

Министерство здравоохранения Республики Беларусь
Учреждение образования
«Гомельский государственный медицинский университет»

Кафедра биологической химии

Авторы:

О.С. Логвинович, заведующий кафедрой, к.б.н., доцент

А.Н. Коваль, доцент, к.б.н., доцент

А.В. Литвинчук, доцент, к.х.н.

М.В. Громыко, старший преподаватель

Н.С. Мышковец, старший преподаватель

МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ

для проведения лабораторного занятия
по учебной дисциплине «Биологическая химия»

для студентов

2-го курса лечебного факультета,
обучающихся по специальности 7-07-0911-01 «Лечебное дело»

Тема: Вода и минеральные соли. Обмен кальция и фосфора, микроэлементы

Время: 3 часа

Утверждены на заседании кафедры биологической химии
(протокол от 29.08.2025 № 10)

Гомель, 2025

1. УЧЕБНЫЕ И ВОСПИТАТЕЛЬНЫЕ ЦЕЛИ, МОТИВАЦИЯ УСВОЕНИЯ ТЕМЫ, ТРЕБОВАНИЯ К ИСХОДНОМУ УРОВНЮ ЗНАНИЙ.

Жизнь зародилась в воде мирового океана и часть этого океана стала, по мере эволюции, внутренней средой организма. Регуляция водно-солевого обмена является важной частью молекулярных механизмов регуляции метаболизма в норме с учетом онтогенеза, нарушение которых лежат в основе развития патогенезов различной этиологии. Биохимические показатели водного-солевого обмена широко используются в доказательной медицине не только для диагностики, но и контроля лечения. Минеральные вещества относятся к незаменимым факторам питания.

Цель занятия: закрепить представления о биологической роли воды и минеральных веществ, их участии в метаболизме живого организма, отдельных тканей и органов, а также молекулярных механизмов регуляции водно-солевого обмена, нарушение которого является причиной и следствием различных патологий, что необходимо для формирования социально-личностных и профессиональных компетенций, а также воспитания у студентов осознанного отношения к собственному здоровью.

Задачи занятия: сформировать представления о роли воды и минеральных солей в обмене веществ, механизмах их всасывании в ЖКТ, о механизмах регуляции транспорта через мембрану, роли Na^+/K^+ -АТФ-азы в активном транспорте ионов, значением вторичного транспорта ионов натрия и фосфорилирования глюкозы. В ходе занятия студентами будут освоены унифицированные методы определения ионов кальция в биологических жидкостях.

Требования к исходному уровню знаний

Студент должен знать:

- 1.1. Классификацию минеральных веществ;
- 1.2. Механизмы всасывания компонентов пищи в ЖКТ;
- 1.3. Молекулярные механизмы транспорта веществ через биологические мембраны.

Студент должен уметь:

- 1.4. Работать с автоматическими микропипетками;
- 1.5. Проводить исследование на полуавтоматическом спектрофотометре;
- 1.6. Интерпретировать полученные биохимические показатели.

2. КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ ИЗ СМЕЖНЫХ ДИСЦИПЛИН.

2.1. Электролитный состав крови, буферные системы крови. Кислотно-основное состояние (общая химия).

2.2. Молекулярные механизмы транспорта веществ через мембраны. Основы спектрофотометрии (биология, медицинская биофизика).

3. КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ ПО ТЕМЕ ЗАНЯТИЯ.

3.1. Общая характеристика водно-минерального обмена. Электролитный состав биологических жидкостей. Роль воды в организме. Принципы поддержания гомеостаза жидкости в организме.

3.2. Механизмы регуляции объема, электролитного состава и pH жидкостей организма. Роль почек, ЖКТ, кожи и легких в регуляции этих процессов.

3.3. Нарушения водно-электролитного обмена. Условия и механизмы возникновения ацидоза, алкалоза, обезвоживания и отеков.

3.4. Минеральные вещества как незаменимые факторы питания: классификация, пути поступления в организм, механизмы всасывания и функции. Особенности распределения, регуляция обмена и роль в организме натрия и калия, кальция и фосфора.

3.5. Микроэлементы. Биологическая роль, механизмы всасывания, транспорта и депонирования железа. Железодефицитные анемии, их диагностика. Биологическая роль и метаболизм меди, кобальта, йода, магния, цинка, марганца, фтора, селена и хрома в организме.

4. ПРАКТИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ ЗАНЯТИЯ

Лабораторная работа №1 «Определение концентрации магния в моче колориметрическим методом без депротеинизации» выполняется с использованием набора реагентов для определения концентрации магния в плазме (Витал).

5. ХОД ЗАНЯТИЯ

5.1. Введение.

5.2. Теоретическая часть занятия: рассматриваются контрольные вопросы, проводится устный опрос студентов.

5.3. Практическая часть занятия: лабораторная работа №1 «Определение концентрации магния в моче колориметрическим методом без депротеинизации» выполняется экспериментально согласно инструкции.

5.4. Контроль усвоения темы. Письменная работа включает следующие вопросы:

А). Описать механизм действия антидиуретического гормона.

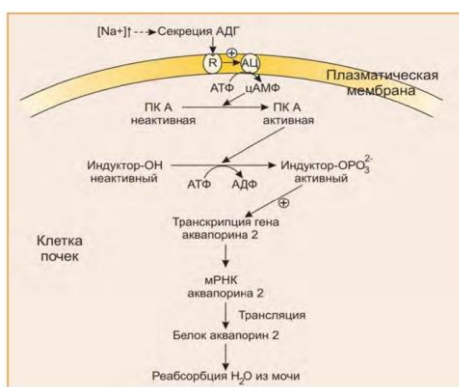


Рисунок 7 — Механизм действия антидиуретического гормона [1]

Б). Описать роль ренин-ангиотензин-альдостероновая система в регуляции

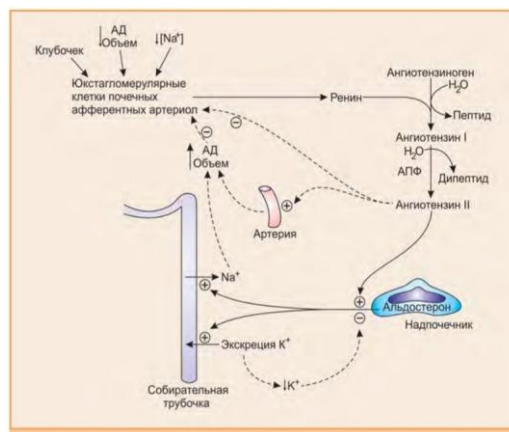
концентрации Na^+ .

Рисунок 8 — Ренин-ангиотензин-альдостероновая система [1]

В). Описать механизм действия паратгормона и витамина D на метаболизм кальция

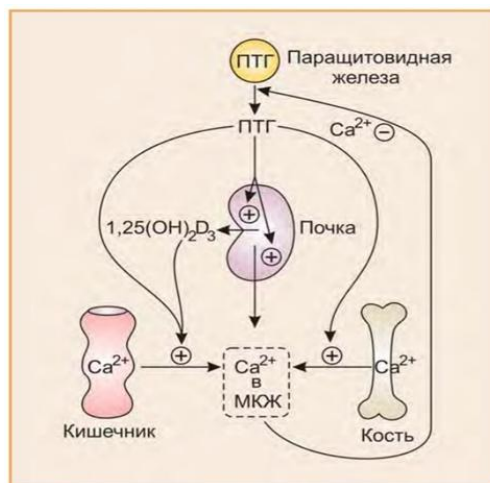


Рисунок 9 — Роль паратгормона в регуляции обмена кальция [1]

Г). Описать механизм всасывания железа.

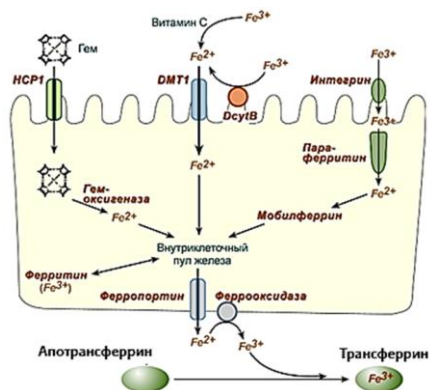


Рисунок 10 — Механизмы всасывания железа в кишечнике. *Примечание.* Разработка автора на

5.5. Заключительная часть занятия. Подведение итогов, проверка протоколов, объявление заданий к очередному занятию.

6. ВОПРОСЫ ДЛЯ САМОКОНТРОЛЯ ЗНАНИЙ

Самоконтроль знаний по теме «Белки и нуклеиновые кислоты-1. Переваривание белков. Всасывание аминокислот» осуществляется:

путём компьютерного тестирования с использованием платформы Moodle, режим доступа: <https://dl.gsmu.by/course/view.php?id=81>. – Дата доступа: 29.08.2025.

Для подготовки к компьютерному тестированию нужно использовать учебно-методическое пособие «Сборник тестовых заданий по биологической химии : учеб.-метод. пособие для студентов 2 курса всех фак-тов учреждений высш. мед. образования / И. А. Никитина [и др.]. – Гомель : ГомГМУ, 2023. – 262 с.– Режим доступа: <https://elib.gsmu.by/handle/GomSMU/13804>. – Дата доступа: 29.08.2025.

МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОРГАНИЗАЦИИ И ВЫПОЛНЕНИЮ СРС

Время, отведенное на самостоятельную работу, может использоваться на:

- подготовку к лабораторным занятиям;
- конспектирование учебной литературы;
- выполнение тестовых заданий для самоконтроля знаний.

Основные методы организации самостоятельной работы:

- изучение темы и подготовка устных ответов на вопросы, вынесенные на СРС.

Перечень заданий СРС:

- решение практических задач ЭУМК
- выполнение тестовых заданий ЭУМК

Контроль СРС осуществляется в виде:

- индивидуальной беседы
- оценки устного ответа на контрольные вопросы занятия
- тестирования или письменной работ

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ:

1. Биохимия: учебник / под ред. Е.С. Северина. – 5-е изд., испр. и доп. – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2020. – стр. 304-312. – Режим доступа:

<http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785970433126.html> – Дата доступа: 29.08.2025.

2. Схемы и реакции основных метаболических путей : учеб.-метод. пособие для студентов учреждений высш. образования, обучающихся по специальностям 1-79 01 01 "Лечеб. дело", 1-79 01 04 "Мед.-диагност. дело" /М-во здравоохранения РБ, УО "ГомГМУ", Каф. общей, биоорганической и биологической химии ; А.И. Грицук [и др.]. – Гомель: ГомГМУ, 2018. – 127 с. – Рек. УМО по высш. мед., фармацевт. образованию. Стр. 101-102, 107-109, 113, 115-117, 121-123. – Режим доступа: <http://elib.gsmu.by/handle/GomSMU/9190> – Дата доступа: 29.08.2025.

3. Биологическая химия: учебник / В.К. Кухта, Т.С. Морозкина, Э.И. Олецкий, А.Д. Таганович; под ред. А.Д.Тагановича. – Минск: Асар, М.: Издательство БИНОМ, 2008. – 688 с. – Режим доступа: https://kingmed.info/knigi/Biohimia/book_1866/Biologicheskaya_himiya-Kuhta_VK_Morozkina_TS_Taganovich_AD-2008-pdf - Дата доступа: 29.08.2025

Фармацевтическая биохимия : учеб. пособие / А.Д. Таганович, Е.А. Девина, Э.И. Олецкий ; под общ. ред. А.Д. Тагановича. – Минск : Новое знание, 2019. – 663с.

4. Наглядная биохимия [Электронный ресурс] / Я. Кольман, К.-Г. Рём ; пер. с англ. Т. П. Мосоловой. — 6-е изд. (эл.). — Электрон. текстовые дан. (1 файл pdf : 514 с.). — М. : Лаборатория знаний, 2019. — Систем. требования: Adobe Reader XI; экран 10". — ISBN 978-5-00101-645-8. – Режим доступа: <https://obuchalka.org/20210714134214/naglyadnaya-biohimiya-kolman-ya-2019.html> – Дата доступа: 29.08.2025.

5. Тимин О.А. «Лекции по общей биохимии». – Режим доступа: <https://medfsh.ru/omt/biohimiya/teoriya-biohimiya-timin#model-timin-biohimiya>– Дата доступа: 29.08.2025.

6. Morteza Jaafari Direct evidence for non-specific peroxidase activity of "ferritin-heme" complex: Possible role in the development of neurodegenerative diseases / Morteza Jaafari и др. // J. of the Iranian Chemical Society 12(5) 2015 DOI:10.1007/s13738-014-0538-z – Режим доступа: https://www.researchgate.net/publication/273388552_Direct_evidence_for_non-specific_peroxidase_activity_of_ferritin-heme_complex_Possible_role_in_the_development_of_neurodegenerative_diseases – Дата доступа: 29.08.2025.