохондриальных заболеваний.
2. Разобщение окисления и фосфорилирования. Разобщители (виды, механизм действия, биологическое значение).
3. Энергетический баланс одного оборота ЦТК: субстратное и окислительное фосфорилирование.
4. Микросомальное окисление. Микросомальная ДЦ: локализация, роль, строение, основные переносчики электронов. Роль микросомальной ДЦ в метаболизме ксенобиотиков.

5. Сходство и отличие микросомальной и митохондриальной ДЦ: локализация, строение, функции.
6. Перекисное окисление. Особенности строения атома кислорода и механизмы образования его активных форм. Перекисное окисление в норме и при патологии.
7. Антиоксидантная защита (АОЗ): ферментная и неферментная. Роль ферментов (СОД, каталазы, пероксидазы), витаминов (А, С, Е), глутатиона и других метаболитов.

**ТЕМА: УГЛЕВОДЫ 1. ХИМИЯ УГЛЕВОДОВ. ПЕРЕВАРИВАНИЕ И ВСАСЫВАНИЕ. МЕТАБОЛИЗМ ГЛИКОГЕНА, ФРУКТОЗЫ И ГАЛАКТОЗЫ.**

1. Переваривание и всасывание углеводов в ЖКТ. Виды пищеварения (полостное, пристеночное и внутриклеточное), их характеристика.
2. Механизмы транспорта углеводов через мембрану (простая, облегченная диффузии, активный транспорт). Роль Na/K-АТФ-азы в активном транспорте углеводов.
3. Превращение галактозы и фруктозы в глюкозу в норме и при патологии.
4. Значение фосфорилирования глюкозы. Пути обмена (образование и утилизация) глюкозо-6-фосфата. Схема углеводного обмена в организме.
5. Метаболизм гликогена (синтез и мобилизация), реакции, ферменты, регуляция.

**ТЕМА: УГЛЕВОДЫ 2. ТКАНЕВОЙ ОБМЕН УГЛЕВОДОВ. АНАЭРОБНЫЙ И АЭРОБНЫЙ ГЛИКОЛИЗ**

1. Пути обмена глюкозо-6-фосфата в тканях (схема углеводного обмена в организме).
2. Анаэробное расщепление углеводов – гликолиз, гликогенолиз (ферменты, реакции). Киназные реакции гликолиза. Субстратное фосфорилирование.
  - 2.1 Молочнокислое и спиртовое брожение – ферменты, реакции, сходство и отличие.
3. Метаболизм этанола в организме, пути детоксикации (алкоголь ДГ, МЭОС, каталаза).
4. Аэробный гликолиз. Окислительное декарбоксилирование ПВК (ферменты, реакции). Строение пируватдегидрогеназного комплекса.
5. Регуляция гликолиза и гликогенолиза. Эффект Пастера (сущность и механизм).
6. Энергетический баланс окисления углеводов.

**ТЕМА: УГЛЕВОДЫ 3. ТКАНЕВОЙ ОБМЕН УГЛЕВОДОВ. ГЛЮКОНЕОГЕНЕЗ. ПЕНТОЗОФОСФАТНЫЙ ПУТЬ. РЕГУЛЯЦИЯ УРОВНЯ ГЛЮКОЗЫ В КРОВИ.**

1. Пути обмена глюкозо-6-Ф в ткани.
2. Пентозофосфатный путь (ПФП): внутриклеточная и тканевая локализация реакций и ферментов. Биологическое значение и регуляция ПФП.
3. Глюконеогенез (ГНГ). Внутриклеточная и тканевая локализация реакций и ферментов. Субстратное обеспечение ГНГ. Глюкозо-лактатный (цикл Кори) и глюкозо-аланиновый (цикл Фелига) межорганные циклы. Субстратная и гормональная регуляция ГНГ. «Футильные» циклы, их роль в регуляции. Биологическое значение ГНГ.
4. Схема биосинтеза основных классов ГАГ, его регуляция.
5. Срочный и постоянный механизмы регуляции уровня глюкозы в крови.

**ТЕМА: УГЛЕВОДЫ 4. ПАТОЛОГИЯ УГЛЕВОДНОГО ОБМЕНА.**

1. Регуляция уровня глюкозы в крови. Нормо-, гипо- и гипергликемии. Характеристика, причины, механизм возникновения, их клинические проявления. Роль инсулина в

тканевом метаболизме глюкозы. Роль гомеостаза глюкозы в жизнедеятельности организма.

2. Сахарный диабет I типа (инсулинодефицитный диабет молодых). Причины его возникновения (абсолютный или относительный дефицит инсулярных эффектов). Биохимические сдвиги при инсулярной недостаточности, механизм их возникновения и метаболические последствия: а) активация гликогенолиза и ГНГ, гипергликемия, глюкозурия; б) активация липолиза – гиперлипемия, кетонемия, кетонурия, кетоацидоз, гиперхолестеринемия, дислиппротеидемия; в) активация протеолиза – гипераминоацидемия, гипераммонемия; г) гиперосмолярность – нарушение водно-электролитного и кислотно-основного состояния.

3. Основные клинические проявления диабета и их связь с нарушением метаболизма (полидипсия, полиурия, полифагия), осложнения диабета – нарушение регенерации тканей, снижение барьерных функций кожи и слизистых, кариес, атеросклероз, ангиопатии, нейропатии, слепота и др.

4. Диагностика сахарного диабета: а) клиническая диагностика – изменение водно-электролитного баланса, аппетита, множественный кариес и др. б) лабораторная диагностика: - определение уровня глюкозы, кетоновых тел в крови и моче натощак; - анализ гликемических кривых, техника построения и интерпретация; - определение содержания в крови гликозилированного гемоглобина, инсулина, С-пептида.

**ТЕМА: ЛИПИДЫ 1. СТРОЕНИЕ, КЛАССИФИКАЦИЯ И БИОЛОГИЧЕСКИЕ ФУНКЦИИ ЛИПИДОВ. ПЕРЕВАРИВАНИЕ И ВСАСЫВАНИЕ. ОБМЕН ЛИПОПРОТЕИДОВ.**

1. Переваривание и всасывание липидов в желудочно-кишечном тракте. Строение и функции желчных кислот. Механизм эмульгирования жира. Печеночно-кишечный цикл желчных кислот. Значение липаз. Особенности переваривания липидов у грудных детей.

2. Синтез ТАГ и ФЛ в энтероцитах.

3. Липопротеиды (ЛП) – строение, классификация, химический состав, функциональная роль хиломикронов (ХМ), ЛП очень низкой плотности (ЛПОНП), промежуточной плотности (ЛППП), низкой плотности (ЛПНП), высокой плотности (ЛПВП). Метаболизм ЛП в норме. Экзогенный и эндогенный пути транспорта липидов в организме.

4. Роль рецепторов ЛП в метаболизме липидов.

**ТЕМА: ЛИПИДЫ 2. ТКАНЕВОЙ ОБМЕН ЛИПИДОВ: КАТАБОЛИЗМ ТРИАЦИЛГЛИЦЕРОЛОВ. МЕТАБОЛИЗМ КЕТОНОВЫХ ТЕЛ.**

1. Механизм мобилизации жира (роль гормонов, цАМФ и  $Ca^{2+}$ ).

2. Транспорт СЖК в крови.

3. Окисление ТАГ в тканях, окисление глицерина, его энергетический баланс.

4. Этапы  $\beta$ -окисления насыщенных жирных кислот. Механизм активации и транспорта жирных кислот через митохондриальную мембрану. Роль карнитина. Особенности  $\beta$ -окисления ненасыщенных жирных кислот и жирных кислот с нечетным числом атомов. Энергетический баланс окисления  $C_{16}$ ,  $C_{15}$ ,  $C_{18:2}$ .

5. Энергетический баланс окисления тристеарата. Физиологическая роль СЖК при стрессе.

6. Обмен ацетил-КоА (пути образования и утилизации).

7. Кетоновые тела – биосинтез, утилизация, физиологическая роль.

**ТЕМА:** ЛИПИДЫ 3. ТКАНЕВОЙ МЕТАБОЛИЗМ ЛИПИДОВ: БИОСИНТЕЗ ЛИПИДОВ. РЕГУЛЯЦИЯ И ПАТОЛОГИЯ ЛИПИДНОГО ОБМЕНА.

1. Биосинтез насыщенных жирных кислот. Роль ацилпереносящего белка (АПБ), пантотеновой кислоты, биотина,  $NADPH + H^+$  и ферментов. Источники ацетил-КоА для биосинтеза жирных кислот (ЖК). Регуляция биосинтеза ЖК.

2. Биосинтез триацилглицеролов (ТАГ) и фосфолипидов.

3. Биосинтез холестерина, его регуляция, биологическая роль холестерина. Пул холестерина в клетке, его регуляция.

4. Механизм регуляции липидного обмена. Гормоны, регулирующие липолиз и липогенез. Интеграция липидного и углеводного обменов.

5. Цикл Рэндла. Цикл триацилглицеролы – жирные кислоты. Их механизмы и физиологическое значение. Взаимоотношения кетоновых тел, СЖК и глюкозы.