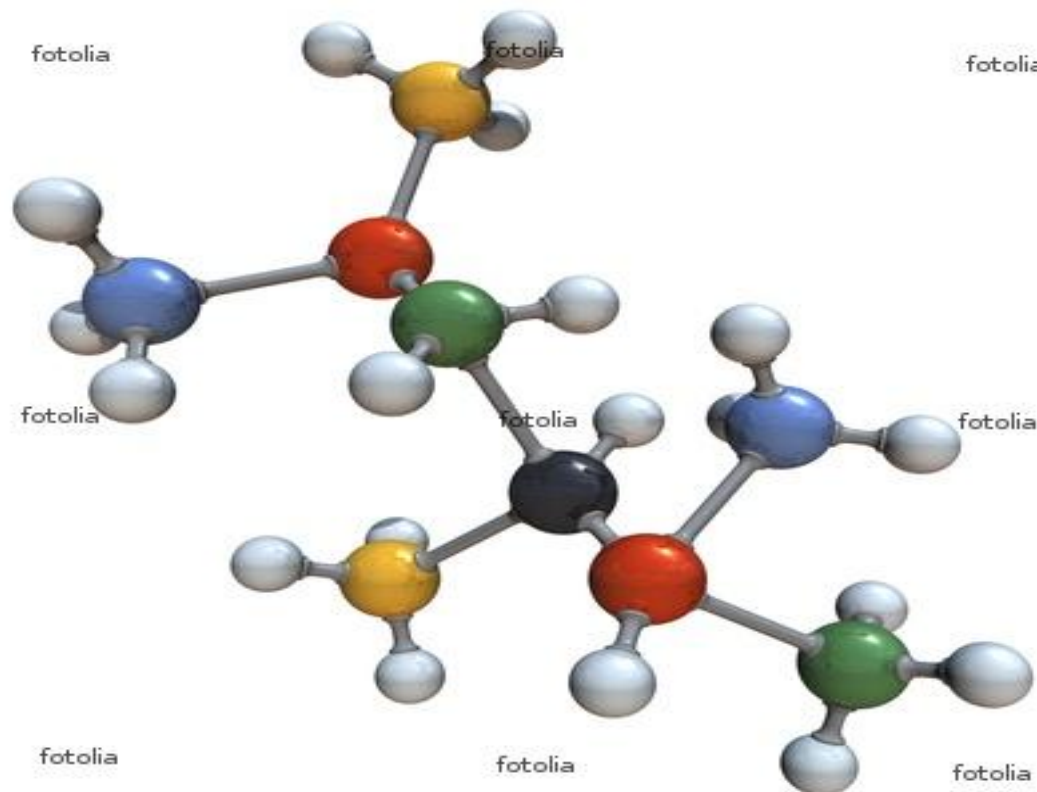


Обмен углеводов в организме здорового человека

- Углеводы- это кетомногоатомные спирты или продукты их конденсации.



Биологическая роль углеводов

- Энергетическая- 70% энергии в организме образуется при окислении углеводов (при окислении 1 г углеводов выделяется 17к Дж энергии).
- Пластическая: входят в состав соединительной ткани, хрящей, костей.

Биологическая роль углеводов

- Защитная: обезвреживание веществ в печени при участии углеводов
- Участвует в регуляции свёртывающей системы крови (гепарин)
- Углеводы являются основой для многих синтезов: гормонов, липидов, ферментов, холестерина.



Классификация углеводов

I. Моносахариды:

- Т. триозы - содержат 3 атомов углерода (альдоза, кетоза)
- пептозы-содержат 5 атомов углерода(рибоза)
- гексозы- содержат 6 атомов углерода (глюкоза, фруктоза, галактоза)

В организме находятся: глюкоза, фруктоза, галактоза, пептозы.

II. Дисахариды-соединение 2-х моносахаридов:

- лактоза = глюкоза + галактоза
- сахароза= глюкоза + фруктоза
- мальтоза= глюкоза + глюкоза.

Классификация углеводов



Ш. Полисахариды (гликаны)-состоят более чем из 10 моносахаридов:

- гомополисахариды
- гетерополисахариды



Гомополисахариды:

- Крахмал- полисахарид растительного происхождения, его молекула состоит 200-300 молекул глюкозы.

- Гликоген-полисахарид животного происхождения, включает до 20.000 молекул глюкозы. В организме гликоген содержится в печени 2-6%, в скелетных мышцах 0,5-2%



Гомополисахариды:

- Клетчатка (целлюлоза)- структурный полисахарид растений.

Все перечисленные полимеры однородные по строению, состоят из большого количества молекул глюкозы.



Гетерополисахариды:

- Гетерополисахариды входят в состав соединительной ткани. Их называют мукополисахаридами или гликозоаминогликанами (ГАГ).
- ГАГ- это полимеры из повторяющихся дисахаридов, всегда связаны с белками и глюкуроновой кислотой.



Гетерополисахариды:

К ним относятся:

- гиалуроновая кислота (способна связывать воду в тканях и набухать, влияя на проницаемость тканей). Содержится в соединительной ткани кожи, стекловидном теле глаза, роговице, стенках капилляров
- хондроитин-сульфат (является компонентом хрящей и связок)
- гепарин (участвует в свертывающей системе крови)

УГЛЕВОДЫ

Углеводы представляют:

- 1 моносахариды, например: гексозы: глюкоза, фруктоза и др.
- 2 олигосахариды, например: сахароза, мальтоза, лактоза.
- 3 полисахариды делятся на перевариваемые (крахмал и гликоген) и не перевариваемые (целлюлоза или клетчатка и пектиновые вещества).

Превращения углеводов в организме



- Расщепление углеводов пищи начинается в ротовой полости, за счет фермента слюнной железы (амилазы) и заканчивается образованием декстринов (крупных сахаридов).
- В желудке углеводы не расщепляются, т.к. нет ферментов и РН - не соответствует optim.

Источники углеводов пищи



Превращения углеводов в организме



- Дальнейшее превращение углеводов в 12-перстной к-ке: сначала ощелачивается ее содержимое бикарбонатами сока pancreas, затем действуют ферменты pancreas, расщепляющие полисахариды до дисахаридов.

Превращения углеводов в организме

- В тонком кишечнике на поверхности ворсинок дисахариды расщепляются до моносахаридов при участии специфических ферментов выделяющихся железистыми клетками слизистой кишечника, оптимальный pH для них 7,2-8,2.

мальтаза

- мальтоза \longrightarrow глюкоза + глюкоза

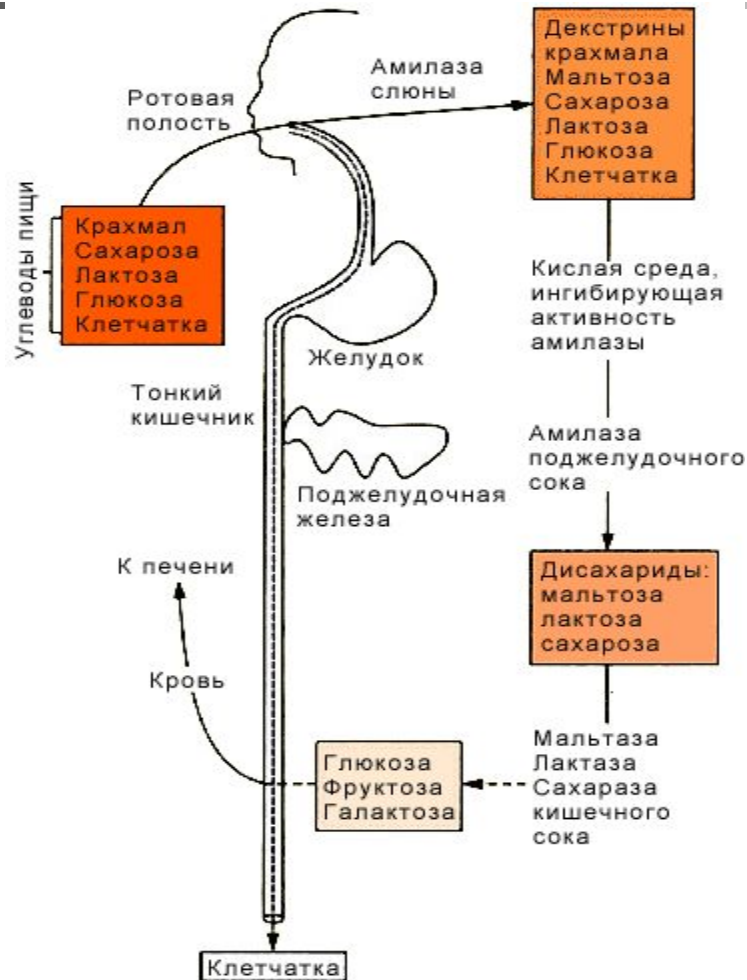
сахараза

- сахароза \longrightarrow глюкоза + фруктоза

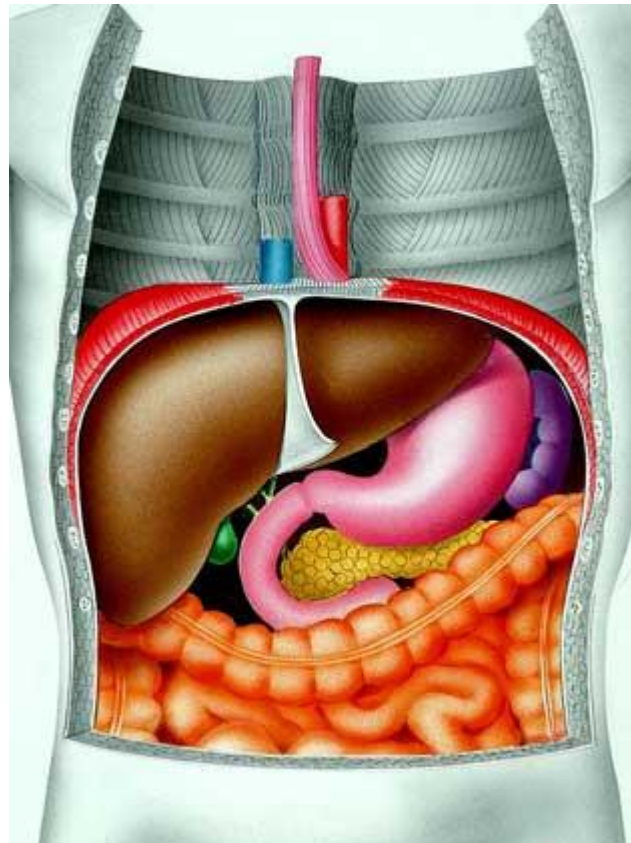
лактаза

- лактоза \longrightarrow глюкоза + галактоза

Схема пищеварения в организме.



Строение брюшной полости





Дисахаридазная недостаточность

- Дисахаридазная недостаточность может быть врожденная и приобретенная: снижается или отсутствует активность фермента расщепляющего углеводы, нарушается его усвоение.

Например, лактазная недостаточность приводит к нарушению расщепления лактозы в кишечнике.



Дисахаридазная недостаточность

- Углевод скапливается в кишечнике, начинаются процессы брожения, образуется большое количества газообразных продуктов брожения лактозы, которые раздражают кишечник. У больного после приема молока появляется метеоризм (вздутие кишечника), боли в животе, диарея (жидкий стул).

Всасывание углеводов



- Скорость всасывания зависит от строения углевода.
- Если скорость всасывания глюкозы взять за 100%, то всасывание
- галактозы=110%,
- фруктозы=40%, т.е. в 2 раза медленнее.



Всасывание углеводов

- В верхних отделах тонкого кишечника, где происходит интенсивное всасывание углеводов, мало микроорганизмов («стерильное пищеварение»). При заболеваниях тонкого кишечника микрофлора из нижних отделов распространяется вверх и этим нарушает всасывание углеводов.



Всасывание углеводов

- У молодых людей всасывание углеводов происходит интенсивнее, чем у пожилых.
- Умеренная физическая нагрузка усиливает всасывание углеводов, тяжелая работа замедляет ее.
- Повышение температуры окружающей среды до 40°C угнетает всасывание углеводов.
- Гормоны надпочечников, гипофиза, щитовидной железы усиливают всасывание углеводов в кишечнике.



Синтез гликогена

- Синтез и распад гликогена происходит в печени. Гликоген печени составляет до 10% от общей массы печени.
- Когда в печень поступает в кровь с большим содержанием глюкозы, там начинается синтез гликогена с реакции фосфорилирования.

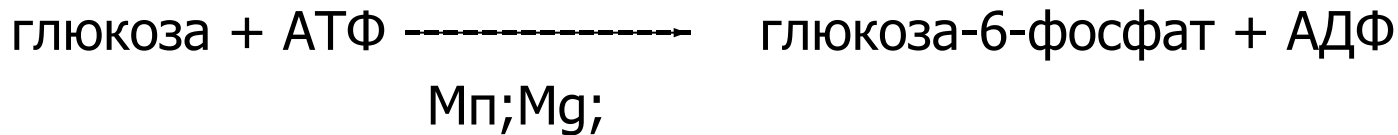


Синтез гликогена

инсулин



глюкокиназа



Это реакция фосфорилирования, представляющая собой присоединение остатка фосфорной кислоты к шестому углеродному атому. Реакция необратима и это даёт возможность удерживать глюкозу, как источник энергии, в клетке.



Синтез гликогена

- Для дальнейшего эффективного синтеза гликогена необходим "ветвящий" фермент, который способствует компактному расположению гликогена в клетке.
 - **Роль гликогена печени - резерв глюкозы крови!**

Распад гликогена

- При поступлении в печень крови бедной глюкозой начинается распад гликогена.

глюкагон, адреналин, АКТГ

↓
фосфорилаза

гликоген → глюкоза-1-фосфат → глюкоза-6-фосфат

глюкозо-6 -фосфатаза

отщепляет
фосфорную кислоту

↓
глюкоза + H_3PO_4

поддерживает уровень глюкозы в крови.



Распад гликогена

- Фермент глюкозо-6-фосфатаза, освобождающий глюкозу, встречается только в печени, в других органах его нет, поэтому гликоген мышц не может расщепляться до чистой глюкозы, и он используется для собственных нужд.



Контринсулярные гормоны

- Это гормоны обладающие биологическим, действием обратным действию инсулина.
- К ним относятся глюкогон, адреналин, глюкокортикоиды, тироксин, АКТГ (адренокортикотропный гормон), ТТГ (тиреотропный гормон)

Гормоны в углеводном обмене

