



## Кафедра патофизиологии

# Патофизиология углеводного обмена. Сахарный диабет.

презентация к лекции для лечебного факультета, 3-го курса 2014/2015 уч. год

**Доцент Андриуца Наталья Сергеевна**

# ТИПОВЫЕ ФОРМЫ НАРУШЕНИЯ УГЛЕВОДНОГО ОБМЕНА

ГИПОГЛИКЕМИИ

ГЛИКОГЕНОЗЫ

АГЛИКОГЕНОЗЫ

ГИПЕРГЛИКЕМИИ

ГЕКСОЗЕМИИ, -УРИИ  
ПЕНТОЗЕМИИ, -УРИИ

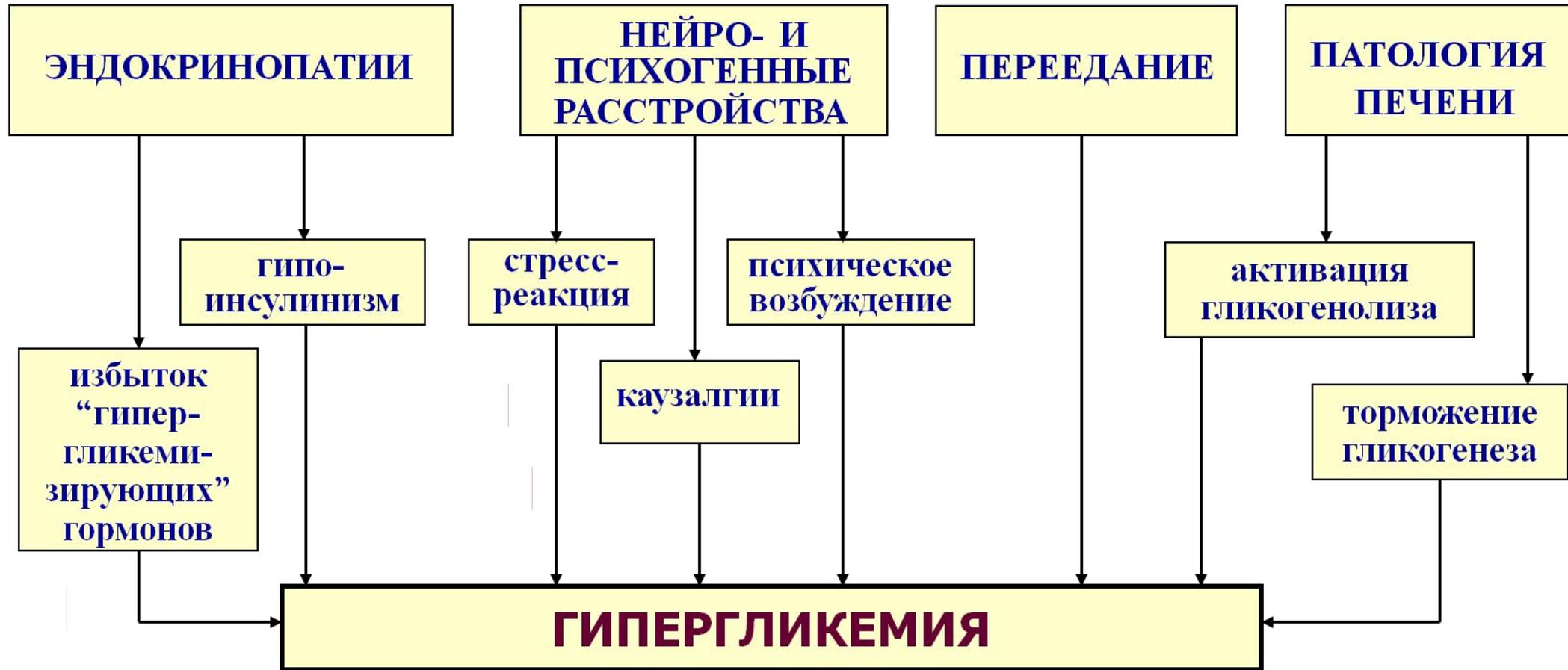
# ГИПЕРГЛИКЕМИЯ

(греч. hyper –над, выше + glykys –сладкий + haima –кровь)

- \* Типовая форма патологии углеводного обмена (или состояние) характеризуется увеличением содержания глюкозы в плазме крови натошак выше нормы



# ОСНОВНЫЕ ПРИЧИНЫ ГИПЕРГЛИКЕМИИ



## **ВОЗМОЖНЫЕ ПОСЛЕДСТВИЯ ГИПЕРГЛИКЕМИИ**

**Гипергликемический  
синдром**

**\* Стойкое повышение  
концентрации глюкозы  
до 190 -210 мг%  
(10,5 – 11,5 ммоль/л)**

**Гипергликемическая  
кома**

**\* Повышение концентрации  
глюкозы до 400 – 600 мг%  
(22,0 – 28,0 ммоль/л) и более,  
потеря сознания**

# МЕТАБОЛИЧЕСКИЙ СИНДРОМ

(СИН.: С. ИНСУЛИНОРЕЗИСТЕНТНОСТИ, СМЕРТЕЛЬНЫЙ КВАРТЕТ)

ГИПЕРИНСУЛИНЕМИЯ ÷  
ИНСУЛИНОРЕЗИСТЕНТНОСТЬ  
ТКАНЕЙ

ПОВЫШЕНИЕ  
ТОЛЕРАНТНОСТИ КЛЕТОК  
К ИНСУЛИНУ  
И ГЛЮКОЗЕ

ИНСД

ДИСЛИПИДЕМИЯ,  
АТЕРОСКЛЕРОЗ

АРТЕРИАЛЬНАЯ  
ГИПЕРТЕНЗИЯ

ОЖИРЕНИЕ

“КВАРТЕТ СМЕРТИ”

\* 1988 г. Reaven M. - “синдром X”

\* 1989 г. Kaplan M. - “смертельный квартет”

\* 1992 г. Haffner S. - “синдром инсулинорезистентности”

\* 1993 г. Resnick L. - “генерализованная сердечно-сосудистая метаболическая болезнь”

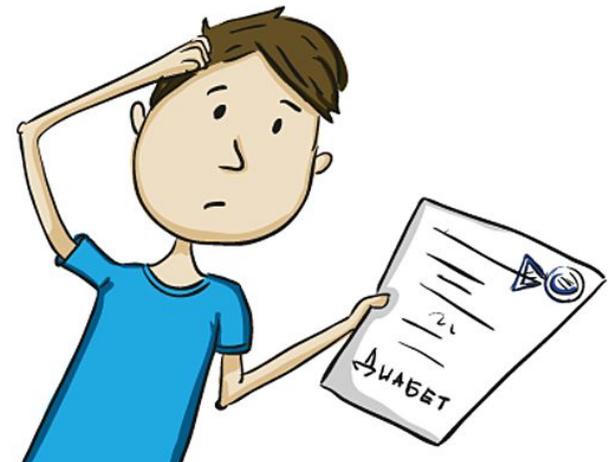
# САХАРНЫЙ ДИАБЕТ

(лат. diabetes mellitus; diabetes - проникать через что-либо, mel - мёд)

- типовая форма патологии, патогенетическую основу которого составляет *ГИПОИНСУЛИНИЗМ*, приводящий к нарушению всех видов обмена веществ, развитию микро- и макроангиопатий и иммунной недостаточности.

Общая заболеваемость СД = 1,0 – 6,0%

Среди лиц с избыточной массой тела = 10,0-30,0%



# САХАРНЫЙ ДИАБЕТ

первичный  
(спонтанный)

вторичный

нарушение  
толерантности к глюкозе

диабет  
беременных

инсулинозависимый (1-го  
типа)  
инсулинонезависимый (2-го  
типа)

относительный

при повреждении pancreas

абсолютный

ишемия

атеросклероз

кровоизлияние

опухоли

воспаление

травмы

инфекции

лекарства

при гипер-  
функции  
первично  
интактной  
pancreas

при избытке  
СТГ

при гипер-  
тиреозе

при избытке  
глюкокорти-  
коидов

при избытке  
инсулиназы

при иммунном  
разрушении  
инсулина

при избытке  
 $\gamma$  - глобулинов

врожденное сни-  
жение чувстви-  
тельности тка-  
ней к инсулину

# ПРИЧИНЫ АБСОЛЮТНОГО ГИПОИНСУЛИНИЗМА

## БИОЛОГИЧЕСКИЕ

Генетические дефекты  $\beta$ -клеток

снижение синтеза инсулина

• ИГ, повреждающие  $\beta$ -клетки  
• Т-д, • НК, • ФНО  $\beta$ ...

образование чужеродных для системы ИБН антигенов

Вирусы, тропные к  $\beta$ -клеткам (Коксаки, кори, краснухи)

**БИА**

## ХИМИЧЕСКИЕ

аллоксан

эндогенный аллоксан

цитостатик

этанол

**ВОСПАЛЕНИЕ (ИНСУЛИТЫ)**

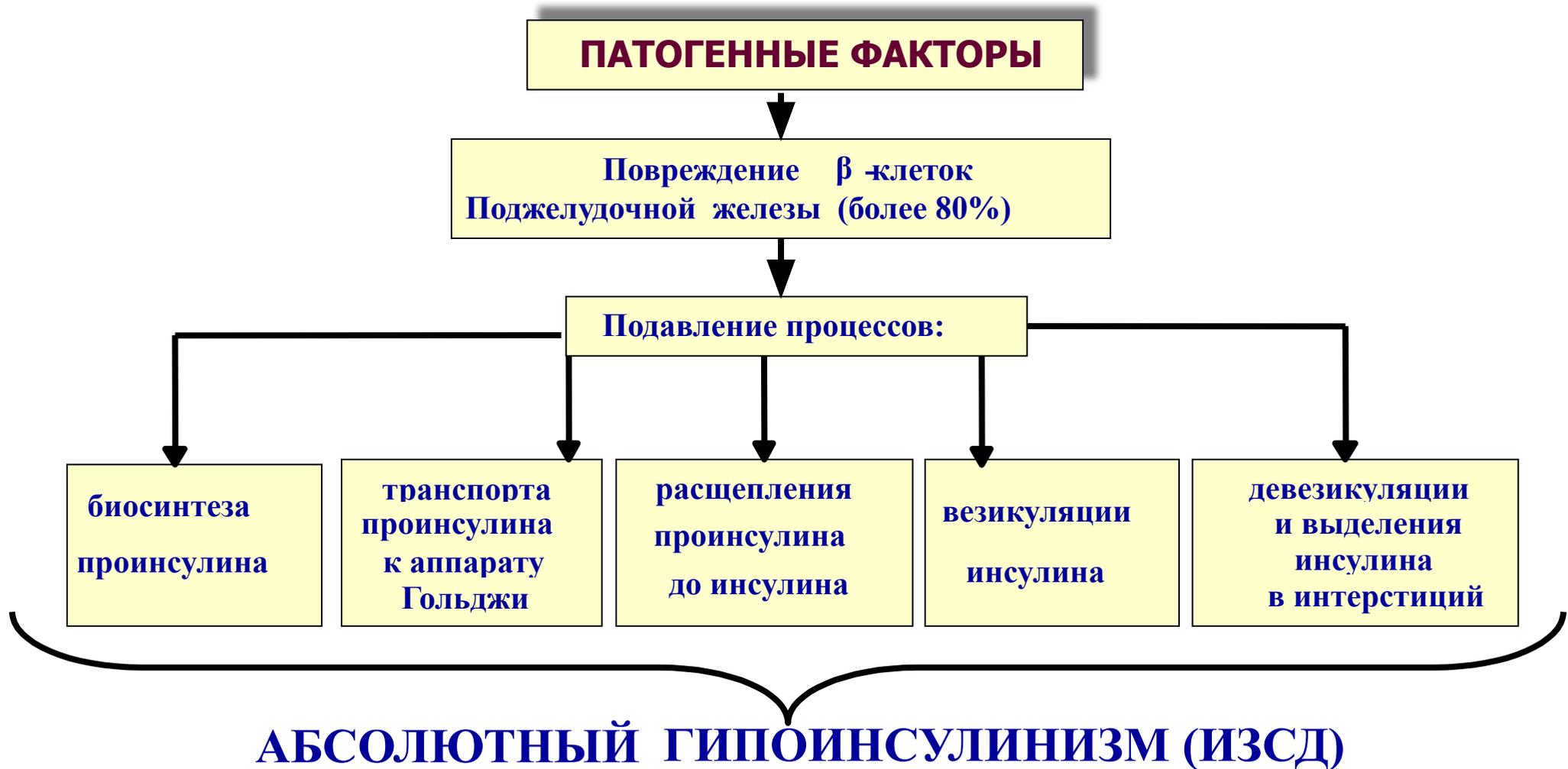
## ФИЗИЧЕСКИЕ

радиация

травма поджелудочной железы

**САХАРНЫЙ ДИАБЕТ (ИЗСД)**

# ОСНОВНЫЕ ЗВЕНЬЯ ПАТОГЕНЕЗА АБСОЛЮТНОЙ ИНСУЛИНОВОЙ НЕДОСТАТОЧНОСТИ



# ОСНОВНЫЕ ЗВЕНЬЯ ИММУНОАГРЕССИВНОГО ВАРИАНТА ПАТОГЕНЕЗА САХАРНОГО ДИАБЕТА

**ЧУЖЕРОДНЫЕ ДЛЯ СИСТЕМЫ ИБН АНТИГЕНЫ  $\beta$ -КЛЕТОК**

Процессинг и презентация антигенов лимфоцитам

Образование специфических антител и лимфоцитов

Разрушение и элиминация чужеродного антигена

Повреждение  $\beta$ -клеток поджелудочной железы

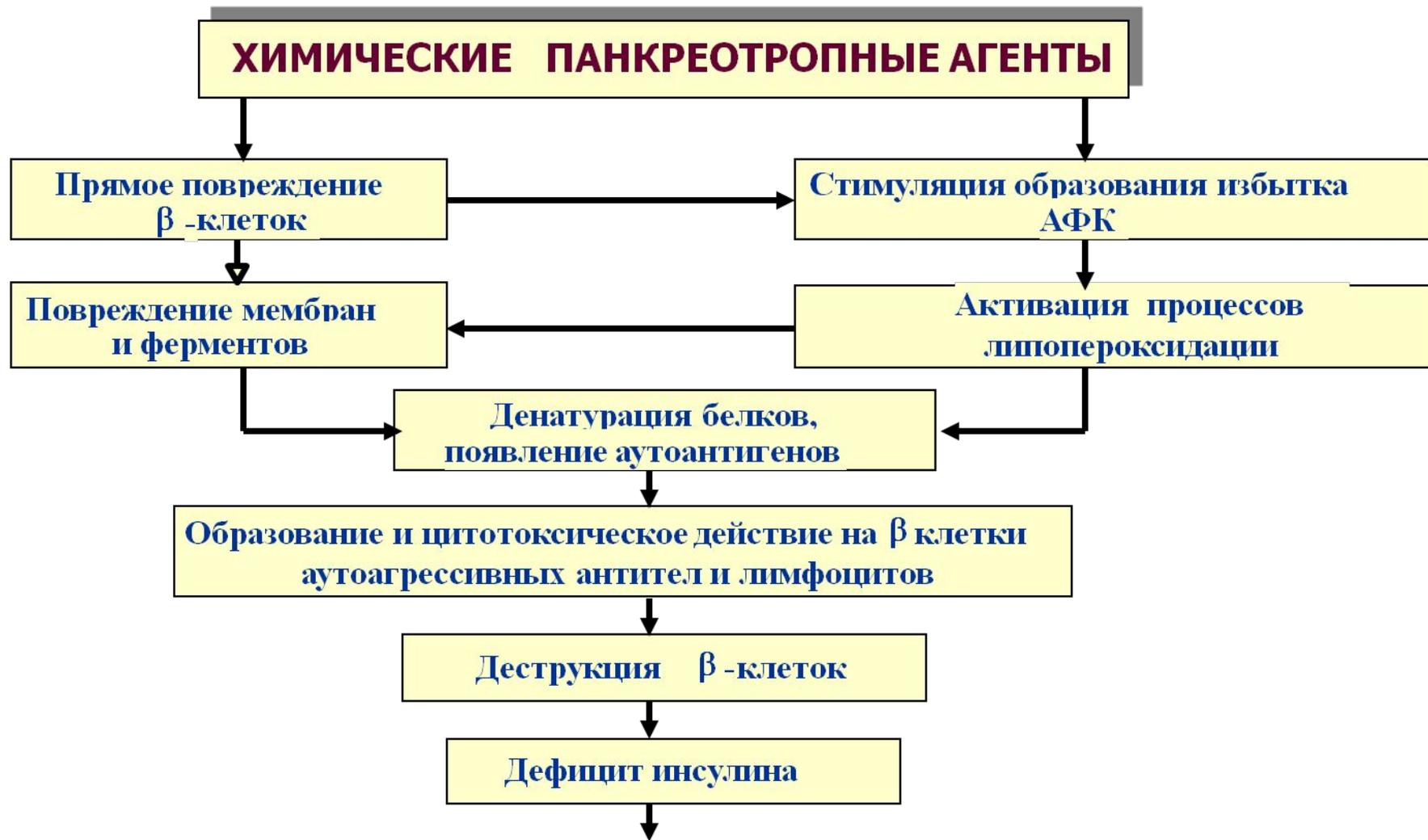
Образование и цитотоксическое действие на  $\beta$ -клетки аутоагрессивных антител и Т-лимфоцитов

Деструкция  $\beta$ -клеток (более 80%)

Дефицит инсулина

**АБСОЛЮТНЫЙ ГИПОИНСУЛИНИЗМ (ИЗСД)**

# ОСНОВНЫЕ ЗВЕНЬЯ ПАТОГЕНЕЗА САХАРНОГО ДИАБЕТА ПРИ ДЕЙСТВИИ ХИМИЧЕСКИХ ПАНКРЕОТРОПНЫХ АГЕНТОВ



**АБСОЛЮТНЫЙ ГИПОИНСУЛИНИЗМ (ИЗСД)**

# ПРИЧИНЫ ОТНОСИТЕЛЬНОГО ГИПОИНСУЛИНИЗМА



**САХАРНЫЙ ДИАБЕТ (ИНСД)**

# ОСНОВНЫЕ ЗВЕНЬЯ ПАТОГЕНЕЗА ОТНОСИТЕЛЬНОЙ ИНСУЛИНОВОЙ НЕДОСТАТОЧНОСТИ

**ПАТОГЕННЫЕ ФАКТОРЫ**

**ЗВЕНЬЯ ПАТОГЕНЕЗА**

**“КОНТРИНСУЛЯРНОЕ”**

**ИНСУЛИНАЗА**

**АНТИТЕЛА**

**ПРОТЕАЗЫ**

**“КОНТРИНСУЛИНОВЫЕ”  
ГОРМОНЫ  
(КИГ)**

**β-ЛИПОПРОТЕИДЫ**

**“ТРАНСПОРТНОЕ”**

**“ФИКСАЦИЯ”  
ИНСУЛИНА  
ЕГО  
ПЕРЕНОСЧИКАМИ  
В КРОВИ**

**“РЕЦЕПТОРНОЕ”  
 (“ГИПОРЕАКТИВНОЕ”)**

**ГИПО-  
СЕНСИТИЗАЦИЯ  
РЕЦЕПТОРОВ  
КЛЕТОК  
К ИНСУЛИНУ**

**ГИПЕР-  
СЕНСИТИЗАЦИЯ  
РЕЦЕПТОРОВ  
КЛЕТОК  
К КИГ**

**ОТНОСИТЕЛЬНЫЙ ГИПОИНСУЛИНИЗМ (ИНСД)**

# СИМПТОМЫ САХАРНОГО ДИАБЕТА

## СИМПТОМЫ ДИАБЕТА

### СУБЪЕКТИВНЫЕ (жалобы больного)

прогрессирующее  
похудание

полиурия и  
полидипсия

кожный зуд

гнойничковые  
заболевания кожи

периодическое  
потемнение в глазах

мышечная слабость

### ДАННЫЕ ЛАБОРАТОРНОГО ИССЛЕДОВАНИЯ

гипергликемия

глюкозурия

липемия

кетонемия

кетонурия

нарушения КОС

гипераминоацидемия

# НАРУШЕНИЯ ОБМЕНА ВЕЩЕСТВ ПРИ САХАРНОМ ДИАБЕТЕ



# ОСЛОЖНЕНИЯ САХАРНОГО ДИАБЕТА

## ОСТРЫЕ

Диабетический кетацидоз, ацидотическая кома  
(чаще при ИЗСД)

Гипогликемическая кома

Гиперосмолярная кома  
(чаще при ИНСД)

## ХРОНИЧЕСКИЕ син.: поздние - 15-20 лет гипергликемии

Ангиопатии

Невропатии

Ретинопатии

Снижение активности факторов системы ИБН

Энцефалопатии

Нефропатии

# ВИДЫ КОМАТОЗНЫХ СОСТОЯНИЙ ПРИ САХАРНОМ ДИАБЕТЕ

ГИПЕРГЛИКЕМИЧЕСКИЕ  
КОМЫ

ГИПОГЛИКЕМИЧЕСКАЯ  
КОМА

КЕТАЦИДЕМИЧЕСКАЯ

ЛАКТАЦИДЕМИЧЕСКАЯ

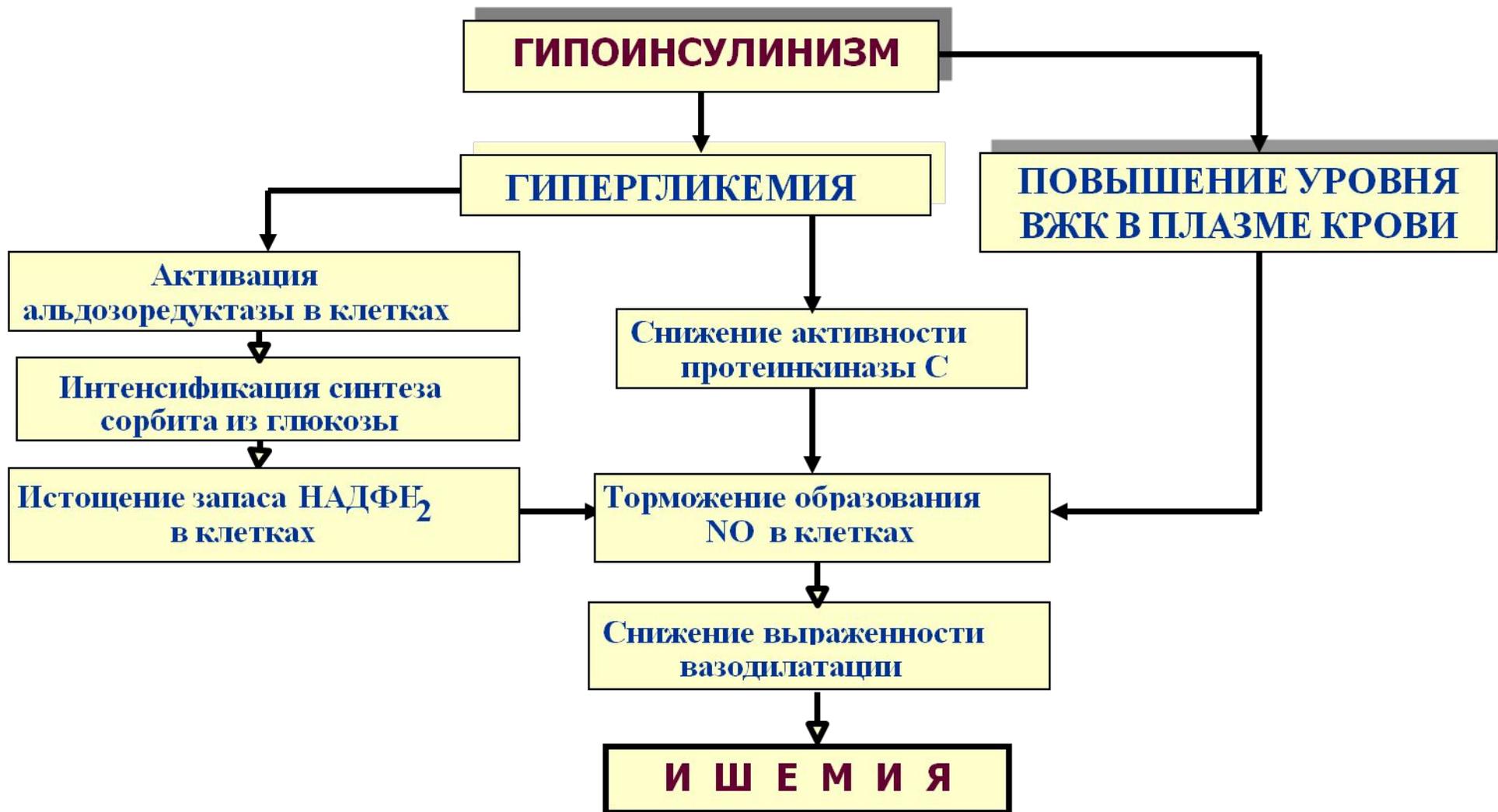
ГИПЕРОСМОЛЯЛЬНАЯ

# МЕХАНИЗМЫ СТИМУЛЯЦИИ КЕТОГЕНЕЗА ПРИ САХАРНОМ ДИАБЕТЕ



\* КАТ I – карнитинацилтрансферазы I

# NO-ОПОСРЕДОВАННЫЙ МЕХАНИЗМ ИШЕМИИ ТКАНЕЙ ПРИ САХАРНОМ ДИАБЕТЕ

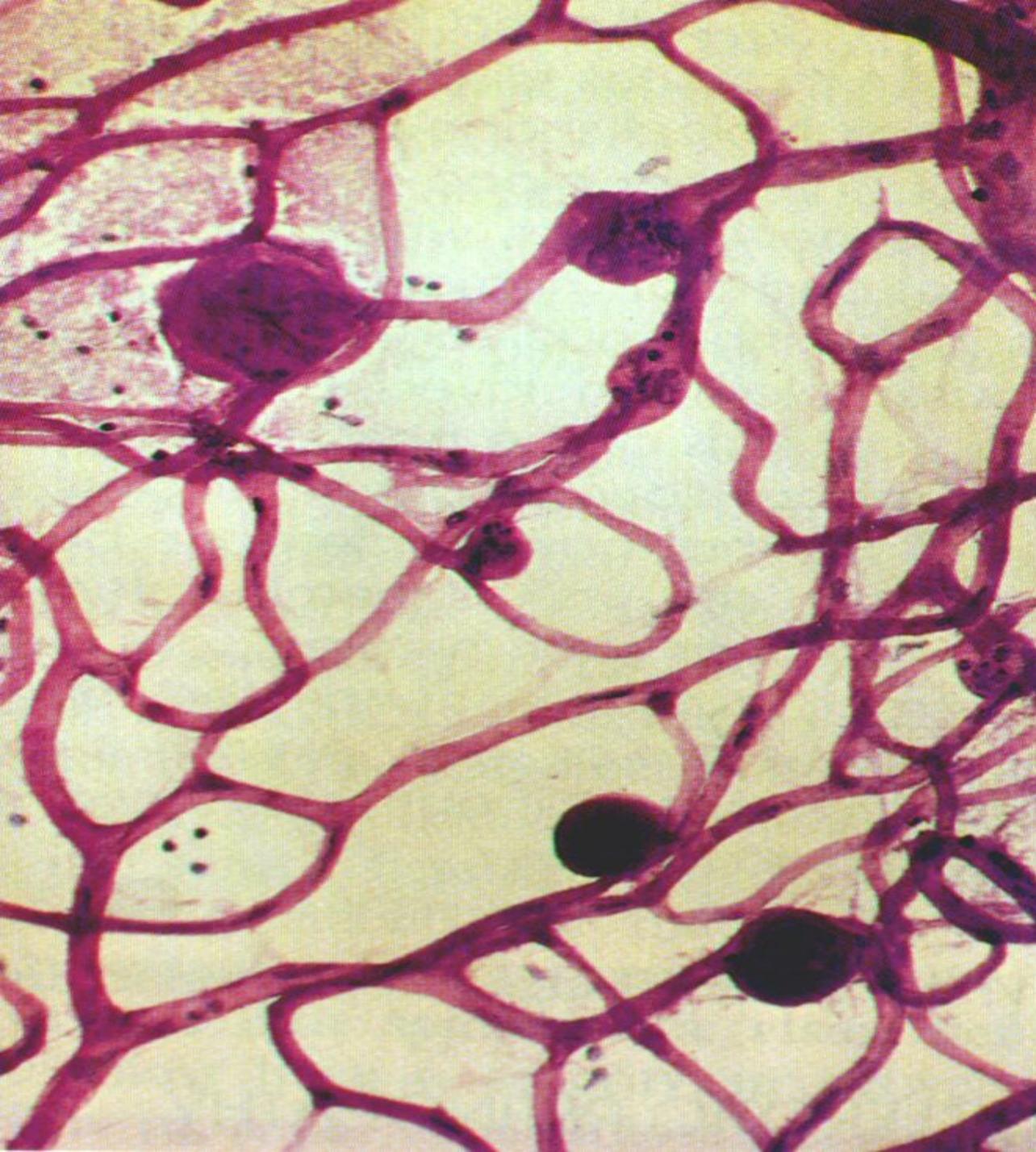


**Диабетическая  
стопа**



# ОСНОВНЫЕ ЗВЕНЬЯ ПАТОГЕНЕЗА ДИАБЕТИЧЕСКОЙ НЕВРОПАТИИ





***ДИАБЕТИЧЕСКАЯ  
РЕТИНОПАТИЯ  
(множественные  
микроаневризмы)***

# ПРИНЦИПЫ ТЕРАПИИ САХАРНОГО ДИАБЕТА

## ЭТИОТРОПНЫЙ

\* Устранение причин СД

\* Устранение условий реализации причин СД

## ПАТОГЕНЕТИЧЕСКИЙ

\* Контроль и коррекция уровня ГПК

\* Коррекция обмена:  
√ водного √ липидного  
√ ионного √ белкового

\* Коррекция сдвигов КЩР

\* Блокада звеньев патогенеза осложнений сахарного диабета

## СИМПТОМАТИЧЕСКИЙ

\* Устранение и/или предотвращение симптомов и состояний, усугубляющих течение СД

# ГИПОГЛИКЕМИЯ

(греч. hupo – под, ниже + glykys – сладкий + haima – кровь)

- \* **Типовая форма патологии углеводного обмена (или состояние), характеризующееся снижением содержания глюкозы в плазме крови натошак ниже нормы**

# ПРИЧИНЫ ГИПОГЛИКЕМИИ (ГПК менее 65 мг%, 3,58 ммоль/л)

ПАТОЛОГИЯ  
ПЕЧЕНИ

РАССТРОЙСТВА  
ПИЩЕВАРЕНИЯ  
В КИШЕЧНИКЕ

ДЛИТЕЛЬНАЯ  
ЗНАЧИТЕЛЬНАЯ  
ФИЗИЧЕСКАЯ  
НАГРУЗКА

ПАТОЛОГИЯ  
ПОЧЕК

ЭНДОКРИНО-  
ПАТИИ

ТОРМОЖЕНИЕ  
ГЛИКОГЕНОЛИЗА

ПОЛОСТНОГО

СНИЖЕНИЕ  
РЕАБСОРБЦИИ  
ГЛЮКОЗЫ В  
ПРОКСИМАЛЬНОМ  
ОТДЕЛЕ КАНАЛЬЦЕВ

НЕДОСТАТОК  
ГИПЕРГЛИКЕМИ-  
ЗИРУЮЩИХ  
ГОРМОНОВ

НЕДОСТАТОЧНОСТЬ  
ГЛИКОГЕНЕЗА

ПРИСТЕНОЧНОГО  
(“ МЕМБРАННОГО ”)

ГИПЕРИНСУ-  
ЛИНИЗМ

УГЛЕВОДНОЕ  
ГОЛОДАНИЕ

ГПК – глюкоза плазмы крови

# ВОЗМОЖНЫЕ ПОСЛЕДСТВИЯ ГИПОГЛИКЕМИИ

## ГИПОГЛИКЕМИЧЕСКАЯ РЕАКЦИЯ

\* Острое снижение  
концентрации глюкозы  
до 80-65 мг%  
(4,0 – 3,6 ммоль/л и ниже)

## ГИПОГЛИКЕМИЧЕСКИЙ СИНДРОМ

\* Стойкое снижение  
концентрации  
глюкозы до 60-50 мг%  
(3,3 – 2,5 ммоль/л)

## ГИПОГЛИКЕМИЧЕСКАЯ КОМА

\* Снижение  
концентрации  
глюкозы до 40-30 мг%  
(2,5 – 1,5 ммоль/л) и  
менее, потеря сознания

# ПРОЯВЛЕНИЯ ГИПОГЛИКЕМИЧЕСКОГО СИНДРОМА

## *АДРЕНЕРГИЧЕСКИЕ*

Чувство  
голода

Мышечная  
дрожь

Потливость

Тревога,  
страх смерти

Тахикардия,  
аритмии сердца

## *НЕЙРОГЕННЫЕ*

Головная  
боль

Головокружение

Нарушения  
зрения

Спутанность  
сознания

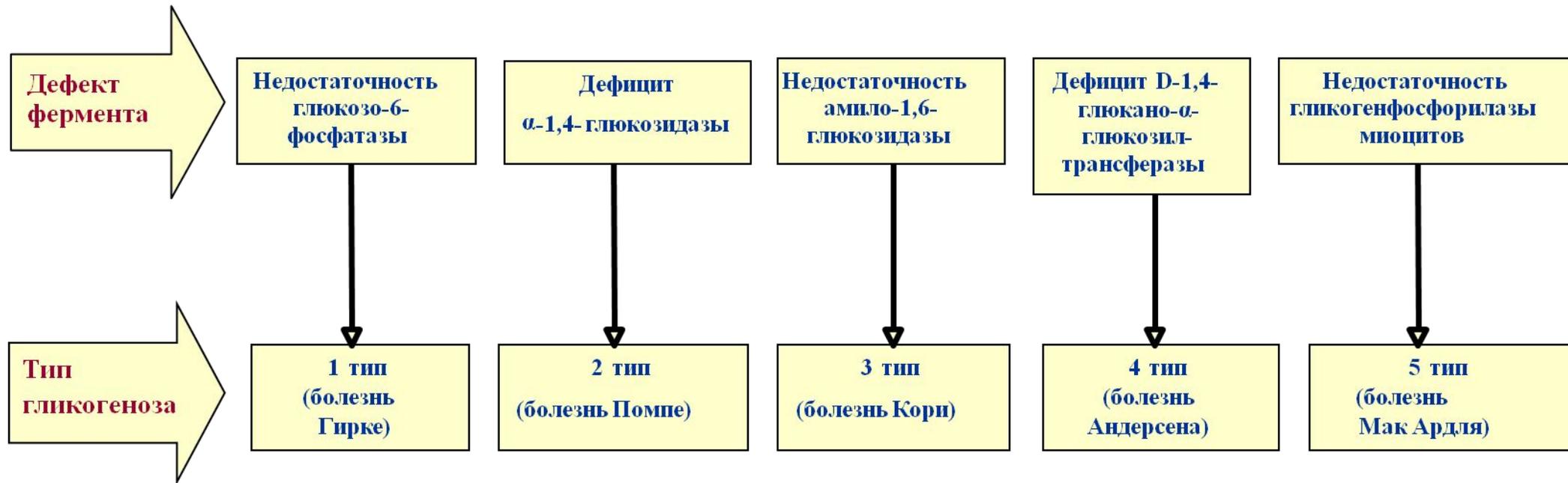
Психическая  
заторможенность

# ГЛИКОГЕНОЗЫ

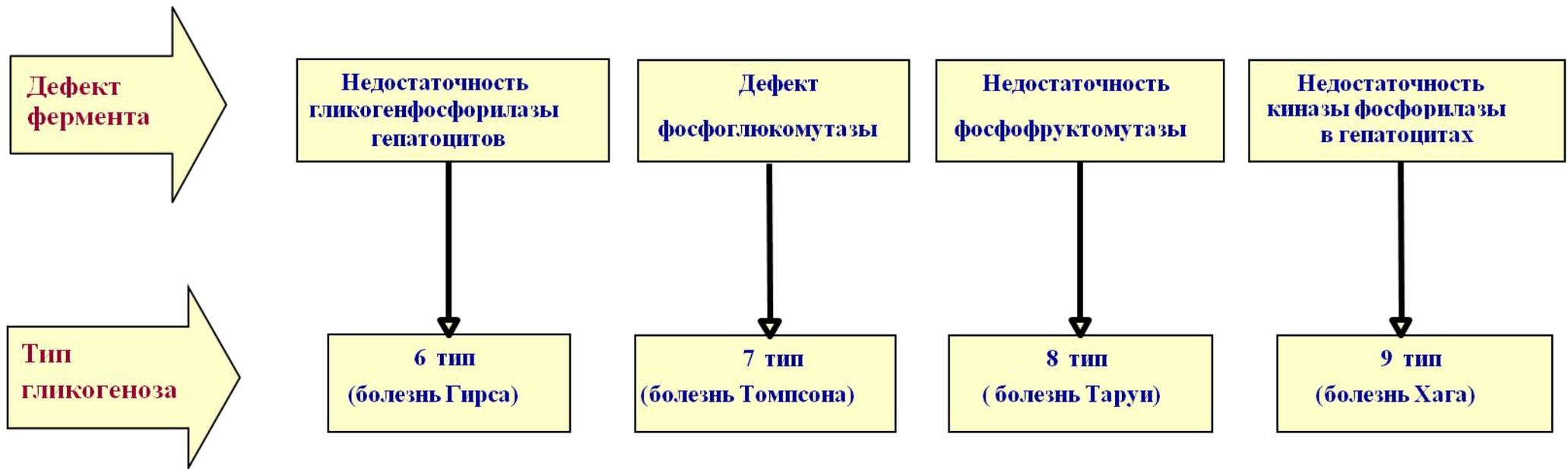
(греч. *glykys* – сладкий + *os* - патологический процесс, заболевание)

- \* Типовая форма нарушения углеводного обмена
- \* наследственного или врожденного генеза,
- \* характеризуется накоплением избытка гликогена в клетках,
- \* обуславливающим нарушение жизнедеятельности организма.

# ДЕФЕКТЫ ФЕРМЕНТОВ И ОСНОВНЫЕ ТИПЫ ГЛИКОГЕНОЗОВ (1)



# ДЕФЕКТЫ ФЕРМЕНТОВ И ОСНОВНЫЕ ТИПЫ ГЛИКОГЕНОЗОВ (2)



# АГЛИКОГЕНОЗЫ

(а – отсутствие + греч. glykys – сладкий +  
os - патологический процесс, заболевание)

- \* Типовая форма патологии углеводного обмена
- \* наследственного, врожденного или приобретённого происхождения,
- \* характеризуется существенным дефицитом отсутствием гликогена в клетках,
- \* вызывающим нарушение жизнедеятельности организма.