

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

Кафедра биологической химии

Авторы:

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

А.Н. Коваль, доцент, к.б.н., доцент

А.В. Литвинчук, к.х.н.

М.В. Громыко, старший преподаватель

А.А. Шихалова, преподаватель

Е.М. Белоус, преподаватель

МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ

для проведения лабораторного занятия
по учебной дисциплине «Биологическая химия»
для студентов

2-го курса факультета иностранных студентов (ФИС русс),
обучающихся по специальности 7-07-0911-01 «Лечебное дело»

Тема: Липиды-2. Тканевой метаболизм липидов: Липолиз, β - окисление жирных
кислот, метаболизм кетоновых тел

Время: 4 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

Основным источником жирных кислот, используемых в качестве «топлива», служит резервный жир, который содержится в жировой ткани. Считается, что триглицериды жировых депо играют такую же роль в обмене липидов, как гликоген печени в углеводном обмене, а высшие жирные кислоты по своей энергетической значимости напоминают глюкозу, образующуюся в процессе гликогенолиза. При физической работе, стрессе и других энергозатратных состояниях организма, увеличивается утилизация триглицеридов жировой ткани как энергетического резерва.

Цель занятия: изучить главные метаболические пути основных классов липидов: триацилглицеролов, жирных кислот, кетоновых тел, сформировать представления о механизмах мобилизации жира и роли гормонов в данном процессе. Научиться определять концентрацию триглицеридов в плазме крови энзиматическим колориметрическим методом. Воспитать у студентов чувство гордости за избранную профессию и сформировать у них культуру бережного отношения к своему здоровью.

Задачи занятия:

Студент должен знать:

- 1.1. механизмы мобилизации жира, роль гормонов, цАМФ и Ca^{2+}
- 1.2. последовательность реакций окисления ТАГ в тканях, окисление глицерина и его энергетический баланс
- 1.3. пути транспорта СЖК в крови
- 1.4. этапы β -окисления насыщенных жирных кислот, особенности β -окисления ненасыщенных жирных кислот и жирных кислот с нечетным числом атомов
- 1.5. пути образования и утилизации ацетил-КоА
- 1.6. биосинтез, утилизацию и физиологическую роль кетоновых тел

Студент должен уметь:

- 1.7. определять концентрацию триглицеридов в плазме крови энзиматическим колориметрическим методом и оценивать диагностическую значимость полученного результата.
- 1.8. рассчитывать энергетический баланс окисления ТАГ, глицерола и жирных кислот.

2. КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ ИЗ СМЕЖНЫХ ДИСЦИПЛИН

- 2.1. Химическое строение высших жирных карбоновых кислот, насыщенных и ненасыщенных (биоорганическая химия).
- 2.2. Обмен липидов (физиология человека).
- 2.3. Устройство, принцип работы на полуавтоматическом биохимическом анализаторе (медицинская и биологическая физика).

3. КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ ПО ТЕМЕ ЗАНЯТИЯ

- 3.1. Механизм мобилизации жира (роль гормонов, цАМФ и Ca^{2+}). Активация гормончувствительной ТАГ-липазы.
- 3.2. Транспорт СЖК в крови.
- 3.3. Окисление ТАГ в тканях, окисление глицерина, его энергетический

баланс.

3.4. Этапы β -окисления насыщенных жирных кислот. Механизм активации и транспорта жирных кислот через митохондриальную мембрану. Роль карнитина. Особенности β -окисления ненасыщенных жирных кислот и жирных кислот с нечетным числом атомов. Энергетический баланс окисления C16, C15, C18:2.

3.5. Энергетический баланс окисления тристеарата. Физиологическая роль СЖК при стрессе. Расчет энергетического выхода аэробного окисления 1 молекулы пальмитиновой кислоты.

3.6. Обмен ацетил-КоА (пути образования и утилизации).

3.7. Кетоновые тела – биосинтез, утилизация, физиологическая роль.

4. ПРАКТИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ ЗАНЯТИЯ

Лабораторная работа №1 «Определение концентрации триацилглицеролов в сыворотке (плазме) крови энзиматическим колориметрическим методом» выполняется с использованием набора реагентов (Витал).

Лабораторная работа № 2 «Определение общих липидов в сыворотке крови сульфифосфованилиновым методом»; лабораторная работа №3 «Качественные реакции на ацетон и ацетоуксусную кислоту» выполняются согласно изданию «Биологическая химия: рабочая тетрадь для студентов 2 курса, обучающихся по специальностям «Лечебное дело», «Медико-диагностическое дело»: в 2 ч., / М.В.Громыко [и др.]. – Гомель: ГомГМУ, 2024. – Ч.1. – 97 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 концентрации триацилглицеролов в сыворотке (плазме) крови энзиматическим колориметрическим методом» выполняется экспериментально согласно инструкции. Лабораторная работа № 2 «Определение общих липидов в сыворотке крови сульфифосфованилиновым методом»; лабораторная работа №3 «Качественные реакции на ацетон и ацетоуксусную кислоту» выполняются с использованием 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 «Липиды-3» включают знание реакций биосинтеза жирных кислот (насыщенных и ненасыщенных), синтеза холестерина.

6. ВОПРОСЫ ДЛЯ САМОКОНТРОЛЯ ЗНАНИЙ

Самоконтроль знаний по теме «Тканевой обмен липидов: катаболизм триацилглицеролов. Метаболизм кетоновых тел» осуществляется путём компьютерного тестирования с использованием платформы Moodle или с использованием учебно-методического пособия «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, 2019. – стр. 30-55.

7. ЛИТЕРАТУРА

1. Биохимия: учебник / под ред. Е.С. Северина. – 5-е изд., испр. и доп. – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2020. – стр. 364-448. – Режим доступа: <http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785970433126.html> – Дата доступа: 03.01.24.

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. 56-63. – Режим доступа: <http://elib.gsmu.by/handle/GomSMU/9190> – Дата доступа: 03.01.24.

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, 2019. – стр. 30-55. – Режим доступа: <https://elib.gsmu.by/handle/GomSMU/3658> – Дата доступа: 03.01.24.

4. 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: 19.01.24.

5. Захарченко, Н. Л. Влияние солей желчных кислот на структуру модельной клеточной мембраны / Н. Л. Захарченко, Б. З. Идиятуллин, Ю. Ф. Зуев // Актуальные вопросы биологической физики и химии. – 2017. – Т. 2. – № 1. – С. 200-204. – Режим доступа: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=30541330> – Дата доступа: 18.01.24.

6. Гриценко, О. В. Speckle-tracking эхокардиография в ранней диагностике липотоксического поражения миокарда при эпикардальном ожирении / О. В. Гриценко, Г. А. Чумакова, Е. В. Трубина // Артериальная гипертензия. – 2021. – Т. 27. – № 3. – С. 269-278. – DOI 10.18705/1607-419X-2021-27-3-269-278. – Режим доступа: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=46381881> – Дата доступа: 18.01.24.

7. Изменения в профиле жирных кислот печени крыс при экспериментальном неалкогольном стеатогепатите / Е. Б. Шустов, А. В. Бунят, А. Г. Платонова [и др.] // Разработка и регистрация лекарственных средств. – 2021. – Т. 10. – № S4. – С. 206-214. – DOI 10.33380/2305-2066-2021-10-4(1)-206-214. – Режим доступа: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=47416869> – Дата доступа: 18.01.24.