**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО БРАЗОВАНИЯ**

**«БАШКИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ МЕДИЦИНСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

**МИНИСТЕРСТВА ЗДРАВООХРАНЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**



**ПРОГРАММА КАНДИДАТСКОГО ЭКЗАМЕНА**

**ПО НАУЧНОЙ СПЕЦИАЛЬНОСТИ 1.5.4 БИОХИМИЯ**

1. **Статическая биохимия**

Предмет и задачи биологической химии. Обмен веществ и энергии, иерархическая структурная организация и самовоспроизведение как важнейшие признаки живой материи. Молекулярная логика живого. Гетеротрофные и аутотрофные организмы: различия по питанию и источникам энергии; катаболизм и анаболизм. Многомолекулярные системы (метаболические цепи, мембранные процессы, системы синтеза биополимеров, молекулярные регуляторные системы) как основные объекты биохимического исследования. Теоретическая основа и прикладное значение биологической химии для специалистов различного профиля. Основные разделы и направления в биохимии: биоорганическая химия, статическая, динамическая и функциональная биохимия, молекулярная биология, клиническая биохимия и клинико-лабораторная диагностика.

1.1.Строение и функции белков.

Формирование представления о белках как о важнейшем классе соединений для организма. Белки простые и сложные. Уровни организации белковой молекулы. Взаимосвязь структуры и функции.

Биологические функции белков. Роль белков в процессах межклеточного и межмолекулярного узнавания. Белки-ферменты, белки-рецепторы, транспортные белки, антитела, белковые гормоны, сократительные белки. Многообразие структурно и функционально различных белков. Биологически активные пептиды. Структурные белки. Самосборка многомолекулярных белковых структур: полиферментных комплексов, клеточных органелл, вирусных частиц, коллагеновых волокон. Методы белковой химии. Количественное определение белков. Методы разделения и очистки белков. Фракционирование, афинная, абсорбционная, ионообменная хроматография, гель-фильтрация, электрофорез, иммуноэлектрофорез, изоэлектрическое фокусирование, иммуно-блоттинг. Методы идентификации гомогенности белков.

1.2. Ферменты.

История открытия и изучения ферментов. Особенности ферментативного катализа. Классификация и номенклатура ферментов. Свойства ферментов. Специфичность действия. Зависимость скорости ферментативных реакций от температуры, рН, концентрации фермента и субстрата. Понятие о проферментах и изоферментах. Единицы измерения активности и количества ферментов. Кофакторы ферментов: ионы металлов и коферменты. Коферментные функции витаминов. Ингибиторы ферментов: обратимые и необратимые. Виды ингибирования: конкурентное, неконкурентное, бесконкурентное, субстратное и аллостерическое. Лекарственные препараты - ингибиторы ферментов. Пути регуляции активности ферментов: аллостерические ингибиторы и активаторы; каталитический и регуляторный центры; четвертичная структура аллостерических ферментов и кооперативные изменения конформации протомеров фермента; фосфорилирование-дефосфорилирование.

Полиферментные системы. Надмолекулярные комплексы. Понятие о метаболонах. Межмолекулярное взаимодействие.

Распределение ферментов в организме. Органоспецифические ферменты. Изменения ферментного состава при онтогенезе. Энзимопатии врожденные и приобретенные. Происхождение ферментов плазмы крови. Энзимодиагностика, энзимотерапия. Иммобилизованные ферменты.

1.3. Нуклеиновые кислоты.

Нуклеиновые кислоты. Виды, роль в процессах жизнедеятельности. Нуклеотидный состав рибонуклеиновых (РНК) и дезоксирибонуклеиновых (ДНК) кислот. Комплементарные и некомплементарные полинуклеотидные цепи. Вторичная структура РНК. Двойная спираль ДНК. Денатурация и ренатурация ДНК. Гибридизация ДНК-ДНК и ДНК-РНК; вторичные различия первичной структуры нуклеиновых кислот. Рибосомы и рибосомальные РНК. Полирибосомы и матричные РНК. Транспортные РНК. Строение хромосом. Самосборка нуклеопротеидных частиц.

1.4. Биосинтез нуклеиновых кислот и белков (матричные биосинтезы).

Модель ДНК Уотсона и Крика, объяснение физико-химического механизма самопроизведения генов. Биосинтез ДНК (репликация): стехиометрия реакции; ДНК-полимеразы; матрица; соответствие первичной структуры продукта реакции первичной структуре матрицы. Определенная последовательность нуклеотидов в полинуклеотидной цепи как способ записи информации; репликация как способ передачи информации от матрицы к продукту реакции. Синтез ДНК и фазы клеточного деления. Идентичность ДНК разных клеток многоклеточного организма. Повреждения и репарация ДНК.

Биосинтез РНК (транскрипция): РНК-полимераза; стехиометрия реакции; ДНК как матрица; транскрипция как передача информации от ДНК и РНК. Биосинтез рибосомных, транспортных и матричных РНК. Понятие о мозаичной структуре генов, первичном транскрипте, посттранскрипционной достройке РНК, альтернативном сплайсинге.

Биосинтез белков. Концепция один ген - один белок (один цистрон — одна полипептидная цепь). 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 (аминокислотный, нуклеотидный) код. Длина кодона (кодоновое число). Смысл кодонов. Отсутствие комплементарности между нуклеотидами и аминокислотами: гипотеза адаптора; транспортная РНК как адаптор; взаимодействие тРНК и мРНК. Биосинтез аминоацил-тРНК: субстратная специфичность аминоацил-тРНК-синтетаз. Изоакцепторные тРНК.

Бесклеточные системы биосинтеза белков. Строение рибосомы. Последовательность событий при образовании полипептидной цепи: связывание рибосом и мРНК, образование пептидной связи, транслокация пептидил-тРНК. Терминация синтеза. Функционирование полирибосом. Универсальность биологического кода и механизма биосинтеза белков. Антибиотики - ингибиторы синтеза нуклеиновых кислот и белков.

Посттрансляционные изменения белков: образование олигомерных белков, частичный протеолиз, включение небелковых компонентов, модификация аминокислот.

Регуляция биосинтеза белков. Понятие об опероне и регуляции на уровне транскрипции.

1.5. Основы молекулярной генетики.

Дифференциальная активность генов как механизм клеточной дифференцировки. Изменение белкового состава клеток при дифференцировке. Синтез гемоглобина при развитии эритроцитов. Значение изучения дифференцировки и онтогенеза для медицины.

Распад клеточных белков. Время полужизни разных белков.

Молекулярные механизмы клеточной изменчивости.

Молекулярные мутации: замены, делеции, вставки нуклеотидов. Частота мутаций, зависимость от условий среды (радиация, химические мутагены). Механизмы увеличения числа генов и разнообразия генов в генотипе в ходе биологической эволюции.

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). ДНК- полимеразная цепная реакция как метод изучения генома и метод диагностики болезней.

1.6. Витамины.

Витамины. Классификация, номенклатура витаминов. Понятие о гипо- и авитаминозах. Экзогенные и эндогенные причины гиповитаминозов. Гипервитаминозы, причины развития. Кофакторная функция водорастворимых витаминов.

Витамин А, источники, суточная потребность, биологическая роль. Клиника гипо- и гипервитаминоза.

Витамин D, источники, суточная потребность, биологическая роль. Клиника гипо- и гипервитаминоза.

Витамин Е, источники, суточная потребность, биологическая роль. Клиника гиповитаминоза.

Витамин К, источники, суточная потребность, биологическая роль. Клиника гиповитаминоза.

Витамин В1, источники, суточная потребность, биологическая роль. Клиника гиповитаминоза.

Витамин В2, источники, суточная потребность, биологическая роль. Клиника гиповитаминоза.

Витамин В3, источники, суточная потребность, биологическая роль. Клиника гиповитаминоза.

Витамин РР, источники, суточная потребность, биологическая роль. Клиника гиповитаминоза.

Витамин В6, источники, суточная потребность, биологическая роль. Клиника гиповитаминоза.

Витамин Вс, источники, суточная потребность, биологическая роль. Клиника гиповитаминоза.

Витамин В12, источники, суточная потребность, биологическая роль. Клиника гиповитаминоза.

Витамин С, источники, суточная потребность, биологическая роль. Клиника гиповитаминоза.

Жирорастворимые и водорастворимые витаминоподобные вещества. Витамин F, влияние на обменные процессы. Понятие об антивитаминах.

1.7. Регуляция обмена веществ. Гормоны.

Основные механизмы регуляции метаболизма: 1) изменения активности ферментов (активация и ингибирование); 2) изменения количества ферментов в клетке (индукция или репрессия синтеза, изменение скорости разрушения фермента); 3) изменения проницаемости клеточных мембран. Гормональная регуляция как механизм межклеточной и межорганной координации обмена веществ. Клетки-мишени и клеточные рецепторы гормонов. Циклические нуклеотиды, ионы кальция, фосфатидилинозитольный и сфингининовый циклы, роль посредников между гормонами и внутриклеточными процессами. Строение, влияние на обмен веществ и механизмы действия важнейших гормонов.

Тироксин. Строение, биосинтез. Изменения обмена веществ при гипертиреозе и гипотиреозе. Механизмы возникновения эндемического зоба и его предупреждение.

Половые гормоны: строение, влияние на обмен веществ и функции половых желез, матки и молочных желез.

Гормон роста, строение и функции. Тропные гормоны гипофиза. Механизмы регуляции внутренней секреции.

Иерархия регуляторных систем. Нарушения функций эндокринных желез: гипер- и гипопродукция гормонов. Заместительная терапия при гипопродукции гормонов.

Простагландины и их роль в регуляции метаболизма и физиологических функций. Кининовая система и ее функции. Биохимические изменения при воспалении.

**2. Динамическая биохимия**

2.1. Введение в обмен веществ.

Понятие о метаболизме, метаболических путях, метаболическом цикле, карте метаболизма. Регуляция метаболизма. Концентрация метаболитов: пределы изменений в норме и при патологии. Основные конечные продукты метаболизма у человека.

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

Понятие об адекватном питании. Основные пищевые вещества: углеводы, жиры, белки; суточная потребность, переваривание; частичная взаимозаменяемость при питании. Незаменимые компоненты основных пищевых веществ. Незаменимые аминокислоты; пищевая ценность различных белков.

Углеводы пищи: сложные и простые. Понятие о пищевых волокнах, их роль. Потребность в углеводах, функции в организме.

Липиды пищи. Потребность, соотношение животных и растительных липидов. Понятие об эссенциальных высших жирных кислотах. Биологическая роль липидов.

Многообразие минорных компонентов пищи.

Витамины. Классификация и номенклатура витаминов. Представители. Алиментарные и вторичные авитаминозы и гиповитаминозы. Гипервитаминозы. Понятие об антивитаминах.

Минеральные вещества пищи. Макро- и микроэлементы (натрий, калий, кальций, фосфор, магний, марганец, медь, цинк, селен, кобальт, железо, йод, фтор), источники, потребность, всасывание, регуляция обмена, биологическая роль. Региональные патологии, связанные с недостатком микроэлементов в пище и воде.

2.2. Биологическое окисление.

Понятие о биологическом окислении. Эндергонические и экзергонические реакции в живой клетке. Общая схема унификации энергетического материала в организме. Строение митохондрий и структурная организация цепи переноса электронов и протонов. Избирательная проницаемость митохондриальной мембраны для субстратов, АДФ и АТФ. Макроэргические соединения. Формы аккумуляции энергии. Мембранный потенциал (D m Н+, D рН, D Nа+). Дегидрирование субстратов и окисление водорода (образование воды) как источник энергии для синтеза АТФ. Дегидрогеназы и первичные акцепторы водорода - НАД и флавопротеины; НАДН-дегидрогеназа. Терминальное окисление, убихинон, цитохромы, цитохромоксидаза. Окислительное фосфорилирование, коэффициент Р/О. Разность окислительно-восстановительных потенциалов кислорода как источник энергии окислительного фосфорилирования. Регуляция цепи переноса электронов (дыхательный контроль). Разобщение тканевого дыхания и окислительного фосфорилирования; терморегуляторная функция тканевого дыхания. Нарушения энергетического обмена и гипоксические состояния.

2.3. Общие пути катаболизма.

Схема катаболизма 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 общих путях катаболизма (окисление пирувата и ацетил-КоА).

Окислительное декарбоксилирование пировиноградной кислоты: последовательность реакций, строение пируватдегидрогеназного комплекса. Цикл лимонной кислоты: последовательность реакций и характеристика ферментов. Связь между общими путями катаболизма и цепью переноса электронов и протонов. Аллостерические механизмы регуляции цитратного цикла. Образование углекислого газа при тканевом дыхании. Анаболические функции цикла лимонной кислоты. Соотношение между понятиями энергетический обмен, биологическое окисление, тканевое дыхание.

2.4. Обмен и функции углеводов.

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. Аэробный распад — основной путь катаболизма глюкозы у человека и других аэробных организмов. Последовательность реакций до образования пирувата (аэробный гликолиз) как специфический для глюкозы путь катаболизма. Распространение и физиологическое значение аэробного распада глюкозы. Использование глюкозы для синтеза жиров в печени и в жировой ткани.

Анаэробный распад глюкозы (анаэробный гликолиз). Гликолитическая оксидоредукция, пируват как акцептор водорода; субстратное фосфорилирование. Распределение и физиологическое значение анаэробного распада глюкозы.

Биосинтез глюкозы (глюконеогенез) из молочной кислоты. Взаимосвязь гликолиза в мышцах и глюконеогенеза в печени (цикл Кори). Аллостерические механизмы регуляции аэробного и анаэробного путей распада глюкозы и глюконеогенеза.

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. Пентозофосфатный путь и фотосинтез.

Свойства и распространение гликогена как резервного полисахарида. Биосинтез гликогена. Мобилизация гликогена. Физиологическое значение резервирования и мобилизации гликогена.

Особенности обмена глюкозы в разных органах и клетках: эритроциты, мозг, мышцы, жировая ткань, печень.

Изменения 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.

Представления о строении и функции углеводной части гликопротеинов и гликолипидов. Сиаловые кислоты.

Гликозаминогликаны и протеогликаны. Гиалуроновая кислота, хондроитинсерная кислота, организация и функции межклеточного вещества. Гепарин: представление о строении, распространении и функциях. Применение в медицине.

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

2.5. Строение клеточных мембран.

Современные представления о структуре и функции. Липиды мембран: представители, полифункциональность, роль в обеспечении физико-химических характеристик (текучесть, асимметричность, фиксация белкового материала). Фосфолипиды, холестерин, гликолипиды, прооксидантные и антиоксидантные свойства. Роль липидов мембран в образовании вторичных мессенджеров, эйкозаноидов. Протекторная роль витаминов и биофлавоноидов.

Белки мембран. Понятие о периферических и интегральных белках. Белки-насосы, белки-каналы. Гликопротеины, рецепторная функция. Роль в межклеточном и межмолекулярном узнавании. Общие и специфические функции мембран.

2.6. Обмен и функции липидов.

Важнейшие липиды человека. Резервные липиды (жиры) и липиды мембран (сложные липиды).

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

Пищевые жиры и их переваривание. Всасывание продуктов переваривания. Нарушения переваривания и всасывания. Ресинтез триацилглицеринов в стенке кишечника. Образование хиломикронов и транспорт жиров. Биосинтез жиров из углеводов в печени, упаковка в липопротеины очень низкой плотности и транспорт. Состав и строение транспортных липопротеинов крови. Липопротеины крови как транспортная форма высших жирных кислот.

Использование жиров, включенных в транспортные липопротеины; липопротеинлипаза. Гиперлипопротеинемия: алиментарная при диабете, неврозах, употреблении алкоголя. Врожденная гиперлипопротеинемия.

Резервирование и мобилизация жиров в жировой ткани; регуляция мобилизации адреналином: каскадный механизм активации липазы. Транспорт жирных кислот альбумином крови. Физиологическая роль резервирования и мобилизации жиров в жировой ткани. Нарушение этих процессов при ожирении.

Обмен жирных кислот. Жирные кислоты, характерные для триацилглицеринов человека. b -Окисление как специфический для жирных кислот путь катаболизма; внутримитохондриальная локализация ферментов окисления жрных кислот. Карнитин-ацилтрансфераза и транспорт жирных кислот в митохондрии. Физиологическое значение катаболизма жирных кислот. Биосинтез жирных кислот. Пальмитиновая кислота как основной продукт действия синтетазы жирных кислот. Представление о путях образования жирных кислот с более длинной углеродной цепью и ненасыщенных жирных кислот. Линолевая кислота - незаменимый пищевой фактор.

Биосинтез и использование ацетоуксусной кислоты, физиологическое значение этого процесса.

Обмен стероидов. Холестерин как предшественник ряда других стероидов. Представление о биосинтезе холестерина. Восстановление оксиметилглутарил-КоА в мевалоновую кислоту. Регуляция синтеза оксиметилглутарил-КоА-редуктазы холестерином. Включение холестерина в печени в липопротеины очень низкой плотности и транспорт кровью; превращения липопротеинов очень низкой плотности в липопротеины низкой плотности; липопротеины высокой плотности. Превращение холестерина в желчные кислоты. Выведение желчных кислот и холестерина из организма. Гиперхолестеринемия и ее причины. Механизм возникновения желчно-каменной болезни (холестериновые камни). Гиперхолестеринемия как фактор риска, другие факторы риска атеросклероза. Биохимические основы лечения гиперхолестеринемии и атеросклероза.

2.7. Обмен и функции аминокислот.

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

Пищевые белки как источник аминокислот. Переваривание белков. Протеиназы - пепсин, трипсин, химотрипсин; проферменты протеиназ и механизмы их превращения в ферменты; субстратная специфичность протеиназ (избирательность гидролиза пептидных связей). Экзопептидазы: карбоксипептидазы, аминопептидазы, дипептидазы. Всасывание аминокислот. Биохимические механизмы регуляции пищеварения: гормоны желудочно-кишечного тракта.

Бактериальное расщепление аминокислот в кишечнике. Конечные продукты, механизм их обезвреживания.

Трансаминирование: аминотрансферазы, коферментная функция витамина В6. Специфичность аминотрансфераз. Аминокислоты, участвующие в трансаминировании: особая роль глутаминовой кислоты. Биологическое значение реакций трансаминирования. Диагностическая ценность определения активности аминотрансфераз. Окислительное дезаминирование аминокислот. Непрямое дезаминирование аминокислот, глутаматдегидрогеназа. Биологическое значение дезаминирования аминокислот.

Конечные продукты азотистого обмена. Основные источники аммиака в организме. Пути обезвреживания аммиака: синтез мочевины, образование амидов, реаминирование, образование аммонийных солей. Глутамин как донор амидной группы при синтезе ряда соединений. Глутаминаза почек; образование и выведение солей аммония. Активация глутаминазы почек при ацидозе. Биосинтез мочевины. Связь орнитинового цикла с превращениями фумаровой и аспарагиновой кислот, происхождение атомов азота мочевины. Биосинтез мочевины как механизм предотвращения образования аммиака. Нарушения синтеза и выведения мочевины. Гипераммониемия: врожденная и приобретенная.

Декарбоксилирование аминокислот. Биогенные амины: гистамин, серотонин, g -аминомасляная кислота, катехоламины. Происхождение, функции. Окисление биогенных аминов (аминоксидазы).

Трансметилирование. Метионин и S-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 производных тетрагидрофолиевой кислоты. Метилирование гомоцистеина. Проявления недостаточности фолиевой кислоты. Антивитамины фолиевой кислоты. Сульфаниламидные препараты. Понятие об антиметаболитах.

Обмен фенилаланина и тирозина. Фенилкетонурия: биохимический дефект, проявления болезни, методы предупреждения (генетическая консультация), диагностика и лечение. Алкаптонурия, альбинизм. Нарушения обмена тирозина при паркинсонизме.

Гомоцистинурия, гистидинемия и другие наследственные нарушения обмена аминокислот.

2.8. Взаимосвязь обмена углеводов, липидов, аминокислот.

Обмен безазотистого остатка аминокислот. Гликогенные и кетогенные аминокислоты. Синтез глюкозы из аминокислот и глицерина. Глюкокортикоидные гормоны: влияние на глюконеогенез. Нарушения обмена при гиперкортицизме и гипокортицизме.

Биосинтез аминокислот из углеводов. Биосинтез жиров из углеводов.

Роль инсулина в регуляции обмена углеводов, жиров, аминокислот. Регуляция содержания глюкозы в крови. Изменения обмена углеводов, жиров и аминокислот при голодании. Распространенность голодания в современном мире. Последствия голодания в раннем детском возрасте; квашиоркор. Сахарный диабет: важнейшие изменения обмена веществ; сахарная нагрузка как метод диагностики диабета.

2.9. Обмен нуклеотидов.Распад нуклеиновых кислот. Нуклеазы пищеварительного тракта и тканей. Распад пуриновых нуклеотидов. Представление о биосинтезе пуриновых нуклеотидов, происхождение частей пуринового ядра; начальные стадии биосинтеза (от рибозо-5-фосфата до 5-фосфорибозиламина). Инозиновая кислота как предшественник адениловой и гуаниловой кислот. Представление о распаде и биосинтезе пиримидиновых нуклеотидов. Координация биосинтеза пуриновых и пиримидиновых нуклеотидов. Нарушения обмена нуклеотидов. Подагра; применение аллопуринола для лечения подагры. Ксантинурия. Оротацидурия.

2.10. Обмен воды и минеральных веществ.Водно-солевой обмен. Электролитный состав жидкостей организма. Механизмы регуляции объема, электролитного состава и рН жидкостей организма. Роль почек в регуляции водно-солевого обмена. Антидиуретический гормон, альдостерон и ренин-ангиотензиновая система, механизм восстановления объема крови после кровопотери. Биохимические механизмы возникновения почечной гипертонии. Условия и механизмы возникновения ацидоза и алкалоза, обезвоживания организма, отеков.

Натрий и калий в организме. Трансмембранный градиент ионов натрия и калия; натрий- калиевый насос (Na, К- АТФаза) и его функции. Нарушения обмена натрия и калия.

Фосфорно-кальциевый обмен. Минеральные и органические фосфаты. Функции ионов кальция в тканях. Минеральный состав костной ткани. Регуляция фосфорно-кальциевого обмена паратгормонов, кальцитонином и кальцитриолом. Витамин D, транспортная и активная формы витамина D. Гиперпаратиреоидизм, гипопаратиреоидизм.

**3. Функциональная биохимия**

3.1. Биохимия печени.

Роль печени в обмене углеводов, липидов, аминокислот. Синтез белков плазмы крови в печени.

Реакция обезвреживания (детоксикации) веществ в печени; окисление (гидроксилирование и др.), конъюгация. Обезвреживание билирубина. Прямой и непрямой билирубин. Нарушения обмена билирубина. Желтухи: гемолитическая (надпеченочная), паренхиматозная (печеночная), обтурационная или механическая (подпеченочная). Физиологическая желтуха новорожденных и гемолитическая болезнь новорожденных. Диагностическое значение определения билирубина и других желчных пигментов в крови и моче.

Инактивация гормонов в печени (инсулин, стероидные гормоны, катехоламины).

Обезвреживание в печени продуктов микробного расщепления аминокислот в кишечнике. Метаболизм чужеродных, в том числе лекарственных веществ. Представление о химическом канцерогенезе.

Биохимические механизмы патогенеза печеночно-клеточной недостаточности и печеночной комы. Биохимические маркеры диагностики поражений печени.

3.2. Биохимия крови.

Особенности развития, строения и химического состава эритроцитов. Гемоглобин, оксигемоглобин; транспорт кислорода кровью. Карбоксигемоглобин, метгемоглобин. Транспорт двуокиси углерода кровью. Гемоглобин плода и его физиологические свойства, значение. Вариации первичной структуры и свойства гемоглобина человека. Гемоглобинопатии. Анемические гипоксии.

Биосинтез гема. Обмен железа; трансферрин и ферритин. Железодефицитные анемии, идиопатический гемохроматоз.

Гранулоциты и агранулоциты. Регуляторная и защитная функции.

Белки сыворотки крови. Альбумин и другие транспортные белки. Глобулины. Понятие о белках острой фазы, определение с целью диагностики. Ферменты крови. Кининовая система.

Современные представления о гемостазе: свертывающая, противосвертывающая системы, фибринолиз. Сосудисто- тромбоцитарный, плазменный, тканевый гемостаз. Внутренний и внешний механизм свертывания. Каскадный механизм активации ферментов, участвующих в свертывании крови. Превращение фибриногена в фибрин, образование тромба. Роль витамина К в свертывании крови. Противосвертывающая система. Плазминоген и плазмин, гидролиз фибрина. Антитромбины и гепарин. Врожденные и приобретенные нарушения гемостаза. Активаторы плазминогена и протеолитические ферменты как тромболитические лекарственные средства.

Клиническое значение биохимического анализа крови.

3.3. Биохимия соединительной ткани.

Структурно-функциональные особенности соединительной ткани. Клеточные элементы, биологическая роль. Межклеточное вещество: гликозаминогликаны, протеогликаны. Полярность, функции в организме. Роль протеогликанов в обмене катионов и воды. Основные белки соединительной ткани. Коллаген: особенности аминокислотного состава, первичной и пространственной структуры, биосинтеза. Роль аскорбиновой кислоты в гидроксилировании пролина и лизина. Образование коллагеновых волокон. Другие фибриллярные белки соединительной ткани. Разновидности соединительной ткани. Общеметаболические и специфические функции. Изменения соединительной ткани при старении, коллагенозах, заживлении ран.

Биохимия костной ткани. Коллаген и неколлагеновые белки костной ткани. Роль в ремоделировании костной ткани. Минеральные вещества костной ткани. Гидроксиапатит и неапатитные формы кальция и фосфора. Регуляция процессов минерализации и деминерализации.

3.4. Биохимия мышечной ткани.

Важнейшие белки мышечной ткани. Сократительные и регуляторные белки. Биохимические механизмы мышечного сокращения и расслабления. Роль ионов кальция в регуляции мышечного сокращения. Саркоплазматические белки: миоглобин, его строение и функции. Экстрактивные вещества мышц. Особенности энергетического обмена в мышцах, креатинфосфат.

Биохимические изменения при мышечных дистрофиях и денервации мышц. Креатинурия.

3.5. Биохимия нервной ткани

Химический состав нервной ткани. Белки нервной ткани, структурные и функциональные особенности. Специфические белки нервной ткани. Липиды, представители, биологическая роль. Углеводы нервной ткани. Миелиновые мембраны: особенности состава и структуры. Биохимия возникновения и проведения нервного импульса. Молекулярные механизмы синаптической передачи. Энергетический обмен, значение аэробного распада глюкозы. Особенности обмена аминокислот. Роль глутаминовой кислоты. Возбуждающие и тормозные медиаторы в центральной нервной системе. Критерии. Биологически активные пептиды. Ноцицепция и антиноцицептивные механизмы. Обмен и функции биогенных аминов. Нарушения обмена при психических заболеваниях. Память, виды, механизмы формирования.

**УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ**

|  |  |
| --- | --- |
|  | **Основная литература** |
| 1. | Березов, Т. Т. Биохимия : учебник для студентов медицинских вузов рек. УМО по мед. и фармац. образованию вузов России / Т. Т. Березов, Б. Ф. Коровкин. - 3-е изд. стер. - М. : Медицина, 2008. - 704 с. |
| 2. | Биохимия : учебник для студ. мед. вузов, рек. УМО по мед. и фармац. образованию вузов России / Е. С. Северин [и др.]. - М. : МИА, 2008. - 367 с.   1. Биохимия [Электронный ресурс] : учебник / под ред. Е. С. Северина. - 5-е изд., испр. и доп. - Электрон. текстовые дан. - М. : Гэотар Медиа, 2014. - 768 с. – режим доступа: <http://www.studmedlib.ru/ru/book/ISBN9785970427866.html> |
| 3. | Зезеров, Е. Г. Биохимия (общая, медицинская и фармакологическая) : курс лекций : доп. УМО по классич. университетскому образованию в качестве учеб. пособия для студентов по направлению 020400 "Биология" (профиль "Биомедицина") и смежным направлениям / Е. Г. Зезеров. - М. : ООО "Медицинское информационное агентство", 2014. - 452 с. |
| 4. | Клиническая биохимия : учебное пособие, рек. УМО по мед. и фармац. образованию вузов России для студентов медицинских вузов / под ред. В. А. Ткачука. - 3-е изд., испр. и доп. - М. : Гэотар Медиа, 2008. - 454 с.  **Клиническая** биохимия [Электронный ресурс] : учебное пособие / ред. В. А. Ткачук. - 3-е изд. - Электрон. текстовые дан. - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2008. - 454 с. – Режим доступа: <http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785970407332.html> |
| 5. | Николаев, А. Я. Биохимия : учебник для студ. мед. вузов рек. УМО по мед. и фармац. образованию вузов России / А. Я. Николаев. - 3-е изд., перераб. и доп. - М. : МИА, 2007. - 568 с. |
| 6. | Никулин, Б. А. Пособие по клинической биохимии : учебное пособие для системы послевузовского проф. образования, рек. УМО / Б. А. Никулин ; под ред. Л. В. Акуленко. - М. : ГЭОТАР-МЕДИА, 2007. - 250 с.  Никулин, Б. А. Пособие по клинической биохимии [Электронный ресурс] : учебное пособие / Б. А. Никулин. - Электрон. текстовые дан. - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2007. - 256 с. – Режим доступа: http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785970403587.html |
| 7. | Патологическая физиология и биохимия : учебное пособие для студ. вузов / И. П. Ашмарин [и др.]. - М. : Экзамен, 2005. - 478 с. |
| 8. | Таганович, А. Д. Патологическая биохимия : монография / А. Д. Таганович, Э. И. Олецкий, И. Л. Котович ; под общ. ред. А. Д. Тагановича. - М. : БИНОМ, 2013. - 447 с. |
| 9. | Вавилова, Т. П. Биохимия. Биохимия полости рта : учебник, рек. Мин. образования и науки РФ, рек. ГБОУ ВПО "Первый Московский гос. мед. ун-т им. И. М. Сеченова" для студ. вузов, обуч. по спец. "Стоматология" и "Лечебное дело" / Т. П. Вавилова, А. Е. Медведев. - М. : ГЭОТАР-МЕДИА, 2014. - 554,[2] с.  Вавилова, Т. П. Биохимия. Биохимия полости рта [Электронный ресурс] / Т. П. Вавилова, А. Е. Медведев. - Электрон. текстовые дан. - М. : Гэотар Медиа, 2014. - 560 с. – Режим доступа: <http://www.studmedlib.ru/ru/book/ISBN9785970430392.html> |

|  |  |
| --- | --- |
|  | **Дополнительная литература** |
| 1. | Эллиот, В. Биохимия и молекулярная биология = Biochemistry and Molecular Biology : учеб. пособ. для студ. мед. и фармац. специальностей мед. вузов, а также для интернов, ординаторов и врачей сист. последипл. образования / В. Эллиот ; Пер. с англ. О. В. Добрыниной [и др.] ; под ред. А. И. Арчакова [и др.]. - М. : Изд-во НИИ Биомед. химии РАМН : ООО "Материк-альфа", 2000. - 366,[1] с. |
| 2. | Зайчик, А. Ш. Основы общей патологии : учебник для мед. вузов / А. Ш. Зайчик, Л. П. Чурилов. - СПб. : ЭЛБИ-СПб. – 2000. - Ч. 2 : Основы патохимии : учебник. - 2000. - 687,[1] с. |
| 3. | Зайчик, А. Ш. Патофизиология : в 3- т. / А. Ш. Зайчик, Л. П. Чурилов. - 2-е изд. - СПб. : ЭЛБИ-СПб. – 2001. - Т. 2 : Основы патохимии : учебник для медицинских ВУЗов / А. Ш. Зайчик, Л. П. Чурилов. - 688 с. |
| 4. | Зубаиров, Д. М. Руководство к лабораторным занятиям по биологической химии : учебное пособие для студентов медвузов / Д. М. Зубаиров, В. Н. Тимербаев, В. С. Давыдов. - М. : ГЭОТАР-МЕДИА, 2005. - 392 с. |
| 5. | Champe, Pamela. Biochemistry : учебник / P. C. Champe, R. A. Harvay, D. R. Ferrier. - 4th ed. - Baltimore [etc.] : Lippincot Williams & Wilkins, 2008. |
| 6. | Биохимия : учебник для студ. мед. вузов утверждено Мин-вом образования Респ. Беларусь / В. К. Кухта [и др.] ; под ред. А. Д. Тагановича. - Минск : Асар ; М. : БИНОМ, 2008. - 687 с. |
| 7. | Amit, T. Review of post graduate medical entrance examinations: 20000 MCQ's, fully referenced and topic wise arranged / T. Amit, G. Ashish, A. Arvind. - 2nd ed. - Gorakhpur : Pulse Publ. – 2005. - Vol. 1 : Anatomy. Physiology. Biochemistry. |
| 8. | Клиническая биохимия : учеб. пособ. для студ. мед. вузов / А. Б. Добровольский, В. Л. Доценко, Е. П. Панченко [и др.] ; под ред. В. А. Ткачука. - М. : ГЭОТАР МЕДИЦИНА, 2002. - 360 с. - (XXI век). |
| 9. | Биохимия: руководство к самостоятельной работе студентов : в 2-х ч.: учебно-методическое пособие / ГОУ ВПО "Башкирский государственный медицинский университет Росздрава" ; авт. коллектив: Ф. Х. Камилов, Ш. Н. Галимов, Н. Т. Карягина [и др.]. - Уфа : БГМУ. - 2010. - Ч. 1. - 176 с. |
| 10. | Биохимия: руководство к самостоятельной работе студентов : в 2-х ч.: учебно-методическое пособие / ГОУ ВПО "Башкирский государственный медицинский университет Росздрава"; авт. коллектив: Ф. Х. Камилов, Ш. Н. Галимов, Н. Т. Карягина [и др.]. - Уфа : БГМУ. - 2010. - Ч. 2. - 173 с. |

**Программное обеспечение, базы данных, информационно-справочные материалы, поисковые системы.**

|  |  |
| --- | --- |
| 1. | БД медицинских изданий в Федеральной электронной медицинской библиотеке М3 РФ – http: //vrachirf.ru/company-announce-single/6191 |
| 2. | БД медицинских изданий в US National Library of Medicine – National Institutes of Health – <http://www.ncbi.nlh.gov/pubmed> |
| 3. | Электронно-библиотечная система «Консультант студента» - [www.studmedlib.ru](http://www.studmedlib.ru) |
| 5. | Коллекция электронных журналов компании Ovid «Lippincott Proprietary Title Collection» и электронных книг по медицине и здравоохранению  « LWW Medical Book Collection» (2011) – htt://ovidsp.com/ |
| 6. | Консультант Плюс – [www.consultantplus.ru](http://www.consultantplus.ru) |
| 7. | Lippincott Proprietary Title Collection (Electronic resource) : data base of electronic journals. – Electronic text data. New York: Ovid Technologies, lnc., (2012). –URL: <http://ovid> .com |
| 8. | Университетская библиотека ONLINE <http://www.biblioclub.ru> |
| 9. | Электронно-библиотечная система «IPRbooks» <http://www.prbookshop.ru> |

Другие электронные информационные ресурсы по дисциплине

|  |  |
| --- | --- |
| Периодические издания (журналы) | |
| 1 | Биомедицинская химия: Науч.- практ. Журнал РАМН. – Основан в 1956 г. – 6 номеров в год.- М.:ГУНИИ биомедхимии. до 2003 г. «Вопросы мед. химии». |
| 2 | Вопросы биологической, медицинской и фармацевтической химии: Науч.- практический журнал. –Основан в 1998 г. – М.:  Медицина.-12 номеров в год. |

**Электронные библиотеки с доступом к профессиональным базам данных,   
информационным справочным системам и иным информационным ресурсам**

|  |  |
| --- | --- |
|  | БД медицинских изданий в Федеральной электронной медицинской библиотеке МЗ РФ - <http://vrachirf.ru/company-announce-single/6191> |
|  | БД медицинских изданий в US National Library of Medicine - National Institutes of Health - <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed> |
|  | Электронно-библиотечная система «Консультант студента» - [www.studmedlib.ru](http://www.studmedlib.ru) |
|  | Электронно-библиотечная система «Лань» - http:// elanbook.com |
|  | Электронная учебная библиотека - <http://library.bashgmu.ru> |

**Другие электронные информационные ресурсы по дисциплине**

|  |  |
| --- | --- |
| **Периодические издания (журналы)** | |
| Клиническая лабораторная диагностика | http://www.medlit.ru/journal/420/ |
| Лабораторная медицина | [www.ramld.ru](http://www.ramld.ru) |
| Медиц. алфавит. Современная лаборатория. | [www.medalfavit.ru](http://www.medalfavit.ru) |
| **Организации с информативными сайтами** | |
| Федерация лабораторной медицины России | [www.fedlab.ru](http://www.fedlab.ru) |
| Росс. ассоциация мед. лаб. диагностики | [www.ramld.ru](http://www.ramld.ru) |
| Научно-практ. общество спец. лаб. медицины | [www.labmedicina.ru](http://www.labmedicina.ru) |
| Междун. федерация клин. химии и лаб. медицины | [www.ifcc.org](http://www.ifcc.org) |
| Справочный сайт AACC по современным лабораторным тестам (США) | [www.labtestsonline.com](http://www.labtestsonline.com) |

**Базы данных и информационно-справочные системы**

**1. Консультант студента** [Электронный ресурс]: электронно-библиотечная система (ЭБС) / ООО «Институт управления здравоохранением». - URL: <http://www.studmedlib.ru>. Доступ по логину и паролю.

**2. Лань** [Электронный ресурс]: электронно-библиотечная система (ЭБС) / издательство Лань. – URL: <http://e.lanbook.com> /. Доступ к полным текстам после регистрации из сети БГМУ.

**3. IPRbooks** [Электронный ресурс]: электронно-библиотечная система (ЭБС) / ООО «Ай Пи Эр Медиа. – URL: <http://iprbookshop.ru> /. Доступ к полным текстам после регистрации из сети БГМУ.

**4. Букап** [Электронный ресурс]: электронно-библиотечная система (ЭБС) / ООО «Букап». – URL: <http://www.books-up.ru> /. Удаленный доступ после регистрации.

**5. eLIBRARY.RU** [Электронный ресурс]: электронная библиотека / Науч. электрон. б-ка. – URL: <http://elibrary.ru/defaultx.asp>. - Яз. рус., англ.

**6. Электронная учебная библиотека** [Электронный ресурс]: полнотекстовая база данных / ФГБОУ ВО БГМУ Минздрава России. - URL: Доступ к полным текстам по логину и паролю.

**7. Scopus** [Электронный ресурс]: реферативная база данных / Elsevier BV. — URL: <http://www.scopus.com> . - Яз. англ. Удаленный доступ после регистрации из сети БГМУ.

**8. Web of Science** [Электронный ресурс]: мультидисциплинарная реферативная база данных / компания Clarivate Analytics. - URL: [http://webofknowledge.com](http://webofknowledge.com/). - Яз. англ. Удаленный доступ после регистрации из сети БГМУ.

**9. LWW Proprietary Collection Emerging Market** – w/o Perpetual Access [Электронный ресурс]: [полнотекстовая база данных] / Wolters Kluwer. – URL: <http://ovidsp.ovid.com>. - Яз. англ. Удаленный доступ по логину и паролю.

**10. LWW Medical Book Collection 2011**[Электронный ресурс]: [полнотекстовая база данных] / Wolters Kluwer. – URL: <http://ovidsp.ovid.com> . - Яз. англ. Удаленный доступ по логину и паролю.

**11. Президентская библиотека**: электронная национальная библиотека [Электронный ресурс]: сайт / ФГБУ Президентская библиотека им. Б.Н. Ельцина. – СПб., 2007 – URL:<https://www.prlib.ru/>. Доступ к полным текстам в информационном зале научной библиотеки БГМУ.

**12. Национальная электронная библиотека** (НЭБ)[Электронный ресурс]: объединенный электронный каталог фондов российских библиотек: сайт. – URL: http://нэб.рф. Доступ к полным текстам в информационном зале научной библиотеки БГМУ.

**13. Консультант Плюс** [Электронный ресурс]: справочно-правовая система: база данных / ЗАО «Консультант Плюс». Доступ к полным текстам в информационном зале научной библиотеки БГМУ.

**14. Polpred.com Обзор СМИ** [Электронный ресурс]: сайт. – URL: http://polpred.com. Доступ открыт со всех компьютеров библиотеки и внутренней сети БГМУ.

**Лицензионно-программное обеспечение**

1. Операционная система Microsoft Windows Microsoft Desktop School ALNG LicSAPk OLVS E 1Y AcadenicEdition Enterprase
2. Пакет офисных программ Microsoft Office Microsoft Desktop School ALNG LicSAPk OLVS E 1Y AcadenicEdition Enterprase
3. Антивирус Касперского – система антивирусной защиты рабочих станций и файловых серверов Kaspersky Endpoint Security для бизнеса – Стандартный Russian Edition. 500-999 Node 1 year Educational Renewal License антивирус Касперского
4. Антивирус Dr.Web – система антивирусной защиты рабочих станций и файловых серверов Dr.Web Desktop Security Suite
5. Система дистанционного обучения для Учебного портала Русский Moodle 3KL