
САХАРНЫЙ ДИАБЕТ

Сахарный диабет -

группа метаболических (обменных) заболеваний, характеризующихся гипергликемией, которая является результатом дефектов секреции инсулина, действия инсулина или обоих этих факторов.



Резолюция ООН по сахарному диабету

- *Принята 21 декабря 2006г. на 61 сессии ассамблеи*
- « Сахарный диабет приобрёл черты неинфекционной эпидемии и является 4-м заболеванием после ВИЧ, туберкулёза и малярии, которое представляет реальную угрозу для человека»



Мировые перспективы заболеваемости сахарным диабетом



2007 год - 246 млн. больных в мире
К 2025 году ожидается – 380 млн.
В России в настоящее время – 9,6 млн.

Сахарный диабет – проблема всех возрастов и стран!

- **Каждую 21 секунду появляется новый больной сахарным диабетом**
- **У больных сахарным диабетом:**
 - Инсульт – каждые 12 минут
 - Слепота – каждые 90 минут
 - Инфаркт – каждые 19 минут
 - Гемодиализ – каждые 90 минут
 - Ампутации нижних конечностей каждые 19 минут

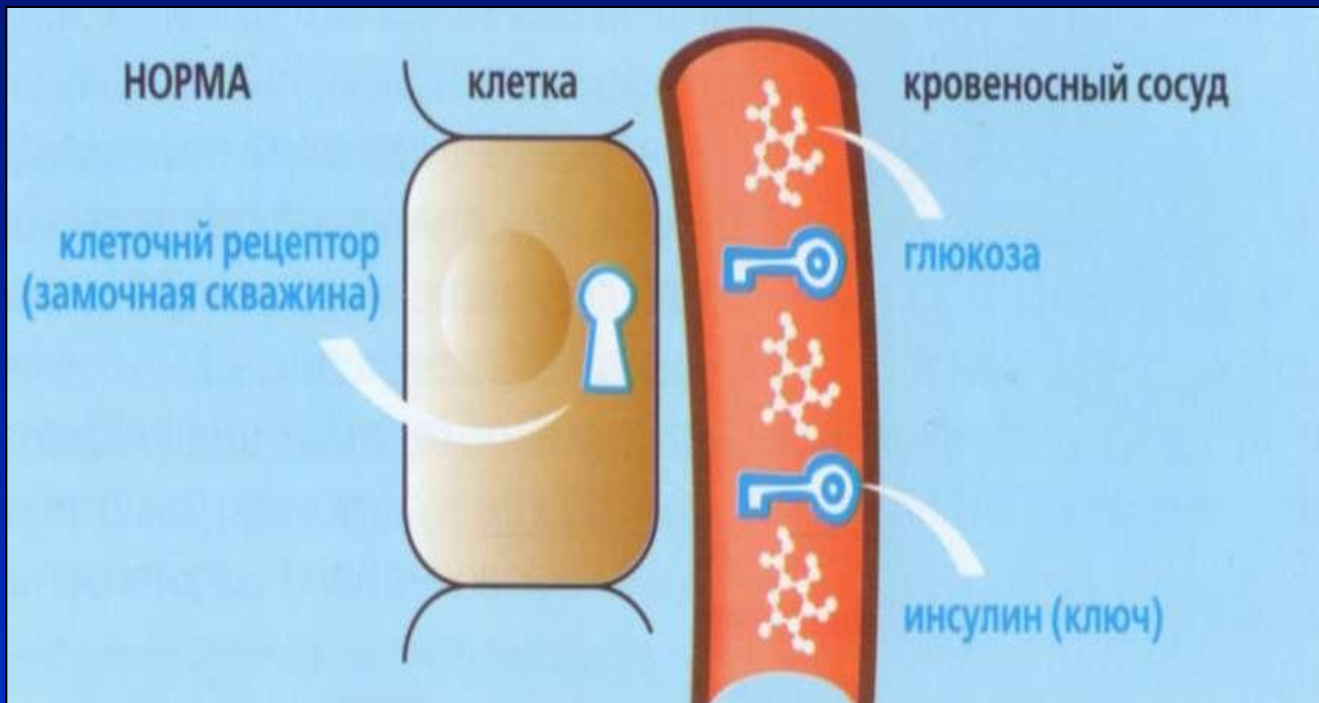


Классификация сахарного диабета

- ▣ **Сахарный диабет 1 типа** (инсулинзависимый): аутоимунный и идиопатический
- ▣ **Сахарный диабет 2 типа** (инсулиннезависимый)
- ▣ **Гестационный** (возникает во время беременности)
- ▣ **Другие типы сахарного диабета :**
 - генетические дефекты функции β -клеток
 - генетические дефекты в действии инсулина
 - болезни экзокринной части поджелудочной железы
 - эндокринопатии (болезнь Иценко-Кушинга, тиреотоксикоз, акромегалия)
 - Диабет, индуцированный лекарствами и химикалиями (β -адреноблокаторы, глюкокортикостероиды, мочегонные, оральные контрацептивы)
 - Диабет, индуцированный инфекциями
 - необычные формы иммуно-опосредованного диабета
 - генетические синдромы, сочетающиеся с сахарным диабетом

Углеводный обмен в норме

- Глюкоза – источник энергии для клеток.
- Она поступает: из кишечника и печени.
- Инсулин – белок, который вырабатывается β -клетками поджелудочной железы и поступает в кровь

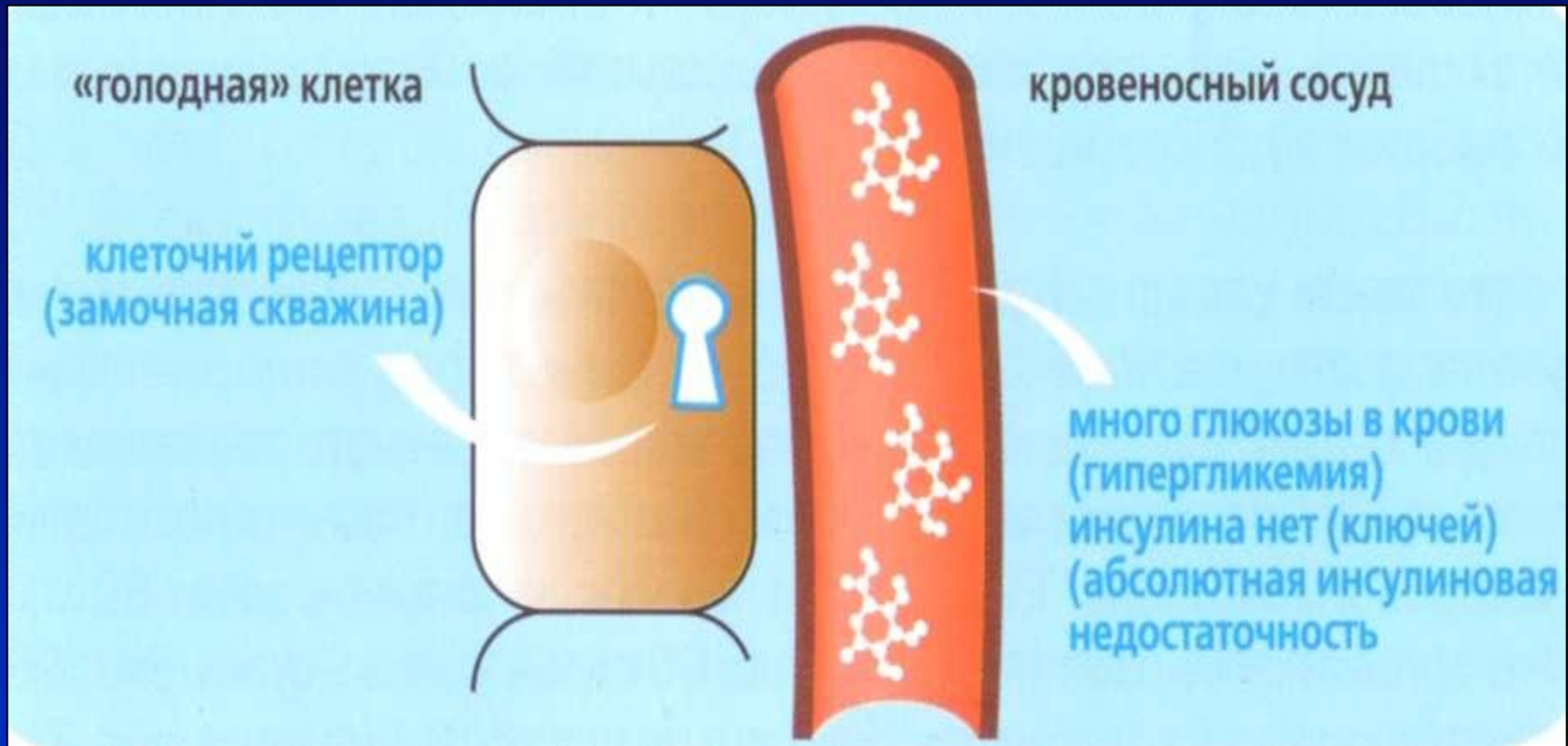


Углеводный обмен в норме



Что такое сахарный диабет 1 типа?

- Причина СД1 типа – деструкция β -клеток поджелудочной железы и абсолютный дефицит инсулина



Что такое сахарный диабет 1 типа?



Главное звено патогенеза СД 1 типа – разрушение β - клеток.

Разрушение может быть вызвано следующими причинами:

1. **Вирусными инфекциями** – вирусы краснухи, паротита, Коксаки, энцефаломиелита, цитомегаловирусы.
 - Для СД 1 типа характерна сезонность заболеваемости – увеличение заболеваемости приходится на зимне-осенние месяцы с пиком в октябре и январе.
2. Внешними факторами, такими как:
 - **токсические вещества**, избирательно поражающие β -клетки(препараты диазоксид, аллоксан)
 - некоторые **продукты питания (коровье молоко**, в частности его компонент «белок говяжьего альбумина», который поступает в организм ребёнка при искусственном вскармливании; различные продукты копчения. В данном случае компоненты этих продуктов питания могут выступать в качества антигена.

Стадии патогенеза сахарного диабета 1 типа

1. Генетическая предрасположенность, обусловленная наличием определённых антигенов HLA- системы.
2. Инициация аутоиммунных процессов в β -клетках островков под влиянием выше перечисленных факторов. На этой стадии β -клетки становятся аутоантигенами, что вызывает развитие ответной аутоиммунной реакции организма.
3. Образование антител к β - клеткам, инсулину, развитие аутоиммунного инсулита.

Патогенез сахарного диабета 1 типа

4. Прогрессивное снижение секреции инсулина стимулированной глюкозой.
5. Клинически явный диабет: появление симптомов СД. Эта стадия развивается когда происходит деструкция и гибель 85-90% клеток.
6. Полная деструкция β - клеток. Абсолютное отсутствие инсулина и С- пептида.

Что такое сахарный диабет 2 типа?

- Причина – относительный дефицит инсулина из-за инсулинорезистентности.
- Инсулинорезистентность – снижение чувствительности клеток к инсулину
- Недостаточная секреция инсулина (дефект секреции)



Что такое сахарный диабет 2 типа?



Этиология и патогенез сахарного диабета 2 типа

- Большую роль (большую, чем при СД1 типа) играет наследственность. Риск заболеть у детей если болен отец составляет 50%, если больна мать – 35%.

Генетическая предрасположенность реализует себя при следующих условиях:

- переедание
- малоподвижный образ жизни
- ожирение, особенно абдоминального типа
- возраст более 40 лет
- беременность
- стресс
- смена образа жизни.

Повышение СЖК в портальной циркуляции - важнейший фактор развития СД 2 типа.

Инсулинорезистентность



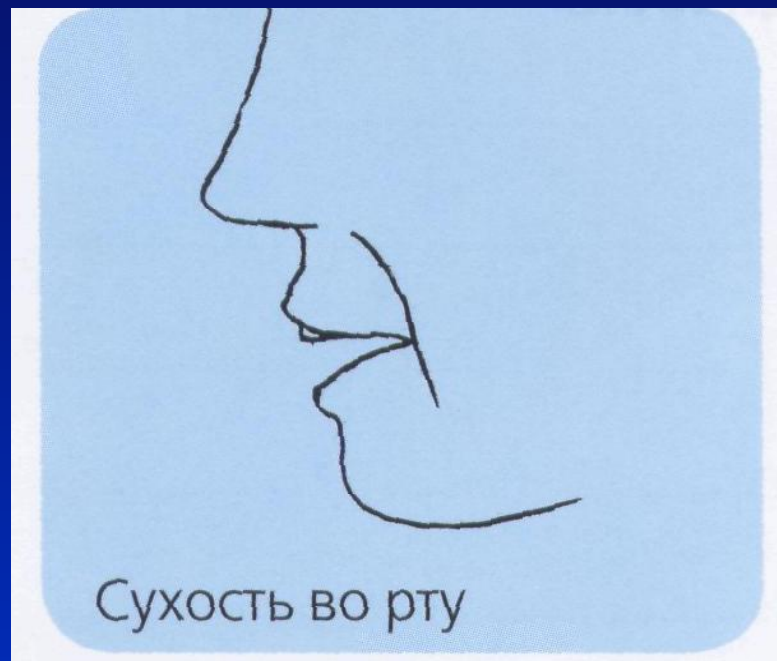
Клиника диабета

Классические симптомы:

1. Полиурия, поллакиурия – гипергликемия приводит к усиленной экскреции глюкозы, вследствие чего резко увеличивается диурез.



2. Жажда, полидипсия – употребление большого количества жидкости из-за потери воды.



3. Потеря веса. Главные причины- экскреция глюкозы (с ней теряются калории) и полиурия. Потеря веса, признак патогномичный для СД1 типа, при СД 2 типа обычно наблюдается избыточный вес.



Клиника диабета

Другие клинические признаки СД :

- Сухость кожи и слизистых из-за потери воды.
- Повышенный аппетит(полифагия), иногда булимия. Связано с тем, что глюкоза, находясь в крови не поступает в клетки.
- Повышенная утомляемость, слабость, снижение работоспособности – связано с электролитными нарушениями и невозможностью поступления глюкозы в клетку.



Клиника диабета

- Избыточный вес, ожирение при СД 2 типа.
- Кожный зуд- генерализованный или местный (во влагалище у женщин).
- Характерны частые инфекции, такие как кандидоз, фурункулёз, инфекции мочевых путей, частые пневмонии.



Характеристика сахарного диабета I и II типа

ПОКАЗАТЕЛИ	СД 1 типа	СД II типа
Возраст	Детский, юношеский	Старший, средний
Семейные формы болезни	Нечасто	Часто
Влияние сезонных факторов	Осенне-зимний период	Нет
Фенотип	Худые	Ожирение
Развитие болезни	Быстрое	Медленное
Симптомы	Тяжелые	Слабые или отсутствуют
Анализ мочи	Сахар и ацетон	Сахар
Кетоацидоз	Склонны	Резистентны
Содержание сывороточного инсулина	Низкий или отсутствует	Нормальное или повышено
Антитела к островковым клеткам	Присутствуют	Отсутствуют

МЕТАБОЛИЧЕСКИЙ СИНДРОМ

- - Абдоминальное ожирение (ОТ у мужчин > 94 см, у женщин > 80 см)
- - Гипертония
- - СД 2 типа или нарушение толерантности к глюкозе
- - Дислипидемия
- - Инсулинорезистентность



Осложнения сахарного диабета

Диабетическая ангиопатия – генерализованное поражение сосудов при сахарном диабете.

- **Микроангиопатии – поражение мелких сосудов – чаще при сахарном диабете 1 типа**
- **Макроангиопатии – поражение крупных сосудов – в основном при сахарном диабете 2 типа**

Макроангиопатии

1. Атеросклероз аорты и коронарных артерий. У больных СД чаще развивается ИБС, а ИМ в 2 раза чаще, чем у лиц не страдающих диабетом. Причём характерны безболевые формы ишемии.
2. Атеросклероз церебральных артерий – ОНМК, атеросклеротическая энцефалопатия.
3. Атеросклероз периферических артерий, в т.ч. артерий нижних конечностей, что осложняется некрозом и гангреной ног.

Микроангиопатии

1. **Диабетическая ретинопатия – поражение сосудов глаз.**
2. **Диабетическая нефропатия – её морфологическая основа нефросклероз почечных артерий. Её основные проявления: протеинурия, артериальная гипертензия и прогрессирующая почечная недостаточность, которая ведёт к уремии и смерти.**
3. **Микроангиопатия нижних конечностей – приводит к развитию язв и гангрены ног.**

Определение степени тяжести диабета

Сахарный диабет легкого течения

- Нет микро- и макрососудистых осложнений

Сахарный диабет средней степени тяжести

- Диабетическая ретинопатия, непролиферативная стадия (ДР 1)
- Диабетическая нефропатия на стадии микроальбуминурии
- Диабетическая полинейропатия

Сахарный диабет тяжелого течения

- Диабетическая ретинопатия, препролиферативная или пролиферативная стадия
- Диабетическая нефропатия, стадия протеинурии или хронической почечной недостаточности

Автономная полинейропатия

Макроангиопатии: - Постинфарктный кардиосклероз; -

Сердечная недостаточность; - Состояние после инсульта или преходящего нарушения кровообращения; -

Окклюзионное поражение нижних конечностей

Лабораторная диагностика сахарного диабета

- Основывается на обязательном определении концентрации глюкозы в плазме крови.

Нормальные значения гликемии:

1. Плазма венозной крови:

Натошак – 4,0-6,1 ммоль/л

Через 2 часа после приёма пищи или проведения теста толерантности к глюкозе < 7,8 ммоль/л

2. Цельная капиллярная кровь:

Натошак – 3,3-5,5 ммоль/л

- Через 2 часа после приёма пищи или проведения теста толерантности к глюкозе < 7,8 ммоль/л

Лабораторная диагностика сахарного диабета

Диагноз сахарного диабета может быть установлен при положительных результатах одного из следующих тестов:

- 1. Клинические симптомы диабета (полиурия, полидипсия, снижение массы тела) и случайное повышение глюкозы в плазме и капил. крови $\geq 11,0$ ммоль/л
- 2. Уровень глюкозы крови натощак $\geq 7,1$ ммоль/л
(капиллярная $> 6,1$ ммоль/л)
- 3. Глюкоза плазмы венозной крови (капиллярной) через 2 часа после нагрузки глюкозой $\geq 11,0$ ммоль/л

Лабораторная диагностика сахарного диабета

- **Показания к проведению перорального глюкозотолерантного теста (ПТТГ):**
 - 1. Индекс массы тела $> 25 \text{ кг/м}^2$
 - 2. Нарушенная гликемия натощак
 - 3. В случайно взятой пробе уровень глюкозы $\geq 11,0 \text{ ммоль/л}$, а натощак значения нормальные, симптомы сахарного диабета отсутствуют.
 - 4. Глюкоза плазмы натощак $\geq 7,0 \text{ ммоль/л}$, симптомы сахарного диабета отсутствуют

Лабораторная диагностика сахарного диабета

- **Протокол проведения перорального глюкозотолерантного теста (ПТТГ):**
 - за 3 дня до теста свободная диета (содержание углеводов более 150 г в день),
 - Обычная физическая активность
 - Пробу проводят натощак – отсутствие приёма пищи в течение 8-14 часов
 - Во время проведения пробы запрещается курить
 - Проводят забор крови натощак. Затем, в течение 5 мин пациент принимает 75 г глюкозы, растворённой в 250-300 мл воды. Для детей расчёт 1.75 г глюкозы на 1 кг массы тела.
 - Через 2 часа проводят повторный забор крови

Лабораторная диагностика сахарного диабета

- Интерпретация результатов перорального глюкозотолерантного теста (ПТТГ):

1. При **нормальной толерантности к глюкозе** гликемия через 2 часа $< 7,8$ ммоль/л
2. Повышение концентрации глюкозы в плазме крови через 2 часа после нагрузки глюкозой $> 7,8$ ммоль/л, но < 11.1 ммоль/л свидетельствует о **нарушенной толерантности к глюкозе**
3. Содержание глюкозы через 2 часа после нагрузки глюкозой > 11.1 ммоль/л позволяет установить предварительный диагноз **«сахарный диабет»**.

Лабораторная диагностика сахарного диабета

- Если через 2 часа после нагрузки глюкозой в плазме венозной крови глюкоза $< 7,8$ ммоль/л, а натощак от 6,1 до 7,0 ммоль/л – «нарушенная гликемия натощак»
- Нарушенная гликемия натощак и нарушение толерантности к глюкозе рассматриваются как стадии **преддиабета при сахарном диабете 2 типа.**
- На этих стадиях при своевременной терапии возможно обратное развитие заболевания !

Лабораторная диагностика сахарного диабета

- У больных сахарным диабетом, получающих инсулинотерапию, контроль компенсации диабета рекомендуется осуществлять с помощью проведения **гликемического профиля**:
- 7 определений в течение дня, в том числе до и через 90 минут после завтрака, до и через 90 минут после обеда, до и через 90 минут после ужина и перед сном.
- **Определение уровня глюкозы в моче:**
- **Глюкозурия** появляется при декомпенсации сахарного диабета – при уровне глюкозы выше 8,8 ммоль/л.
- Глюкозурия с нормальной концентрации глюкозы в крови встречается при: беременности, нефритах, ферментной тубулопатии.
-

Лабораторная диагностика сахарного диабета

Гликозилированный гемоглобин (HbA1c) –

- гемоглобин, в котором молекула глюкозы конденсируется с β -концевым валином и В-цепью молекулы HbA.
- Является интегрированным показателем компенсации углеводного обмена на протяжении 60-90 дней.
- Нормальный уровень - 4-6%
- По рекомендациям ВОЗ определение содержания гликизированного гемоглобина у больных сахарным диабетом следует проводить 1 раз в 3 месяца.
- Его значения определяют тактику лечения, коррекцию доз сахароснижающих препаратов.

Лабораторная диагностика сахарного диабета

- **Кетонурия, или ацетонурия (кетонемия)**

- Кетоновые тела: β -гидроксимасляная, ацетоуксусная кислота, ацетон.
- Наличие в крови и моче кетоновых тел свидетельствует о декомпенсации сахарного диабета, о необходимости изменения режима инсулинотерапии.
- Чаще встречается при сахарном диабете 1 типа.
- Другие патологические состояния, сопровождающиеся кетонемией и кетонурией:
- Алкогольный кетоацидоз, инфекционные заболевания с высокой лихорадкой, голодание, диета с высоким содержанием жира

Лабораторная диагностика сахарного диабета

- **Микроальбуминурия (МАУ) и протеинурия**
- - экскреция альбумина от 20 до 200 мкг/мин или выше (от 30 до 300 мкг в сутки)
- Появление микроальбуминурии свидетельствует о начальной форме диабетической нефропатии
- **Определение содержания инсулина и С-пептида в сыворотке крови**
- С-пептид – белок, который образуется на этапе синтеза инсулина. Его концентрация эквивалентна количеству инсулина, синтезируемого β -клетками.
- Определение уровня инсулина и С-пептида в сыворотке крови и С-пептида в моче позволяет точно оценить функциональное состояние β -клеток и в сомнительных случаях отличить СД 1 типа от СД 2 типа.
- При СД 1 типа инсулин и С-пептид значительно снижены или не определяются.
- При СД 2 типа уровень инсулина и С-пептида нормальный или повышен.

Лабораторная диагностика сахарного диабета

- **Определение аутоантител к островковым клеткам, к инсулину, к глутаматдекарбоксилазе**

подтверждает диагноз СД 1 типа и даёт основание начать лечение диабета ещё в доклиническом периоде.

Принципы лечения сахарного диабета 1 типа

- 1. Диетотерапия
- 2. Физические нагрузки
- 3. Инсулинотерапия

- **Рекомендации по диете:**
- Исключить легкоусвояемые углеводы (сахар, мёд, кондитерские изделия, варенье, сладкие напитки)
- Ограничение насыщенных жирных кислот – до 10%
- Считать в хлебных единицах (ХЕ) следующие продукты: зерновые, жидкие молочные продукты, картофель, кукурузу, фрукты и другие.

- 1ХЕ = 12,5 г углеводов

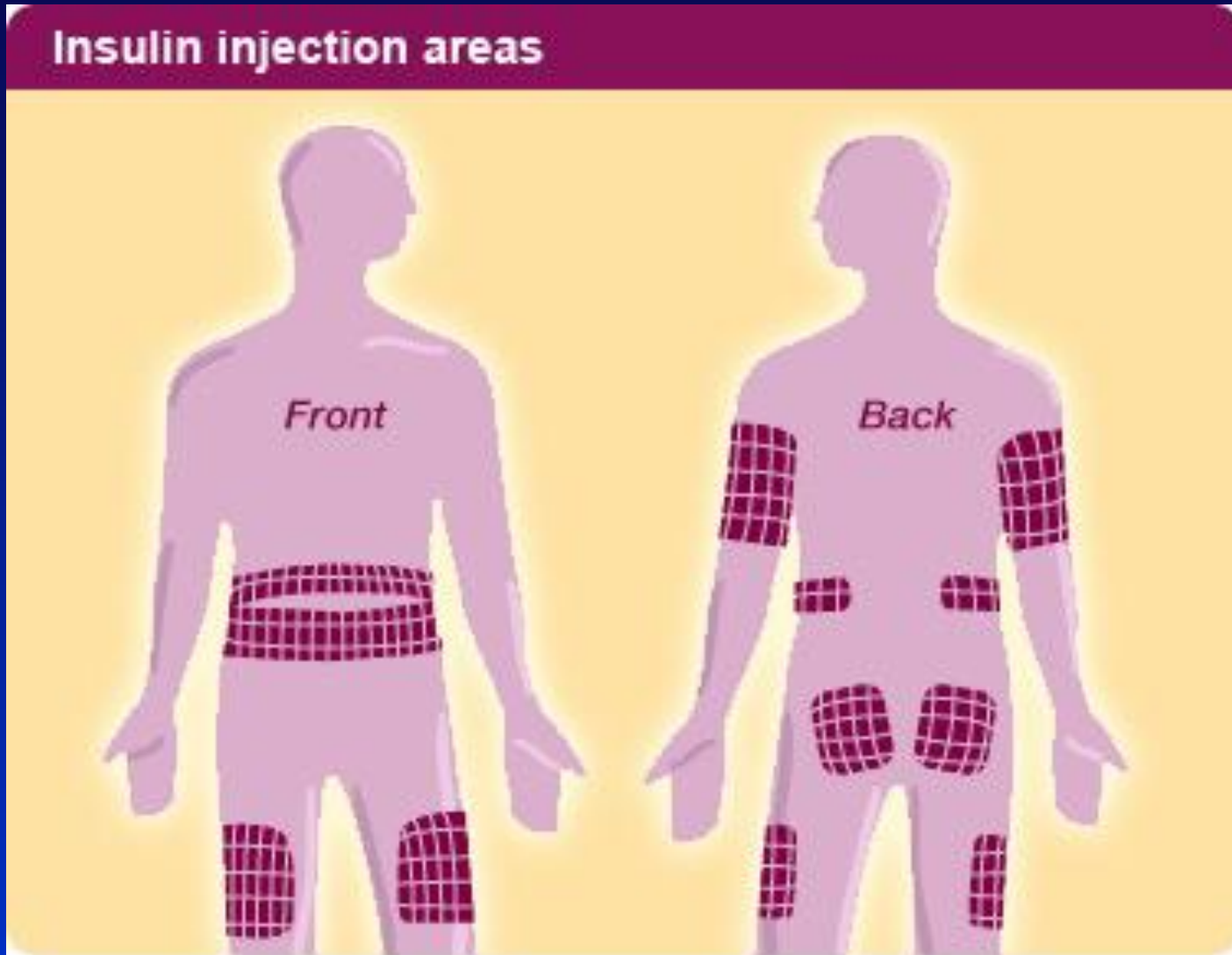
- **Физические нагрузки** – повышают чувствительность к инсулину и снижают уровень гликемии.

Лечение сахарного диабета 1 типа

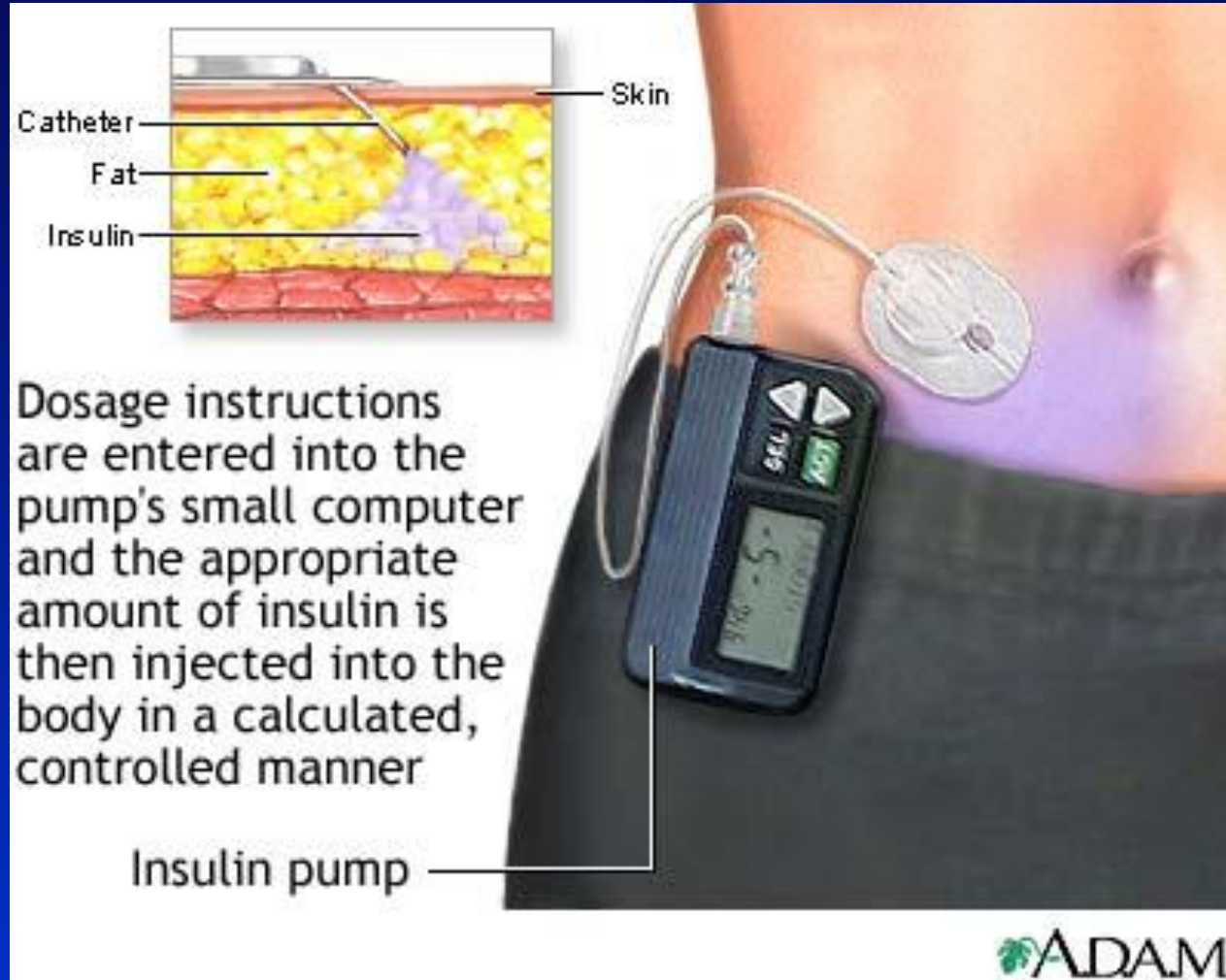
- Применение **инсулинов** в виде подкожных инъекций ежедневно – основа лечения СД 1 типа.
- Препараты выбора – генноинженерные инсулины человека и аналоги инсулина человека
- Используют инсулины продлённого и короткого действия



Области инъекций инсулина



Инсулиновые помпы



Лечение сахарного диабета 2 типа

Принципы лечения

- 1. Диета с ограничением легкоусвояемых углеводов
- 2. Физические нагрузки
- 3. Таблетированные сахароснижающие препараты
- 4. Инсулин

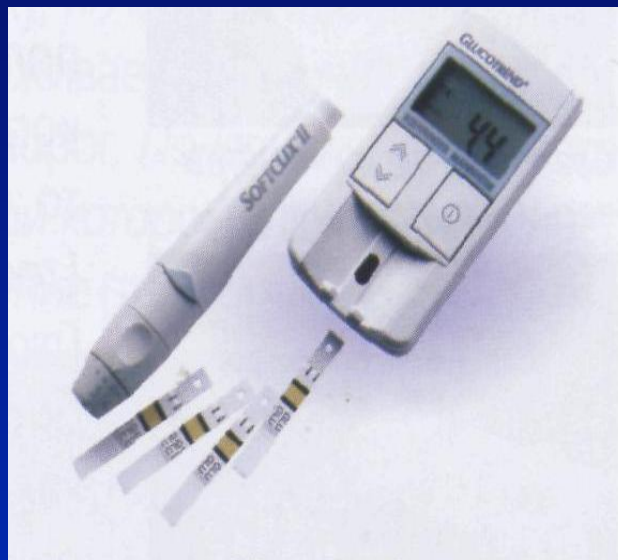
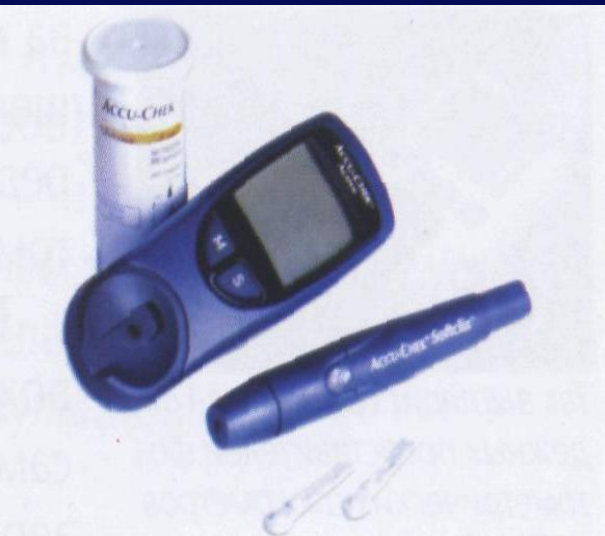
Таблетированные сахароснижающие препараты

- 1. Стимулируют секрецию инсулина поджелудочной железой: производные сульфонилмочевины и меглитиниды
- 2. Снижают инсулинорезистентность мышечной и жировой ткани: бигуаниды и тиазолидиндионы
- 3. Замедляют всасывание глюкозы в кишечнике: Ингибиторы α - глюкозидазы

Поэтапное управление СД 2 типа.



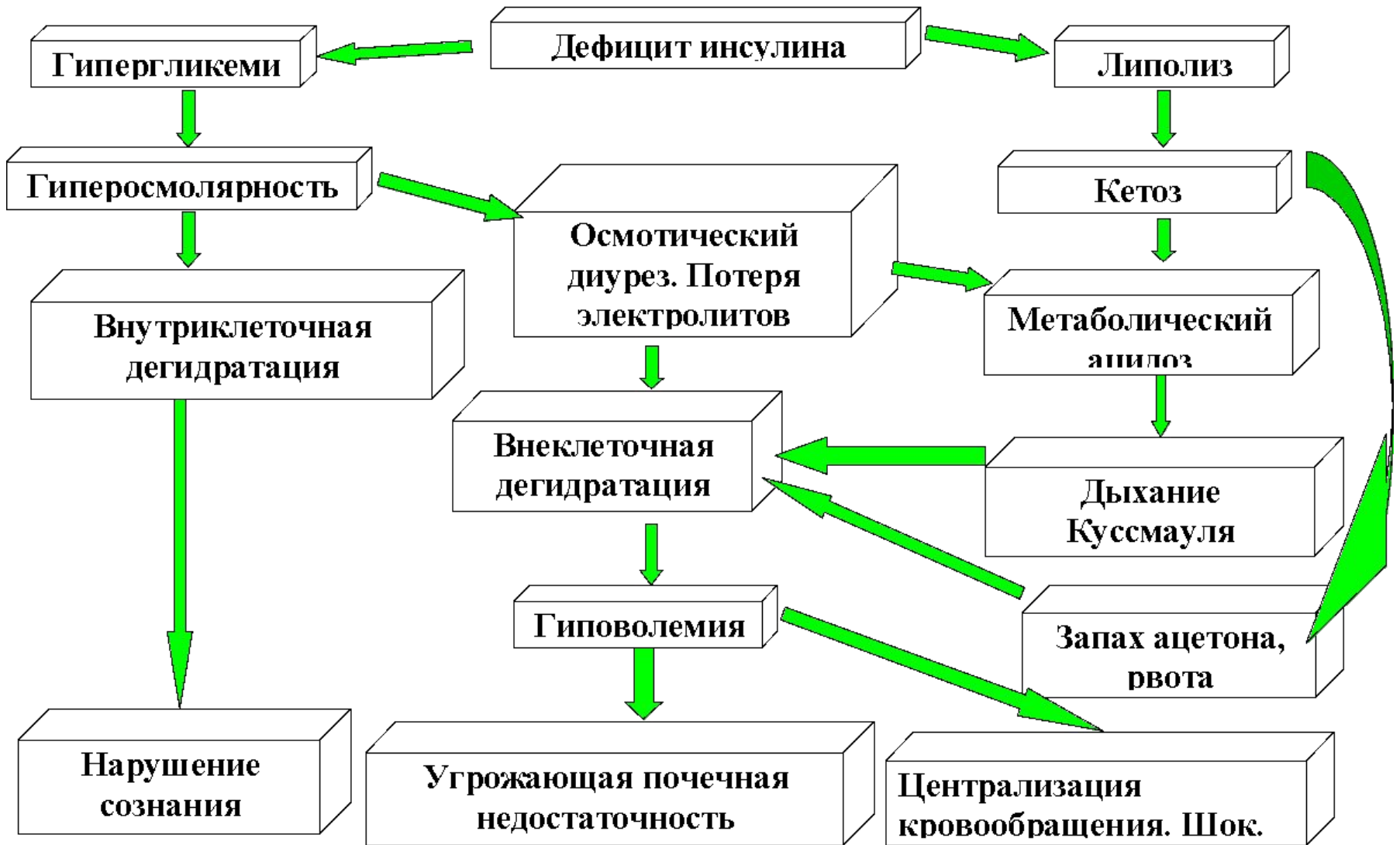
«Инсулинотерапия- потеря времени и средств если не проводить самоконтроль» Элиот Джослин



Диабетический кетоацидоз и кетоацидотическая кома

- Основная причина – абсолютная или выраженная относительная инсулиновая недостаточность.
- **Провоцирующие факторы:**
 1. **Нарушения режима лечения:**
 - Пропуск или самовольная отмена инсулина пациентами
 - Ошибки в назначении или введении дозы инсулина
 - Введение просроченного или неправильно хранившегося инсулина
 2. **Интеркуррентные заболевания:**
 - Острые воспалительные процессы
 - Обострения хронических заболеваний
 - Инфекционные болезни
 3. **Недостаточный контроль и самоконтроль уровня глюкозы крови**
 4. **Хирургические вмешательства, травмы, беременность**

Патогенез кетоацидотической комы



Диабетический кетоацидоз и кетоацидотическая кома

- **Клиническая картина:**
 - - нарастающая сухость во рту и жажда
 - - полиурия, жажда
 - - слабость, адинамия, сонливость
 - - головная боль
 - - отсутствие аппетита, тошнота, рвота
 - - запах ацетона в выдыхаемом воздухе
 - - одышка, впоследствии дыхание Куссмауля
 - - потеря сознания
 - « абдоминальный синдром» - клиника «острого живота»
- **ОАК:** лейкоцитоз
- **ОАМ:** глюкозурия, кетонурия, протеинурия
- **Биохимический анализ крови:** гипергликемия > 14 ммоль/л, гиперкетонемия, повышение азота мочевины. Может быть повышение креатинина, снижен К.
- **Кислотно-щелочное равновесие:** декомпенсированный метаболический ацидоз - $\text{pH} > 7,3$

Диабетический кетоацидоз и кетоацидотическая кома

- **Основные принципы лечения:**
 - **1. Борьба с дегидратацией и гиповолемией**
 - **2. Устранение инсулиновой недостаточности**
 - **3. Восстановление электролитного баланса**
 - **4. Лечение сопутствующих заболеваний**

Гипогликемии и гипогликемическая кома

- **Основная причина** – избыток инсулина в организме, связанный с недостатком поступления углеводов извне (с пищей) или из эндогенных источников (продукция глюкозы печенью), а также при ускоренной утилизации глюкозы.

Провоцирующие факторы:

- Нарушение диеты (пропуск своевременного приёма пищи или недостаточное содержание в ней углеводов)
- Передозировка инсулина или препаратов сульфонилмочевины
- Физические нагрузки
- Нарушение функции печени и почек
- Отсутствие при себе легкоусвояемых углеводов для незамедлительного купирования у себя лёгкой гипогликемии

Гипогликемии и гипогликемическая кома

- **Клиническая картина:**
- **Адренергические симптомы:**
- Тахикардия, мидриаз, дрожь, бледность кожи, усиленная потливость, тошнота, сильный голод, беспокойство, агрессивность.
- **Нейроглюкопенические симптомы:**
- Слабость, снижение концентрации внимания, головная боль, головокружение, страх, дезориентация, речевые, зрительные, поведенческие нарушения, нарушение координации движений, спутанность сознания, возможны судороги, преходящие парезы и параличи, кома
- **Анализ крови:** Гликемия ниже 2,8 ммоль/л, при коме – ниже 2,2 ммоль/л
-

Сравнительная характеристика кетоацидотической и гипогликемической комы

	Кетоацидотическая кома	Гипогликемическая кома
Развитие	Относительно медленное, дни	Внезапно, минуты
Голод	Тошнота, анорексия	+++
Жажда	+++	
Мускулатура	Гипотонус	Гипертонус, тремор
Кожа	Сухая	Влажная
Дыхание	Куссмауля, запах ацетона	Нормальное
Зрачки	Расширены, реже узкие	Расширены
Тонус глазных яблок	Снижен	Нормальный или повышен
Другие ориентиры	Боли в животе	Пределириозное состояние

Элиот Джослин – «Русская тройка»



