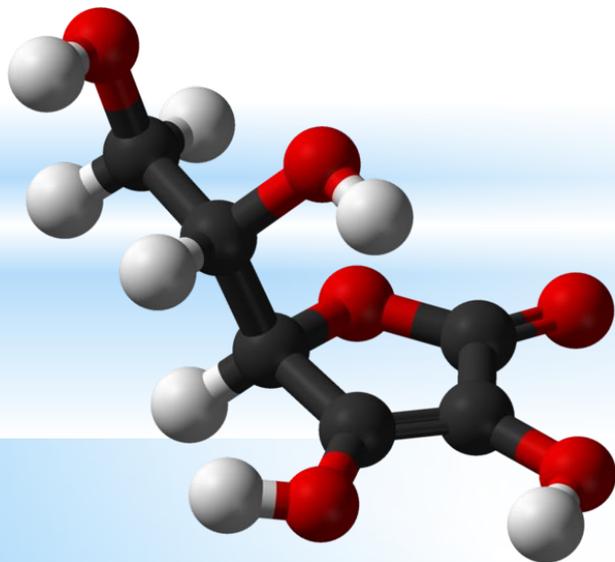


Государственное бюджетное образовательное учреждение высшего  
Профессионального образования «Нижегородская государственная  
медицинская академия» Министерства здравоохранения России  
Кафедра биохимии имени Г.Я. Городисской

## ***«Значение пентозофосфатного пути в разные периоды жизни человека»***



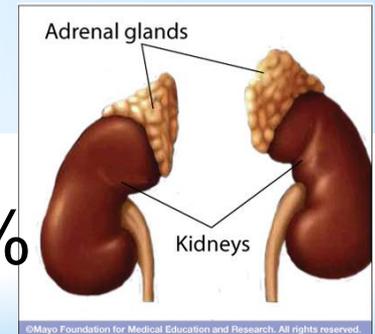
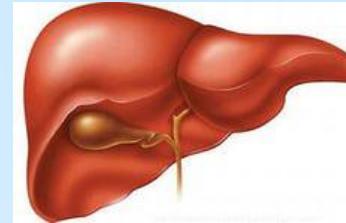
Реферат студентки 217 группы  
Бибениной А.А.  
Руководитель: д.б.н. Л. М Обухова

**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.

# Активность пентозофосфатного пути:

В разных тканях количество глюкозы, которое вовлекается в ПФП, имеет большие различия:

- Эритроциты и жировая ткань: 50%
- Печень и поджелудочная железа: 35%
- Легкие: 15%
- Скелетная мышца: 10%
- Сердечная мышца: 5%





**Óтто Гéнрих Вáрбург** (1883-1970) — немецкий биохимик, доктор и физиолог, лауреат Нобелевской премии, член Лондонского королевского общества.

**Владíмир Алекса́ндрович  
Энгельга́рдт** (1894—1984) —  
выдающийся советский биохимик,  
специалист в области молекулярной  
биологии

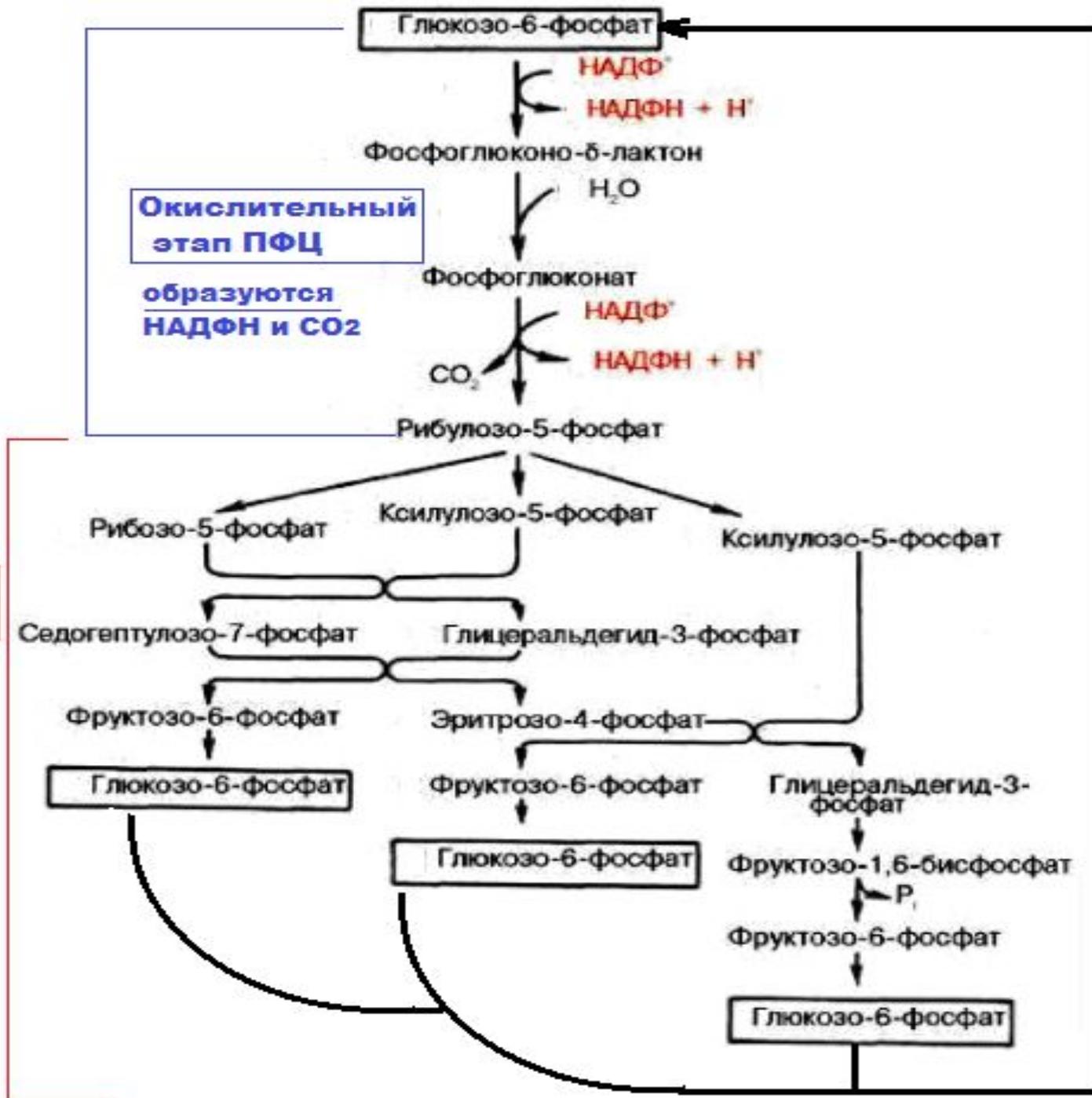


## **Цель:**

изучить механизмы, регуляцию и значение пентозофосфатного пути в разные периоды жизни человека.

## **Задачи:**

- изучить механизм пентозофосфатного пути.
- Проанализировать регуляцию пентозофосфатного пути
- исследовать роль пентозофосфатного пути у детей.
- проанализировать патологические состояния, связанные с пентозофосфатным путем.



**Окислительный этап ПФЦ**

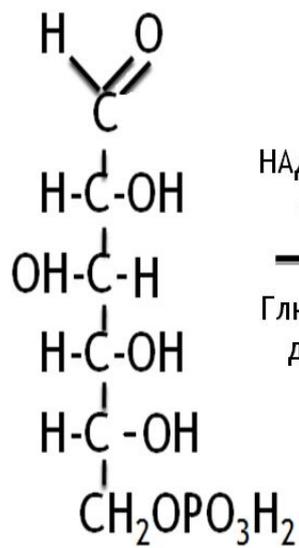
образуются  $\text{NADPH}$  и  $\text{CO}_2$

**Неокислительный этап ПФЦ**

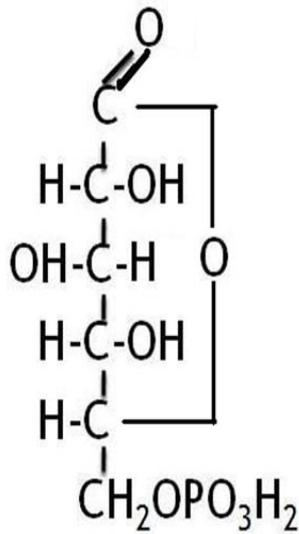
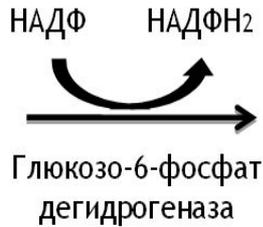
образуются рибозо-5-фосфат, фосфорилированные сахара (C3-C7)

регенерирует фруктозо-6-фосфат

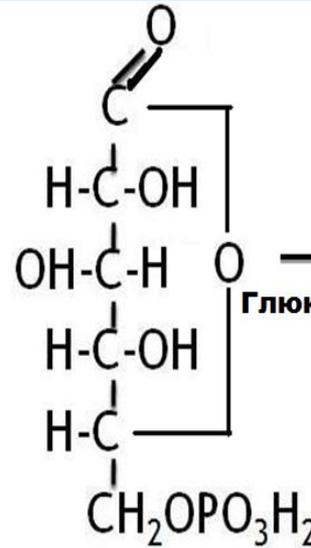
# 1. Окислительный этап



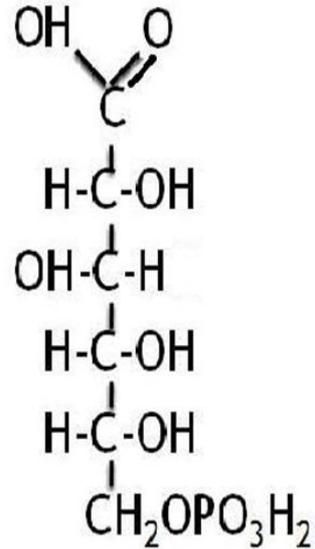
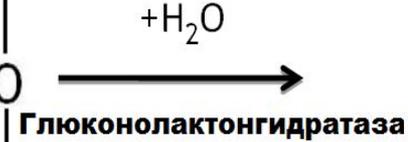
Глюкоза-6-фосфат  
(субстрат этого пути)



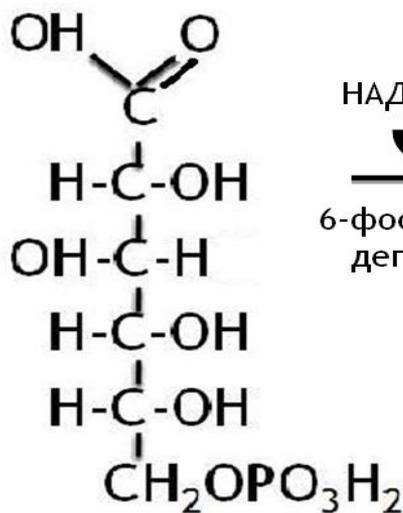
Глюконолактон-6-фосфат



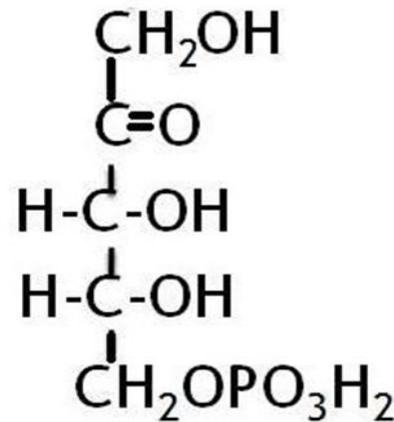
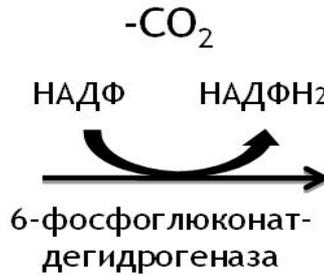
Глюконолактон-6-фосфат



6-фосфоглюконат

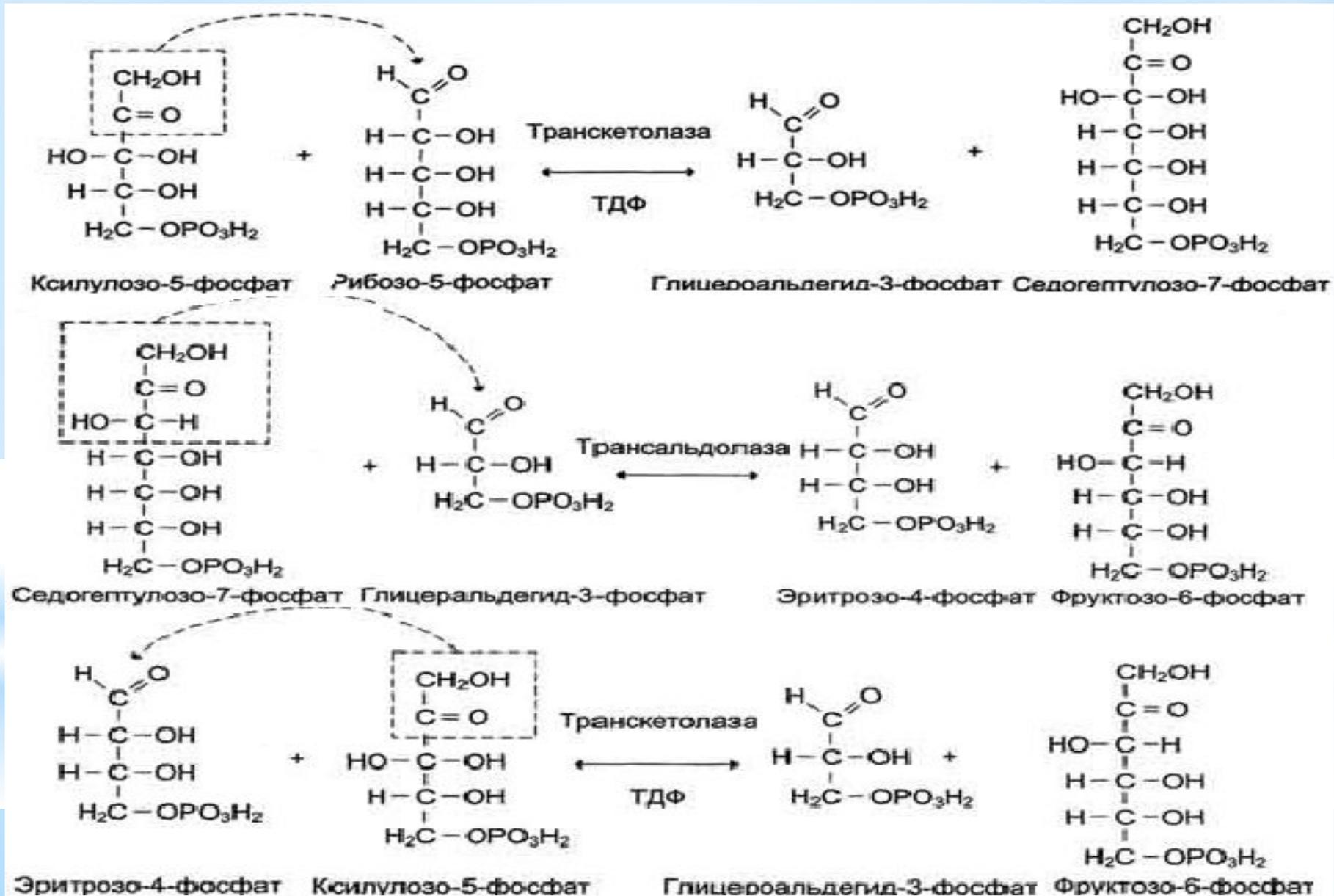


6-фосфоглюконат



Рибулозо-5 фосфат

## 2. Неокислительный этап



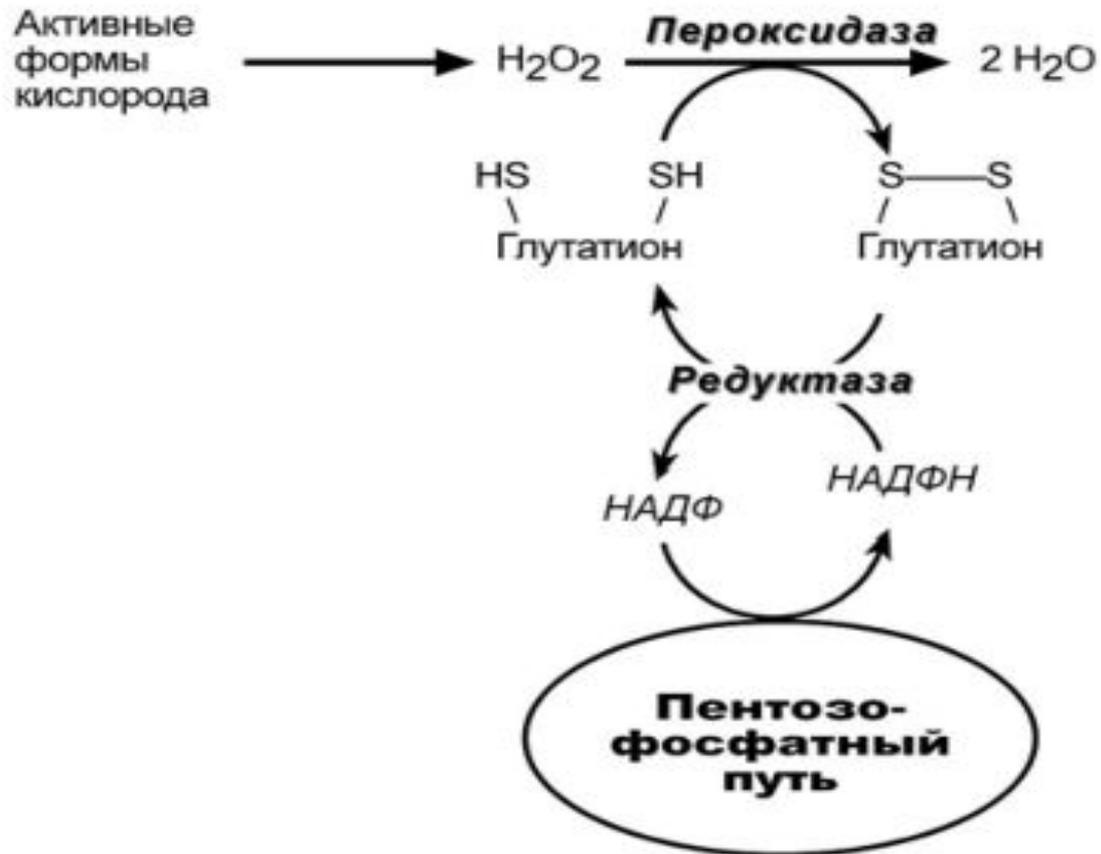


- глюкозо-6-фосфатдегидрогеназа, 6-фосфоглюконатдегидрогеназа, активаторами которых является НАДФ<sup>+</sup>, ингибиторами – НАДФН<sup>+</sup> Н<sup>+</sup>;
- эритрозо-4-фосфат переключает пентозный путь и гликолиз друг на друга.

# Биологическая роль



# Роль пентозофосфатного пути в антиоксидантной системе



# Особенности пентозофосфатного пути у новорожденного:

- Самый первый аэробный путь окисления глюкозы
- 50% всей глюкозы идет на образование энергии, остальная часть на пластические процессы.
- обеспечивает растущие ткани достаточным количеством фосфопентоз и восстановленных форм никотинамидадениндинуклеотидфосфата, необходимых для синтеза нуклеотидов, стероидов и жирных кислот



# Преобразованию НАДФН2 в НАДН2

- Путем фосфорилирования под действием НАДкиназы. Локализована к гиалоплазме. Четкая корреляционная зависимость установлена между НАД-киназной активностью и содержанием НАДФ/НАДФН, более активно реакция протекает в сторону образования НАД



- возможно включение электронов с НАДФН2 в дыхательную цепь благодаря действию пиридиннуклеотидтрансгидрогеназы . На скорость синтеза никотинамидных коферментов влияют три фактора: концентрация субстратов НАД и АТФ, окислительно-восстановительное состояние НАД и НАДФ и активность НАД-киназы. Наибольшее значение в регуляции образования НАД может иметь наличие достаточного количества АТФ



А. Г. Халмурадов и соавт., 1972; В. И. Телеинева, 1978, A L. Greenbaum и соавт., 1964. J. Clark, S. Pinder, 1966).

## Активность глюкозо-6-фосфатдегидрогеназы эритроцитов в различные возрастные периоды.

Возраст	Активность( мкмоль/г)
Недоношенные новорож.	5,2-6,1
Доношенные новорож.	4,8-5,2
10 дней	4,3
1 мес -3 года	3,7
7-10 лет	3,5
Взрослые	3,5

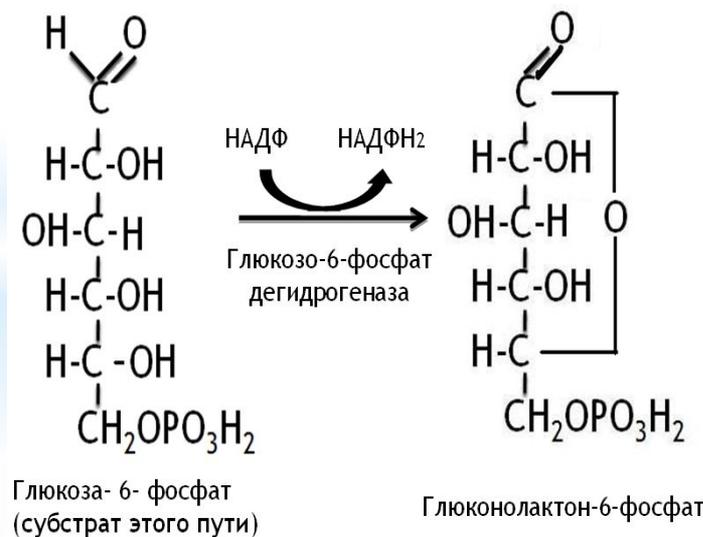
Рис. 7. Активность глюкозо-6-фосфатдегидрогеназы эритроцитов в различные возрастные периоды.

Ю.Е. Вельтищев. Обмен веществ у детей. 1983.

# Патологические состояние, связанные с пентозофосфатным циклом.

## Гемолитическая анемия:

- В ходе реакции окисления глюкозо-6-фосфата восстанавливается кофермент НАДФ и образуется активный водород, идущий на восстановление глутатиона.
  - Глутатион постоянно теряет свой водород, контактируя с окислителями.
- Глутатион, окисляясь сам, защищает от окислителей гемоглобин и мембраны эритроцитов.
  - Если фермент отсутствует, то возникает глюкозо-6-фосфатная анемия



# Особенности пентозофосфатного пути при синдроме Вернике-Корсакова



- Снижение активности транскетолазы в результате нарушения ее способности связывать тиамин приводит к развитию нервно-психического расстройства синдрома Вернике Корсакова
- при интоксикацией алкоголем увеличивается активность фосфорилазы, снижается активность глюкозо-6-фосфатазы, альдолазы и Г6ФД.



# Роль пентозофосфатного пути у матери и новорожденного с герпесной патологией.

- Отличительной особенностью обмена глюкозы в эритроцитах по сравнению с другими тканями является регуляция восстановленной и окисленной форм глутатиона на уровне глюкозо-6-фосфатдегидрогеназной реакции
- серьезных нарушений окисления глюкозы по пентозофосфатному пути в плодовых эритроцитах при герпесе, приводит к блокированию функционирования глутатион редуктазного комплекса.

# Выводы:

- В результате ПФП образуется НАДФН\*Н<sup>+</sup> -50% всей потребности организма, синтезируются пентозы, входящие в состав нуклеиновых кислот и различных нуклеотидов.
- Особенность пентозофосфатного пути у новорожденных заключается в том, что половина всей глюкозы, окисляемой по этому пути, идет на образование энергии.
- Интенсивность пентозофосфатного зависит от функционального состояния ткани и от гормонального статуса.
- Нарушения функционирования некоторых ферментов пентозофосфатного цикла приводят к развитию тяжелых заболеваний человека.

1. Андриевская, А.И. Особенности обмена глюкозы по пентозофосфатному пути в эритроцитах матерей и новорожденных с герпесной патологией / А.И. Андриевская // - Ж. [Бюллетень Восточно-Сибирского научного центра СО РАМН. - Физиологии и патологии дыхания.](#) - № 24. - 2007. - С.9-13.
2. Вельтищев, Ю.Е. Обмен веществ / Ю.Е. Вельтищев // - М.: Медицины, 1983. - 323 с.
3. Грин Н., Стаут Т., Тейлор Д. Биология / Н. Грин // - М.: Мир, 1990. - 846 с.
4. Довжикова, И.В. Гистохимическая характеристика этапов синтеза холестерина в плаценте беременных, перенесших обострение герпетической инфекции / И.В. Довжикова // - Ж. Бюллетень Восточно-Сибирского научного центра СО РАМН. - №28. - 2008. - С. 11-15.
5. Климович, В.В. Воздействие радионуклеотидов и этанола на активность ключевых ферментов пентозофосфатного пути в стволе и таламической области головного мозга крыс / В.В. Климович // - Ж. ГГМУ. - №4 - 2011. - С. 27-30.
6. Кнунянц, И.Л. Химическая энциклопедия / И.Л. Кнунянц // Основы биохимии. - Reflections on biochemistry. - Oxf. - 1976. - с. 476-489.
7. Кончаковская, Т. В. Парентеральное кормление детей с очень малой массой тела / Т. В. Кончаковская // - Ж. Неонатологии Украины. - №6. -2007. - С 6-8.
8. Курч, Н.М. Нарушение метаболизма углеводов при пренатальной алкогольной интоксикации / Н.М. Курч // Биомедицинская химия. - Т 59. - №5. - 2013. - 465 с.
9. Марри и др. Биохимия человека / Марри // - М.: Мир, 2004. - 879 с.
0. Лелевич, С.В. Сравнительная характеристика метаболизма глюкозы в печени крыс при острой алкогольной и морфиновой интоксикации / С.В. Лелевич// Биомедицинская химия. - Т57. - №6. - 2011. - С. 34.
1. Николаев А.Я. Биологическая химия/ А.Я. Николаева // - М.: МИА, 2004. - 565 с.
2. Северин, Е.С. Учебник для вузов / Е.С. Северин // - М.: Медиа, 2003. - 760 с.
3. Сулима, Е.Г. и др. Особенности парентерального питания у новорожденных с очень малой массой тела / Е.Г. Сулима// - 2009.
4. Цыганенко, В.И. и др. Клиническая биохимия / В.И. Цыганенко. СПб: Питер, 2005. - 673 с.
5. Nayhoe, F.G. Haematological stochemistry/ F.G. Nayhoe// - 2009. - 397 p.
6. Kirkiz, S., Ozlem N.Y., Bilir A. et al. Metformin-Induced Hemolytic Anemia/ S. Kirkiz // Med Princ Pract. - 2014. - 984 p.
7. Thornalley P.J. The potential role of thiamine (vitamin B) in diabetic complications // - Curr. Diabetes Rev. - Vol. 1. - 2005. - № 3. - P. 287-298.

**Спасибо за внимание !!!**