

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, к.х.н.

М.В. Громыко, старший преподаватель

Н.С. Мышковец, старший преподаватель

МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ

для проведения лабораторно-практического занятия
по учебной дисциплине «Биологическая химия»

для студентов

2-го курса медико-диагностического факультета,
обучающихся по специальности 7-07-0911-04
«Медико-диагностическое дело»

Тема: Белки и нуклеиновые кислоты-1.

Переваривание белков. Всасывание аминокислот

Время: 3 часа

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

Гомель, 2025

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

Среди множества органических молекул, синтезируемых в живых клетках, ведущая роль принадлежит полимерным макромолекулам – белкам и нуклеиновым кислотам. Дети получают от родителей генетическую информацию о составе и структуре всех белков организма (около 50000 индивидуальных белков). Благодаря большому количеству функций, выполняемых белками, они получили названия протеины (proteos – первый). Видовая и индивидуальная специфичность набора белков определяет особенности функционирования каждого организма, а специфический набор белков в каждом типе клеток определяет их морфологические и функциональные особенности.

Цель занятия: сформировать современные представления о молекулярных механизмах переваривания и всасывания белков в ЖКТ. Обеспечить условия по формированию интереса к профессии; ориентации студентов на высокий уровень профессиональной подготовки специалистов, свободно ориентирующихся как в общебиологических вопросах, так и в специальных областях различных разделов биохимии, владеющих всеми современными методами биохимических исследований, соответствующих требованиям современного общества; развить у студентов ответственности за результаты учебного труда, понимание его значимости.

Задачи занятия: сформировать представления о механизмах переваривания белка, о роли градиента рН в этом процессе, обобщить знания о механизме транспорта веществ через биологические мембраны, дать понятия о гниении белка в кишечнике и механизмах детоксикации. Освоить методику определения активности аспартатаминотрансферазы в плазме крови унифицированным методом Райтмана-Френкеля.

Требования к исходному уровню знаний:

Студент должен знать:

- 1.1. Строение и свойства белков.
- 1.2. Механизмы переваривания компонентов пищи в ЖКТ, молекулярные механизмы транспорта веществ через биологические мембраны.
- 1.3. Механизмы создания потенциала на мембране.

Студент должен уметь:

- 1.4. Работать с полуавтоматическим биохимическим анализатором или спектрофотометром.
- 1.5. Работать с микропипетками.

2. КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ ИЗ СМЕЖНЫХ ДИСЦИПЛИН

- 2.1. Структура и свойства белков и аминокислот (биоорганическая химия).
- 2.2. Строение пищеварительной системы (анатомия).
- 2.3. Механизмы регуляции деятельности желудочно-кишечного тракта (физиология).
- 2.4. Бактериальная микрофлора полостей ЖКТ (микробиология).

3. КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ ПО ТЕМЕ ЗАНЯТИЯ

- 3.1. Роль белков в питании. Полноценные и неполноценные белки. Заменимые и незаменимые аминокислоты. Нормы белка в питании. Азотистый

баланс.

3.2. Переваривание белков в ЖКТ. Состав и свойства желудочного сока, значение его компонентов (НСl, пепсин, слизь и др.) в переваривании белков. Механизмы образования и секреции НСl. Роль гистамина, гастрина и ацетилхолина в регуляции секреции.

3.3. Переваривание белков в кишечнике. Кишечный сок: состав, свойства. Характеристика основных протеолитических ферментов. Механизм активации трипсина, химотрипсина и др.

3.4. Значение градиента рН секретов различных отделов ЖКТ в процессе переваривания белков. Механизмы всасывания аминокислот в ЖКТ.

3.5. Гниение белков в толстом кишечнике. Образование индола, скатола, фенола, и др., механизмы их обезвреживания в печени.

3.6. Обмен простых белков. Эндогенный пул аминокислот в тканях – пути формирования и утилизации.

4. ПРАКТИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ ЗАНЯТИЯ

Лабораторная работа №1 «Определение активности аспаратаминотрансферазы в плазме крови унифицированным методом Райтмана-Френкеля» выполняется с использованием набора реагентов практически.

Лабораторная работа №2 «Количественное определение общей кислотности, общей, свободной и связанной соляной кислоты в одной пробе желудочного сока» и лабораторная работа №3 «Обнаружение патологических компонентов желудочного сока» выполняются согласно изданию «Биологическая химия: Рабочая тетрадь» (в 2 ч., часть 2) / А.Н.Коваль [и др.]. – Гомель: ГомГМУ, 2020. – 88 с.

5. ХОД ЗАНЯТИЯ

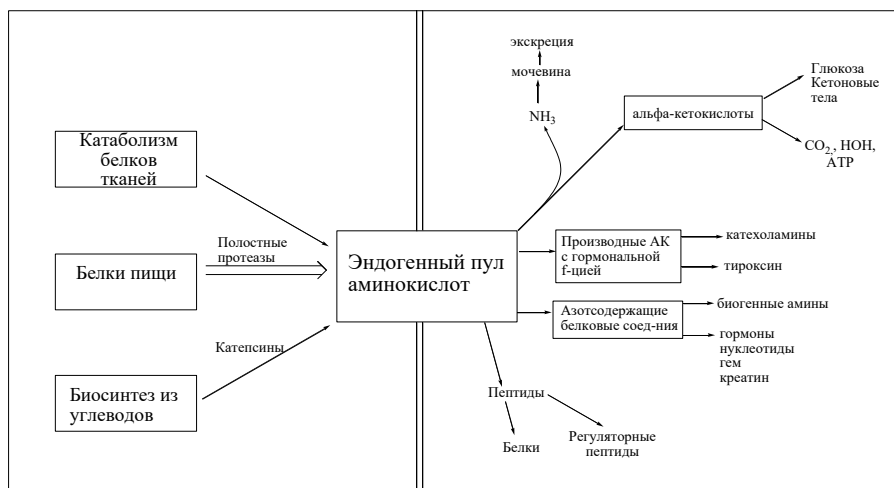
5.1. Введение.

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

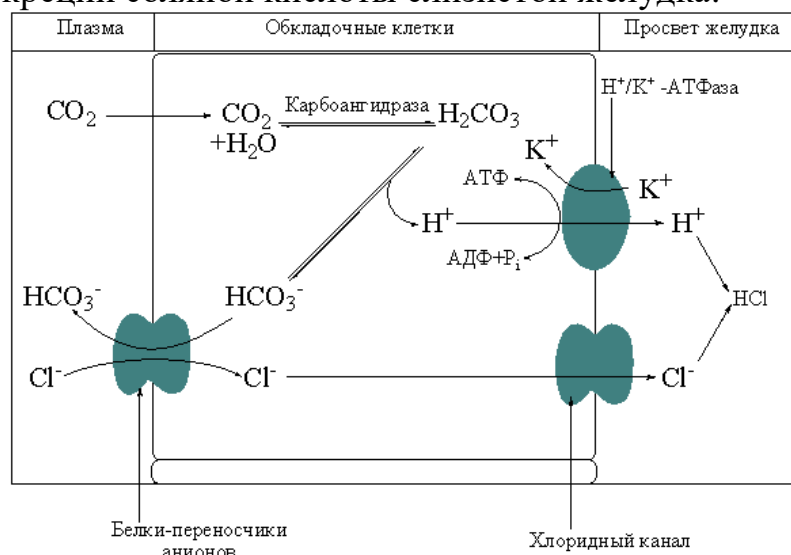
5.3. Практическая часть занятия. Лабораторная работа «Определение активности аспаратаминотрансферазы в плазме крови унифицированным методом Райтмана-Френкеля» выполняется экспериментально согласно инструкции. Лабораторные работы «Количественное определение общей кислотности, общей, свободной и связанной соляной кислоты в одной пробе желудочного сока» и «Обнаружение патологических компонентов желудочного сока» выполняется с использованием рабочей тетради по биологической химии.

5.4. Контроль усвоения темы.

1. Написать схему эндогенного пула аминокислот.



2. Написать схему секреции соляной кислоты слизистой желудка.



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>,

или с использованием учебно-методического пособия «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>

7. ЛИТЕРАТУРА

1. Биохимия: учебник / под ред. Е.С. Северина. – 5-е изд., испр. и доп. – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2020. – стр. 117-138. – Режим доступа: <http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785970448816.html> – Дата доступа: 20.05.23.

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. 27-33. – Режим доступа: <http://elib.gsmu.by/handle/GomSMU/9190> – Дата доступа: 20.05.23.

3. «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: 20.05.23.

4. Первичная профилактика рака: увеличить потребление белка? / С. Б. Марасанов, Л. А. Аврасина, П. В. Гусев [и др.] // Вопросы онкологии. – 2018. – Т. 64. – № 2. – С. 272-274. – Режим доступа: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=34858103> – Дата доступа: 20.05.23.

5. Антипова, Л. В. Коллагенсодержащие напитки для функционального питания / Л. В. Антипова, С. А. Сторублевцев, А. А. Гетманова // Вестник Воронежского государственного университета инженерных технологий. – 2018. – Т. 80. – № 3(77). – С. 97-103. – DOI 10.20914/2310-1202-2018-3-97-103. - Режим доступа: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=36550914> – Дата доступа: 20.05.23.

6. Оптимальные метаболические ориентиры по доставке белка и энергии у пациентов отделения реанимации и интенсивной терапии с тяжелой травмой / С. В. Пономарев, И. Н. Лейдерман, Э. П. Сорокин, Е. В. Шиляева // Медицинский алфавит. – 2018. – Т. 3. – № 28(365). – С. 43-50. – Режим доступа: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=36950371> – Дата доступа: 20.05.23.

7. Изучение фактического питания больных хроническим панкреатитом / Ю. Г. Чехонина, В. И. Пилипенко, А. К. Шаховская, К. М. Гаппарова // Вопросы диетологии. – 2017. – Т. 7. – № 4. – С. 22-25. – DOI 10.20953/2224-5448-2017-4-22-25. – Режим доступа: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=32497430> – Дата доступа: 20.05.23.

8. Роль и источники белка в питании детей раннего возраста / Е. А. Пырьева, А. И. Сафронова, Е. А. Нетунаева, М. И. Тимошина // РМЖ. Мать и дитя. – 2021. – Т. 4. – № 1. – С. 65-69. – DOI 10.32364/2618-8430-2021-4-1-65-69. – Режим доступа: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=45427205> – Дата доступа: 20.05.23.

9. Захарова, И. Н. Использование козьего молока в питании детей раннего возраста (клинические примеры) / И. Н. Захарова, Н. Г. Сугян // Медицинский совет. – 2021. – № 17. – С. 175-181. – DOI 10.21518/2079-701X-2021-17-175-181. – Режим доступа: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=47125992> – Дата доступа: 20.05.23.

10. Современные подходы к лечебному питанию больных с диабетической нефропатией / Х. Х. Шарафетдинов, О. А. Плотникова, В. В. Пилипенко [и др.] // Вопросы диетологии. – 2020. – Т. 10. – № 2. – С. 16-22. – DOI 10.20953/2224-5448-2020-2-16-22. – Режим доступа: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=44030859> – Дата доступа: 20.05.23.

11. Пилат, Т. Л. Специализированные пищевые продукты диетического питания в онкологической практике / Т. Л. Пилат // Медицинский совет. – 2020. – № 20. – С. 111-117. – DOI 10.21518/2079-701X-2020-20-111-117. – Режим доступа: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=44397301> – Дата доступа: 20.05.23.

12. Особенности использования белкового концентрата из зерен овса в технологии получения творожного продукта для спортивного питания / Е. В. Каширских, О. О. Бабич, О. В. Кригер, С. А. Иванова // Техника и технология пищевых производств. – 2019. – Т. 49. – № 3. – С. 345-355. – DOI 10.21603/2074-9414-2019-3-345-

355. – Режим доступа: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=39546926> – Дата доступа: 20.05.23.

13. Российский консенсус "Гипераммониемии у взрослых" / Л. Б. Лазебник, Е. В. Голованова, С. А. Алексеенко [и др.] // Экспериментальная и клиническая гастроэнтерология. – 2019. – № 12(172). – С. 4-23. – DOI 10.31146/1682-8658-ecg-172-12-4-23. – Режим доступа: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=42459944> – Дата доступа: 20.05.23.

14. Гальченко, А. В. Оценка потребности в белке и аминокислотах, исходя из биосинтетических потребностей и показателей азотистого баланса / А. В. Гальченко, Л. Д. Морозова, Т. С. Залетова // Вопросы диетологии. – 2017. – Т. 7. – № 2. – С. 64-68. – DOI 10.20953/2224-5448-2017-2-64-68. – Режим доступа: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=29766691> – Дата доступа: 20.05.23.

15. Плюснин, С. В. Ингибиторы протонной помпы - это близкие или дальние родственники? (Лекция) / С. В. Плюснин // Русский медицинский журнал. Медицинское обозрение. – 2021. – Т. 5. – № 6. – С. 398-403. – DOI 10.32364/2587-6821-2021-5-6-398-403. – Режим доступа: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=47326109> – Дата доступа: 20.05.23.

16. Кислотозависимые патологии: оптимальные подходы к диагностике и лечению // Ремедиум. Журнал о российском рынке лекарств и медицинской техники. – 2017. – № 9. – С. 37-41. – Режим доступа: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=30362974> – Дата доступа: 20.05.23.

17. Суханова, С. М. Трипсин. Свойства и применение в производстве биологических лекарственных препаратов / С. М. Суханова, Е. М. Петручук, А. А. Генералов // Биопрепараты. Профилактика, диагностика, лечение. – 2018. – Т. 18. – № 2(66). – С. 106-113. – DOI 10.30895/2221-996X-2018-18-2-106-113. – Режим доступа: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=35110630> – Дата доступа: 20.05.23.

18. Роль полиаминов в регуляции бактериальной персистенции / А. Г. Ткаченко, Е. А. Хаова, Н. М. Кашеварова [и др.] // Вестник Пермского федерального исследовательского центра. – 2020. – № 2. – С. 36-47. – DOI 10.7242/2658-705X/2020.2.4. – Режим доступа: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=43159214> – Дата доступа: 20.05.23.

19. Ахова, А. В. Роль полиаминов в ограничении проницаемости внешней мембраны *Escherichia coli* для антибиотиков / А. В. Ахова, А. Г. Ткаченко // Вестник Пермского университета. Серия: Биология. – 2020. – № 3. – С. 204-209. – DOI 10.17072/1994-9952-2020-3-204-209. – Режим доступа: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=44349947> – Дата доступа: 20.05.23.

20. Полиамины как модуляторы антибиотикочувствительности бактерий / Л. Ю. Нестерова, А. В. Ахова, И. В. Цыганов, А. Г. Ткаченко // Бюллетень Оренбургского научного центра УрО РАН. – 2019. – № 3. – С. 16. – Режим доступа: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=41746610> – Дата доступа: 20.05.23.

21. Кузнецов, А. П. Пул свободных аминокислот крови и секреторная функция желудка в покое и при мышечной нагрузке / А. П. Кузнецов, Л. Н. Смелышева, А. С. Московкин // Человек. Спорт. Медицина. – 2021. – Т. 21. – № 1. – С. 46-52. – DOI 10.14529/hsm210106. – Режим доступа: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=45555184> – Дата доступа: 20.05.23.

22. Эффекты совместного использования l-аргинина и омега-3 полиненасыщенных жирных кислот на спектр аминокислот и биогенных аминов коры

больших полушарий при субтотальной ишемии головного мозга / Ю. Е. Разводовский, В. Ю. Смирнов, Е. М. Дорошенко [и др.] // Вестник Смоленской государственной медицинской академии. – 2021. – Т. 20. – № 2. – С. 5-11. – DOI 10.37903/vsgma.2021.2.1. – Режим доступа: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=46438479> – Дата доступа: 20.05.23.

23. Черных, А. А. Уровни свободных аминокислот плазмы крови у добровольцев в восстановительном периоде после острой нормобарической гипоксии / А. А. Черных // Polish Journal of Science. – 2020. – № 28-2(28). – С. 42-50. – Режим доступа: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=43071786> – Дата доступа: 20.05.23.

24. Острый эффект однократного введения таурина: специфический или неспецифический? / В. М. Шейбак, А. Ю. Павлюковец, Е. М. Дорошенко, Е. А. Олехнович // Вестник Витебского государственного медицинского университета. – 2019. – Т. 18. – № 2. – С. 37-43. – DOI 10.22263/2312-4156.2019.2.37. – Режим доступа: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=38164974> – Дата доступа: 20.05.23.

25. Лелевич, В. В. Коррекция метаболических нарушений композициями аминокислот при прерывистой алкогольной интоксикации / В. В. Лелевич, С. В. Лелевич // Известия Национальной академии наук Беларуси. Серия медицинских наук. – 2017. – № 3. – С. 22-28. – Режим доступа: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=29982044> – Дата доступа: 20.05.23.

26. Разводовский, Ю. Е. Влияние длительности экспериментальной алкогольной интоксикации на фонд аминокислот плазмы крови / Ю. Е. Разводовский, В. Ю. Смирнов // Вопросы наркологии. – 2017. – № 4-5. – С. 66-73. – Режим доступа: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=30103931> – Дата доступа: 20.05.23.

27. Дорошенко, Е. М. Структура пула свободных аминокислот и их производных плазмы крови у пациентов с ишемической болезнью сердца и проявлениями хронической сердечной недостаточности / Е. М. Дорошенко, В. А. Снежицкий, В. В. Лелевич // Журнал Гродненского государственного медицинского университета. – 2017. – Т. 15. – № 5. – С. 551-556. – DOI 10.25298/2221-8785-2017-15-5-551-556. – Режим доступа: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=32240131> – Дата доступа: 20.05.23.

28. Клинико-функциональная характеристика хронической дуоденальной недостаточности / Я. М. Вахрушев, М. С. Бусыгина, А. В. Воробьева, А. М. Фаррахов // Архивъ внутренней медицины. – 2021. – Т. 11. – № 1(57). – С. 43-50. – DOI 10.20514/2226-6704-2021-11-1-43-50. – Режим доступа: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=44599062> – Дата доступа: 20.05.23.

29. Колесникова, И. Ю. Полипы желудка и атрофический гастрит / И. Ю. Колесникова, А. С. Новикова // Российский журнал гастроэнтерологии, гепатологии, колопроктологии. – 2021. – Т. 31. – № 2. – С. 27-33. – DOI 10.22416/1382-4376-2021-31-2. – Режим доступа: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=45830968> – Дата доступа: 20.05.23.

30. Современные представления о роли гормонов в развитии желчнокаменной болезни / Н. А. Хохлачева, Н. Н. Глазырина, А. В. Воробьева, А. М. Фаррахов // Вятский медицинский вестник. – 2021. – № 2(70). – С. 54-59. – DOI 10.24411/2220-7880-2021-10177. – Режим доступа: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=46262287> – Дата доступа: 20.05.23.

31. Рахимова, Ф. С. Нейроэндокринные опухоли поджелудочной железы. Литературный обзор / Ф. С. Рахимова, Х. С. Бебезов, Б. Х. Бебезов // Здравоохранение

- Кыргызстана. – 2021. – № 3. – С. 158-169. – Режим доступа: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=46530961> – Дата доступа: 20.05.23.
32. Показатели короткоцепочечных пептидов и пищеварительных гидролаз в крови больных хроническим вирусным гепатитом В / М. А. Жураева, В. А. Алейник, Н. Д. Ашуралиева [и др.] // Инфекция и иммунитет. – 2021. – Т. 11. – № 5. – С. 973-978. – DOI 10.15789/2220-7619-POB-1393. – Режим доступа: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=47213377> – Дата доступа: 20.05.23.
33. Значение биохимических маркеров в рутинной онкологической практике (по материалам клинических рекомендаций) / А. А. Маркович, Н. В. Любимова, Е. И. Коваленко [и др.] // Медицинский алфавит. – 2020. – № 8. – С. 19-24. – DOI 10.33667/2078-5631-2020-8-19-24. – Режим доступа: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=42781269> – Дата доступа: 20.05.23.
34. Аутоиммунный гастрит в клинической практике / А. В. Белковец, Н. В. Ожиганова, А. Г. Антипенко, С. А. Курилович // Экспериментальная и клиническая гастроэнтерология. – 2020. – № 10(182). – С. 142-147. – DOI 10.31146/1682-8658-esg-182-10-142-147. – Режим доступа: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=44089865> – Дата доступа: 20.05.23.
35. Бабич, С. М. Роль печени в гастриновых механизмах регуляции пищеварительных желез желудка / С. М. Бабич, В. А. Алейник, М. А. Жураева // Новый день в медицине. – 2019. – № 2(26). – С. 352-357. – Режим доступа: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=44648057> – Дата доступа: 20.05.23.
36. Голофеевский, В. Ю. Клиническая патофизиология и патоморфология ингибиторов протонной помпы / В. Ю. Голофеевский // Гастроэнтерология Санкт-Петербурга. – 2018. – № 2. – С. 47-52. – Режим доступа: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=35123724> – Дата доступа: 20.05.23.
37. Гурова, М. М. Особенности лабораторной и инструментальной оценки состояния верхних отделов пищеварительной системы у детей с хроническим гастродуоденитом, ассоциированным с хеликобактерной инфекцией / М. М. Гурова, В. В. Куприенко // Медицина: теория и практика. – 2019. – Т. 4. – № 3. – С. 183-189. – Режим доступа: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=41351175> – Дата доступа: 20.05.23.
38. Механизмы регуляции гликемии через систему гастроинтестинальных гормонов у больных хроническим панкреатитом / Г. Г. Варванина, И. Е. Трубицына, А. В. Смирнова [и др.] // Доктор.Ру. – 2018. – № 7(151). – С. 39-42. – DOI 10.31550/1727-2378-2018-151-7-39-42. – Режим доступа: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=35304297> – Дата доступа: 20.05.23.
39. Марьянович, А. Т. Единый механизм пептидной регуляции мозгаи кишки / А. Т. Марьянович, М. В. Андреевская // Российские биомедицинские исследования. – 2020. – Т. 5. – № 1. – С. 3-11. – Режим доступа: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=43783537> – Дата доступа: 20.05.23.