

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: Углеводы 2.
Тканевой обмен углеводов. Анаэробный и аэробный гликолиз
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

Ключевым направлением тканевого метаболизма углеводов является катаболизм глюкозы. Этот биохимический путь служит основным поставщиком энергии для процессов жизнедеятельности организма.

Аэробный распад глюкозы до CO_2 и H_2O включает реакции аэробного гликолиза и последующее окисление пирувата в общих путях катаболизма. Анаэробный гликолиз включает те же реакции специфического пути распада глюкозы до пирувата, но с последующим превращением пирувата в лактат.

Цель занятия:

Сформировать у студентов представления о путях обмена глюкозо-6-фосфата в тканях, познакомить с анаэробным расщеплением углеводов – молочнокислым и спиртовым брожением, их ролью, регуляцией, сходством и отличиями, закрепить учебный материал о метаболизме этанола в организме, путях его детоксикации.

Задачи занятия:

Студент должен знать:

- 1.1. Пути обмена глюкозо-6-фосфата в тканях и клетках организма, их роль, регуляцию.
- 1.2. Аэробный гликолиз, строение и механизм работы пируватдегидрогеназного комплекса.
- 1.3. Анаэробное расщепление углеводов: молочнокислое и спиртовое брожение – ферменты, реакции, сходство и отличия.
- 1.4. Регуляцию гликолиза и гликогенолиза. Эффект пастера.
- 1.5. Метаболизм этанола в организме, пути его детоксикации.

Студент должен уметь:

- 1.6. Рассчитывать энергетический баланс окисления углеводов в аэробных и анаэробных условиях.
- 1.7. Определять активность ЛДГ в плазме крови и оценивать диагностическую значимость полученного результата.

2. КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ ИЗ СМЕЖНЫХ ДИСЦИПЛИН

- 2.1. Функции углеводов (биоорганическая химия)
- 2.2. Обмен веществ и энергии (физиология)

3. КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ ПО ТЕМЕ ЗАНЯТИЯ

- 3.1. Пути обмена глюкозо-6-фосфата в тканях (схема углеводного обмена в организме).
- 3.2. Анаэробное расщепление углеводов – гликолиз, гликогенолиз (ферменты, реакции). Киназные реакции гликолиза. Субстратное фосфорилирование. Молочнокислое и спиртовое брожение – ферменты, реакции, сходство и отличие. Гликолитическая оксидоредукция.
- 3.3. Метаболизм этанола в организме, пути детоксикации (алкоголь ДГ, МЭОС, каталаза).
- 3.4. Аэробный гликолиз. Окислительное декарбоксилирование ПВК (ферменты, реакции). Строение пируватдегидрогеназного комплекса. Суммарное

уравнение пируватдегидрогеназного комплекса. Сравнительная характеристика аэробного и анаэробного гликолиза.

3.5. Регуляция гликолиза и гликогенолиза. Эффект Пастера (сущность и механизм). Активаторы и ингибиторы гликолиза и гликогенолиза.

3.6. Энергетический баланс окисления углеводов.

3.7. Сравнительная характеристика аэробного и анаэробного гликолиза. Гликолитическая оксидоредукция. Активаторы и ингибиторы гликолиза и гликогенолиза.

3.8. Суммарное уравнение пируватдегидрогеназного комплекса

4. ПРАКТИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ ЗАНЯТИЯ

Лабораторная работа №1 «Определение активности ЛДГ в плазме крови» выполняется с использованием набора реагентов для определения активности лактатдегидрогеназы в сыворотке или плазме крови оптимизированным кинетическим методом (ЛДГ-Витал).

Лабораторная работа № 2 «Определение концентрации глюкозы в слюне глюкозооксидазным методом» выполняется 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: выполняются лабораторные работы. Лабораторная работа «Определение активности ЛДГ в плазме крови» выполняется экспериментально согласно инструкции. Лабораторная работа № 2 «Определение концентрации глюкозы в слюне глюкозооксидазным методом» выполняется 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 «Углеводы-3» включают знание реакций глюконеогенеза.

6. ВОПРОСЫ ДЛЯ САМОКОНТРОЛЯ ЗНАНИЙ

Самоконтроль знаний по теме «Тканевой обмен углеводов. Анаэробный и аэробный гликолиз» 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. 13-30.

7. ЛИТЕРАТУРА

1. Биохимия: учебник / под ред. Е.С. Северина. – 5-е изд., испр. и доп. – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2020. – 768 с.: ил. (протокол 15.05.2021 №6) - 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. – стр. 37-41 – Рек. УМО по высш. мед., фармацевт. образованию. Стр. 37-41 - 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, 2017. – стр. 13-30 - 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. Митохондриальная энцефаломиопатия, обусловленная недостаточностью пируватдегидрогеназного комплекса: восемь клинических случаев / Е. А. Николаева, С. Я. Волгина, Ч. Д. Халиуллина [и др.] // Вопросы современной педиатрии. – 2021. – Т. 20. – № 1. – С. 81-86. – DOI 10.15690/vsp.v20i1.2239. – Режим доступа: <https://elibrary.ru/item.asp?id=44784016> – Дата доступа: 03.01.24.
6. Курсов, С. В. Стрессовая гипергликемия: обсуждение пути ее устранения с помощью применения многоатомных спиртов / С. В. Курсов, В. В. Никонов // Медицина неотложных состояний. – 2019. – № 4(99). – С. 48-55. – DOI 10.22141/2224-0586.4.99.2019.173932. – Режим доступа: <https://elibrary.ru/item.asp?id=39217779> – Дата доступа: 03.01.24.
7. Экспрессия генов метаболизма глюкозы и деструкции суставов при развитии сахарного диабета у больных остеоартритом / Е. В. Четина, Е. П. Шарапова, Н. Г. Кашеварова [и др.] // Современная ревматология. – 2019. – Т. 13. – № 1. – С. 64-70. – DOI 10.14412/1996-7012-2019-1-64-70. – Режим доступа: <https://elibrary.ru/item.asp?id=41224118> – Дата доступа: 03.01.24.
8. Сидорова, Н. С. Активность сывороточной лактатдегидрогеназы и ее изоферментный спектр у больных хроническим токсическим поражением печени, с анемией хронического заболевания на фоне перенесенного туберкулеза легких / Н. С. Сидорова, Я. А. Соцкая // Таврический медико-биологический вестник. – 2018. – Т. 21. – № 3. – С. 91-96. – Режим доступа: <https://elibrary.ru/item.asp?id=36809826> – Дата доступа: 03.01.24.