



НОУ ВПО МИ «Реавиз»

Тема: «Обмен гликогена»

Выполнила:

Студентка 333гр

Ионова О.А.

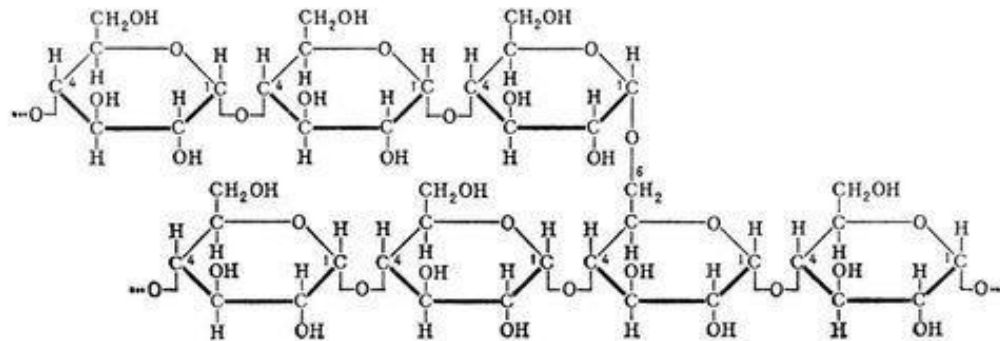
Гликоген

(глико- + греч. -genes порождающий, производящий; син. крахмал животный)

— высокомолекулярный полисахарид, построенный из остатков глюкозы, в большом количестве содержащийся в печени и мышцах как резерв углеводов в организме; при нарушениях обмена гликогена развиваются гликогенозы.

Гликоген - разветвлённый гомополимер глюкозы, в котором остатки глюкозы соединены в линейных участках α -1,4-гликозидной связью. В точках ветвления мономеры соединены α -1,6-гликозидными связями. Эти связи образуются примерно с каждым десятым остатком глюкозы.

Следовательно, точки ветвления в гликогене встречаются примерно через каждые десять остатков глюкозы. Так возникает древообразная структура с молекулярной массой $> 10^7$ Д, что соответствует приблизительно 50 000 остатков глюкозы. Таким образом, в молекуле гликогена имеется только одна свободная аномерная ОН-группа и, следовательно, только один восстанавливающий (редуцирующий) конец.

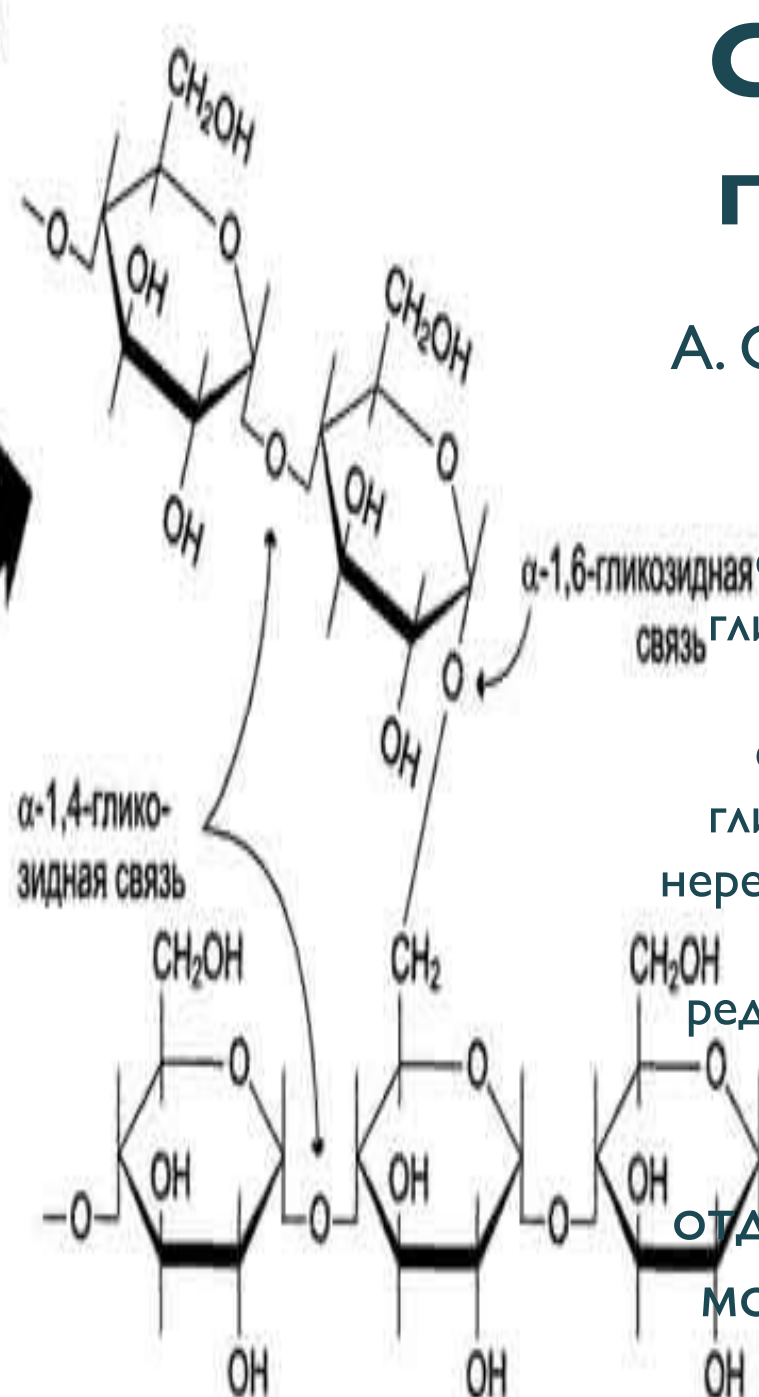
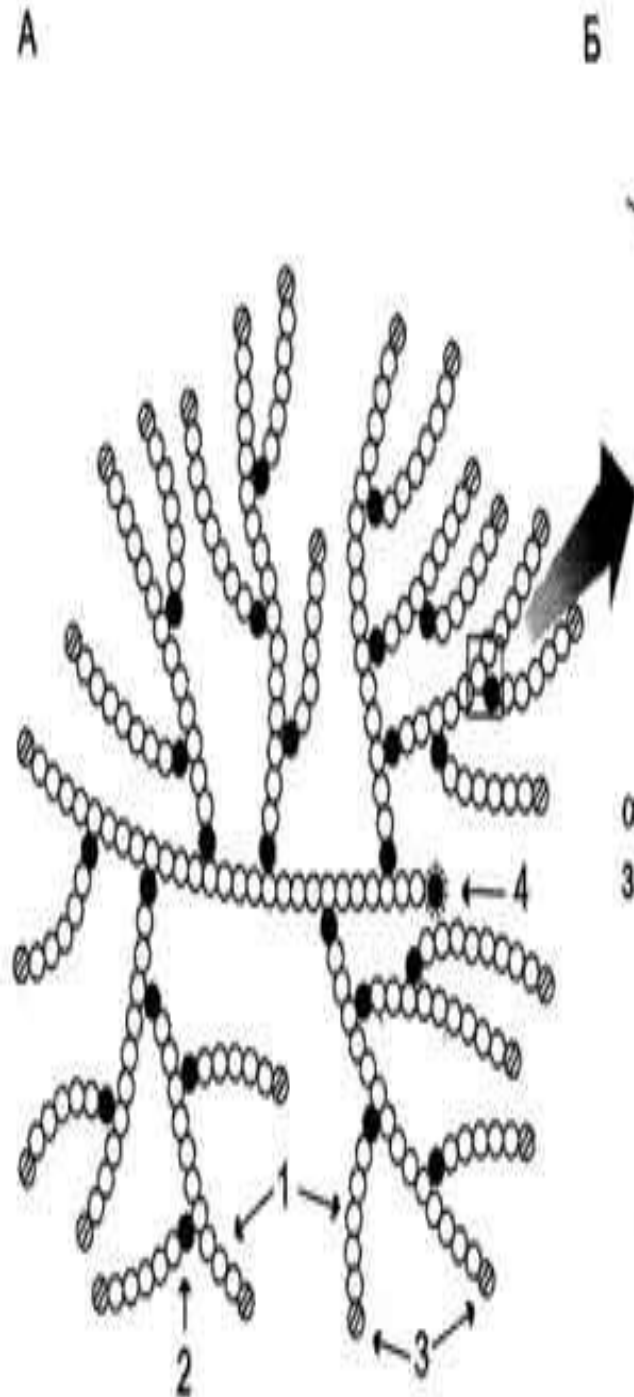


Структура гликогена.

А. Строение молекулы гликогена:

1 - остатки глюкозы, соединённые α -1,4-гликозидной связью; 2 - остатки глюкозы, соединённые α -1,6-гликозидной связью; 3 - нередуцирующие концевые мономеры; 4 - редуцирующий концевой мономер.

Б. Строение отдельного фрагмента молекулы гликогена.



Обмен гликогена в печени и мышцах.

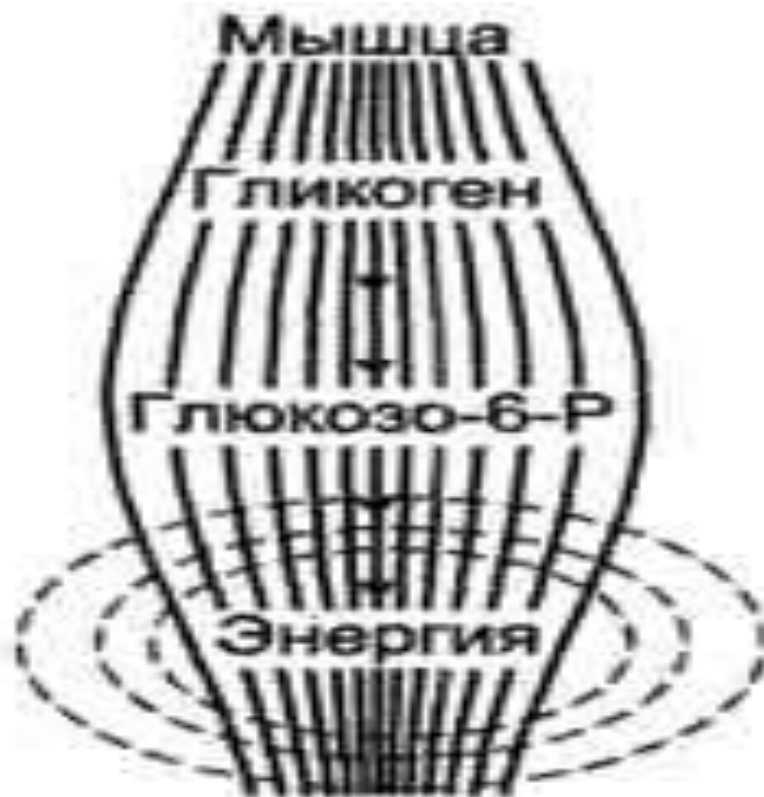
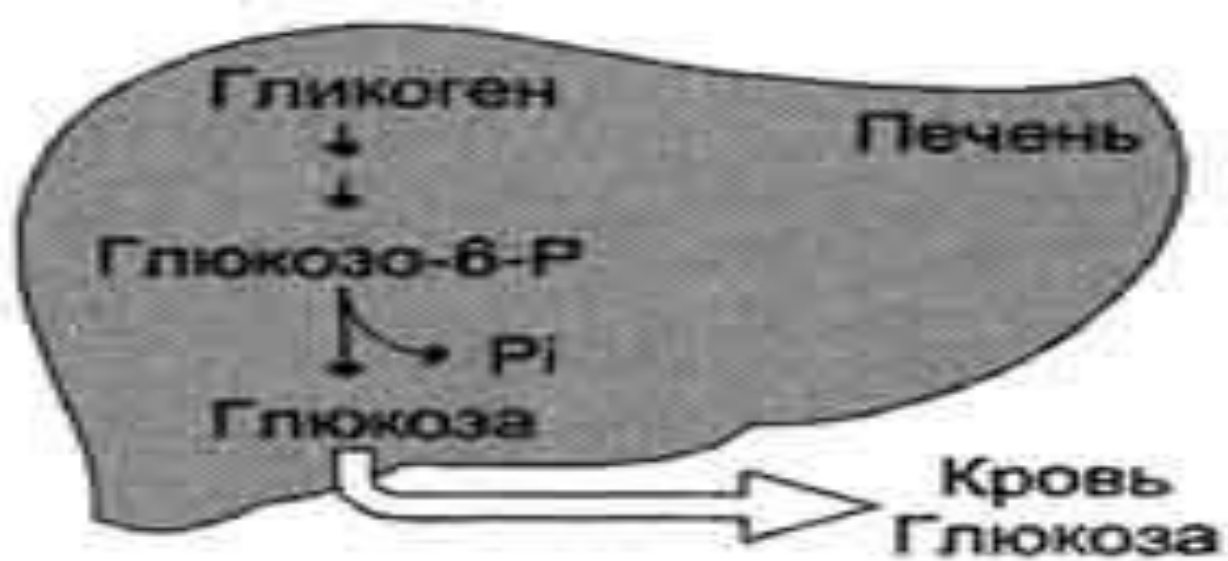
ФИЗИОЛОГИЧЕСКОЕ ЗНАЧЕНИЕ ГЛИКОГЕНОЛИЗА В ПЕЧЕНИ И В МЫШЦАХ РАЗЛИЧНО. МЫШЕЧНЫЙ ГЛИКОГЕН ЯВЛЯЕТСЯ ИСТОЧНИКОМ ГЛЮКОЗЫ ДЛЯ САМОЙ КЛЕТКИ. ГЛИКОГЕН ПЕЧЕНИ ИСПОЛЬЗУЕТСЯ ГЛАВНЫМ ОБРАЗОМ ДЛЯ ПОДДЕРЖАНИЯ ФИЗИОЛОГИЧЕСКОЙ КОНЦЕНТРАЦИИ ГЛЮКОЗЫ В КРОВИ. РАЗЛИЧИЯ ОБУСЛОВЛЕННЫ ТЕМ, ЧТО В КЛЕТКЕ ПЕЧЕНИ ПРИСУТСТВУЕТ ФЕРМЕНТ ГЛЮКОЗО-6-ФОСФАТАЗА, КАТАЛИЗИРУЮЩАЯ ОТЩЕПЛЕНИЕ ФОСФАТНОЙ ГРУППЫ И ОБРАЗОВАНИЕ СВОБОДНОЙ ГЛЮКОЗЫ, ПОСЛЕ ЧЕГО ГЛЮКОЗА ПОСТУПАЕТ В КРОВОТОК. В КЛЕТКАХ МЫШЦ НЕТ ЭТОГО ФЕРМЕНТА, И РАСПАД ГЛИКОГЕНА ИДЕТ ТОЛЬКО ДО ОБРАЗОВАНИЯ ГЛЮКОЗО-6-ФОСФАТА, КОТОРЫЙ ЗАТЕМ ИСПОЛЬЗУЕТСЯ В КЛЕТКЕ.



около 1% гликогена, однако масса мышечной ткани значительно больше и поэтому общее количество гликогена в мышцах в 2 раза больше, чем в печени. В организме может содержаться до 450 г гликогена. Гликоген мышц служит резервом глюкозы - источника энергии при мышечном сокращении. Мышечный гликоген не используется для поддержания уровня глюкозы в крови. Как уже упоминалось ранее, в клетках мышц нет фермента глюкозо-6-фосфатазы, и образование свободной глюкозы невозможно. Расход гликогена в мышцах зависит в основном от физической нагрузки

После приёма пищи, богатой углеводами, запас гликогена в печени может составлять примерно 5% от её массы. Распад гликогена печени служит в основном для поддержания уровня глюкозы в крови в постабсорбтивном периоде. Поэтому содержание гликогена в печени изменяется в зависимости от ритма питания. Гликоген синтезируется в период пищеварения (через 1-2 ч после приёма углеводной пищи). Следует отметить, что синтез гликогена, как и любой анаболический процесс, является эндергоническим, т.е. требующим затрат энергии. и длительном голодании оно снижается почти до нуля





Распад гликогена (гликогенолиз)

РАСПАД ГЛИКОГЕНА ИЛИ ЕГО МОБИЛИЗАЦИЯ ПРОИСХОДЯТ В ОТВЕТ НА ПОВЫШЕНИЕ ПОТРЕБНОСТИ ОРГАНИЗМА В ГЛЮКОЗЕ. ГЛИКОГЕН ПЕЧЕНИ РАСПАДАЕТСЯ В ОСНОВНОМ В ИНТЕРВАЛАХ МЕЖДУ ПРИЁМАМИ ПИЩИ, КРОМЕ ТОГО, ЭТОТ ПРОЦЕСС В ПЕЧЕНИ И МЫШЦАХ УСКОРЯЕТСЯ ВО ВРЕМЯ ФИЗИЧЕСКОЙ РАБОТЫ.

РАСПАД ГЛИКОГЕНА ПРОИСХОДИТ ПУТЁМ ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОГО ОТЩЕПЛЕНИЯ ОСТАТКОВ ГЛЮКОЗЫ В ВИДЕ ГЛЮКОЗО-1-ФОСФАТА. ГЛИКОЗИДНАЯ СВЯЗЬ РАСЩЕПЛЯЕТСЯ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ НЕОРГАНИЧЕСКОГО ФОСФАТА, ПОЭТОМУ ПРОЦЕСС НАЗЫВАЕТСЯ ФОСФОРИЗОМ, А ФЕРМЕНТ ГЛИКОГЕНФОСФОРИЛАЗОЙ.

Гликогенфосфорилаза

расщепляет только α -1,4-гликозидные связи. Последовательное отщепление глюкозных остатков прекращается, когда до точки ветвления остаётся 4 мономера.

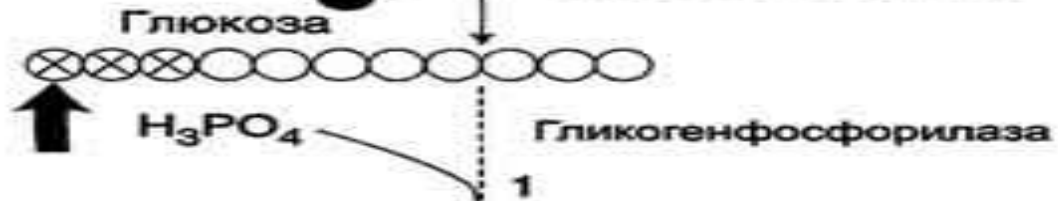
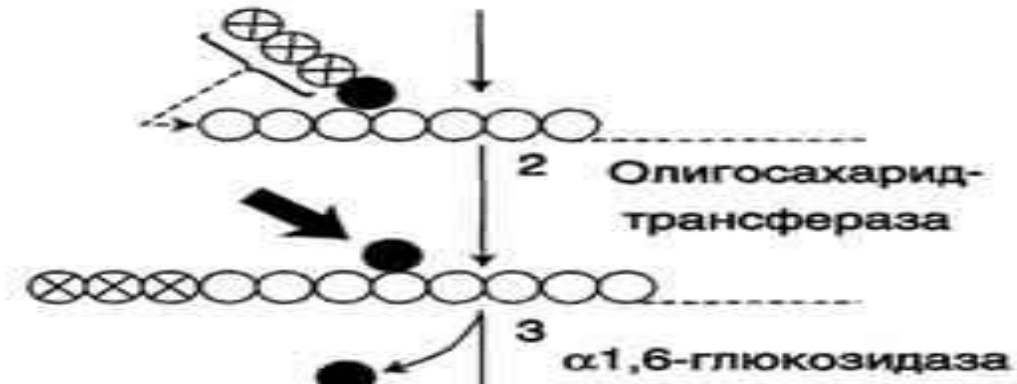
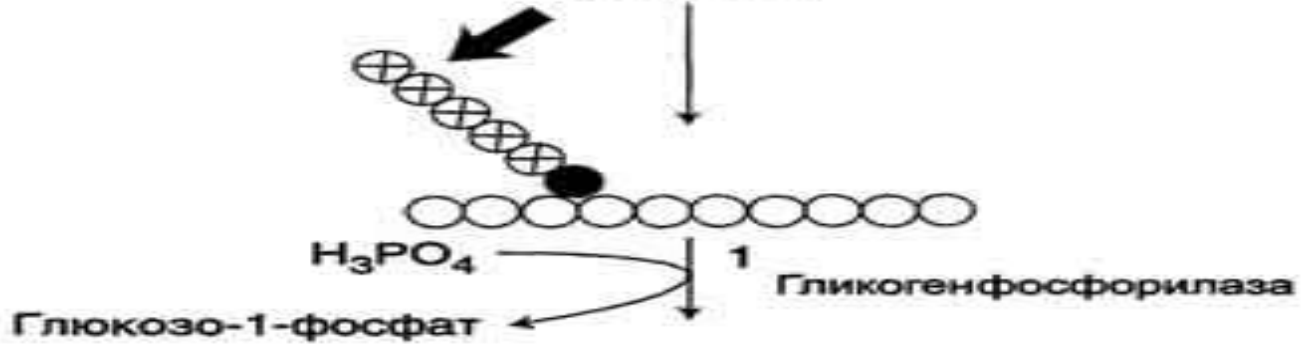
Дальнейший распад гликогена требует участия двух других ферментов. Сначала три оставшихся до точки ветвления глюкозных остатка переносятся при участии олигосахаридтрансферазы на нередуцирующий конец соседней цепи, удлиняя её и таким образом создавая условия для действия фосфорилазы. Оставшийся в точке ветвления глюкозный остаток гидролитически отщепляется с помощью α -1,6-глюкозидазы в виде свободной глюкозы (реакция 3), после чего неразветвлённый участок гликогена может вновь атакаться фосфорилазой.

Считают, что перенос трёх остатков глюкозы и удаление мономера из точки ветвления) катализирует один и тот же фермент, который обладает двумя разными ферментативными активностями - трансферазной и гликозидазной. Его называют "деветвящим" ферментом (от англ. *debranching enzyme*).

Продукт действия гликогенфосфорилазы - глюкозо-1-фосфат - затем изомеризуется в глюкозо-6-фосфат фосфоглюкомутазой. Далее глюкозо-6-фосфат включается в процесс катаболизма или другие метаболические пути. В печени (но не в мышцах) глюкозо-6-фосфат может гидролизироваться с образованием глюкозы, которая выделяется в кровь. Эту реакцию катализирует фермент глюкозо-6-фосфатаза. Реакция протекает в просвете ЭР, куда с помощью специального белка транспортируется глюкозо-6-фосфат. Фермент локализован на мембране таким образом, что его активный центр обращён в просвет. Продукты гидролиза (глюкоза и неорганический фосфат) возвращаются в цитоплазму также с помощью транспортных систем.



Гликоген



Нарушения синтеза и расщепления гликогена

СИНТЕЗ ГЛИКОГЕНА МОЖЕТ ИЗМЕНЯТЬСЯ В СТОРОНУ

ПАТОЛОГИЧЕСКОГО УСИЛЕНИЯ ИЛИ СНИЖЕНИЯ

УСИЛЕНИЕ РАСПАДА ГЛИКОГЕНА ПРОИСХОДИТ ПРИ ВОЗБУЖДЕНИИ

ЦЕНТРАЛЬНОЙ НЕРВНОЙ СИСТЕМЫ. ИМПУЛЬСЫ ПО СИМПАТИЧЕСКИМ

ПУТЯМ ИДУТ К ДЕПО ГЛИКОГЕНА (ПЕЧЕНЬ, МЫШЦЫ) И АКТИВИРУЮТ

ГЛИКОГЕНОЛИЗ И МОБИЛИЗАЦИЮ ГЛИКОГЕНА. КРОМЕ ТОГО, В

РЕЗУЛЬТАТЕ ВОЗБУЖДЕНИЯ ЦЕНТРАЛЬНОЙ НЕРВНОЙ СИСТЕМЫ

ПОВЫШАЕТСЯ ФУНКЦИЯ ГИПОФИЗА, МОЗГОВОГО СЛОЯ

НАДПОЧЕЧНИКОВ, ЩИТОВИДНОЙ ЖЕЛЕЗЫ, ГОРМОНЫ КОТОРЫХ

СТИМУЛИРУЮТ РАСПАД ГЛИКОГЕНА.

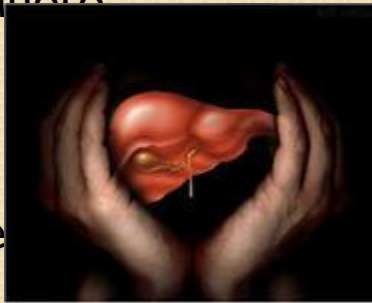
ПОВЫШЕНИЕ РАСПАДА ГЛИКОГЕНА ПРИ ОДНОВРЕМЕННОМ УВЕЛИЧЕНИИ

ПОТРЕБЛЕНИЯ МЫШЦАМИ ГЛЮКОЗЫ ПРОИСХОДИТ ПРИ ТЯЖЕЛОЙ

Снижение синтеза гликогена

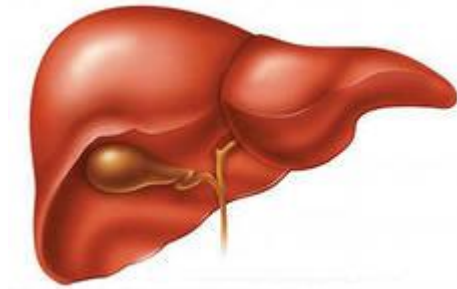
происходит при воспалительных процессах в печени — гепатитах, в ходе которых нарушается ее гликоген-образовательная функция.

При недостатке гликогена тканевая энергетика переключается на жировой и белковый обмены. Образование энергии за счет окисления жира требует много кислорода; в противном случае накапливаются кетоновые тела интоксикация. Образование же за счет белков ведет к потере пластического материала.



Гликогеноз — нарушение обмена гликогена, сопровождающееся патологическим накоплением гликогена в органах.

Биологическое значение обмена гликогена в печени и мышцах



Сравнение этих процессов позволяет сделать следующие выводы:

**1) СИНТЕЗ И РАСПАД ГЛИКОГЕНА ПРОТЕКАЮТ ПО РАЗНЫМ
МЕТАБОЛИЧЕСКИМИ ПУТЯМ;**

**2) ПЕЧЕНЬ ЗАПАСАЕТ ГЛЮКОЗУ В ВИДЕ ГЛИКОГЕНА НЕ СТОЛЬКО ДЛЯ
СОБСТВЕННЫХ НУЖД, СКОЛЬКО ДЛЯ ПОДДЕРЖАНИЯ ПОСТОЯННОЙ
КОНЦЕНТРАЦИИ ГЛЮКОЗЫ В КРОВИ, И, СЛЕДОВАТЕЛЬНО, ОБЕСПЕЧИВАЕТ
ПОСТУПЛЕНИЕ ГЛЮКОЗЫ В ДРУГИЕ ТКАНИ. ПРИСУТСТВИЕ В ПЕЧЕНИ
ГЛЮКОЗО-6-ФОСФАТАЗЫ ОБУСЛОВЛИВАЕТ ЭТУ ГЛАВНУЮ ФУНКЦИЮ
ПЕЧЕНИ В ОБМЕНЕ ГЛИКОГЕНА;**

**3) ФУНКЦИЯ МЫШЕЧНОГО ГЛИКОГЕНА ЗАКЛЮЧАЕТСЯ В ОСВОБОЖДЕНИИ
ГЛЮКОЗО-6-ФОСФАТА, ПОТРЕБЛЯЕМОГО В САМОЙ МЫШЦЕ ДЛЯ
ОКИСЛЕНИЯ И ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ЭНЕРГИИ;**

**4) СИНТЕЗ ГЛИКОГЕНА - ПРОЦЕСС ЭНДЕРГОНИЧЕСКИЙ.
ТАК НА ВКЛЮЧЕНИЕ ОДНОГО ОСТАТКА ГЛЮКОЗЫ В
ПОЛИСАХАРИДНУЮ ЦЕПЬ ИСПОЛЬЗУЕТСЯ 1 МОЛЬ АТФ
И 1 МОЛЬ УТФ;**



**5) РАСПАД ГЛИКОГЕНА ДО ГЛЮКОЗО-6-ФОСФАТА НЕ
ТРЕБУЕТ ЭНЕРГИИ;**

**6) НЕОБРАТИМОСТЬ ПРОЦЕССОВ СИНТЕЗА И РАСПАДА
ГЛИКОГЕНА ОБЕСПЕЧИВАЕТСЯ ИХ РЕГУЛЯЦИЕЙ**

Используемая литература

- 1) [HTTP://KGMUHELP.RU](http://kgmuhelp.ru)
- 2) [HTTP://WWW.BIOCHEMISTRY.RU](http://www.biochemistry.ru)
- 3) [HTTP://WWW.CHEMPORT.RU](http://www.chemport.ru)

Спасибо за внимание!!!!