

МИНИСТЕРСТВО ЗДРАВООХРАНЕНИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

Учебно-методическое объединение по высшему медицинскому,
фармацевтическому образованию

Контрольный
экземпляр

УТВЕРЖДАЮ

Первый заместитель
Министра здравоохранения
Республики Беларусь,
председатель Учебно-методического
объединения по высшему медицинскому,
фармацевтическому образованию
Е.Н.Кроткова



14.07. 2023

Регистрационный № УПД-091-040/пр. /

БИОЛОГИЧЕСКАЯ ХИМИЯ

Примерная учебная программа по учебной дисциплине для специальности
7-07-0911-02 «Медико-профилактическое дело»

СОГЛАСОВАНО

Ректор учреждения образования
«Белорусский государственный
медицинский университет»



С.П.Рубникович

СОГЛАСОВАНО

Начальник управления кадровой
политикой учреждений образования
Министерства здравоохранения
Республики Беларусь



О.Н.Колюпанова

СОГЛАСОВАНО

Начальник Республиканского центра
научно-методического обеспечения
медицинского и фармацевтического
образования государственного
учреждения образования
«Белорусская медицинская академия
последипломного образования»

Л.М.Калацей

13.07. 2023

Минск 2023

СОСТАВИТЕЛИ:

В.В.Хрусталёв, заведующий кафедрой общей химии учреждения образования «Белорусский государственный медицинский университет», доктор биологических наук, доцент

РЕЦЕНЗЕНТЫ:

Кафедра биологической химии учреждения образования «Гомельский государственный медицинский университет»;

Г.Н.Фомченко, заведующий кафедрой общей и клинической биохимии с курсом факультета повышения квалификации и переподготовки кадров учреждения образования «Витебский государственный ордена Дружбы народов медицинский университет», кандидат биологических наук, доцент

РЕКОМЕНДОВАНА К УТВЕРЖДЕНИЮ В КАЧЕСТВЕ ПРИМЕРНОЙ:

Кафедрой общей химии учреждения образования «Белорусский государственный медицинский университет»
(протокол № 5 от 18.05.2023);

Научно-методическим советом учреждения образования «Белорусский государственный медицинский университет»
(протокол № 6 от 27.06.2023);

Научно-методическим советом по медико-профилактическому делу Учебно-методического объединения по высшему медицинскому, фармацевтическому образованию
(протокол № 6 от 29.06.2023)

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

«Биологическая химия» – учебная дисциплина медико-биологического модуля, содержащая систематизированные научные знания о молекулярных основах процессов жизнедеятельности человека в норме, причинах и последствиях их нарушений.

Примерная учебная программа по учебной дисциплине «Биологическая химия» разработана в соответствии с:

образовательным стандартом высшего образования по специальности 7-07-0911-02 «Медико-профилактическое дело», утвержденным и введенным в действие постановлением Министерства образования Республики Беларусь от 01.09.2023 № 302/127;

примерным учебным планом по специальности 7-07-0911-02 «Медико-профилактическое дело» (регистрационный № 7-07-09-02/пр.), утвержденным первым заместителем Министра образования Республики Беларусь 02.12.2022.

Цель учебной дисциплины «Биологическая химия» – формирование у студентов систематизированных научных знаний о молекулярных основах обмена веществ в организме человека в норме с учетом онтогенеза; молекулярных основах развития патологических процессов, их предупреждения и лечения; биохимических методах диагностики заболеваний и контроля состояния здоровья человека.

Задачи учебной дисциплины состоят в формировании у студентов научных знаний об:

основных принципах молекулярной организации клетки, ткани, организма человека;

основных закономерностях метаболических процессов, регуляции метаболизма и его взаимосвязи с функциональной активностью живой системы;

патогенетических механизмах развития патологических процессов с учетом наиболее распространенных наследуемых дефектов метаболизма;

методах биохимических исследований;

умений и навыков, необходимых для:

оценки результатов биохимических методов исследования.

Знания, умения, навыки, полученные при изучении учебной дисциплины «Биологическая химия», необходимы для успешного изучения следующих учебных дисциплин: «Фармакология», «Валеология», «Гигиена питания», «Внутренние болезни».

Студент, освоивший содержание учебного материала учебной дисциплины, должен обладать следующей базовой профессиональной компетенцией: использовать знания о молекулярных основах процессов жизнедеятельности в организме человека в норме и при патологии, знать принципы биохимических методов диагностики заболеваний, основных методов биохимических исследований.

В рамках образовательного процесса по данной учебной дисциплине студент должен приобрести базовые теоретические знания, практические навыки, и при этом развить свой ценностно-личностный, духовный потенциал,

сформировать качества патриота и гражданина, готового к активному участию в экономической, производственной, социально-культурной и общественной жизни страны.

Всего на изучение учебной дисциплины отводится 216 академических часов, из них 132 аудиторных и 84 часа самостоятельной работы студента.

Рекомендуемые формы промежуточной аттестации: зачет (2 семестр), экзамен (3 семестр).

ПРИМЕРНЫЙ ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН

Наименование раздела (темы)	Всего аудиторных часов	Примерное распределение аудиторных часов по видам занятий	
		лекции	практические
1. Введение в учебную дисциплину «Биологическая химия». Структура и функции белков	9	-	9
1.1. Значение биологической химии в работе врача медико-профилактического профиля. Белки: свойства и функции	3	-	3
1.2. Структура белковой молекулы	3	-	3
1.3. Методы фракционирования и очистки белков	3	-	3
2. Ферменты	11	2	9
2.1. Свойства и механизм действия ферментов	4	1	3
2.2. Регуляция действия ферментов	7	1	6
3. Введение в метаболизм. Биологическое окисление. Центральные пути метаболизма	9	3	6
3.1. Введение в метаболизм и биоэнергетику. Центральные пути метаболизма	4	1	3
3.2. Биологическое окисление	5	2	3
4. Обмен и функции углеводов	15	3	12
4.1. Углеводы. Анаэробные пути окисления глюкозы в клетке. Обмен гликогена	4	1	3
4.2. Аэробное окисление глюкозы. Пути метаболизма пирувата. Глюконеогенез	4	1	3
4.3. Вторичные пути обмена глюкозы. Патология углеводного обмена. Влияние гормонов на уровень глюкозы в крови	7	1	6
5. Обмен и функции липидов	21	3	18
5.1. Классификация липидов. Переваривание и всасывание липидов	4	1	3
5.2. Транспортные формы липидов в крови. Обмен холестерина. Здоровый образ жизни как фактор профилактики атеросклероза	4	1	3
5.3. Внутриклеточный обмен жирных кислот. Метаболизм кетоновых тел. Регуляция обмена липидов. Нарушения липидного обмена	13	1	12

6. Обмен простых белков и аминокислот	7	1	6
6.1. Переваривание белков. Пути использования аминокислот в клетке	4	1	3
6.2. Обезвреживание аммиака. Пути превращения безазотистого остатка аминокислот. Показатели азотистого обмена	3	-	3
7. Обмен нуклеопротеинов. Строение и синтез нуклеиновых кислот. Биосинтез белка. Методы молекулярной биологии	12	3	9
7.1. Строение и обмен нуклеопротеинов	4	1	3
7.2. Биосинтез нуклеиновых кислот и белков. Современные методы молекулярной биологии и их прикладное значение для медицины	8	2	6
8. Регуляция обмена веществ. Биохимия гормонов	13	4	9
9. Биохимия органов и тканей	23	2	21
9.1. Биохимия крови. Свертывание крови	7	1	6
9.2. Биохимия печени	7	1	6
9.3. Биохимия почек и мочи	9	-	9
10. Биохимия питания	12	3	9
10.1. Незаменимые факторы питания. Витамины. Причины и биохимические характеристики синдрома недостаточного питания	4	1	3
10.2. Вода и минеральные соли. Обмен кальция и фосфора. Микроэлементы. Роль окружающей среды в развитии макро- и микроэлементозов	8	2	6
Всего часов	132	24	108

СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО МАТЕРИАЛА

1. Введение в учебную дисциплину «Биологическая химия». Структура и функции белков

1.1. Значение биологической химии в работе врача медико-профилактического профиля. Белки: свойства и функции

Важнейшие этапы развития биологической химии. Место биологической химии в медицинском образовании и обеспечении санитарно-эпидемиологического благополучия населения. Основные разделы и направления биологической химии. Объекты биохимического исследования. Структурная биохимия. Вычислительная биохимия. Медицинская биохимия. Роль биологической химии в понимании взаимоотношений человека и окружающей среды.

Открытие аминокислот, становление пептидной теории строения белков. Классификация белков по структурному классу, функциям, форме белковой молекулы, степени сложности состава.

1.2. Структура белковой молекулы

Первичная структура белка: свойства пептидной связи. Методы исследования первичной структуры белка. Различия аминокислотного состава белков различных органов и тканей организма, значение этого факта в биохимии питания. Изменения белкового состава тканей в онтогенезе и при заболеваниях.

Конформация полипептидной цепи. Вторичная структурная организация белка, типы вторичной структуры, роль водородных связей в ее образовании. Надвторичная структура белка и ее типы. Третичная структура белка: роль различных типов внутрибелковых взаимодействий в ее образовании. Денатурация белков, обратимость денатурации. Четвертичная структурная организация белков. Функциональные особенности белков с четвертичной структурой.

Сложные белки. Общие представления о строении сложных белков, строение простетических групп. Краткая характеристика хромопротеинов, гликопротеинов, липопротеинов, фосфопротеинов, металлопротеинов и нуклеопротеинов.

Способность к специфическим взаимодействиям как основа биологических функций всех белков. Понятие о комплементарности. Лиганд-рецепторное взаимодействие. Обратимость связывания.

1.3. Методы фракционирования и очистки белков

Методы фракционирования и очистки белков: ультрацентрифугирование, ультрафильтрация, электрофорез, Вестерн-блот, изоэлектрофокусирование, хроматография. Диализ и его применение в медицине. Методы идентификации белков.

2. Ферменты

2.1. Свойства и механизм действия ферментов

История открытия и изучения ферментов. Классификация и номенклатура ферментов. Свойства ферментов. Принципы структурной организации ферментов. Одно- и двухкомпонентные ферменты. Коферменты, классификация. Коферментные функции водорастворимых витаминов. Роль коферментов, простетических групп, катионов и анионов в биокатализе. Методы изучения механизма действия ферментов. Единицы измерения активности ферментов. Понятие об изоферментах.

2.2. Регуляция действия ферментов

Принципы регуляции ферментативных реакций. Механизмы регуляции активности ферментов: активация и ингибирование, ковалентная модификация, аллостерическая регуляция, кооперативный эффект. Естественные и искусственные ингибиторы активности. Использование ингибиторов ферментов в медицине.

Различия ферментного состава клеток, органов и тканей. Органоспецифические ферменты. Применение ферментов в медицине и медико-биологических исследованиях.

3. Введение в метаболизм. Биологическое окисление. Центральные пути метаболизма

3.1. Введение в метаболизм и биоэнергетику. Центральные пути метаболизма

Понятие о метаболизме, метаболических путях. Формы метаболических путей. Связь между анаболизмом и катаболизмом. Понятие о методах исследования метаболизма на разных уровнях: от молекулярного до популяционного.

Схема катаболизма основных веществ – углеводов, жиров, белков. Понятие о специфических и центральных путях метаболизма.

3.2. Биологическое окисление

Эндергонические и экзергонические реакции в живой клетке. Понятие о макроэргических связях. Окисление как основной путь получения энергии в живой клетке. Механизмы окисления: перенос электронов, присоединение кислорода к субстрату, дегидрирование. Дегидрогеназы, строение и роль коферментов дегидрогеназ. Цепи окислительных реакций.

Строение митохондрий и структурная организация цепи переноса электронов. Полиферментные комплексы митохондрий и их строение.

Механизмы образования аденозинтрифосфорной кислоты (АТФ) в клетке. Субстратное фосфорилирование, окислительное фосфорилирование. Механизм окислительного фосфорилирования. Ингибиторы тканевого дыхания и окислительного фосфорилирования. Разобщение окислительного фосфорилирования и свойства разобщителей.

Роль кислорода в процессах окисления в клетке. Оксидазы и оксигеназы. Активные формы кислорода и их роль в процессах жизнедеятельности. Краткая характеристика ферментативных (каталаза, пероксидазы, супероксиддисмутаза) и неферментативных звеньев антиоксидантной системы. Роль факторов внешней среды в активации свободнорадикального механизма повреждения клеточных структур.

4. Обмен и функции углеводов

4.1. Углеводы. Анаэробные пути окисления глюкозы в клетке. Обмен гликогена

Классификация углеводов. Основные углеводы животных и их биологическая роль. Углеводы пищи. Потребность в углеводах, основные требования к углеводному составу продуктов питания.

Переваривание углеводов в желудочно-кишечном тракте. Нарушение переваривания углеводов. Механизмы всасывания глюкозы в кишечнике.

Механизмы транспорта глюкозы в клетки. Центральная реакция углеводного обмена. Пути использования глюкозы в клетке.

Свойства и распространение гликогена как резервного полисахарида. Биосинтез гликогена. Мобилизация гликогена. Роль гормонов в регуляции резервирования и мобилизации гликогена. Гликогенозы и агликогенозы.

Анаэробный распад глюкозы (анаэробная дихотомия, гликолиз).

4.2. Аэробное окисление глюкозы. Пути метаболизма пирувата. Глюконеогенез

Аэробный распад глюкозы: общие реакции с гликолизом. Окислительное декарбоксилирование пирувата, цикл трикарбоновых кислот как этапы аэробного распада глюкозы. Связь цикла лимонной кислоты с цепью переноса электронов. Механизмы регуляции и функции цикла лимонной кислоты. Энергетический выход окисления глюкозы в анаэробных и в аэробных условиях.

Пируват как центральный метаболит. Глюконеогенез, основные субстраты для синтеза глюкозы в клетке. Ключевые ферменты глюконеогенеза. Регуляция глюконеогенеза.

4.3. Вторичные пути обмена глюкозы. Патология углеводного обмена. Влияние гормонов на уровень глюкозы в крови

Пентозофосфатный путь окисления глюкозы (апотомия). Ферменты окислительного и неокислительного этапа. Связь пентозофосфатного пути с гликолизом.

Путь глюкуроновой кислоты, основные реакции, биологическая роль, связь с пентозофосфатным путем и гликолизом.

Гормональная регуляция уровня глюкозы в крови. Роль инсулина, адреналина, глюкагона, глюкокортикостероидов. Механизмы регуляторного действия гормонов.

Представление об основах современных методов количественного определения глюкозы в крови.

5. Обмен и функции липидов

5.1. Классификация липидов. переваривание и всасывание липидов

Понятие о липидах. Омыляемые и неомыляемые липиды. Структура и функции простых и сложных липидов.

Липиды пищевых продуктов. Требования к липидному составу продуктов питания. переваривание липидов (эмульгирование, ферментативный гидролиз, мицеллообразование), роль желчных кислот. Нарушение переваривания и всасывания. Ресинтез липидов в клетках кишечника. Хиломикрон как транспортная форма экзогенных липидов.

5.2. Транспортные формы липидов в крови. Обмен холестерина. Здоровый образ жизни как фактор профилактики атеросклероза

Синтез липидов в печени. Транспорт эндогенных липидов в крови: образование липопротеинов очень низкой плотности. Липотропные факторы. Липопротеинлипаза и ее роль в обмене липопротеинов крови.

Синтез холестерина и его регуляция. Транспорт холестерина в крови, роль липопротеинов очень низкой, средней, низкой и высокой плотности в механизмах транспорта холестерина в организме человека. Важность интерперетации количественного содержания холестерина и основных фракций липопротеинов в крови для профилактики патологии сердечно-сосудистой системы.

Гиперхолестеролемиа и ее причины. Желчекаменная болезнь. Биохимия атеросклероза, факторы риска. Биохимические основы лечения и профилактики гиперхолестеролемиа и атеросклероза, роль здорового образа жизни в профилактике атеросклероза (питание, отказ от курения, физическая активность).

5.3. Внутриклеточный обмен жирных кислот. Метаболизм кетоновых тел. Регуляция обмена липидов. Нарушения липидного обмена

Резервирование и мобилизация жиров в жировой ткани; гормональная регуляция этих процессов. Транспорт жирных кислот по крови. Роль резервирования и мобилизации жиров, нарушение этих процессов при ожирении.

β -окисление жирных кислот – специфический путь катаболизма жирных кислот. Ферменты β -окисления. Связь β -окисления с ферментами тканевого дыхания, энергетический выход окисления жирных кислот.

Пути использования ацетил-КоА.

Биосинтез жирных кислот. Роль путей обмена глюкозы в синтезе жирных кислот. Высоконепредельные жирные кислоты.

Механизмы синтеза кетоновых тел и их биологическая роль. Кетоз: механизмы развития при голодании и сахарном диабете.

Фосфолипиды, механизмы их синтеза и распада. Фосфолипазы.

Эйкозаноиды (простагландины, тромбоксаны, лейкотриены) и их роль в регуляции метаболизма и физиологических функций.

6. Обмен простых белков и аминокислот

6.1. Переваривание белков. Пути использования аминокислот в клетке

Азотистый баланс как показатель азотистого обмена в организме человека, виды азотистого баланса.

Пищевые белки как источник аминокислот. Требования к белковому питанию. Переваривание белков. Эндо- и экзопептидазы желудочно-кишечного тракта. Всасывание аминокислот. Гниение белков в кишечнике.

Аминокислотный фонд клетки: источники и пути использования аминокислотного фонда. Механизмы катаболизма аминокислот. Трансаминирование, аминотрансферазы. Биогенные амины, происхождение, функции. Окисление биогенных аминов. Аминоксидазы. Синтез гормонов, производных тирозина.

Роль отдельных аминокислот. Метионин и S-аденозилметионин, синтез креатина, адреналина, метилирование дезоксирибонуклеиновой кислоты (ДНК), источник одноуглеродных групп. Обмен тирозина и фенилаланина, нарушения обмена этих аминокислот: фенилкетонурия, алкаптонурия, альбинизм.

6.2. Обезвреживание аммиака. Пути превращения безазотистого остатка аминокислот. Показатели азотистого обмена

Основные источники аммиака в организме человека. Пути использования и обезвреживания аммиака: восстановительное аминирование, синтез амидов дикарбоновых кислот, образование карбамоилфосфата. Нарушения синтеза и

выведения мочевины. Другие азотсодержащие небелковые молекулы плазмы крови, значение определения их содержания.

Пути использования безазотистого остатка аминокислот: синтез новых аминокислот, образование глюкозы (гликогенные аминокислоты), образование кетонных тел (кетогенные аминокислоты), прямое окисление, превращение в липиды при нарушениях белкового питания.

7. Обмен нуклеопротеинов. Строение и синтез нуклеиновых кислот. Биосинтез белка. Методы молекулярной биологии

7.1. Строение и обмен нуклеопротеинов

История открытия нуклеопротеинов. Нуклеиновые кислоты.

Особенности первичной структуры нуклеиновых кислот. Связь между нуклеотидами. Вторичная структура нуклеиновых кислот: особенности вторичной структуры ДНК и рибонуклеиновой кислоты (РНК), водородные связи, формирующие вторичную структуру. Третичная структура ДНК и РНК, роль белков в организации пространственной структуры нуклеиновых кислот. Строение рибосом. Информосома и матричная РНК, транспортная РНК, короткие и длинные некодирующие РНК, микроРНК, строение и функции. Строение хромосом.

Денатурация нуклеиновых кислот. Гибридизация ДНК-ДНК, ДНК-РНК. Методы исследования структуры нуклеиновых кислот.

Распад нуклеиновых кислот. Нуклеазы желудочно-кишечного тракта. Распад клеточных белков и нуклеиновых кислот. Время биологического полураспада белков и нуклеиновых кислот. Ферменты, катализирующие процессы распада белков и нуклеиновых кислот в клетках. Повторное использование нуклеозидов и азотистых оснований для синтеза нуклеотидов.

Синтез и распад пуриновых и пиримидиновых нуклеотидов, образование мочевой кислоты. Нарушения обмена нуклеотидов.

7.2. Биосинтез нуклеиновых кислот и белков. Современные методы молекулярной биологии и их прикладное значение для медицины

Синтез ДНК, субстраты, ферменты, условия синтеза. Репликация как способ передачи информации от матрицы к продукту реакции. Обратная транскрипция, биологическая роль обратной транскрипции.

Биосинтез РНК (транскрипция): субстраты, ферменты, условия транскрипции. Транскрипция как способ передачи информации от ДНК к РНК. Биосинтез рибосомных, транспортных и матричных РНК. Механизмы регуляции транскрипции.

Биосинтез белков. Генетический код и его свойства. Адапторная роль транспортной РНК. Механизмы и этапы, регуляция трансляции. Антибиотики и токсины – ингибиторы синтеза нуклеиновых кислот и белков.

Процессинг нуклеиновых кислот и посттрансляционные модификации белков.

Полимеразная цепная реакция: этапы и применение. Блот-анализ ДНК и РНК. Геномная дактилоскопия.

Методы определения и анализа последовательности нуклеотидов в ДНК. Клонирование, генная инженерия.

8. Регуляция обмена веществ. Биохимия гормонов

Гормональная регуляция как средство межклеточной и межорганной координации обмена веществ. Регуляция обменных процессов путем изменения активности ферментов (активирование и ингибирование), изменения количества ферментов в клетке (индукция и репрессия синтеза, изменение скорости разрушения ферментов), изменения проницаемости клеточных мембран.

Классификация гормонов по химической структуре, месту образования, механизму действия. Клетки-мишени и клеточные рецепторы гормонов. Классификация рецепторов.

Механизм действия гормонов, связывающихся с внутриклеточными рецепторами, влияние на синтез белков. Гипер- и гипопродукция гормонов.

Особенности действия гормонов, связывающихся с мембранными рецепторами. Виды рецепторов. Посредники в действии гормона на клетку: циклические пуриновые нуклеотиды, ионы кальция, продукты гидролиза фосфатидилинозитолов. Протеинкиназы, роль протеинкиназ в регуляции активности ферментов.

Строение, механизм действия и влияние на обмен веществ гормонов гипоталамуса, гипофиза, тиреоидных гормонов, гормонов поджелудочной железы, половых желез и надпочечников. Значение теста на толерантность к глюкозе в профилактике заболеваний обмена веществ.

9. Биохимия органов и тканей

9.1. Биохимия крови. Свертывание крови

Форменные элементы крови. Особенности химического состава, строения и метаболизма эритроцитов. Разновидности и производные гемоглобина. Транспорт кислорода и двуокиси углерода крови. Особенности комплексов гемоглобина с кислородом и с угарным газом. Гемоглобинопатии. Гипоксии. Лейкоциты, особенности строения, химического состава. Роль лейкоцитов.

Плазма крови и сыворотка. Белки плазмы крови. Классификация по функциям белков крови: транспортные белки, белки системы комплемента, кининовой системы, свертывания, фибринолиза, иммуноглобулины, белки-ингибиторы протеолиза. Белки плазмы – источник аминокислот при голодании. Методы фракционирования белков плазмы крови.

Значение биохимического анализа крови и показателей кислотно-основного баланса в характеристике состояния здоровья человека.

Свертывание крови. Сосудисто-тромбоцитарный и коагуляционный гемостаз. Роль тромбоцитов в процессах гемостаза. Внутренняя и внешняя системы коагуляционного гемостаза. Роль витамина К в свертывании крови. Противосвертывающие системы (антикоагуляционная, фибринолитическая). Гемофилии и тромбозы.

9.2. Биохимия печени

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

Реакции обезвреживания веществ в печени. Роль микросомного окисления в процессах обезвреживания. Активная глюкуроновая и серная

кислоты в реакциях обезвреживания. Реакции обезвреживания продуктов гниения, поступающих из кишечника.

Роль печени в пигментном обмене. Реакции синтеза гема, субстраты, ферменты. Реакции распада гема, прямой и непрямой билирубин. Нарушения обмена билирубина. Желтухи: гемолитическая, обтурационная, паренхиматозная. Желтуха новорожденных. Желчные пигменты крови, кишечника, мочи.

Интерпретация результатов биохимических методов диагностики нарушений функции печени в профилактике заболеваний.

9.3. Биохимия почек и мочи

Основные показатели анализа мочи в норме: объем, плотность, цвет, прозрачность, рН, неорганические и органические составные части мочи (мочевина, мочевая кислота, креатинин, аминокислоты, безазотистые органические компоненты мочи, гормоны и их метаболиты).

Диагностическое значение определения патологических составных частей мочи: протеинурия, глюкозурия, гематурия, кетонурия, желчные пигменты, ферменты, определяемые в моче с диагностической целью.

Функциональная роль почек в поддержании гомеостаза.

10. Биохимия питания

10.1. Незаменимые факторы питания. Витамины. Причины и биохимические характеристики синдрома недостаточного питания

Витамины: история открытия и изучения. Классификация витаминов. Причины недостаточности витаминов: экзогенные и эндогенные гипо- и авитаминозы. Гипервитаминозы и их причины.

Водорастворимые витамины (В₁, В₂, РР, В₆, В₉, В₁₂, биотин, пантотеновая кислота, аскорбиновая кислота, рутин). Химическое строение, активные формы, роль водорастворимых витаминов в обмене веществ, механизмы всасывания и выделения из организма человека.

Жирорастворимые витамины. Особенности строения и механизма действия витаминов А, Е, К, D, влияние на метаболизм и развитие организма человека. Антиоксидантная роль жирорастворимых витаминов, применение в качестве лекарственных средств.

Суточная потребность в витаминах. Содержание витаминов в пищевых источниках. Микрофлора кишечника – важный источник витаминов у человека. Антивитамины. Методы оценки насыщенности организма человека витаминами.

Другие незаменимые факторы питания и их роль (полиненасыщенные жирные кислоты, аминокислоты). Витаминоподобные вещества.

Нарушения питания. Клинические формы синдрома недостаточного питания (квashiоркор и маразм), причины развития, основные биохимические нарушения.

10.2. Вода и минеральные соли. Обмен кальция и фосфора. Микроэлементы. Роль окружающей среды в развитии макро- и микроэлементозов

Минеральные вещества как незаменимые факторы питания, классификация. Пути поступления минеральных веществ в организм человека, механизмы всасывания. Функции минеральных веществ.

Электролитный состав биологических жидкостей. Механизмы регуляции объема, электролитного состава и рН жидкостей организма человека. Роль почек, желудочно-кишечного тракта, кожи, легких в регуляции водно-солевого обмена. Условия и механизмы возникновения ацидоза, алкалоза, обезвоживания и отеков.

Обмен натрия и калия, особенности распределения в организме человека, регуляция обмена.

Потребность в кальции и фосфоре, механизмы всасывания, распределение в организме человека, регуляция обмена.

Микроэлементы. Биологическая роль железа, меди, кобальта, йода, магния, цинка, марганца, фтора, селена. Обмен микроэлементов в организме человека. Обмен железа. Трансферрин и ферритин. Железодефицитные анемии, их диагностика.

Макро- и микроэлементозы, роль факторов окружающей среды в их развитии.

ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

Литература

Основная:

1. Биологическая химия : учебник / Таганович, А. Д. [и другие] ; под редакцией А. Д. Тагановича. – Минск : Вышэйшая школа, 2016. – 671 с.

Дополнительная:

2. Биохимия : учебник / Л. В. Авдеева [и другие] ; под редакцией Е. С. Северина. – Москва : Геотар-Медиа, 2015. – 759 с.

3. Основы биохимии Ленинджера : в 3 томах / Д. Нельсон, М. Кокс ; перевод с английского. – Москва : Лаборатория знаний, 2017.

ПРИМЕРНЫЙ ПЕРЕЧЕНЬ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ

В результате изучения учебной дисциплины «Биологическая химия» студент должен:

знать:

химический состав организма человека, строение и физико-химические свойства основных классов соединений;

основные пути метаболизма и механизмы их регуляции;

основы строения и функции ферментов;

механизмы окислительного фосфорилирования;

основы биосинтеза белка;

современные представления о структуре белков и нуклеиновых кислот;

свободнорадикальные реакции окисления, роль в норме и патологии;

биохимические основы здорового питания;

уметь:

оценивать результаты биохимических методов исследования;

владеть:

навыками интерпретации результатов биохимических исследований при инфекционных заболеваниях и отравлениях.

ПРИМЕРНЫЙ ПЕРЕЧЕНЬ ПРАКТИЧЕСКИХ НАВЫКОВ, ФОРМИРУЕМЫХ ПРИ ИЗУЧЕНИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ «БИОЛОГИЧЕСКАЯ ХИМИЯ»

1. Оценка результатов количественного определения белка в сыворотке крови.

2. Интерпретация результатов определения кислотности желудочного сока.

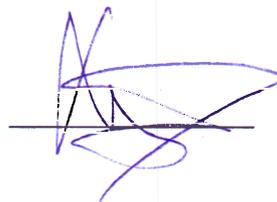
3. Оценка результатов качественного определения патологических компонентов в моче: кетоновых тел, глюкозы, белка, кровяных пигментов.

4. Оценка результатов количественного определения патологических компонентов в моче: глюкозы, белка.

5. Интерпретация данных о концентрации биологических веществ в крови и моче: глюкозы, холестерина, липопротеинов, мочевины, билирубина, витамина С, катионов натрия, калия, кальция.

СОСТАВИТЕЛИ:

Заведующий кафедрой общей химии
Учреждения образования
«Белорусский государственный
медицинский университет», доктор
биологических наук, доцент



В.В.Хрусталёв

Оформление примерной учебной программы и сопроводительных документов
соответствует установленным требованиям

Начальник отдела научно-
методического обеспечения
образовательного процесса
Управления образовательной
деятельности учреждения
образования «Белорусский
государственный медицинский
университет»



Е.Н.Белая