

## Обмен углеводов.

**Пентозофосфатный путь  
превращения глюкозы.  
Регуляция углеводного  
обмена.**

**Пентозофосфатный путь превращения глюкозы (гексозомонофосфатный шунт)** - процесс прямого окислительного распада глюкозы до  $\text{CO}_2$  и одновременного синтеза пятичленных сахаров (рибозы). Альтернативный гликолизу процесс преобразования глюкозо –6- фосфата.

Субстрат процесса: Глюкоза-6-фосфат

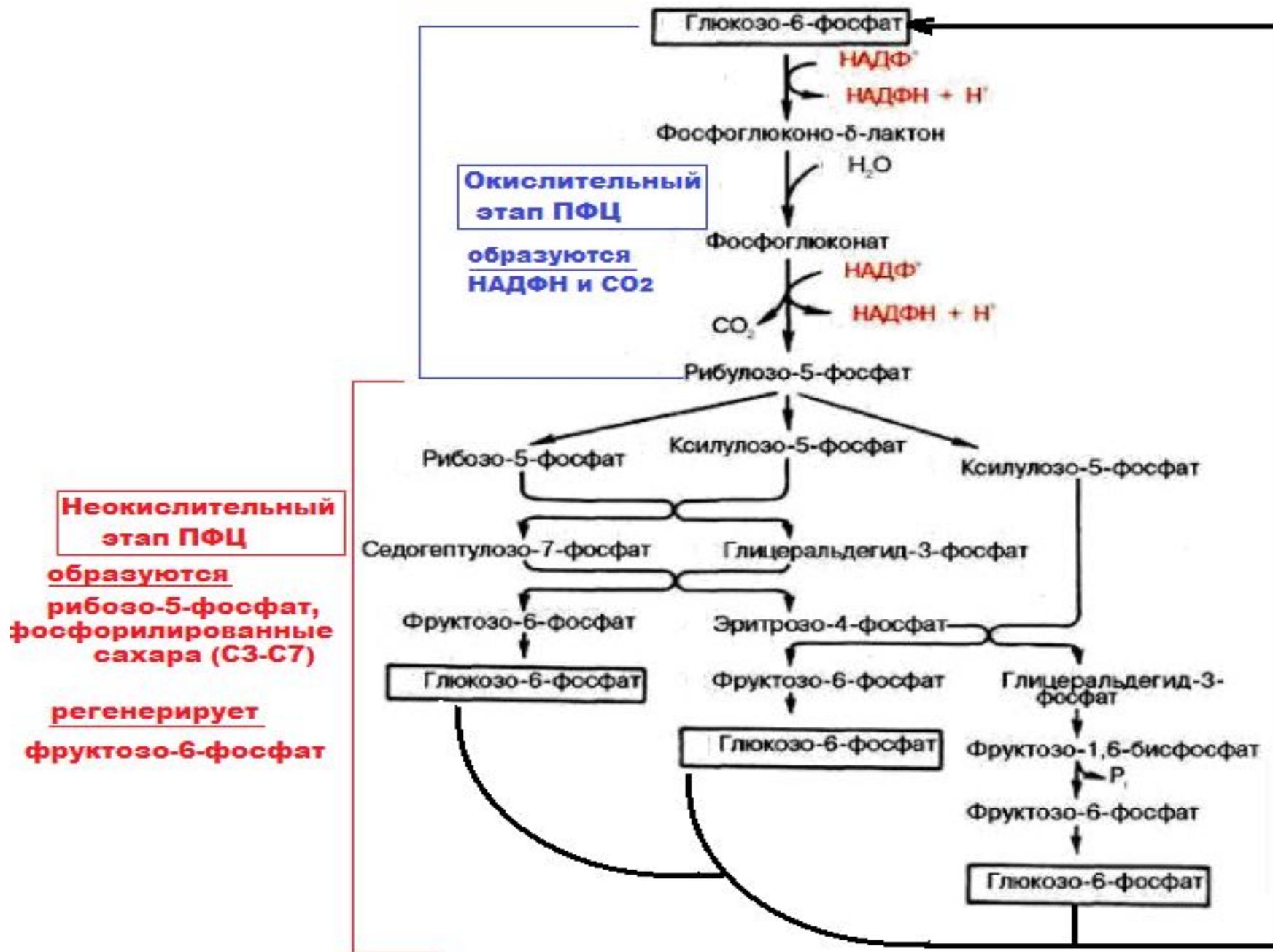
Процесс имеет замкнутое развитие.

**Ферменты ПФП** локализуются в цитозоле клетки.

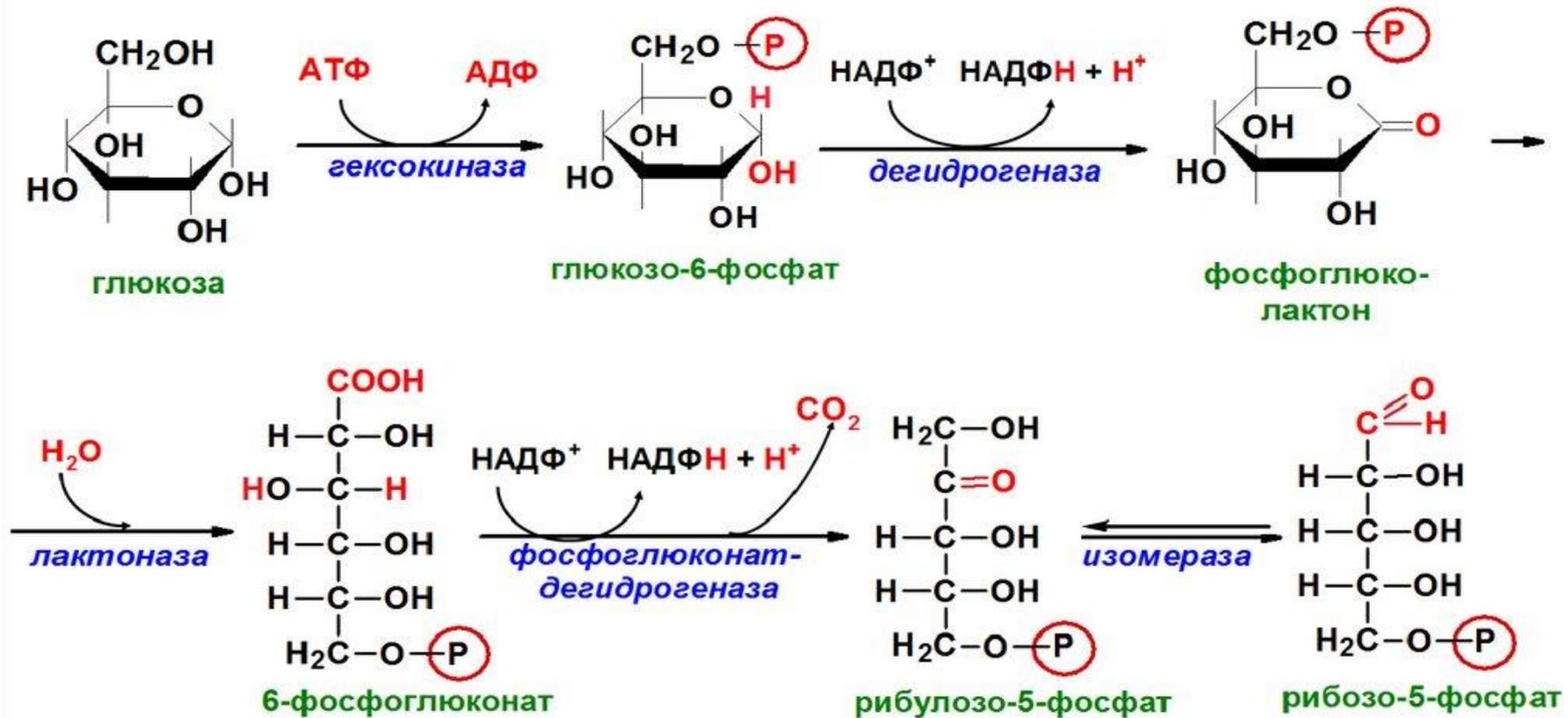
# Распространение ПФП

- Эритроциты и жировая ткань
- Печень и поджелудочная железа
- Лактирующая молочная железа
- Легкие
- Скелетная мышца
- Сердечная мышца

# ДВА ЭТАПА ПЕНТОЗОФОСФАТНОГО ПУТИ



# Окислительная стадия пентозофосфатного пути



## **ОБЩЕЕ УРАВНЕНИЕ ПРОЦЕССА:**

- **6 глюкозо-6-фосфат + 7 H<sub>2</sub>O + 12 НАДФ →**
- **5 глюкозо-6-фосфат + 6 CO<sub>2</sub> + 12 НАДФН<sub>2</sub> + ФН**

# **БИОЛОГИЧЕСКОЕ ЗНАЧЕНИЕ ПФП**

**1. Путь образования пентоз для синтеза нуклеотидов, нуклеиновых кислот и коферментов**

**2. Путь образования восстановленного НАДФН<sub>2</sub>, необходимого для:**

- биосинтетических процессов (синтез жирных кислот, холестерина, стероидных гормонов),
- антиоксидантной/прооксидантной систем,
- обезвреживания эндотоксинов и ксенобиотиков (участвует в системе микросомального окисления)

**3. Альтернативный путь окисления глюкозы**

# РЕГУЛЯЦИЯ ПФП

## **1.МЕТАБОЛИЧЕСКАЯ:**

- регуляторный фермент- глюкозо-6фосфатДГ  
(активируется НАДФ<sup>+</sup>; ингибируется НАДФН<sub>2</sub>)

## **2.ГОРМОНАЛЬНАЯ:**

- инсулин активирует ПФП, являясь индуктором транскрипции генов ферментов ПФП

# ГОРМОНАЛЬНАЯ РЕГУЛЯЦИЯ УГЛЕВОДНОГО ОБМЕНА

**ИНСУЛИН-** гормон поджелудочной железы, **снижающий концентрацию глюкозы в крови**

**Активирует** транспорт глюкозы в жировую и мышечную ткани  
(ГЛЮТ 4)

**- Активирует** утилизацию глюкозы в клетке (гликолиз, ПФП, синтез гликогена)

**- Ингибирует** глюконеогенез, распад гликогена

# ГОРМОНАЛЬНАЯ РЕГУЛЯЦИЯ УГЛЕВОДНОГО ОБМЕНА

**АДРЕНАЛИН** – гормон стресса, синтезируется в мозговом слое надпочечников, **повышает** глюкозу в крови.

**Активирует** распад гликогена печени, **ингибирует** синтез гликогена.

Работает через цАМФ (каскадный путь)

**ГЛЮКАГОН** – гормон голода, синтезируется в поджелудочной железе, **повышает** глюкозу в крови.

**Активирует** распад гликогена, глюконеогенез.

**Ингибирует** синтез гликогена, гликолиз, ПФП.

Работает через цАМФ (каскадный путь)

# ГОРМОНАЛЬНАЯ РЕГУЛЯЦИЯ УГЛЕВОДНОГО ОБМЕНА

**КОРТИЗОЛ** – стероидный гормон, синтезируется в корковом слое надпочечников, **активирует** синтез ферментов глюконеогенеза (цитозольный механизм действия)

**ПОВЫШАЕТ УРОВЕНЬ ГЛЮКОЗЫ В КРОВИ**

Механизм геномный, медленный

# НАРУШЕНИЯ ГОМЕОСТАЗА ГЛЮКОЗЫ

**ГИПОГЛИКЕМИЯ** < 3мМоль/л

- Обеднение гликогенных депо
- Усиление ассимиляции глюкозы
- Избыточное выведение глюкозы
- Алкоголизм
- Гиперинсулинизм

**ГИПЕРГЛИКЕМИЯ** > 7мМоль/л

- Алиментарная
- Эмоциональная
- Патология эндокринных желез
- Патология печени

**ГЛЮКОЗУРИЯ** – появление глюкозы в моче при содержании ее в крови > 9-10мМоль/л (почечный порог).

# ПАТОЛОГИИ УГЛЕВОДНОГО ОБМЕНА. САХАРНЫЙ ДИАБЕТ.

Признаки	Сахарный диабет 1 типа	Сахарный диабет 2 типа
Распространенность	10-20 %	80-90 %
Пол	Чаще мужчины	Чаще женщины
Возраст	Дети и взрослые до 40 лет	Взрослые старше 40 лет
Масса тела	Понижена или нормальная	В 90 % имеется лишний вес
Сезонность	Весенний и осенне-зимний период	Не замечена
Начало болезни	Быстрое начало, в большинстве случаев наблюдается кетоацидоз.	Медленное и незаметное. Диагноз ставят поздно и часто случайно.
Содержание инсулина в крови	Никогда не бывает повышенным. Резко понижено.	В начале заболевания в норме или повышенное, в запущенных случаях пониженное.
Сосудистые осложнения	Преобладает поражение мелких сосудов	Преобладает поражение крупных сосудов
Чувствительность клеток к инсулину	Сохранена	Понижена
Антитела к бета-клеткам и инсулину	Есть	Нет
Лечение	Инсулин	Таблетированное, инсулин в конечной стадии