

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: Биохимия печени. Метаболизм ксенобиотиков.

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

Печень играет крайне важную роль не только в поддержании гомеостаза, но и в целом в обеспечении выживания организма, так как порядка 70% всех биохимических реакций, протекающих в организме человека, локализуются в гепатоцитах, причём часть этих реакций имеют строго печёночную локализацию. Поэтому изучение биохимических особенностей метаболизма гепатоцитов занимает крайне важное место в структуре знаний будущих врачей.

Цель занятия: изучить особенности метаболизма печени и биохимическую основу ее основных функций в норме и при патологии. Воспитать у студентов чувство гордости за избранную профессию и сформировать у них культуру бережного отношения к своему здоровью.

Задачи занятия: сформировать представления о метаболической гетерогенности гепатоцитов; расширить понятия о роли печени в азотистом, липидном и углеводном обмене; систематизировать представления о роли печени в гормональном гомеостазе – метаболизме гормонов; познакомить с основными путями метаболизма ксенобиотиков; продолжать знакомить с энзимодиагностикой заболеваний печени; сформировать умения и навыки определения активности щелочной фосфатазы в плазме крови оптимизированным кинетическим методом.

Требования к исходному уровню знаний

Студент должен знать:

1. Клеточный состав печени, строение и функции гепатоцита;
2. Особенности кровоснабжения печени и печеночной балки;
3. Метаболизм углеводов, липидов и белков;
4. Микросомальное окисление;
5. Метаболизм и механизм действия витаминов и гормонов;
6. Механизмы регуляции уровня глюкозы в крови;
7. Механизмы регуляции гомеостаза;
8. Принципы энзимодиагностики.

Студент должен уметь:

1. Работать с микропипетками.
2. Работать с полуавтоматическим биохимическим анализатором или спектрофотометром.

2. КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ ИЗ СМЕЖНЫХ ДИСЦИПЛИН:

2.1. Клеточный состав печени, строение и функции гепатоцита. Особенности кровоснабжения печени и печеночной балки. Функциональная гетерогенность гепатоцитов (нормальная анатомия, гистология).

2.2. Механизмы регуляции гемостаза (нормальная физиология).

2.3. Метаболизм углеводов, липидов и аминокислот. Механизмы регуляции уровня глюкозы в крови (нормальная физиология).

2.4. Микросомальное окисление. (биоорганическая химия, нормальная физиология).

3. КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ ПО ТЕМЕ ЗАНЯТИЯ.

3.1 Метаболическая гетерогенность гепатоцитов (перипортальные и перипортальные клетки).

3.2 Роль печени в углеводном обмене (синтез и распад гликогена, глюконеогенез), функциональные пробы, характеризующие роль печени в углеводном обмене (нагрузка фруктозой, галактозой и др.).

3.3 Роль печени в липидном обмене (переваривание и всасывание липидов, синтез ТГ, ФЛ, ХС, ЛП, кетоновых тел). Функциональные пробы, характеризующие роль печени в липидном обмене (определение уровня ХС и ЭХС и др.).

3.4 Роль печени в азотистом и пигментном обмене (синтез белков плазмы, синтез мочевины, обмен билирубина). Функциональные пробы, характеризующие роль печени в азотистом обмене (прямой и непрямой билирубин, протромбиновый индекс, определение уровня аммиака и др.).

3.5 Роль печени в гормональном гомеостазе – метаболизм гормонов в печени.

3.6 Роль печени в метаболизме ксенобиотиков: биотрансформация (микросомальное окисление и др.) и конъюгация (роль ФАФС, УДФГК, АМ, ацетил-КоА и др.).

3.7 Энзимодиагностика заболеваний печени (диагностическое значение определения АСТ, АЛТ, ЩФ, 5'-нуклеотидаза, холинэстераза, ЛАП, ЛДГ, ГГТП, альдолаза и др.).

4. ПРАКТИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ ЗАНЯТИЯ

Лабораторная работа №1 «Определение активности щелочной фосфатазы сыворотки крови оптимизированным кинетическим методом» выполняется с использованием набора реагентов Лабораторная работа №2 «Определение ферментативной активности щелочной фосфатазы сыворотки крови» выполняются теоретически согласно изданию «Биологическая химия: Рабочая тетрадь» (в 2 ч., часть 2) / Коваль А.Н. [и др.]. – Гомель: ГомГМУ, 2020, Ч.2. – 88 с.

5. ХОД ЗАНЯТИЯ

5.1. Введение

5.2. Теоретическая часть занятия: рассматриваются контрольные вопросы.

5.3. Практическая часть занятия: лабораторная работа №1 «Определение ферментативной активности щелочной фосфатазы сыворотки крови» выполняются теоретически согласно рабочей тетради по биологической химии.

5.4. Контроль усвоения темы.

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

Контрольные вопросы по теме «Биохимия мышечной ткани и миокарда» включают знание схемы электромеханического сопряжения, схемы развития гипокинетического синдрома, реакций синтеза ансерина и карнозина.

6. ВОПРОСЫ ДЛЯ САМОКОНТРОЛЯ ЗНАНИЙ

Самоконтроль знаний по теме «Биохимия почек» 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. 546-592. – Режим доступа: <http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785970433126.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. 102-106. – Режим доступа: <http://elib.gsmu.by/handle/GomSMU/9190> – Дата доступа: 20.05.23

3. Сборник тестовых заданий по биологической химии. В 2 ч. Ч.1 : 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, 2017. – стр.79-83. – Режим доступа: <https://elib.gsmu.by/handle/GomSMU/3658> – Дата доступа: 20.05.23

4. Мультифотонная микроскопия и масс-спектрометрия в прижизненном выявлении метаболической гетерогенности гепатоцитов / С. А. Родимова, Д. С. Кузнецова, Н. В. Бобров [и др.] // Современные технологии в медицине. – 2021. – Т. 13. – № 2. – С. 18-31. – DOI 10.17691/stm2021.13.2.02. – Режим доступа: <https://elibrary.ru/item.asp?id=46149324&> – Дата доступа: 20.05.23

5. Мониторинг морфологических эффектов аутологичных мезенхимальных стволовых клеток, трансплантированных в печень при вирусном циррозе (клиническое наблюдение) / С. П. Аукашник, О. В. Аленикова, В. М. Цыркунов [и др.] // Архивъ внутренней медицины. – 2018. – Т. 8. – № 2(40). – С. 150-160. – DOI 10.20514/2226-6704-2018-8-2-150-160. – Режим доступа: <https://elibrary.ru/item.asp?id=32694776> – Дата доступа: 20.05.23

6. Пронина, И. В. Современный взгляд на механизмы развития неалкогольной жировой болезни печени / И. В. Пронина, В. О. Поносова // Международный студенческий научный вестник. – 2021. – № 3. – С. 16. – Режим доступа: <https://elibrary.ru/item.asp?id=46241883> – Дата доступа: 20.05.23

7. Алексеев, А. А. Изменение белково-азотистого обмена у лабораторных животных под действием водного раствора фуллерена c60 / А. А. Алексеев, Н. А. Пудовкин, В. В. Салаутин // Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана. – 2021. – Т. 247. – № 3. – С. 6-10. – DOI 10.31588/2413-4201-1883-247-3-6-10. – Режим доступа: <https://elibrary.ru/item.asp?id=46517407> – Дата доступа: 20.05.23

8. Особенности пострезекционной регенерации гепатоцитов под влиянием внутрипеченочного введения цианокобаламина / А. А. Андреев, В. В. Шишкина, А.

Ю. Лаптиева [и др.] // Журнал анатомии и гистопатологии. – 2021. – Т. 10. – № 3. – С. 27-34. – DOI 10.18499/2225-7357-2021-10-3-27-34. – Режим доступа: <https://elibrary.ru/item.asp?id=46587199> – Дата доступа: 20.05.23

9. Причинно-следственная связь патологии щитовидной железы и печени / А. О. Буеверов, П. О. Богомолов, О. А. Нечаева, А. В. Зилов // Медицинский совет. – 2021. – № 15. – С. 88-94. – DOI 10.21518/2079-701X-2021-15-88-94. – Режим доступа: <https://elibrary.ru/item.asp?id=46708898> – Дата доступа: 20.05.23

10. 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: 20.05.23

11. Шутова, Н. А. Воспалительная реакция на фоне функционально-метаболических изменений в гепатоцитах при экспериментальном метаболическом синдроме / Н. А. Шутова // Polish Journal of Science. – 2020. – № 29-1(29). – С. 69-73. – Режим доступа: <https://elibrary.ru/item.asp?id=43423246> – Дата доступа: 20.05.23

12. Зависимость морфофункционального состояния почек и печени от уровня билирубинемии и щелочной фосфатазы при хирургическом лечении холестазов / М. Д. Кашаева, А. В. Прошин, Л. Г. Прошина [и др.] // Вестник Новгородского государственного университета. – 2021. – № 1(122). – С. 36-41. – DOI 10.34680/2076-8052.2021.1(122).36-41. – Режим доступа: <https://elibrary.ru/item.asp?id=44889802> – Дата доступа: 20.05.23

13. 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://elibrary.ru/item.asp?id=47213377> – Дата доступа: 20.05.23

14. Функциональные показатели печени у госпитализированных пациентов с хронической сердечной недостаточностью / И. М. Мингалимова, З. М. Галеева, Л. В. Балеева, А. С. Галявич // Вестник современной клинической медицины. – 2020. – Т. 13. – № 1. – С. 31-36. – DOI 10.20969/VSKM.2020.13(1).31-36. – Режим доступа: <https://elibrary.ru/item.asp?id=42495174> – Дата доступа: 20.05.23

15. Черняк, С. А. Перспективы использования бактериальных липополисахаридов в гепатологии / С. А. Черняк // Гепатология и гастроэнтерология. – 2020. – Т. 4. – № 2. – С. 160-164. – DOI 10.25298/2616-5546-2020-4-2-160-164. – Режим доступа: <https://elibrary.ru/item.asp?id=44541557> – Дата доступа: 20.05.23

16. Редкий случай наследственной непереносимости фруктозы и лекарственного гепатита у беременной / М. Р. Исаев, Л. Н. Супонева, Н. Ю. Максимова [и др.] // Оренбургский медицинский вестник. – 2019. – Т. VII. – № 1(25). – С. 33-37. – Режим доступа: <https://elibrary.ru/item.asp?id=37165234> – Дата доступа: 20.05.23

17. Хакимов, М. А. Диагностика заболеваний печени у больных с лекарственно-устойчивым туберкулезом легких / М. А. Хакимов, Ф. К. Ташпулатова // Новый день в медицине. – 2019. – № 2(26). – С. 61-66. – Режим доступа: <https://elibrary.ru/item.asp?id=44647993> – Дата доступа: 20.05.23

18. Славко, Е. А. Клинико-лабораторные особенности течения аутоиммунного гепатита (АИГ) / Е. А. Славко, Н. В. Зубова, С. Серикболкызы // Медицина (Алматы). – 2018. – № 3(188). – С. 162-167. – Режим доступа: <https://elibrary.ru/item.asp?id=34878408> – Дата доступа: 20.05.23
19. Ермоленко, Е. П. Клинические особенности течения хронического описторхозного холецистита / Е. П. Ермоленко // Авиценна. – 2018. – № 18. – С. 8-10. – Режим доступа: <https://elibrary.ru/item.asp?id=35050830> – Дата доступа: 20.05.23
20. Пестренин, Л. Д. Активность сывороточных цитокинов и маркера повреждения эндотелия у пациентов со стеатозом, фиброзом и циррозом печени / Л. Д. Пестренин, И. А. Булатова, И. Л. Гуляева // Журнал научных статей Здоровье и образование в XXI веке. – 2017. – Т. 19. – № 7. – С. 116-120. – Режим доступа: <https://elibrary.ru/item.asp?id=28420623> – Дата доступа: 20.05.23
21. Вознесенская, Е. А. Анализ встречаемости клинических синдромов и функциональных проб у больных с хроническими заболеваниями печени / Е. А. Вознесенская // Смоленский медицинский альманах. – 2017. – № 1. – С. 73-77. – Режим доступа: <https://elibrary.ru/item.asp?id=29424431> – Дата доступа: 20.05.23
22. Дифференциальная диагностика желтух в клинике инфекционных болезней / Д. А. Валишин, Р. Т. Мурзабаева, А. П. Мамон, Л. В. Арсланова // Креативная хирургия и онкология. – 2017. – Т. 7. – № 3. – С. 54-59. – DOI 10.24060/2076-3093-2017-7-3-54-59. – Режим доступа: <https://elibrary.ru/item.asp?id=30031318> – Дата доступа: 20.05.23
23. Микробиом кишечника и метаболизм лекарственных соединений / Е. Н. Ильина, Е. М. Майорова, А. И. Манолов [и др.] // Biomedical Chemistry: Research and Methods. – 2021. – Т. 4. – № 1. – С. e00146. – DOI 10.18097/BMCRM00146. – Режим доступа: <https://elibrary.ru/item.asp?id=45614479> – Дата доступа: 20.05.23
24. Липопротеины крови как платформа для транспорта гидрофильных и гидрофобных соединений / Л. М. Поляков, Р. А. Князев, А. В. Рябченко [и др.] // Сибирский научный медицинский журнал. – 2019. – Т. 39. – № 4. – С. 30-36. – DOI 10.15372/SSMJ20190404. – Режим доступа: <https://elibrary.ru/item.asp?id=39254030> – Дата доступа: 20.05.23
25. Петросян, Э. А. Биотрансформация ксено-и эндобиотиков при перитоните / Э. А. Петросян, В. И. Сергиенко, В. Е. Рыкунова // Экспериментальная и клиническая гастроэнтерология. – 2017. – № 2(138). – С. 92-96. – Режим доступа: <https://elibrary.ru/item.asp?id=28870091> – Дата доступа: 20.05.23
26. Лапшин, М. С. Сопоставление между уровнем кортикостерона, активностью 11В-гидроксистероиддегидрогеназы и уровнем микросомального окисления печени при экспериментальном синдроме посттравматического стрессорного расстройства / М. С. Лапшин, М. В. Комелькова, О. Б. Цейликман // Современные проблемы науки и образования. – 2017. – № 5. – С. 133. – Режим доступа: <https://elibrary.ru/item.asp?id=30457936> – Дата доступа: 20.05.23
27. Антонова, О. М. Способ ранней диагностики патологических состояний в условиях воздействия на организм физиологически активных веществ, обладающих генотоксическими свойствами / О. М. Антонова // Вестник войск РХБ защиты. – 2017. – Т. 1. – № 1. – С. 15-22. – Режим доступа: <https://elibrary.ru/item.asp?id=36462091> – Дата доступа: 20.05.23

28. Систематический компьютерный анализ исследований орнитина для выявления наиболее перспективных трендов терапевтического использования - акцент на функцию печени / О. А. Громова, И. Ю. Торшин, Л. Б. Лазебник, В. А. Максимов // Экспериментальная и клиническая гастроэнтерология. – 2021. – № 7(191). – С. 30-36. – DOI 10.31146/1682-8658-esg-191-7-30-36. – Режим доступа: <https://elibrary.ru/item.asp?id=46582300> – Дата доступа: 20.05.23
29. Неалкогольная жировая болезнь печени у взрослых: клиника, диагностика, лечение. Рекомендации для терапевтов, третья версия / Л. Б. Лазебник, Е. В. Голованова, С. В. Туркина [и др.] // Экспериментальная и клиническая гастроэнтерология. – 2021. – № 1(185). – С. 4-52. – DOI 10.31146/1682-8658-esg-185-1-4-52. – Режим доступа: <https://elibrary.ru/item.asp?id=44824662> – Дата доступа: 20.05.23
30. Кочетков, А. И. Патогенетические механизмы лекарственных повреждений печени / А. И. Кочетков, Е. С. Акимова, О. Д. Остроумова // Сибирское медицинское обозрение. – 2020. – № 6(126). – С. 36-50. – DOI 10.20333/2500136-2020-6-36-50. – Режим доступа: <https://elibrary.ru/item.asp?id=44509285> – Дата доступа: 20.05.23
31. Щекотова, А. П. Печеночные синдромы и показатели цитокинов у больных с циррозами печени / А. П. Щекотова, И. А. Булатова, С. В. Падучева // Пермский медицинский журнал. – 2019. – Т. 36. – № 5. – С. 27-34. – DOI 10.17816/pmj36527-34. – Режим доступа: <https://elibrary.ru/item.asp?id=41306824> – Дата доступа: 20.05.23
32. Опыт применения L-карнитина в лечении неалкогольной жировой болезни печени / Д. Ф. Одинец, А. И. Матвейчик, В. Ч. Богданович [и др.] // Рецепт. – 2018. – Т. 21. – № 4. – С. 551-556. – Режим доступа: <https://elibrary.ru/item.asp?id=42931325> – Дата доступа: 20.05.23
33. Недашковский, С. М. Медикаментозно обусловленные поражения печени: принципы диагностики, патологические изменения и подходы к лечению / С. М. Недашковский // Медицина неотложных состояний. – 2019. – № 2(97). – С. 63-70. – DOI 10.22141/2224-0586.2.97.2019.161644. – Режим доступа: <https://elibrary.ru/item.asp?id=41321926> – Дата доступа: 20.05.23