

ИНСУЛИНОВАЯ ПОМПА

БОЛЮСНОЕ ВВЕДЕНИЕ

Инсулиновая помпа -
современное средство введения
инсулина, способствующее
нормализации глюкозы крови,
самочувствия, здоровья и
отдалению наступления
осложнений,
связанных с диабетом.

Инсулиновые

1. В помпах используется ультра-короткий инсулин

Минимизируется вариабельность действия инсулина

2. Помпа вводит инсулин в двух режимах

Базальный :

Заменяет инсулин пролонгированного действия

Покрывает тощаковую потребность в инсулине (между приемами пищи и во время сна)

Вводит автоматически в соответствии с программой точные дозы инсулина

Программируется в соответствии с суточными колебаниями гликемии



Болюс:

Покрывает потребности в инсулине после приема пищи

и для коррекции гипергликемии

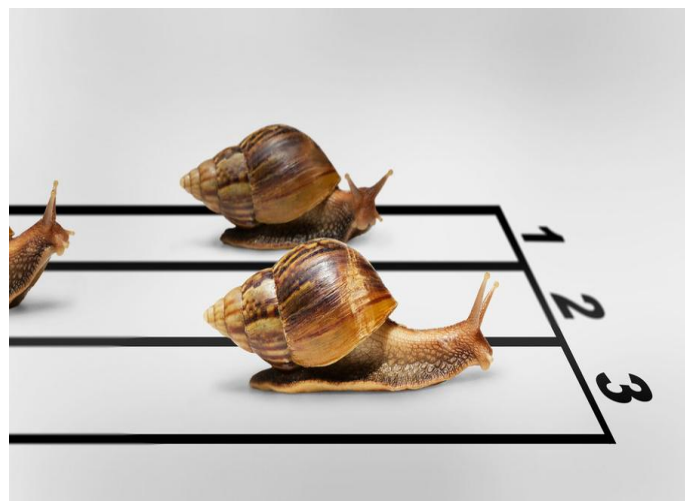
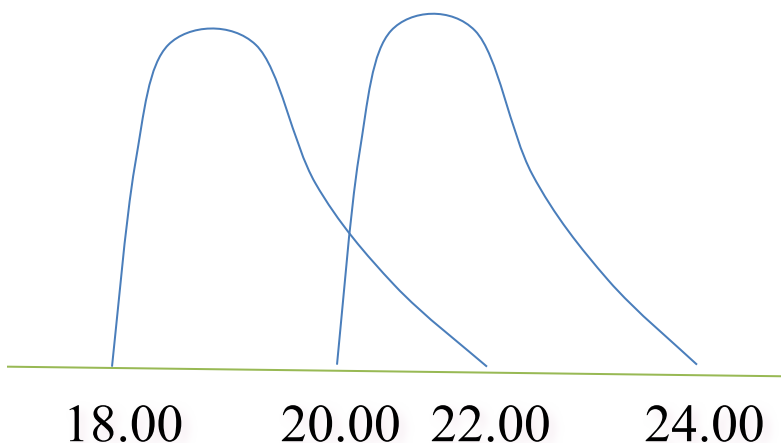
3. Помпы используют функцию «Помощник болюса»

Рассчитывает потребность в инсулине (на еду и на коррекцию) с учетом «активного» инсулина

4. Возможно мониторирование в режиме реального времени

Инсулиновые помпы: болюсное введение

При расчете коррекционной дозы учитывается активный инсулин



Активный инсулин - это **болюсный инсулин**, который уже был введен в Ваш организм, но еще не был использован.

«Помощник болюса» учитывает Ваши установки времени активности инсулина при определении любого активного инсулина, присутствующего в Вашем организме после предыдущего болюса.

«Помощник болюса» автоматически отслеживает количество активного инсулина, основываясь на времени активности инсулина, и вычитает необходимое количество инсулина, когда Ваш показатель глюкозы превышает целевой.

«Помощник болюса» учитывает индивидуальные параметры:

1. Количество ХЕ или граммов углеводов, которое Вы планируете употребить.
2. Ваш текущий показатель глюкозы.
3. Углеводные (хлебные) единицы.
4. Углеводные (пищевые) коэффициенты.
5. Вашу чувствительность к инсулину (число единиц глюкозы крови, которое снижается под воздействием 1 ЕД инсулина).
6. Ваш целевой диапазон показателей глюкозы крови.
7. Время активности инсулина.

Факторы, влияющие на постпрандиальную гликемию:

1. Количество и качество углеводов, которое принял человек.
 - Углеводы: Основной источник энергии, наибольшее влияние на уровень глюкозы, быстрый подъем глюкозы.
 - Белки: 40% преобразуется в организме в глюкозу, но это занимает 4–6 часов и не приводит к быстрому подъему глюкозы в крови.
 - Жиры: Не увеличивают глюкозу в крови, но могут замедлять всасывание углеводов. Могут продлевать время постпрандиальной гипергликемии. Увеличивают чувство сытости.

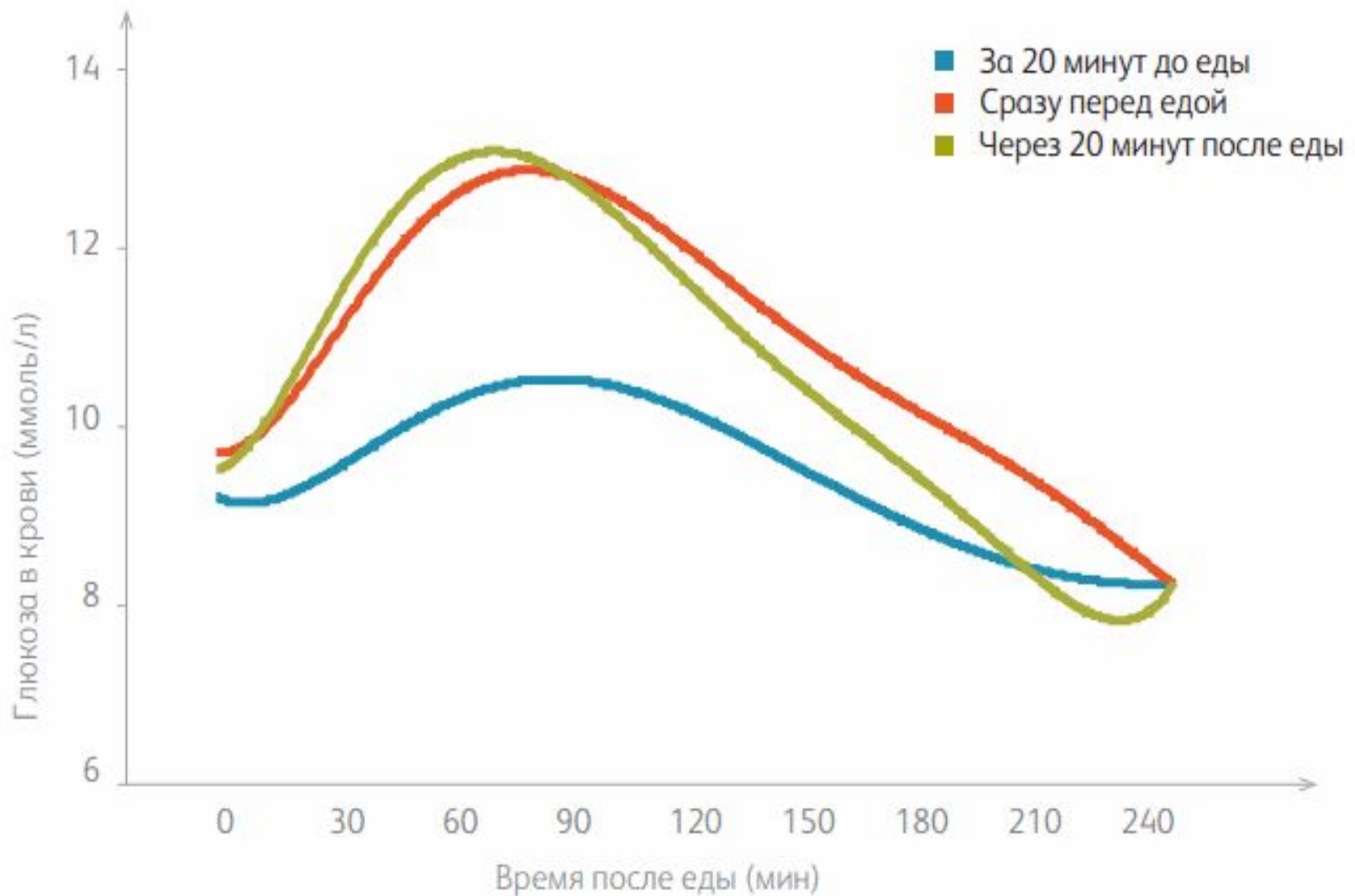
Замедляет

Клетчатка, большой размер кусочков пищи, твердые продукты, жиры, слишком низкая температура пищи (40С), слишком высокая температура пищи (500С), гипергликемия, интенсивная физическая нагрузка.

Ускоряет

Жидкость, маленький размер кусочков пищи, жидкая пища, приготовление пищи при высокой температуре (например, на производстве), гипогликемия.

2. Время введения болюса на еду



Максимальный эффект от введения аналогов инсулина короткого действия наступает через 90 - 100 минут после введения.

В то же время пик всасывания углеводов из кишечника наступает примерно через 60 минут после принятия простой углеводистой пищи, хотя это также зависит от полного состава еды.

Введение болюса за 15 - 20 минут до еды может помочь улучшить постпрандиальные показатели гликемии.

Не стоит вводить инсулин заранее в случае низких показателей глюкозы в крови. В этом случае инсулин можно ввести во время еды. Также в случае низких показателей глюкозы в крови перед едой можно принять дополнительные «быстрые» углеводы и, убедившись через 10 - 15 минут, что показатели ГК стали целевыми, ввести болюс.

Если Вы не уверены, сколько сможете съесть углеводов, то заранее можно ввести лишь часть болюсной дозы, т.е. разделить весь инсулин на два или более болюсов.

В случае высоких показателей глюкозы в крови перед едой желательно увеличить время с момента введения инсулина до момента приема пищи.

В этом случае желательно вводить инсулин за 30 - 40 минут до еды.

На постпрандиальную гликемию
влияет также

3. Скорость освобождения желудка от
пищи, что, в свою очередь,
в значительной степени
зависит от состава пищи

Для расчета болюса на еду

используется углеводный коэффициент (это количество инсулина, покрывающее 1 ХЕ (для тех, кто считает углеводы в ХЕ), или количество грамм углеводов, которое покрывается 1 ЕД инсулина (для тех, кто считает углеводы в граммах)).

Углеводный коэффициент выше утром и ниже вечером, а фактор чувствительности, наоборот, ниже утром и выше вечером. Это связано с тем, что в первую половину дня выше уровень контринсулярных гормонов, снижающих эффективность вводимого инсулина.

Для оценки введенного болюса на еду

потребуется измерения глюкозы в крови
перед едой, через два часа после еды и
через четыре часа после еды.

Допускается небольшой подъем уровня глюкозы в крови через два часа после введения болюса на еду, это связано с сохраняющимся действием инсулина в это время, так как при показателях ГК, равных исходным, произойдет дальнейшее снижение глюкозы в крови, что может привести к гипогликемии.

**При правильном углеводном
коэффициенте показатели глюкозы
крови будут:**

через два часа после еды на 2 - 3 ммоль/л
больше исходного значения;

через четыре часа после еды в пределах
исходного значения

**Если через два часа после еды
уровень ГК:**

вырос более чем на 4 ммоль/л по
сравнению с уровнем до еды - увеличить
УК на 10 - 20%;

снизился более чем на 1 - 2 ммоль/л по
сравнению с уровнем до еды —
уменьшить УК на 10 - 20%

Одна из уникальных функций
помп Медтроник МиниМед —
гибкость в управлении
болюсными введениями.

Различные типы болюсов используются, когда необходимо «**замедлить**» (растянуть) или «**ускорить**» действие инсулина на еду, чтобы избежать постпрандиальной гипер- и гипогликемии при приеме пищи с **различным гликемическим индексом**.

Практически во всех моделях инсулиновых помп есть три типа болюсного введения:

1. Стандартный.
2. Растянутый.
3. Многоволновой болюс.

1. Стандартный болюс– одномоментное введение дозы инсулина



Это больше всего похоже на инъекцию. В случае «остроконечной» формы - это максимально быстрая подача болюса для данного типа инсулина.

Стандартный болюс лучше всего подходит при приеме **высокоуглеводной** пищи с **низким содержанием белков и жиров**, так как он быстро возвращает уровень сахара крови к нормальным значениям (например, в случае гипергликемии или в случае приема пищи, после которой ожидается быстрое повышение глюкозы в крови
(сок, жидкая пища и др.)

2. Растянутый болюс (продленный или болюс квадратной волны)



При использовании **растянутого болюса** нужно запрограммировать количество инсулина и продолжительность его введения.

Подача болюса «прямоугольной» формы **позволяет избежать высокой начальной дозы инсулина**, которая может попасть в кровь и вызвать низкий уровень глюкозы в крови до того, как пищеварительная система сможет ускорить проникновение сахара в кровь.

Квадратный болюс также **увеличивает время действия инсулина** по сравнению с обычной подачей.

**Квадратный тип болюса используется,
когда необходимо замедлить действие
инсулина.**

Например, в случае приема пищи, содержащей
большое количество белков и жиров или,
например, **при длительном приеме пищи**
(например, праздничное застолье).

Квадратный болюс также полезен для людей с
медленным пищеварением
(например, больных гастропарезом).

Инсулиновые помпы: болюсное введение

Возможность использовать различные типы болюсов на еду в зависимости от гликемического индекса употребляемых продуктов

Нормальный болюс



- На продукты со средним и высоким гликемическим индексом при малом количестве белка и жира
- Для коррекции гипергликемии

Квадратный болюс



- Длительный прием пищи (30-60 минут)
- Употребление пищи, богатой жиром, белком и клетчаткой
- Холодная еда
- Пищевая токсикоинфекция (рвота, диарея)

*Возможность использовать различные типы
болюсов на еду в зависимости от
гликемического индекса употребляемых
продуктов*

*100 гр мяса ~ 10 гр углеводов, повышает сахар крови
через 2-3 часа после еды*

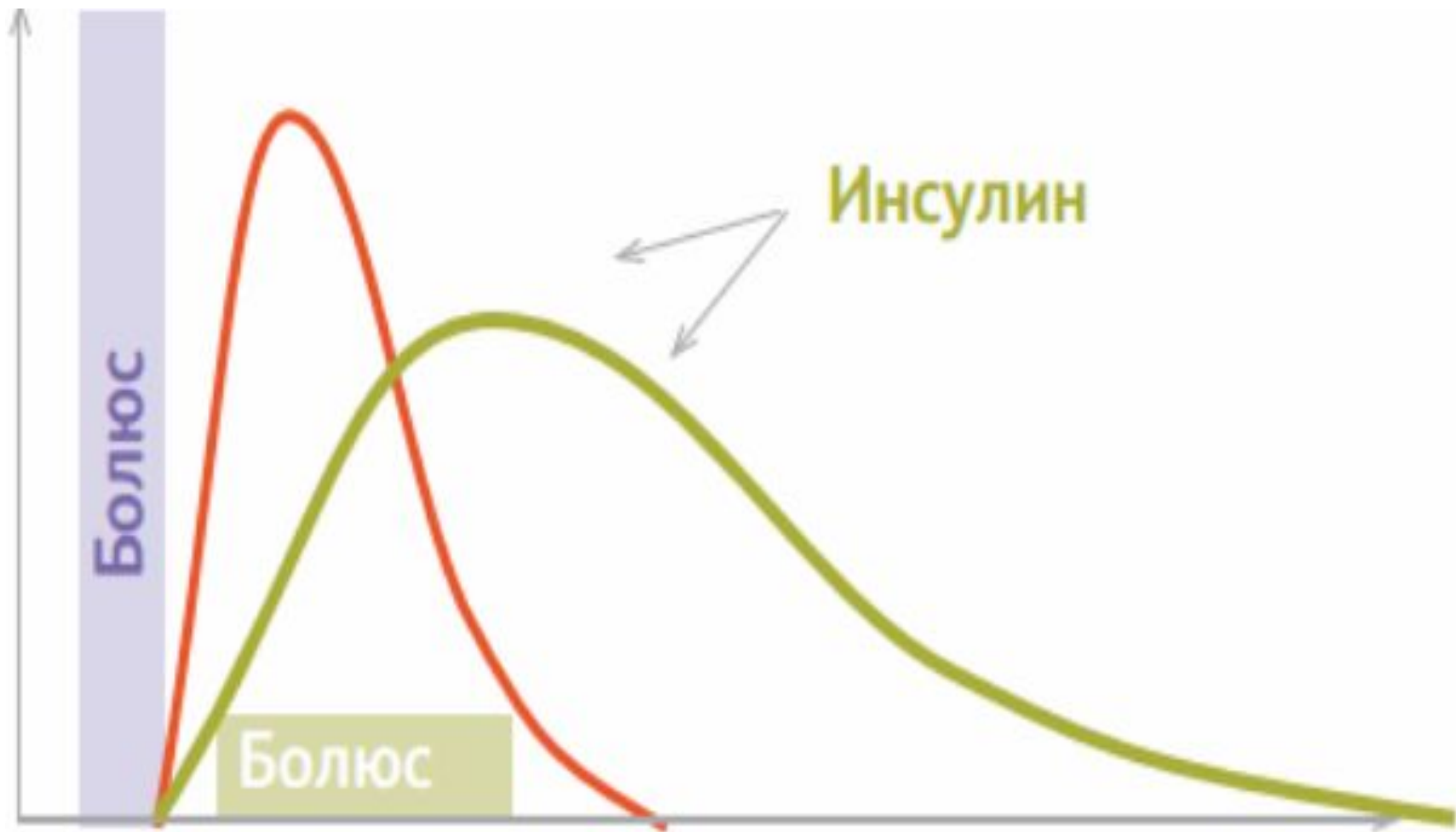
100 гр зеленых овощей – 5 гр углеводов

100 гр красных и

оранжевых овощей – 8 гр углеводов

повышают сахар
крови
крови через 1,5
часа

3. Многоволновой болюс (болюс двойной волны)



Многоволновой болюс представляет собой **комбинацию двух предыдущих** (отсюда и название «многоволновой»), т.е. часть инсулина вводится сразу, а часть – постепенно, в течение заданного времени.

При программировании **многоволнового болюса** необходимо задать **общее количество инсулина**, количество инсулина, которое необходимо ввести сразу (первая волна), а также продолжительность введения второй волны.

Многоволновый болюс можно использовать
при
приеме комбинированной пищи с высоким
содержанием жиров и легкоусвояемых
углеводов (*пицца, жареная картошка, макароны*
с жирным сливочным соусом, шоколадный торт).

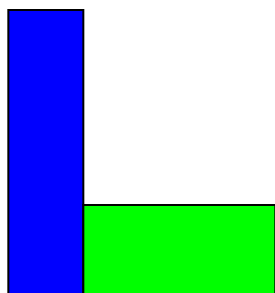
Количество инсулина на первую и вторую
волну,
а также
продолжительность введения второй волны
зависят *от характера пищи, уровня ГК перед*
едой и других факторов.

Потребуется практика, чтобы подобрать оптимальные настройки болюса двойной волны.

На первое время рекомендуется вводить
во вторую волну
не более 50% всей дозы инсулина,
а продолжительность её введения
устанавливать **два - шесть часов.**

Возможность использовать различные типы болюсов на еду в зависимости от гликемического индекса употребляемых продуктов

Болюс двойной волны



4
XE

2 XE – Нормальный болюс

2 XE – Квадратный болюс на 2,5 часа

ПРИ ПОТРЕБЛЕНИИ СМЕШАННОЙ ПИЩИ С БОЛЬШИМ КОЛИЧЕСТВОМ УГЛЕВОДОВ, БЕЛКОВ И ЖИРА

Устанавливается чаще так:

70% сразу и

30 % на 1 час при употреблении только углеводов с разным ГИ,

30 % на 2-3 часа, если жира в порции менее 20 гр.

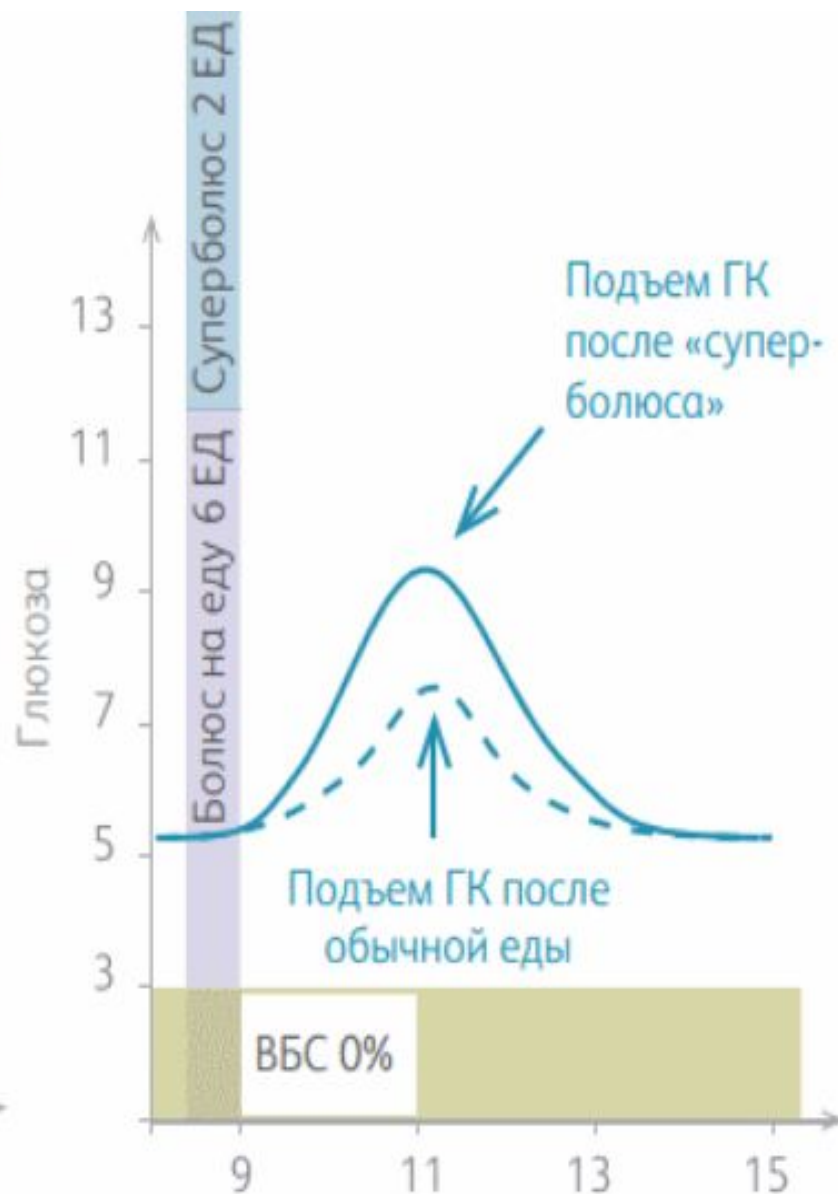
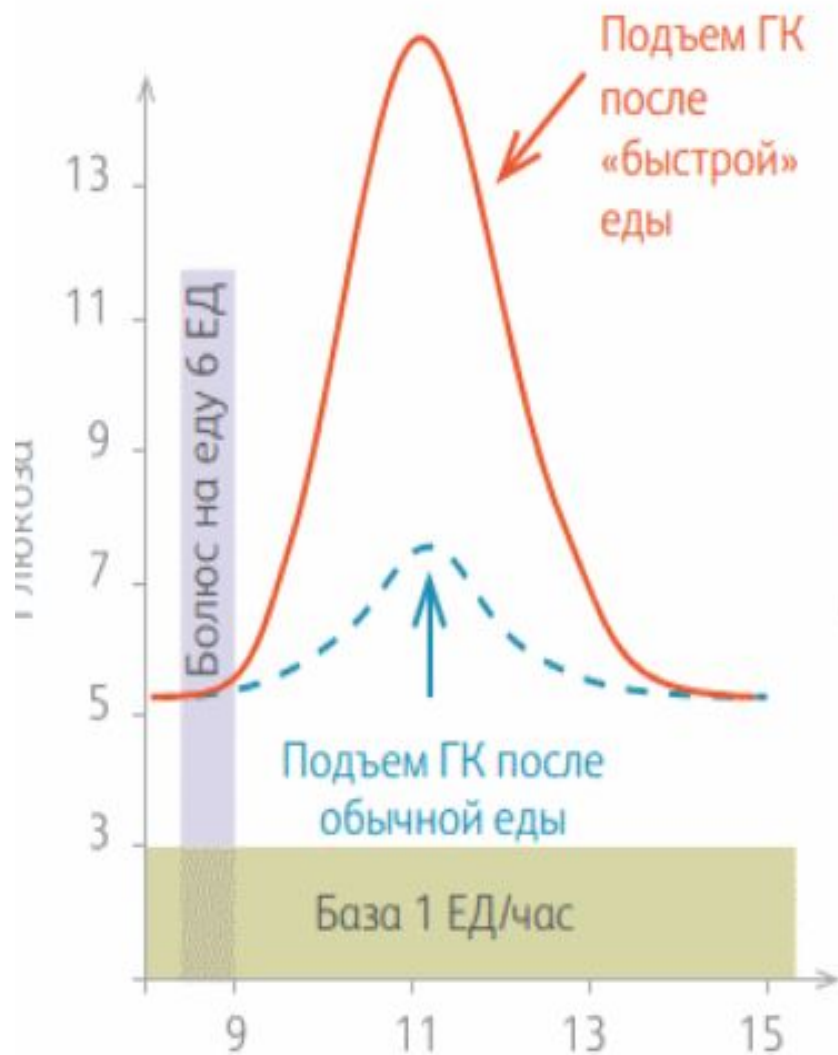
30 % на 4-6 часов, если в порции жира более 20 гр.

Пицца, мороженое – 50% сразу и 50 % на 2-3 часа

4. Суперболюс

введение части базального инсулина в виде дополнительного болюсного инсулина, при этом подача базального инсулина полностью останавливается или снижается.

Это улучшает «усвоение» базального инсулина и его включение в пиковое действие болюса, за счет чего подается то же общее количество инсулина, но более быстрого действия, чем можно добиться при совместном применении одномоментной и базальной дозы.



Увеличение дозы болюсного инсулина за счет базального может быть полезным, когда требуется более быстрое действие инсулина.

Суперболюс может вводиться на еду, например, в случае приема пищи с высоким гликемическим индексом («быстрые углеводы»), после употребления которых возникает большой пик уровня сахара крови. Он отвечает на пик сахара крови максимально быстрой доставкой инсулина, которой можно добиться на практике с помощью инсулиновой помпы.

Помните, что при
использовании
суперболюса **весь**
введенный инсулин
учитывается как **активный**,
несмотря на то, что часть
его – это, по сути,
базальная доза.

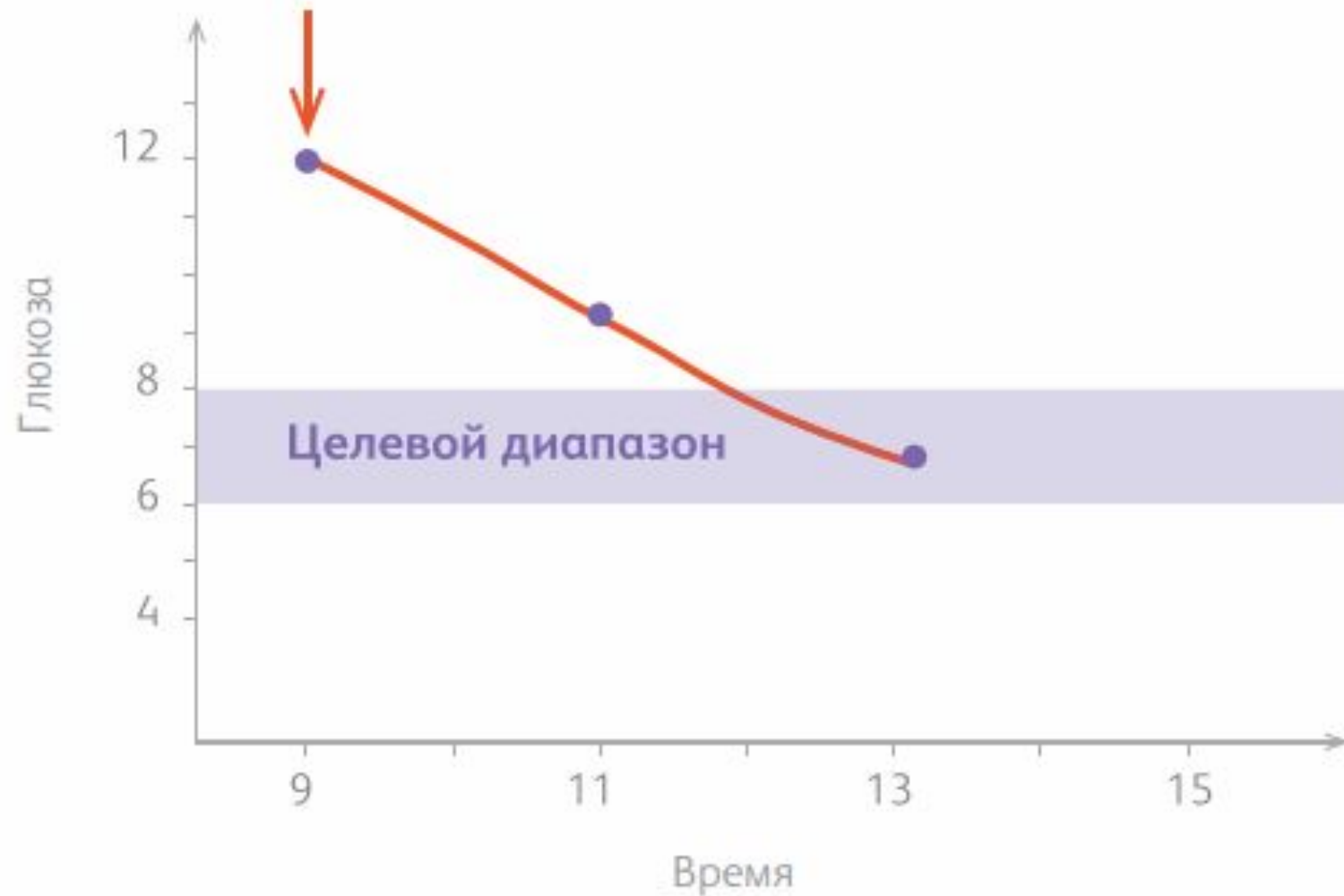
Болюс на коррекцию

Для расчета болюса на коррекцию используется фактор чувствительности к инсулину, который определяет, насколько снизится уровень глюкозы в крови при введении одной единицы инсулина. Например, если фактор чувствительности к инсулину равен 10, значит, при введении одной единицы инсулина уровень ГК снизится на 10 ммоль/л.

Для оценки эффективности болюса на коррекцию, глюкозу в крови измеряют перед введением инсулина и через два и четыре часа (время основного действия инсулина) после введения.

При правильной дозе болюса на коррекцию уровень ГК через два часа уменьшается примерно на 50% от ожидаемого снижения, а по окончании основного времени действия инсулина — должен находиться в целевом диапазоне (уровень глюкозы в крови натошак, рекомендованный лечащим врачом)

КБ 1 Ед
ФЧИ = 5



Проверка ФЧИ

Нужно измерять глюкозу в крови через два и четыре часа после КБ.

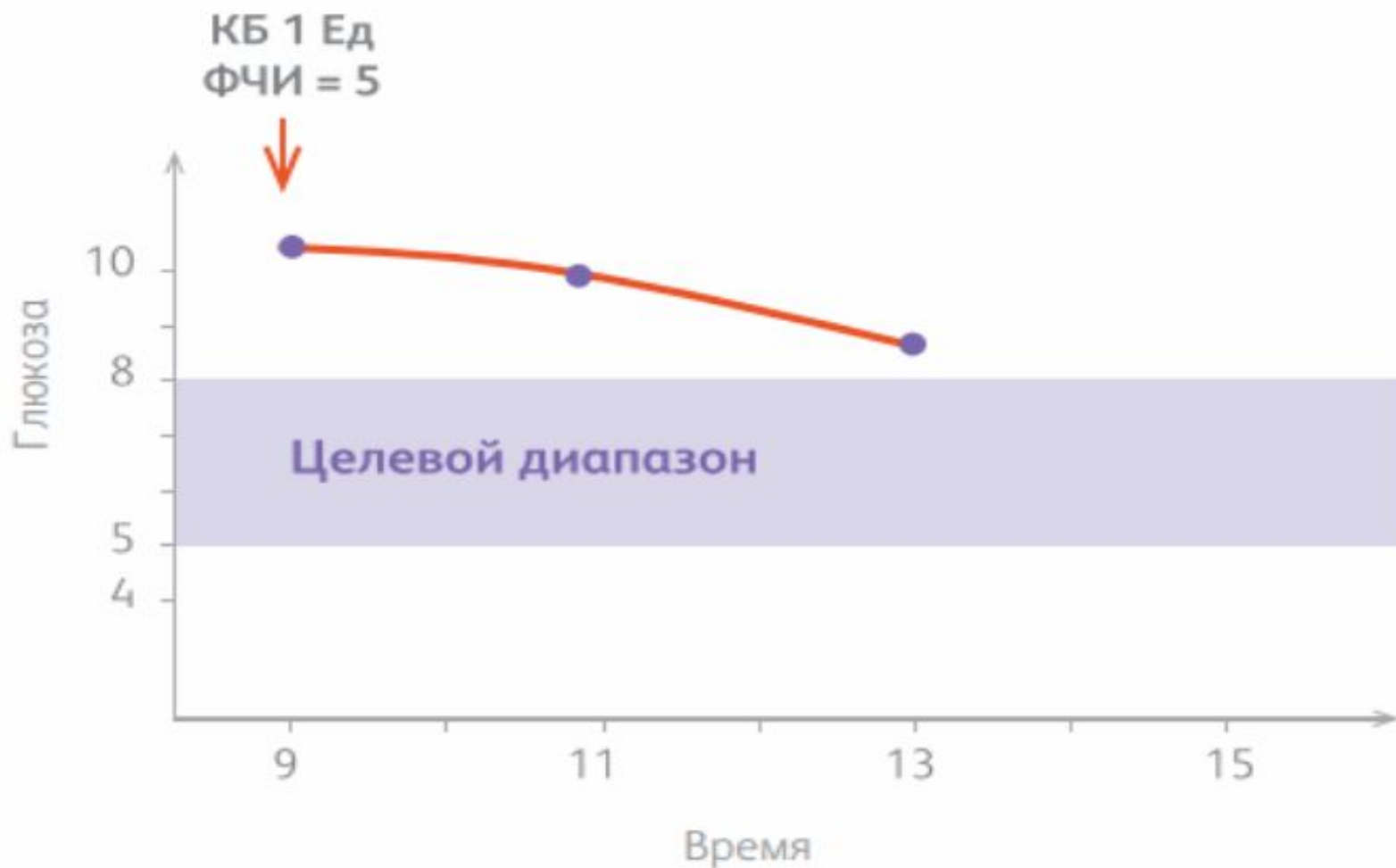
При правильном ФЧИ показатели ГК

- через два часа после введения снижаются примерно на 50% от ожидаемого снижения;
- через четыре часа после введения находятся в целевом диапазоне

Коррекция ФЧИ:

Если после введения болюса на коррекцию
уровень ГК:

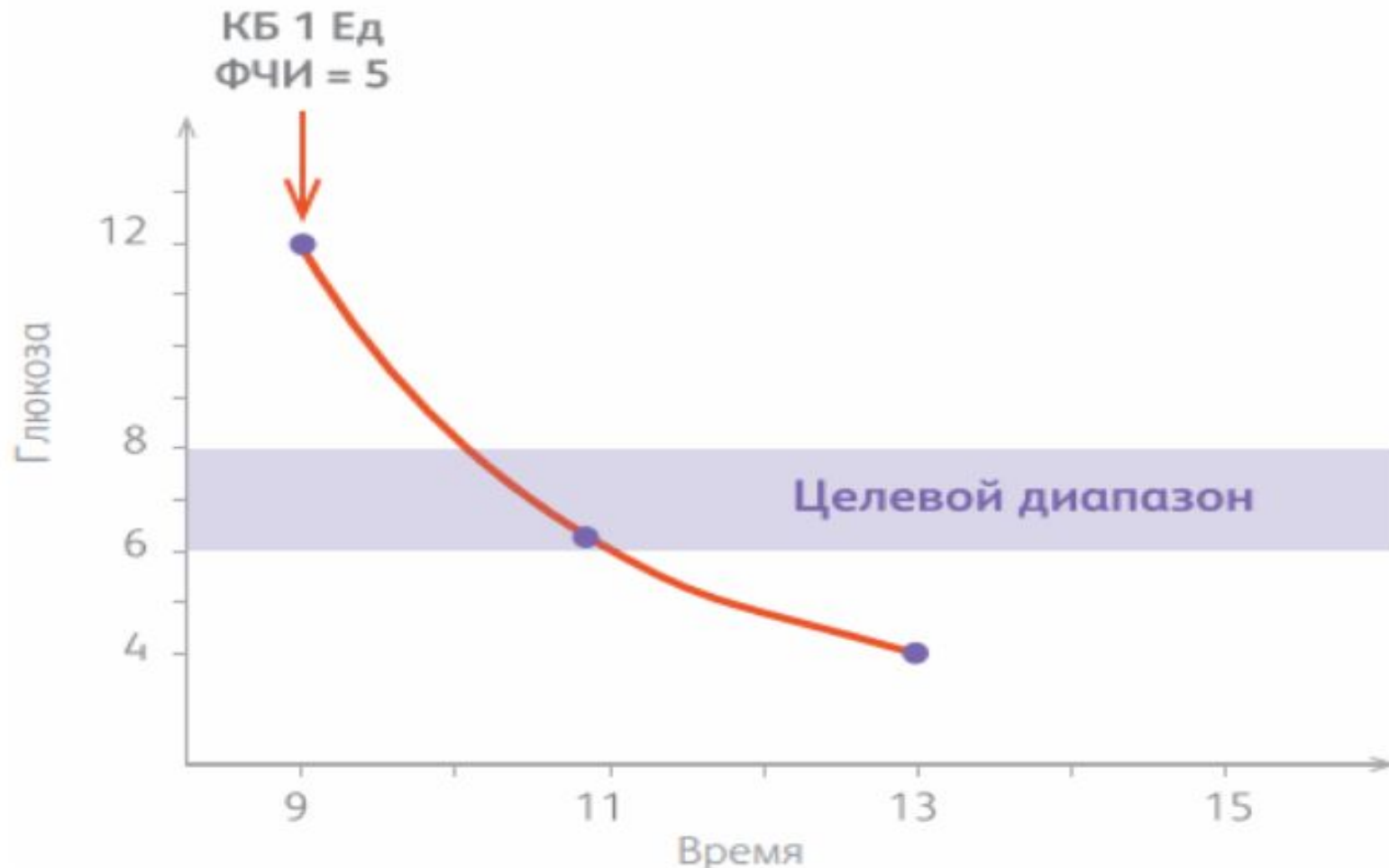
- не снизился менее чем на 50% через 2 часа
 - и/или стал выше целевого диапазона через 4 часа
- необходимо уменьшить ФЧИ на 10—20%;**



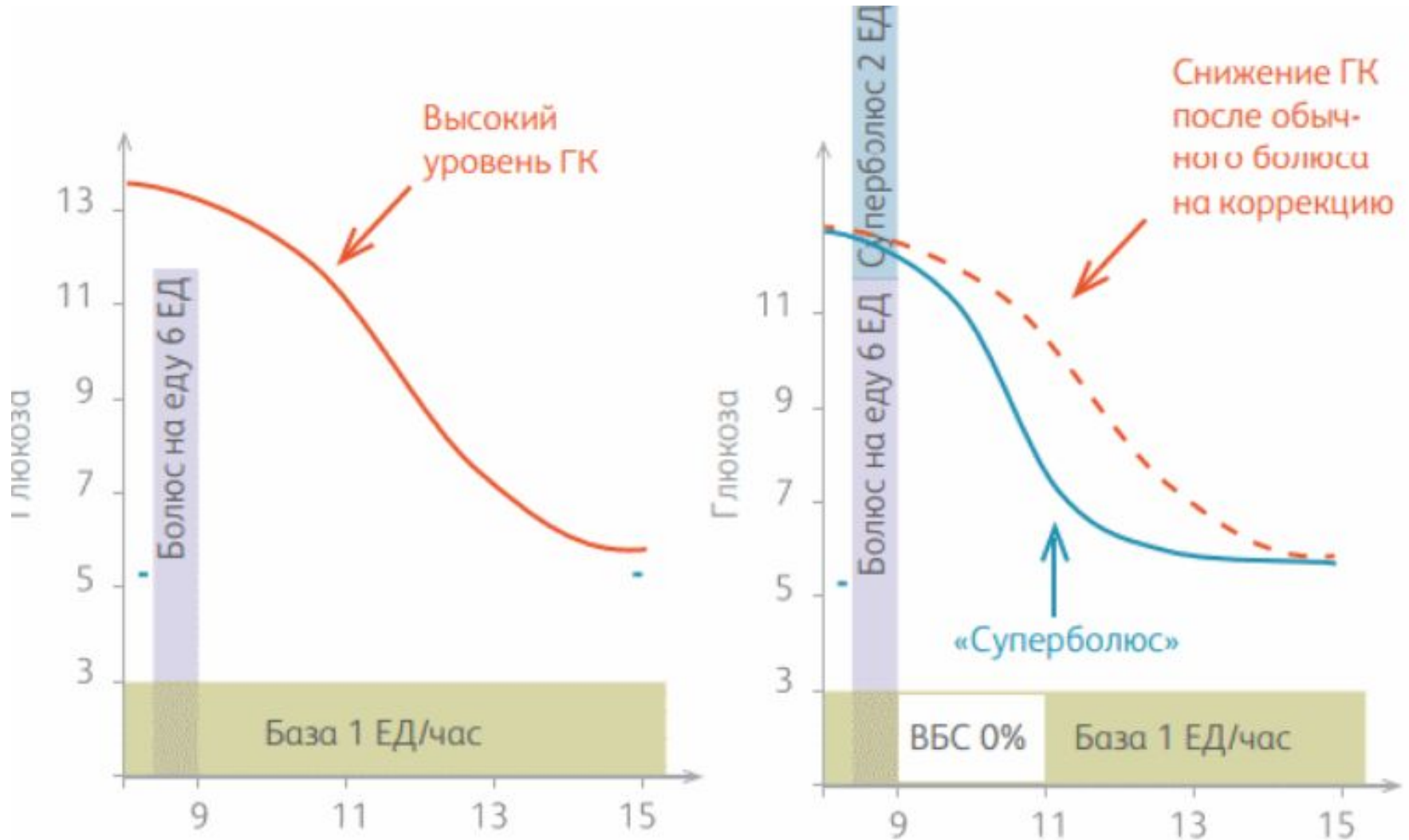
снизился более чем на 50%

и/или стал ниже целевого диапазона через 4
часа

увеличить ФЧИ на 10 - 20%



Суперболюс на коррекцию



Пример:

для введения суперболюса подача базальной дозы отключается (ВБС 0%) на два часа.

Количество не введенного за это время инсулина при скорости 1 ЕД/час составит 2 ЕД. Этот базальный инсулин прибавляется к корректирующему болюсу.

Корректирующее количество инсулина на данный уровень глюкозы в крови составляет 4 ЕД, поэтому суперболюс составит 6 ЕД (4+2 ЕД).

Для тех, кто стремится к хорошим показателям и меньшим колебаниям глюкозы в крови и для этого достаточно часто измеряет уровень глюкозы в крови и вводит болюс для коррекции показателей глюкозы, оптимальным будет установка времени активного инсулина менее четырех часов.

Для людей с частыми эпизодами гипогликемии или в случае недостаточного числа измерений ГК время активного инсулина лучше установить более четырех часов, это позволит снизить риск гипогликемии.

При правильной дозе показатели глюкозы в крови по окончании действия инсулина должны находиться в целевом диапазоне.

Дозировки болюса на коррекцию и болюса на еду следует оценивать только в тех случаях, когда они вводились отдельно друг от друга.