

Date: 27th December-2025

ОБМЕН И ФУНКЦИИ УГЛЕВОДОВ

Выполнили: Насимова Диёра Икромовна

Собирова Маржона Жасуровна

Хатамова Нилуфар Сунатилловна - студентки Самаркандского
государственного медицинского университета.

Научный руководитель: Ким Оксана Владиславовна

email: Oksanakim250989@gmail.com

Аннотация: Данная статья посвящена изучению обмена и функций углеводов как одной из важнейших составляющих метаболизма человека. Рассматриваются основные биохимические механизмы переваривания, всасывания и внутриклеточного превращения углеводов, а также их роль в энергетическом обеспечении организма. Особое внимание уделено значению глюкозы как центрального метаболита углеводного обмена и основного источника энергии для клеток, особенно для нервной ткани и эритроцитов.

В статье анализируются основные пути обмена углеводов, включая гликолиз, гликогенез, гликогенолиз и глюконеогенез, их взаимосвязь и регуляция. Описана роль гормональной системы, в частности инсулина и глюкагона, в поддержании гомеостаза глюкозы в крови. Показано значение печени и мышечной ткани в накоплении и мобилизации гликогена.

Также рассматриваются неэнергетические функции углеводов, такие как пластическая и регуляторная, их участие в построении клеточных мембран, синтезе гликопротеинов и гликолипидов, а также в межклеточных взаимодействиях. Отдельное внимание уделено пищевым волокнам и их роли в нормализации обменных процессов.

Нарушения углеводного обмена рассматриваются как важный фактор развития метаболических заболеваний, включая сахарный диабет и ожирение. Материал статьи имеет значение для понимания фундаментальных основ биохимии и может быть использован в учебном процессе медицинских и биологических специальностей.

Abstract: This article focuses on carbohydrate metabolism and functions as a key component of human metabolism. It examines the main biochemical mechanisms of carbohydrate digestion, absorption, and intracellular transformation, as well as their role in energy supply. Special attention is given to glucose as the central metabolite of carbohydrate metabolism and the primary energy source for cells, particularly for nervous tissue and erythrocytes.

The main pathways of carbohydrate metabolism are analyzed, including glycolysis, glycogenesis, glycogenolysis, and gluconeogenesis, along with their regulation and interconnections. The role of hormones, especially insulin and glucagon, in maintaining



Date: 27th December-2025

blood glucose homeostasis is highlighted. The liver and muscle tissue are emphasized as key sites for glycogen storage and mobilization.

The article also discusses non-energetic functions of carbohydrates, including their structural and regulatory roles in cell membrane formation, synthesis of glycoproteins and glycolipids, and intercellular interactions. Dietary fibers are considered for their role in supporting normal metabolic processes.

Disorders of carbohydrate metabolism, such as diabetes mellitus and obesity, are addressed as important factors in the development of metabolic diseases. The content of this article provides insight into fundamental biochemistry principles and is relevant for educational purposes in medical and biological fields.

Введение: Определение углеводов

Углеводы — органические соединения, состоящие из углерода, водорода и кислорода.

Основные группы: моносахариды, олигосахариды и полисахариды.

Главный представитель: глюкоза — универсальный источник энергии.

Биологическая значимость

Основной источник энергии для мозга, нервной системы и мышц.

Участвуют в синтезе нуклеотидов, коферментов и некоторых аминокислот.

Входят в состав гликопротеинов, гликолипидов и структурных компонентов клеток.

Функции углеводов

Энергетическая: источник АТФ через гликолиз и окислительное фосфорилирование.

Запасающая: гликоген в печени и мышцах.

Структурная: целлюлоза у растений, гликозаминогликаны у животных.

Регуляторная: участие в клеточных сигналах и гормональной регуляции.

Материалы и методы (*Materials and Methods*)

1. Химические методы исследования

Определение моносахаридов (глюкоза, фруктоза) методом Бернара или методом Фелинга.

Выявление дисахаридов (сахароза, лактоза) через гидролиз и последующую реакцию с ферментами.

2. Физические методы

Фотометрия: измерение оптической плотности окрашенных реакций.



Date: 27th December-2025

Манометрия: измерение потребления кислорода или выделения CO_2 в ферментативных реакциях.

3. Разделительные методы

Хроматография (тонкослойная, газовая, жидкостная): разделение компонентов углеводов.

Электрофорез: используется для анализа сложных гликопротеинов.

4. Ферментативные методы

Определение активности ферментов гликолиза (гексокиназа, фосфофруктокиназа).

Изучение активности ферментов пентозофосфатного пути (глюкозо-6-фосфатдегидрогеназа).

5. Модели исследования

Клеточные культуры: изучение метаболизма в гепатоцитах и миоцитах.

Животные модели: оценка запасов гликогена и влияния диетических углеводов.

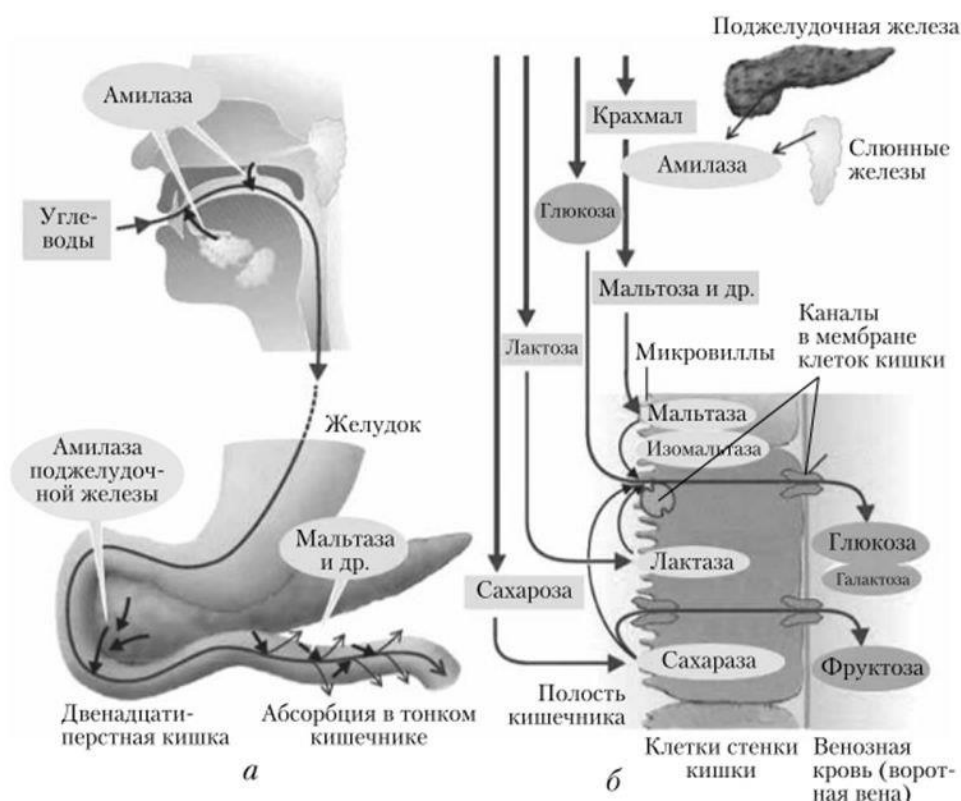
Результаты (Results)

1. Пищеварение и всасывание углеводов

Крахмал расщепляется амилазой и амилазой до мальтозы → далее до глюкозы.

Сахароза расщепляется сахарозой на глюкозу и фруктозу.

Лактоза расщепляется лактозой на глюкозу и галактозу.



2. Гликолиз

Date: 27th December-2025

Глюкоза превращается в пируват с образованием 2 молекул АТФ и 2 NADH. Существует аэробный (в митохондриях) и анаэробный (молочная кислота) варианты.

3. Гликогенез и гликогенолиз

Гликогенез: накопление глюкозы в печени и мышцах.

Гликогенолиз: мобилизация гликогена до глюкозы при необходимости энергии.

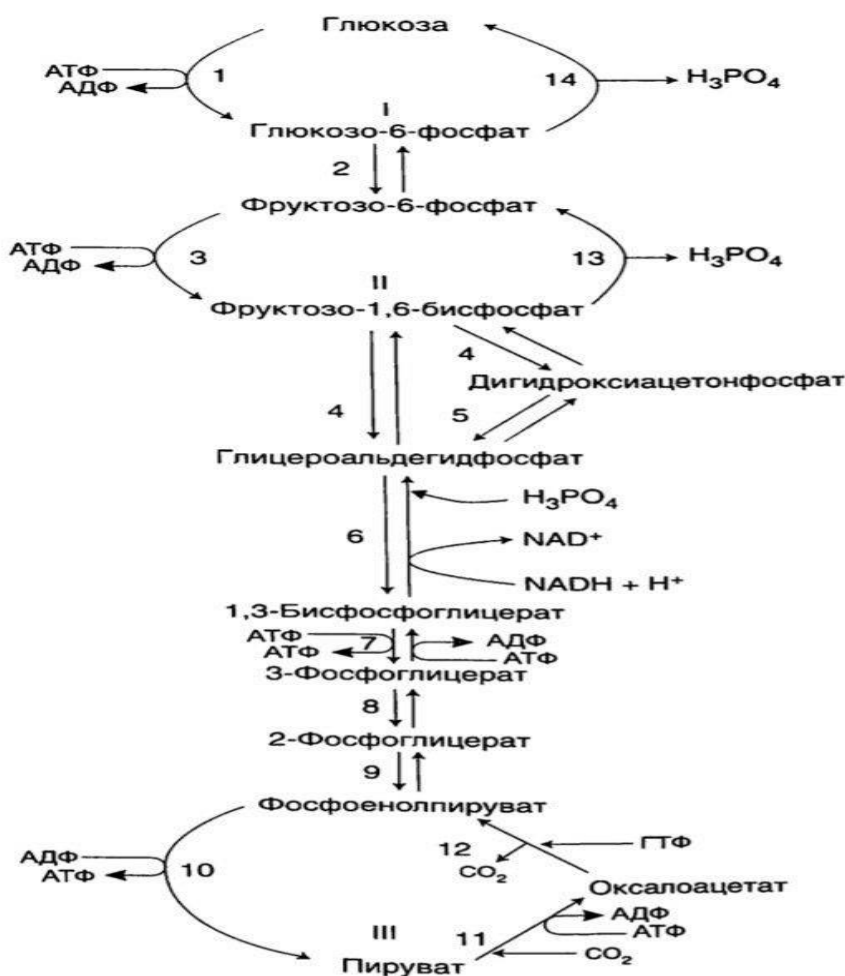


Рис. 7-45. Гликолиз и глюконеогенез. Ферменты обратимых реакций гликолиза и глюконеогенеза: 2 — фосфоглюкоизомераза; 4 — альдолаза; 5 — триозофосфатизомераза; 6 — глицеральдегидфосфатдегидрогеназа; 7 — фосфоглицераткиназа; 8 — фосфоглицератмутаза; 9 — енолаза. Ферменты необратимых реакций глюконеогенеза: 11 — пируваткарбоксилаза; 12 — фосфоенолпируваткарбоксикиназа; 13 — фруктозо-1,6-бисфосфатаза; 14 — глюкозо-6-фосфатаза. I–III — субстратные циклы.

4. Пентозофосфатный путь

Образование NADPH для восстановительных процессов.



Date: 27th December-2025

Синтез рибозы для нуклеотидов и нуклеиновых кислот.

5. Глюконеогенез

Синтез глюкозы из лактата, глицерина, аминокислот.

Важен при голодании и интенсивной физической нагрузке для поддержания уровня глюкозы в крови.

6. Регуляция метаболизма углеводов

Инсулин стимулирует гликогенез, тормозит гликогенолиз.

Глюкагон и адреналин стимулируют гликогенолиз и глюконеогенез.

Обсуждение (*Discussion*)

1. Энергетическая значимость

Глюкоза — основной энергетический субстрат мозга и эритроцитов.

Энергия, высвобождаемая при расщеплении углеводов, используется для синтеза АТФ, белков, липидов.

2. Запасающая функция

Гликоген обеспечивает быстрый запас энергии в стрессовых ситуациях.

Мышечный гликоген используется локально, печёночный — для поддержания уровня глюкозы в крови.

3. Структурная роль

Целлюлоза в клеточных стенках растений.

Гликозаминогликаны в соединительной ткани, суставных хрящах.

4. Регуляторная и сигнальная роль

Углеводы участвуют в гликозилировании белков, что влияет на их стабильность и функцию.

Влияют на гормональные реакции (инсулин, глюкагон).

5. Клиническое значение

Нарушение обмена глюкозы → диабет, гипо- и гипергликемия.

Дефицит ферментов пентозофосфатного пути → нарушение синтеза NADPH и глутатиона.



Date: 27th December-2025



Закключение (Conclusion)

Углеводы — ключевой компонент метаболизма, обеспечивающий энергию, структурные функции и регуляцию.

Гликолиз, гликогенез, глюконеогенез и пентозофосфатный путь — центральные пути метаболизма углеводов.

Нарушения этих процессов ведут к клиническим заболеваниям (например, диабет, гликогенозы).

ИСПОЛЬЗОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА:

1. Учебник Биохимия Северина 5-е издание Издательская группа «ГЭОТАР Медиа» 2019. 294-358 стр.
2. <https://biokhimija.ru>
3. <https://studfile.net>
4. Сафоева О. Н., Ким О. В. Воспаление мозговой оболочки //Science and Education. – 2023. – Т. 4. – №. 2. – С. 469-474.
- 5.Эргашева Фарангиз Илхом кизи, Асатова Фарангиз Шерзодовна, & Ким Оксана Владиславовна. (2024). ИММУНОХИМИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ В КЛИНИЧЕСКОЙ БИОХИМИИ. INTERNATIONAL CONFERENCE ON ANALYSIS OF MATHEMATICS AND EXACT SCIENCES, 1(1), 39–43. <https://doi.org/10.5281/zenodo.105463733.02.2023>.
- 6.Murray R. K., Bender D. A., Botham K. M., Kennelly P. J., Rodwell V. W., Weil P. A. Harper's Illustrated Biochemistry. — 32nd ed. — New York : McGraw-Hill, 2021.