

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: Углеводы-4. Патология углеводного обмена

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

Состояние углеводного обмена оценивается по содержанию глюкозы в крови. Патологии углеводного обмена могут возникать в результате врождённой недостаточности ферментов метаболизма углеводов или быть связаны с дефектами транспортных систем мембран. Сахарный диабет – заболевание, характеризующееся абсолютным или относительным дефицитом инсулина. Согласно данным Всемирной организации здравоохранения, сахарный диабет классифицируют с учетом патогенеза и клинического течения на две основные формы: диабет I типа – инсулинзависимый (ИЗСД) и диабет II типа – инсулиннезависимый (ИНСД).

Цель занятия: изучить причины и следствия основных нарушений углеводного обмена. Способствовать воспитанию чувства гордости за избранную профессию и сформировать культуру бережного отношения к своему здоровью.

Задачи занятия: сформировать представления о молекулярных механизмах нарушений углеводного обмена, изучить причины возникновения сахарного диабета, биохимические изменения и механизмы их развития, методы клинической и лабораторной диагностики диабета I типа. Освоить методику определения концентрации глюкозы в моче глюкозооксидазным методом и оценивать диагностическую значимость полученных результатов.

Требования к исходному уровню знаний

Студент должен знать:

- 1.1. Роль гомеостаза глюкозы в жизнедеятельности организма.
- 1.2. Причины, механизм возникновения и клинические проявления гипо- и гипергликемии.
- 1.3. Роль инсулина в тканевом метаболизме глюкозы, строение инсулинового рецептора.

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. Патология углеводного обмена (патологическая физиология).
- 2.2. Лабораторная диагностика сахарного диабета (clin. лаб. диагностика).

3. КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ ПО ТЕМЕ ЗАНЯТИЯ

3.1. Регуляция уровня глюкозы в крови. Нормо-, гипо- и гипергликемии. Характеристика, причины, механизм возникновения, их клинические проявления. Роль инсулина в тканевом метаболизме глюкозы. Роль гомеостаза глюкозы в жизнедеятельности организма.

3.2. Сахарный диабет I типа (инсулинодефицитный диабет молодых). Причины его возникновения (абсолютный или относительный дефицит инсулярных эффектов). Биохимические сдвиги при инсулярной недостаточности, механизм их возникновения и метаболические последствия:

- 3.2.1. Активация гликогенолиза и ГНГ, гипергликемия, глюкозурия.
- 3.2.2. Активация липолиза – гиперлипемия, кетонемия, кетонурия,

кетацидоз, гиперхолестеринемия, дислипотеидемия.

3.2.3. Активация протеолиза - гипераминоацидемия, гипераммонемия.

3.2.4. Гиперосмолярность – нарушение водно-электролитного и кислотно-основного состояния.

3.3. Основные клинические проявления диабета и их связь с нарушением метаболизма (полидипсия, полиурия, полифагия), осложнения диабета – нарушение регенерации тканей, снижение барьерных функций кожи и слизистых, кариес, атеросклероз, ангиопатии, нейропатии, слепота и др.

3.4. Диагностика сахарного диабета:

3.4.1. Клиническая диагностика – изменение водно-электролитного баланса, аппетита, множественный кариес и др.

3.4.2. Лабораторная диагностика: - определение уровня глюкозы, кетоновых тел в крови и моче натошак; - анализ гликемических кривых, техника построения и интерпретация; - определение содержания в крови гликозилированного гемоглобина, инсулина, с-пептида.

4. ПРАКТИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ ЗАНЯТИЯ

Лабораторная работа № 1 «Определения концентрации глюкозы в моче глюкозооксидазным методом» выполняется согласно изданию «Биологическая химия: Рабочая тетрадь» (в 2 ч., часть 1) / Грицук А.И. [и др.]. – Гомель: ГомГМУ, 2019. – 77 с.

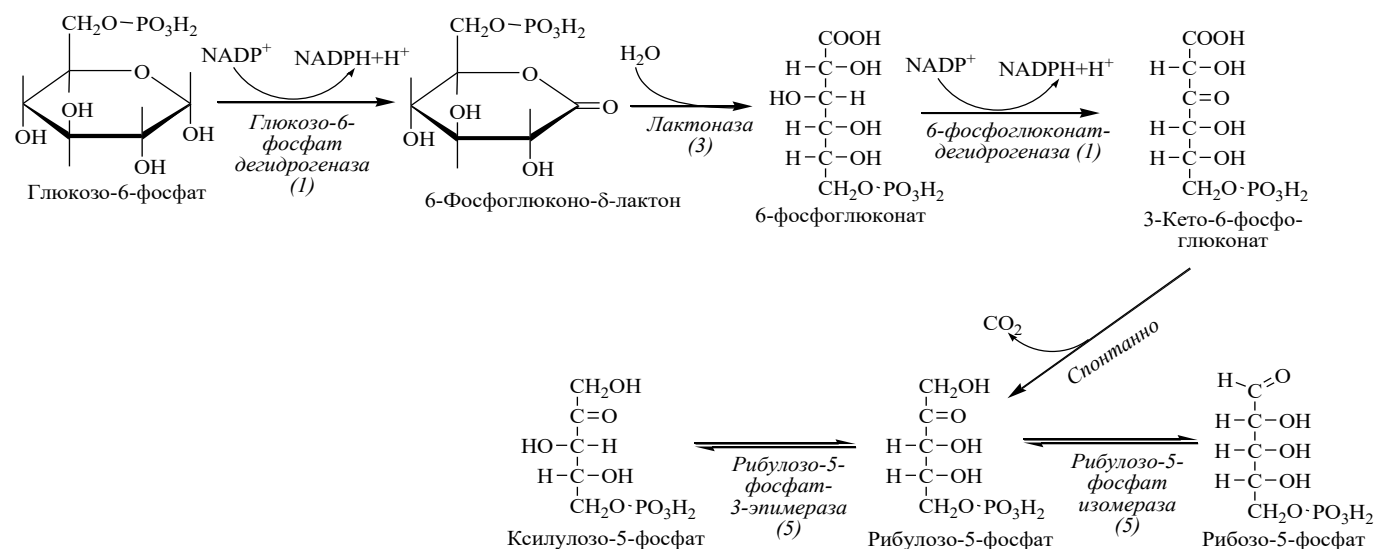
5. ХОД ЗАНЯТИЯ

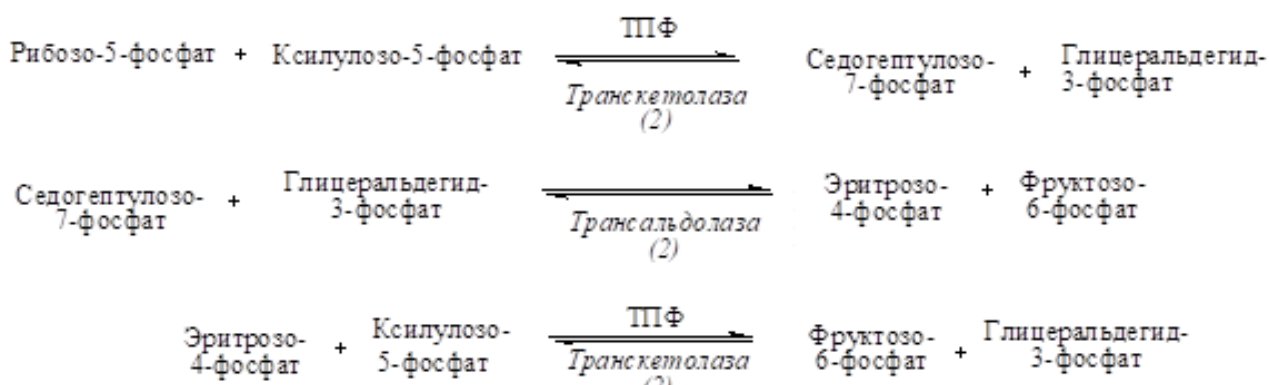
5.1 Введение

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

5.3 Практическая часть занятия: лабораторная работа №1 «Определения концентрации глюкозы в моче глюкозооксидазным методом» выполняется с использованием рабочей тетради по биологической химии.

5.4 Контроль усвоения темы включает знание окислительного и неокислительного этапов ПФП (с указанием клеточной и органной локализации, регуляции, биологической роли)





5.5 Заключительная часть занятия. Подведение итогов, проверка протоколов.

6. ВОПРОСЫ ДЛЯ САМОКОНТРОЛЯ ЗНАНИЙ

Самоконтроль знаний по теме «Патология углеводного обмена» 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. 294-363. – 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. 45-46. – 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. Биологическая химия : учебник для студ. учрежд. высш. образ. по мед. спец. / под ред. А.Д. Тагановича ; [А.Д. Таганович, Э.И. Олецкий, Н.Ю. Коневалова, В.В. Лелевич]. – 2-е изд., испр. – Минск : Вышэйшая школа, 2016. – 670, [1] с. 46-49: ил., сх., табл. – Режим доступа: <http://rep.bsmu.by/handle/BSMU/2139> – Дата доступа: 20.05.23
5. Умарова, Н. Н. Многомерный статистический анализ влияния генетических факторов на различные степени нарушения углеводного обмена / Н. Н. Умарова, Т. С. Колоколова, Д. Д. Веренкова // Вестник Технологического университета. – 2021. – Т. 24. – № 5. – С. 82-87 – Режим доступа:

<https://elibrary.ru/item.asp?id=45767777> – Дата доступа: 20.05.23

6. Трудность диагностики врожденного гиперинсулинизма у ребенка раннего возраста (случай из практики) / В. И. Макарова, А. С. Ундозерова, А. В. Фалева, А. В. Бабицкий // Бюллетень медицинской науки. – 2021. – № 2(22). – С. 59-62. – DOI 10.31684/25418475_2021_2_59. – Режим доступа:

<https://elibrary.ru/item.asp?id=46333241> – Дата доступа: 20.05.23

7. Врожденный гиперинсулинизм у новорожденных и детей раннего возраста: состояние проблемы и результаты хирургического лечения / А. А. Сухоцкая, В. Г. Баиров, И. Л. Никитина [и др.] // Медицинский совет. – 2021. – № 11. – С. 226-239. – DOI 10.21518/2079-701X-2021-11-226-239. – Режим доступа:

<https://elibrary.ru/item.asp?id=46416090> – Дата доступа: 20.05.23

8. Врожденная резистентность к инсулину в практике педиатра и детского эндокринолога - путь к диагнозу / И. Л. Никитина, А. М. Тодиева, А. С. Лискина [и др.] // Медицинский совет. – 2021. – № 17. – С. 272-281. – DOI 10.21518/2079-701X-2021-17-272-281. – Режим доступа: <https://elibrary.ru/item.asp?id=47126004> – Дата доступа: 20.05.23

9. Кондратьева, Л. В. Инсулинома - сложности диагностики / Л. В. Кондратьева, А. П. Мишарова, Л. А. Рогова // Эндокринология. Новости. Мнения. Обучение. – 2020. – Т. 9. – № 1(30). – С. 81-86. – DOI 10.33029/2304-9529-2020-9-1-81-86. – Режим доступа: <https://elibrary.ru/item.asp?id=42755179> – Дата доступа: 20.05.23

10. Перминова, А. А. Патологические и морфологические аспекты врожденного гиперинсулинизма (обзор литературы) / А. А. Перминова // Трансляционная медицина. – 2020. – Т. 7. – № 2. – С. 12-20. – DOI 10.18705/2311-4495-2020-7-2-12-20. – Режим доступа: <https://elibrary.ru/item.asp?id=42969827> – Дата доступа: 20.05.23

11. Кондрашова, Е. А. Активность дисахаридаз в норме и у пациентов с функциональными заболеваниями кишечника / Е. А. Кондрашова, А. И. Парфенов // Доктор.Ру. – 2021. – Т. 20. – № 4. – С. 55-60. – DOI 10.31550/1727-2378-2021-20-4-55-60. – Режим доступа: <https://elibrary.ru/item.asp?id=46319835> – Дата доступа: 20.05.23

12. Богданова, Н. М. Лактазная недостаточность и непереносимость лактозы: основные факторы развития и принципы диетотерапии / Н. М. Богданова // Медицина: теория и практика. – 2020. – Т. 5. – № 1. – С. 62-70. – Режим доступа: <https://elibrary.ru/item.asp?id=42818209> – Дата доступа: 20.05.23

13. Быков, Ю. В. Диабетический кетоацидоз у детей и подростков: от патофизиологии до профилактики / Ю. В. Быков // Забайкальский медицинский вестник. – 2021. – № 2. – С. 85-95. – DOI 10.52485/19986173_2021_2_85. – Режим доступа: <https://elibrary.ru/item.asp?id=46254122> – Дата доступа: 20.05.23

14. Марьина, О. И. Особенности течения диабетического кетоацидоза у детей с впервые выявленным сахарным диабетом 1 типа / О. И. Марьина, О. В. Макина // Forcipe. – 2021. – Т. 4. – № S2. – С. 99-100. – Режим доступа: <https://elibrary.ru/item.asp?id=47386019> – Дата доступа: 20.05.23

15. Яндовко, А. М. Определение кетоновых тел в крови больного / А. М. Яндовко // Forcipe. – 2020. – Т. 3. – № S. – С. 451. – Режим доступа: <https://elibrary.ru/item.asp?id=43460864> – Дата доступа: 20.05.23

16. Проблема ведущих факторов нарушения функций ЦНС при сахарном

диабете первого типа, осложненном кетоацидозом / С. А. Милехина, Е. А. Чагина, З. А. Набиева, А. Л. Шевченко // Евразийское Научное Объединение. – 2020. – № 12-3(70). – С. 191-194. – Режим доступа: <https://elibrary.ru/item.asp?id=44560354> – Дата доступа: 20.05.23

17. Татарникова, Е. Б. Синдром "сухого глаза": современные аспекты этиологии и патогенеза / Е. Б. Татарникова, О. И. Кривошеина // РМЖ. Клиническая офтальмология. – 2020. – Т. 20. – № 3. – С. 128-132. – DOI 10.32364/2311-7729-2020-20-3-128-132. – Режим доступа: <https://elibrary.ru/item.asp?id=44070881> – Дата доступа: 20.05.23

18. Бушуева, Т. В. Галактоземия: питание детей на первом году жизни / Т. В. Бушуева, Т. Э. Боровик, А. П. Фисенко // Медицинский оппонент. – 2020. – № 4(12). – С. 46-53. – Режим доступа: <https://elibrary.ru/item.asp?id=44610479> – Дата доступа: 20.05.23

19. Атакулова, С. Ш. Галактоземия: современный взгляд на молекулярные основы, диагностику и лечение заболевания / С. Ш. Атакулова // Синергия Наук. – 2017. – № 11. – С. 746-752. – Режим доступа: <https://elibrary.ru/item.asp?id=29290282> – Дата доступа: 20.05.23

20. Изолированный гликогеноз сердца / С. М. Комиссарова, Н. М. Ринейская, Н. Н. Чакова [и др.] // Российский кардиологический журнал. – 2019. – Т. 24. – № 10. – С. 110-117. – DOI 10.15829/1560-4071-2019-10-110-117. – Режим доступа: <https://elibrary.ru/item.asp?id=41272618> – Дата доступа: 20.05.23

21. Непрерывное мониторирование гликемии у детей с гликогенозами / Т. В. Строкова, И. В. Прохорова, А. Г. Сурков [и др.] // Альманах клинической медицины. – 2017. – Т. 45. – № 1. – С. 23-32. – DOI 10.18786/2072-0505-2017-45-1-23-32. – Режим доступа: <https://elibrary.ru/item.asp?id=28300152> – Дата доступа: 20.05.23

22. Михайлова, Л. К. Клинические проявления мукополисахаридоза I типа (ортопедические аспекты) / Л. К. Михайлова, О. А. Полякова // Вестник травматологии и ортопедии им. Н.Н. Приорова. – 2018. – № 3-4. – С. 125-133. – DOI 10.17116/vto201803-041125. – Режим доступа: <https://elibrary.ru/item.asp?id=42317356> – Дата доступа: 20.05.23

23. Ярмола, И. И. Лучевая диагностика пациентов с мукополисахаридозом: важные паттерны визуализации / И. И. Ярмола, А. В. Аникин, Л. Е. Фомина // Клиническая практика. – 2021. – Т. 12. – № 2. – С. 60-68. – DOI 10.17816/clinpract71338. – Режим доступа: <https://elibrary.ru/item.asp?id=46346870> – Дата доступа: 20.05.23

24. Редкое наследственное заболевание - мукополисахаридоз I типа, синдром Гурлер-Шейе: клиническое наблюдение у ребенка 2 лет / И. Ф. Федосеева, Т. Ю. Бедарева, Т. Л. Визило, О. С. Пиневиц // Современные проблемы науки и образования. – 2021. – № 3. – С. 196. – DOI 10.17513/spno.30779. – Режим доступа: <https://elibrary.ru/item.asp?id=46511634> – Дата доступа: 20.05.23

25. Тулебаева, А. К. Современные представления о мукополисахаридозах (этиология, патогенез, клиника, диагностика и лечение) / А. К. Тулебаева, М. Н. Шарипова, С. К. Курманбекова // Педиатрия и детская хирургия. – 2019. – № 2(96). – С. 30-37. – Режим доступа: <https://elibrary.ru/item.asp?id=41662218> – Дата доступа: 20.05.23

26. Трудности диагностики сахарного диабета типа MODY2 у взрослых / И.

В. Кононенко, А. А. Глибка, Н. А. Зубкова [и др.] // Сахарный диабет. – 2019. – Т. 22. – № 4. – С. 384-391. – DOI 10.14341/DM10063. – Режим доступа: <https://elibrary.ru/item.asp?id=41239586> – Дата доступа: 20.05.23

27. Резникова, Е. А. Алгоритмы диагностики и лечения гестационного сахарного диабета / Е. А. Резникова, А. Р. Бабаева, О. Е. Гальченко // Лекарственный вестник. – 2018. – Т. 12. – № 2(70). – С. 29-33. – Режим доступа: <https://elibrary.ru/item.asp?id=35259940> – Дата доступа: 20.05.23

28. Исакулова, К. Сахарный диабет новые методы в диагностике, лечении и профилактике / К. Исакулова, А. Кунанбай, Р. А. Баялиева // Вестник Казахского национального медицинского университета. – 2020. – № 4. – С. 69-71. – Режим доступа: <https://elibrary.ru/item.asp?id=45612317> – Дата доступа: 20.05.23

29. Хасантаева, М. Т. Клинические рекомендации по диагностике и лечению сахарного диабета / М. Т. Хасантаева, Д. А. Худайбергенова // Вестник науки. – 2020. – Т. 1. – № 2(23). – С. 239-242. – Режим доступа: <https://elibrary.ru/item.asp?id=42221625> – Дата доступа: 20.05.23

30. Ушанова, Ф. О. Сложности дифференциальной диагностики сахарного диабета 2 типа в клинической практике / Ф. О. Ушанова, М. Я. Измайлова, В. М. Плахотняя // РМЖ. – 2020. – Т. 28. – № 12. – С. 14-16. – Режим доступа: <https://elibrary.ru/item.asp?id=44807052> – Дата доступа: 20.05.23