

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: ФЕРМЕНТЫ-3. МЕДИЦИНСКАЯ ЭНЗИМОЛОГИЯ

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

Ферменты находят самое широкое применение в медицинской практике. Изменения их функционирования является причиной возникновения патологии. Они используются как маркеры различных заболеваний, а также как лекарственные препараты.

Цель занятия: сформировать представления об основных аспектах и проблемах медицинской энзимологии. Изучить основные аспекты энзимодиагностики и энзимотерапии. Воспитать у студентов чувство гордости за избранную профессию и сформировать у них культуру бережного отношения к своему здоровью. Воспитать у студентов чувство гордости за избранную профессию и сформировать у них культуру бережного отношения к своему здоровью.

Задачи занятия: изучить основные направления медицинской энзимологии, оценить возможности использования ферментов в качестве диагностических и терапевтических средств; научиться определять активность креатинкиназы в плазме крови и оценивать ее диагностическую значимость.

Требования к исходному уровню знаний:

Студент должен знать:

- 1.1. Механизме действия ферментов.
- 1.2. Основные факторы, влияющие на скорость ферментативных реакции.
- 1.3. Причины и следствия мутаций ДНК.

Студент должен уметь:

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

2. КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ ИЗ СМЕЖНЫХ ДИСЦИПЛИН Строение и функции клетки (гистология, биология).

2.2. Структура и функции отдельных органелл, их роль в процессах жизнедеятельности клетки (гистология, биология).

3. КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ ПО ТЕМЕ ЗАНЯТИЯ

3.1. Аллостерические ферменты. Регуляция активности и свойства аллостерических ферментов.

3.2 Локализация ферментов в клетке. Маркерные и органоспецифические ферменты. Изоферменты, их биологическая роль.

3.3 Энзимопатии: классификация, степень клинических проявлений, причины возникновения.

3.4 Энзимодиагностика. Принципы, объекты и задачи энзимодиагностики.

3.5 Энзимотерапия. Использование ферментов в терапии. Имобилизованные ферменты, липосомы и вирусные векторы.

4. ПРАКТИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ ЗАНЯТИЯ

Лабораторная работа №1 «Определение активности креатинкиназы в плазме крови». Экспериментальная часть лабораторной работы выполняется с использованием набора реагентов для определения активности креатинкиназы в плазме крови. Теоретическая часть лабораторной работы выполняется согласно изданию «Биологическая химия: Рабочая тетрадь» (в 2 ч., часть 1) / Громько М. В. [и др.]. – Гомель: ГомГМУ, 2024. – 93 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 №1 «Определение активности креатинкиназы в плазме крови» выполняется согласно инструкции, теоретическая часть с использованием рабочей тетради по биологической химии.

5.4 Контроль усвоения темы. Письменная работа включает следующие вопросы:

А) Знание следующих реакций:

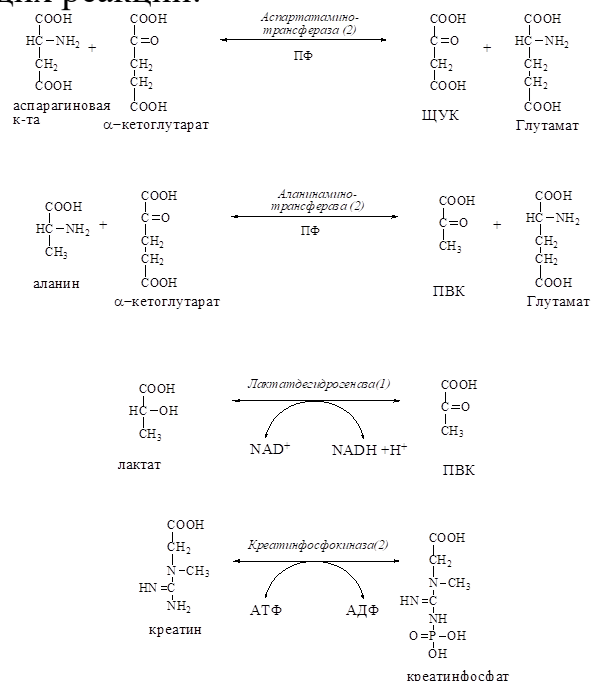


Рисунок 7 — Реакции, катализируемые ферментами АСТ (АсАТ), АЛТ (АлАТ), ЛДГ, КК

При написании реакций необходимо указать тканевую локализацию ферментов, а также заболевания, для диагностики которых используют определение активности этих ферментов.

Б) Знание определения изоферментов, их биологической роли. Строение изоферментов ЛДГ и КК.

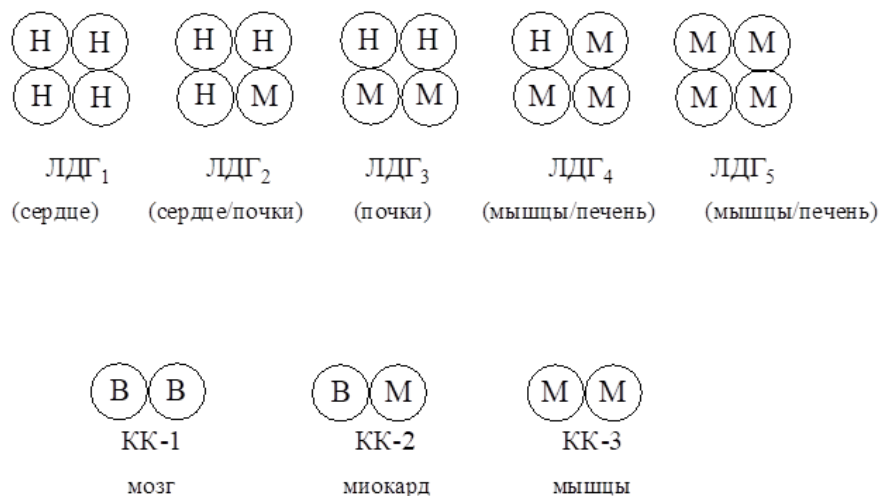


Рисунок 8 — Изоферменты ЛДГ, КФК

В) Знание принципов аллостерической регуляции цикла Кребса (ЦТК).

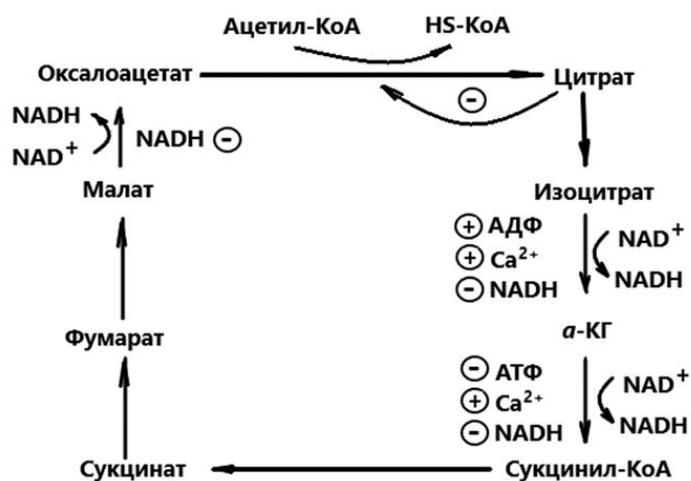


Рисунок 9 — Аллостерическая регуляция цикла Кребса

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

6. ВОПРОСЫ ДЛЯ САМОКОНТРОЛЯ ЗНАНИЙ

Самоконтроль знаний по теме «Ферменты 3. Медицинская энзимология» осуществляется:

Согласно изданию «Биологическая химия: Рабочая тетрадь» (в 2 ч., часть 1) / Громько М. В. [и др.]. – Гомель: ГомГМУ, 2024. – 93 с.

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

7. ЛИТЕРАТУРА

1. Биохимия : учебник / под ред. Е.С. Северина. – 5-е изд., испр. и доп. – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2020. – стр. 29-42 - режим доступа: <http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785970448816.html> – Дата доступа: 29.08.2025
2. Схемы и реакции основных метаболических путей : учеб.-метод. пособие для студентов учреждений высш. образования, обуча-ющихся 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. 11-14, режим доступа: <http://elib.gsmu.by/handle/GomSMU/9190> – Дата доступа: 29.08.2025
3. Сборник тестовых заданий по биологической химии. В 2 ч. Ч.2 : учеб.-метод. пособие для самостоятельной работы студентов 2 курса всех фак. мед. вузов / М-во здравоохранения РБ, УО "ГомГМУ", Каф. общей, биоорганической и биологической химии ; А. И. Грицук [и др.]. – Гомель: ГомГМУ, 2019. – стр. 5-29- режим доступа: <https://gsmu.by/upload/file/kafedra%20studentu/biohimia/6-1.pdf> – Дата доступа: 29.08.2025
4. <https://ru.wikipedia.org/wiki>– Дата доступа: 29.08.2025
5. https://en.wikipedia.org/wiki/Monod-Wyman-Changeux_model – Дата доступа: 29.08.2025
6. Биохимия (общая, медицинская, фармакологическая): Курс лекций / Е.Г. Зезеров. – М. : ООО «Издательство «Медицинское информационное агенство», 2014. – 456 с.
7. 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
8. Фармацевтическая биохимия : учеб. пособие / А.Д. Таганович, Е.А. Девина, Э.И. Олецкий ; под общ. ред. А.Д. Тагановича. – Минск : Новое знание, 2019. – 663с.
9. Бркич, Г. Э. Перспективы применения производных 3,7- диазабицикло[3.3.1]нонана для коррекции нейродегенеративных состояний / Г. Э. Бркич, Н. В. Пятигорская, О. А. Зырянов // Медико-фармацевтический журнал Пульс. – 2020. – Т. 22. – № 4. – С. 22-28. – DOI 10.26787/nydha-2686-6838-2020-22-4-22-28. – Режим доступа: <https://elibrary.ru/item.asp?id=42803900> – Дата доступа: 29.08.2025
10. Парнова, Р. Г. GPR40/FFA1-рецепторы свободных жирных кислот и их функциональная роль / Р. Г. Парнова // Российский физиологический журнал им. И.М. Сеченова. – 2020. – Т. 106. – № 5. – С. 584-600. – DOI 10.31857/S0869813920050088. – Режим доступа: <https://elibrary.ru/item.asp?id=42810029> – Дата доступа: 29.08.2025
11. Шпаков, А. О. Эндогенные и синтетические регуляторы периферических звеньев гипоталамо-гипофизарно-гонадной и -тиреоидной осей / А. О. Шпаков // Российский физиологический журнал им. И.М. Сеченова. – 2020. – Т. 106. – № 6. –

- С. 696-719. – DOI 10.31857/S0869813920060126. – Режим доступа: <https://elibrary.ru/item.asp?id=42964206> – Дата доступа: 29.08.2025
12. Иммунная система в этиологии и патогенезе острого периода травматической болезни и инфекционных осложнений травматической болезни / А. В. Кривенцов, А. А. Кокорина, В. С. Сидорин [и др.] // Известия Российской Военно-медицинской академии. – 2020. – Т. 39. – № S3-5. – С. 57-60. – Режим доступа: <https://elibrary.ru/item.asp?id=44386292> – Дата доступа: 29.08.2025
13. CASBench: эталонный набор белков с аннотированными каталитическим и аллостерическим сайтами в их структурах / А. С. Злобин, Д. А. Суплатов, К. Е. Копылов, В. К. Швядас // Acta Naturae (русскаяязычная версия). – 2019. – Т. 11. – № 1(40). – С. 74-80. – Режим доступа: <https://elibrary.ru/item.asp?id=41176494> – Дата доступа: 29.08.2025
14. Башарина, О. В. Сорбция ферментов на клеточной мембране и субклеточных структурах: механизмы, биологическая роль (обзор) / О. В. Башарина, В. Г. Артюхов // Сорбционные и хроматографические процессы. – 2019. – Т. 19. – № 5. – С. 606-617. – DOI 10.17308/sorpchrom.2019.19/1176. – Режим доступа: <https://elibrary.ru/item.asp?id=41355768> – Дата доступа: 29.08.2025
15. Механизм нейропротекторного эффекта аллостерических модуляторов Ca^{2+} -активируемых K^{+} -каналов в нейронах первичной культуры мозжечка / Ю. Д. Степаненко, Т. В. Карелина, Д. А. Сибаров [и др.] // Биологические мембраны. – 2017. – Т. 34. – № 4. – С. 313-317. – DOI 10.7868/S0233475517040077. – Режим доступа: <https://elibrary.ru/item.asp?id=29656283> – Дата доступа: 29.08.2025
16. Результаты валидации нового метода определения активности α -амилазы человека для диагностики патологий поджелудочной железы / К. А. Черемисина, А. В. Барабошкина, Г. Е. Яковлева, Э. Ф. Аглетдинов // Сибирский научный медицинский журнал. – 2021. – Т. 41. – № 4. – С. 79-85. – DOI 10.18699/SSMJ20210411. – Режим доступа: <https://elibrary.ru/item.asp?id=46448497> – Дата доступа: 29.08.2025
17. Использование ионообменной хроматографии на ДЭАЭ-целлюлозе для разделения изоферментов малатдегидрогеназы из гепатоцитов крыс в норме и при аллоксановом диабете / Н. В. Селиванова, А. В. Моисеенко, М. Ю. Бакарев, А. Т. Епринцев // Сорбционные и хроматографические процессы. – 2021. – Т. 21. – № 4. – С. 568-576. – DOI 10.17308/sorpchrom.2021.21/3641. – Режим доступа: <https://elibrary.ru/item.asp?id=46675313> – Дата доступа: 29.08.2025
18. Сутько, И. П. Роль изоформ цитохрома P450 эндоплазматического ретикулума гепатоцитов в метаболизме этанола / И. П. Сутько, И. Н. Семененя, А. Г. Шляхтун // Гепатология и гастроэнтерология. – 2021. – Т. 5. – № 2. – С. 132-137. – DOI 10.25298/2616-5546-2021-5-2-132-137. – Режим доступа: <https://elibrary.ru/item.asp?id=47453847> – Дата доступа: 29.08.2025
19. Эффективность лечения ларингофарингеального рефлюкса ингибиторами протонной помпы в зависимости от полиморфизма CYP2C19 / И. Б. Анготоева, Н. П. Денисенко, Д. А. Сычев [и др.] // Медицинский совет. – 2021. – № 21-2. – С. 35-43. – DOI 10.21518/2079-701X-2021-21-2-35-43. – Режим доступа: <https://elibrary.ru/item.asp?id=47493452> – Дата доступа: 29.08.2025
20. Рациональный выбор ингибитора протонной помпы у больных, принимающих нестероидные противовоспалительные препараты / Е. Н. Карева, С. Ю. Сереброва,

- Н. В. Павлова, И. В. Долгалев // Трудный пациент. – 2020. – Т. 18. – № 4. – С. 17-20. – DOI 10.24411/2074-1995-2020-10024. – Режим доступа: <https://elibrary.ru/item.asp?id=43180535> – Дата доступа: 29.08.2025
21. Золотарев, А. Д. Значение полиморфизма генов биотрансформации в выборе антитирозинкиназной терапии при хроническом миелоидном лейкозе / А. Д. Золотарев, А. С. Поляков, С. Н. Колюбаева // Известия Российской Военно-медицинской академии. – 2020. – Т. 1. – № S1. – С. 56-58. – Режим доступа: <https://elibrary.ru/item.asp?id=43836428> – Дата доступа: 29.08.2025
22. Чаулин, А. М. Кардиоспецифические изоформы тропонинов как биомаркеры сердечно-сосудистых заболеваний / А. М. Чаулин // Оригинальные исследования. – 2021. – Т. 11. – № 6. – С. 90-98. – Режим доступа: <https://elibrary.ru/item.asp?id=46490523> – Дата доступа: 29.08.2025
23. Определение активности изоформ пируваткиназы в норме, при токсическом повреждении и в процессе регенерации печени / А. Г. Скуратов, А. Н. Лызики, А. С. Шафорост [и др.] // Проблемы здоровья и экологии. – 2021. – Т. 18. – № 3. – С. 116-123. – DOI 10.51523/2708-6011.2021-18-3-14. – Режим доступа: <https://elibrary.ru/item.asp?id=46596106> – Дата доступа: 29.08.2025
24. Роль новой изоформы ALK в диагностике и таргетной терапии меланомы кожи / К. С. Титов, А. А. Маркин, А. М. Казаков, С. В. Чулкова // Российский биотерапевтический журнал. – 2021. – Т. 20. – № 4. – С. 33-41. – DOI 10.17650/1726-9784-2021-20-4-33-41. – Режим доступа: <https://elibrary.ru/item.asp?id=47281859> – Дата доступа: 29.08.2025
25. Котова, П. Д. Изоформы P13-киназы в пуриnergических мезенхимных стромальных клетках / П. Д. Котова, М. Ф. Быстрова // Биологические мембраны. – 2020. – Т. 37. – № 2. – С. 156-160. – DOI 10.31857/S0233475520020073. – Режим доступа: <https://elibrary.ru/item.asp?id=42366332> – Дата доступа: 29.08.2025
26. Ранние изменения энергетического метаболизма, изоформного состава и уровня фосфорилирования титина при диастолической дисфункции / В. Л. Лакомкин, А. А. Абрамов, И. М. Студнева [и др.] // Кардиология. – 2020. – Т. 60. – № 2. – С. 4-9. – DOI 10.18087/cardio.2020.3.n531. – Режим доступа: <https://elibrary.ru/item.asp?id=42748789> – Дата доступа: 29.08.2025
27. Слесаренко, Я. С. Клинические исследования для лечения наследственных заболеваний методами геномного редактирования / Я. С. Слесаренко, А. В. Лавров, С. А. Смирнихина // Гены и Клетки. – 2020. – Т. 15. – № 2. – С. 51-57. – DOI 10.23868/202004023. – Режим доступа: <https://elibrary.ru/item.asp?id=44142783> – Дата доступа: 29.08.2025
28. Байгишиева, Н. Д. Фенотипические проявления сочетания серповидноклеточной анемии с альфа-талассемией / Н. Д. Байгишиева, Н. В. Багомедова, А. А. Байгишиева // Вестник Ивановской медицинской академии. – 2019. – Т. 24. – № 1. – С. 47-50. – Режим доступа: <https://elibrary.ru/item.asp?id=41209572> – Дата доступа: 29.08.2025
29. Клинико-генетические аспекты альбинизма / В. В. Кадышев, С. А. Ряжская, О. В. Халанская [и др.] // РМЖ. Клиническая офтальмология. – 2021. – Т. 21. – № 3. – С. 175-180. – DOI 10.32364/2311-7729-2021-21-3-175-180. – Режим доступа: <https://elibrary.ru/item.asp?id=46550726> – Дата доступа: 29.08.2025
30. Жигалева, Е. О. Врожденные нарушения пигментации / Е. О. Жигалева, С. И.

- Нагдимаева // Бюллетень медицинских интернет-конференций. – 2017. – Т. 7. – № 6. – С. 967. – Режим доступа: <https://elibrary.ru/item.asp?id=29981285> – Дата доступа: 29.08.2025
31. Качество жизни больных с алкаптонурией / А. В. Кузин, В. Н. Амирджанова, Е. М. Зайцева, Е. А. Долженкова // Научно-практическая ревматология. – 2021. – Т. 59. – № 1. – С. 93-96. – DOI 10.47360/1995-4484-2021-93-96. – Режим доступа: <https://elibrary.ru/item.asp?id=47150059> – Дата доступа: 29.08.2025
32. Алкаптонурия - морфологические изменения тканей суставов. Обзор литературы и собственные наблюдения / С. Г. Раденска-Лоповок, А. А. Тимакова, А. В. Кузин, В. Ю. Мурылев // Архив патологии. – 2020. – Т. 82. – № 4. – С. 41-46. – DOI 10.17116/patol20208204141. – Режим доступа: <https://elibrary.ru/item.asp?id=43175502> – Дата доступа: 29.08.2025
33. Охроноз как причина вторичного остеоартроза / И. Б. Башкова, В. А. Кичигин, Р. Ш. Шаипов [и др.] // РМЖ. – 2017. – Т. 25. – № 7. – С. 474-480. – Режим доступа: <https://elibrary.ru/item.asp?id=30121864> – Дата доступа: 29.08.2025
34. Ведение детей с гликогеновой болезнью (нозологические формы с поражением печени). Современные клинические рекомендации / А. А. Баранов, Л. С. Намазова-Баранова, А. Н. Сурков [и др.] // Педиатрическая фармакология. – 2020. – Т. 17. – № 4. – С. 303-317. – DOI 10.15690/pf.v17i4.2159. – Режим доступа: <https://elibrary.ru/item.asp?id=43954612> – Дата доступа: 29.08.2025
35. Проблемы своевременной диагностики и лечения болезни Помпе / С. Т. Кизатова, А. Л. Абылкасымова, С. а. Баймаганбет [и др.] // Наука и образование сегодня. – 2019. – № 12(47). – С. 81-85. – Режим доступа: <https://elibrary.ru/item.asp?id=41658127> – Дата доступа: 29.08.2025
36. Емельянова, О. Н. Клиническое наблюдение детей с гликогенозами / О. Н. Емельянова, И. И. Петрухина, Н. Н. Боровик // Журнал научных статей Здоровье и образование в XXI веке. – 2018. – Т. 20. – № 12. – С. 189-192. – Режим доступа: <https://elibrary.ru/item.asp?id=36545767> – Дата доступа: 29.08.2025
37. Особенности нутритивного статуса у пациентов с печеночными формами гликогеновой болезни / И. В. Прохорова, Т. В. Строкова, М. Э. Багаева [и др.] // Вопросы детской диетологии. – 2018. – Т. 16. – № 6. – С. 5-15. – DOI 10.20953/1727-5784-2018-6-5-15. – Режим доступа: <https://elibrary.ru/item.asp?id=37008505> – Дата доступа: 29.08.2025
38. Леонтьева, И. В. Дифференциальная диагностика гипертрофической кардиомиопатии / И. В. Леонтьева // Российский вестник перинатологии и педиатрии. – 2017. – Т. 62. – № 3. – С. 20-31. – DOI 10.21508/1027-4065-2017-62-3-20-31. – Режим доступа: <https://elibrary.ru/item.asp?id=29432247> – Дата доступа: 29.08.2025
39. Родственная пересадка фрагментов печени при гликогенозах I типа: первый российский опыт / А. В. Филин, А. В. Семенов, Н. А. Коротеева [и др.] // Трансплантология. – 2011. – № 2-3. – С. 24-28. – Режим доступа: <https://elibrary.ru/item.asp?id=29947651> – Дата доступа: 29.08.2025
40. Терехина, Н. А. Энзимодиагностика осложнений офтальмогерпеса / Н. А. Терехина, С. Э. Реук // Медицинский алфавит. – 2020. – № 5. – С. 50-53. – DOI 10.33667/2078-5631-2020-1-5(419)-50-53. – Режим доступа: <https://elibrary.ru/item.asp?id=43028424> – Дата доступа: 29.08.2025

41. Энзимодиагностика в спортивной практике (обзор литературы и собственный опыт) / С. Е. Бакулев, В. В. Дорофейков, Н. Д. Гольберг [и др.] // Человек. Спорт. Медицина. – 2020. – Т. 20. – № 3. – С. 15-24. – DOI 10.14529/hsm200302. – Режим доступа: <https://elibrary.ru/item.asp?id=44077196> – Дата доступа: 29.08.2025
42. Литвинко, Н. Биокатализаторы и молекулярная диагностика / Н. Литвинко // Наука и инновации. – 2017. – № 11(177). – С. 57-63. – Режим доступа: <https://elibrary.ru/item.asp?id=32555984> – Дата доступа: 29.08.2025
43. Стернин, Ю. И. Ключевые вопросы фармакологии системной энзимотерапии / Ю. И. Стернин // Znanstvena Misel. – 2020. – № 41-1(41). – С. 6-10. – Режим доступа: <https://elibrary.ru/item.asp?id=42740770> – Дата доступа: 29.08.2025
44. Роль энзимотерапии в лечении хронических инфекционных процессов нижних мочевых путей и урогенитальной области у женщин / Т. И. Деревянко, К. А. Папикова, Э. В. Рыжкова [и др.] // Вестник молодого ученого. – 2020. – Т. 9. – № 2. – С. 65-68. – Режим доступа: <https://elibrary.ru/item.asp?id=43117399> – Дата доступа: 29.08.2025
45. Казыбаева, А. С. Системная энзимотерапия в лечении хронического эндометрита у пациенток с нарушением репродуктивной функции / А. С. Казыбаева // Медицина (Алматы). – 2019. – № 10-11(208-209). – С. 48-55. – DOI 10.31082/1728-452X-2019-208-209-10-11-48-55. – Режим доступа: <https://elibrary.ru/item.asp?id=42804811> – Дата доступа: 29.08.2025
46. Проценко, О. А. Опыт лечения больных ранними формами сифилиса с применением системной энзимотерапии / О. А. Проценко // Торсуевские чтения: научно-практический журнал по дерматологии, венерологии и косметологии. – 2019. – № 4(26). – С. 20-23. – Режим доступа: <https://elibrary.ru/item.asp?id=42847790> – Дата доступа: 29.08.2025
47. Рахманова, Л. К. Эффективность системной энзимотерапии при хроническом гломерулонефрите у детей с лимфатическим диатезом / Л. К. Рахманова, И. Р. Искандарова, С. А. Мирзалиева // Детская медицина Северо-Запада. – 2018. – Т. 7. – № 1. – С. 273-274. – Режим доступа: <https://elibrary.ru/item.asp?id=35646809> – Дата доступа: 29.08.2025
48. Грунина, О. С. Энзимотерапия в лечении бронхопневмонии у детей / О. С. Грунина, Р. Н. Тахирова // Medicus. – 2018. – № 1(19). – С. 37-38. – Режим доступа: <https://elibrary.ru/item.asp?id=38593716> – Дата доступа: 29.08.2025
49. Богданец, Л. И. Влияние системной энзимотерапии на заживление венозных трофических язв / Л. И. Богданец, И. М. Васильев // Медицинский совет. – 2017. – № 11. – С. 189-193. – DOI 10.21518/2079-701X-2017-11-189-193. – Режим доступа: <https://elibrary.ru/item.asp?id=29430549> – Дата доступа: 29.08.2025