

7

БИБЛИОТЕКА ШКОЛЫ  
САХАРНОГО ДИАБЕТА



# Инсулинотерапия при сахарном диабете 1 и 2 типа

## **РЕЦЕНЗИЯ**

### **На методическое пособие «Инсулинотерапия при сахарном диабете 1 и 2 типа» для больных сахарным диабетом из цикла «Библиотека школы сахарного диабета»**

Данное пособие подготовлено авторским коллективом Республики Беларусь и призвано помочь людям с сахарным диабетом как 1, так и 2 типа. Эта брошюра адресована людям, получающим инсулинотерапию, которые стремятся к активному и успешному управлению своим заболеванием. Для этого каждому человеку с диабетом необходимы, в первую очередь, знания о заболевании и его лечении. Данная брошюра представляется очень важным практическим пособием для самостоятельного проведения инсулинотерапии. Если человек с диабетом понимает принципы инсулинотерапии и знает, как использовать их в реальной жизни, можно надеяться, что это заболевание не ограничит его свободу.

В брошюре подробно рассматриваются различные режимы инсулинотерапии (традиционная и интенсивная), которые используются в настоящее время в лечении сахарного диабета 1 и 2 типа, в том числе с использованием двухфазных инсулинов и аналогов инсулина. Хорошо показаны преимущества современных режимов инсулинотерапии и препаратов инсулина. Освещены принципы подбора доз инсулина. Особенно детально рассказано о причинах и способах кор-

рекции гипергликемии. Представлено несколько способов расчета корректирующей дозы инсулина.

Надеюсь, что это руководство поможет людям с диабетом, получающим инсулин, достигнуть нормального уровня гликемии, необходимого для предотвращения развития серьезных осложнений диабета.

Зав. отделением психосоциальной  
реабилитации и обучения  
ГУ ЭНЦ МЗСР



д.м.н., А. Ю. Майоров

# ИНСУЛИНОТЕРАПИЯ ПРИ САХАРНОМ ДИАБЕТЕ 1 ТИПА

Инсулиноterapia при сахарном диабете 1 типа в связи с абсолютным дефицитом инсулина носит пожизненный заместительный характер, питание и физические нагрузки должны лишь учитываться больным для выбора правильной дозы инсулина. Различают инсулиноterapia:

- только инсулинами короткого действия, которая проводится в стационаре при выявлении диабета, кетоацидозе, а также при использовании инсулиновых помп;
- комбинированную инсулиноterapia инсулинами короткого и продленного действия.

Потребность в инсулине изменяется постоянно в зависимости от питания (качества и количества съеденной пищи), веса, периода жизни (взросление, беременность), сопутствующих заболеваний, стрессов, физических нагрузок. Именно поэтому мы будем говорить об основных принципах инсулиноterapia, а индивидуализация лечения – сложный процесс, который Вы должны «пройти» самостоятельно с помощью врача.

Выбор первоначальной дозы инсулина проводится в большинстве случаев опытным путем, а в последующем доза изменяется в зависимости от индивидуальных потребностей и определяется исходной гликемией и чувствительностью к инсулину. Подбор суточной дозы инсулина в стационаре при впервые выявленном диабете проводится с учетом индивидуальных особенностей и составляет в среднем

0,5–0,8 ЕД/кг. В период ремиссии в начале заболевания после наступления компенсации заболевания («медовый месяц») она может снизиться до 0,3–0,4 ЕД/кг или менее. У длительно болеющих она не бывает, как правило, меньше 0,6–0,7 ЕД/кг. Суточная доза, составляющая более 1 ЕД/кг, требует выяснения причин такой инсулинорезистентности («устойчивости» к инсулину), но и она может считаться нормальной. Однако эти рекомендации условны и требуют индивидуального подхода и коррекции в соответствии с суточными колебаниями гликемии. Основным критерий оценки эффективности – уровень глюкозы крови, а не математические расчеты.

Основная цель инсулинотерапии – добиться максимально физиологичных показателей гликемии путем имитации секреции инсулина здоровой поджелудочной железой. На сегодняшний день наиболее физиологичной схемой инсулинотерапии является **интенсифицированная (или еще ее называют интенсивная) схема** (базисболюсный режим), которая подразумевает не только введение инсулина перед каждым приемом пищи, но и постоянный контроль уровня гликемии (не менее 4-х раз в день) с самостоятельной коррекцией доз инсулина с учетом уровня гликемии, количества углеводов, физической нагрузки (см. рис. 1). Доза продленного инсулина (НПХ\*), который может вводиться 1–2 раза в сутки, в зависимости от потребности и вида инсулина, как правило, на этой схеме меньше и составляет от 1/3 до 1/2 суточной. Такая схема инсулинотерапии отличается гибкостью, позволяет вести более свободный образ жизни, подстраивать время введения инсулина и прием пищи под свой режим. Обращаем внимание, что просто многократное введение инсулина – это не интенсивная инсулинотерапия! Только при регулярном проведении самоконтроля, подсчете хлебных единиц и правильной коррекции дозы инсулина при

---

\* НПХ (нейтральный протамин Хагедорна) – человеческий генно-инженерный инсулин средней продолжительности действия.

каждой инъекции терапия является интенсивной и позволяет добиться стойкой и длительной компенсации.

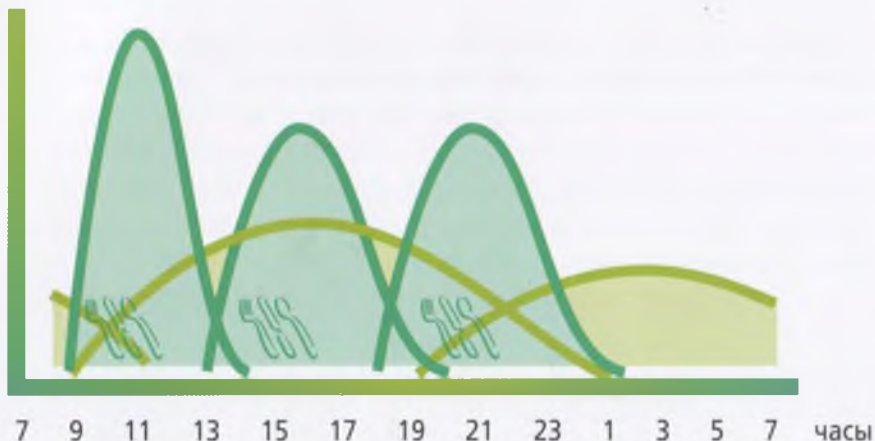


Рис. 1. Интенсивная инсулинотерапия с использованием 3 инъекций короткого инсулина и 2 инъекций инсулина средней продолжительности действия (НПХ)\*

Многочисленные исследования, проведенные у детей и взрослых, являются тому свидетельством. Одно из таких исследований – DCCT (влияние контроля диабета на развитие осложнений), которое проводилось в США в течение почти 10 лет, четко показало, что группа пациентов, находящихся на интенсифицированной инсулинотерапии (режим многократных инъекций плюс самоконтроль не реже 4 раз в день с коррекцией доз по гликемии) была компенсирована лучше и имела более низкие показатели гликированного гемоглобина ( $HbA_{1c}$ ), чем группа на традиционной терапии (2 инъекции инсулина в день). При проведении традиционной инсулинотерапии был достигнут уровень  $HbA_{1c}$  8,9% по сравнению с 7,2% в группе интенсивной терапии (в том числе 44% пациентов этой группы имели

\* Схема отображает традиционную терапию человеческими инсулинами.



HbA<sub>1c</sub> ≤6,5%). Как следствие улучшения компенсации, через 4–7 лет от начала исследования в группе, находившейся на интенсивной инсулинотерапии, отмечалось на 53–70% меньше осложнений со стороны глаз и на 55% меньше осложнений со стороны почек. Даже при сравнении пациентов с одинаковым уровнем HbA<sub>1c</sub> из разных групп, в группе традиционной инсулинотерапии отмечался больший процент диабетических изменений на глазном дне, что подтверждает, что эти пациенты были компенсированы хуже.

Таким образом, основной принцип интенсивной инсулинотерапии – контроль гликемии и коррекция дозы инсулина.

В случае острого респираторного заболевания, сопровождающегося повышением температуры, как правило, наблюдается повышенная выработка гормонов, которые повышают уровень гликемии, даже при отсутствии приема пищи. Но не следует отменять или значительно уменьшать дозу короткого инсулина. Надо контролировать гликемию каждые 3–4 часа, чтобы при необходимости сделать дополнительные инъекции. При температуре выше 38°C часто появляется необходимость в увеличении дозы на 25%, а выше 39°C – на 50% от суточной за счет короткого инсулина.

При пищевом отравлении, сопровождающемся поносом и/или рвотой, дозы инсулина обычно надо снижать, но не более чем 50%.

**Основное отличие традиционной инсулинотерапии от интенсивной – нет постоянной коррекции доз инсулина перед каждой инъекцией** в зависимости от показателей гликемии, количества углеводов, физической активности (по причине незнания, нежелания или неумения). Чаще всего она проводится в режиме двукратных инъекций, который предполагает введение инсулина короткого действия и средней продолжительности действия утром перед завтраком и вечером перед ужином (см. рис 2). Как правило, две трети всей суточной дозы при этом составляет инсулин средней продолжительности действия и одну треть – короткий человеческий инсулин (КЧИ).

Аналогичное соотношение доз идет между инсулинами утром и вечером. Такая схема не отличается гибкостью, требует строгого соблюдения режима питания (по часам), приема пищи даже тогда, когда не хочется, иначе довольно большая доза продленного инсулина (НПХ) вызовет тяжелую гипогликемию. Кроме того, уровень гликемии после обеда, особенно сопровождаемого приемом большого количества углеводов, зачастую выходит за желаемые рамки, а утром наблюдается повышение уровня глюкозы крови (гипергликемия), так как действия инсулина не хватает до утра. Другими словами, эта схема требует подстройки образа жизни под инсулин и диктует, как нужно себя вести в течение дня.

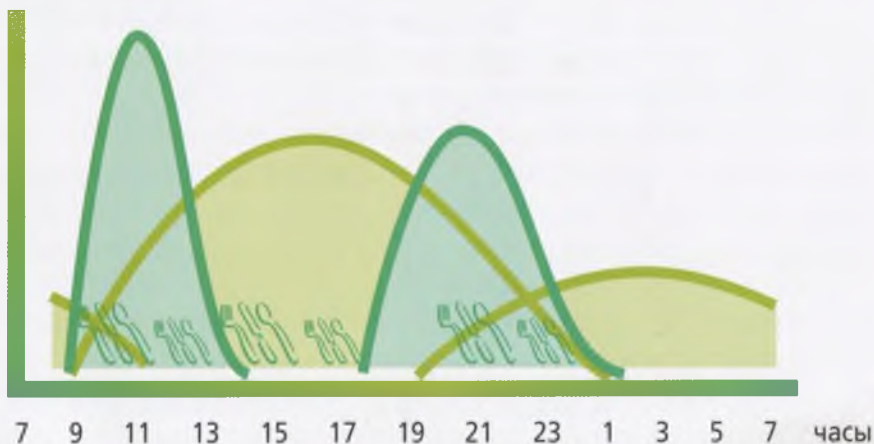


Рис. 2. Традиционная инсулинотерапия: 2 инъекции инсулина короткого действия и 2 инъекции средней продолжительности действия (НПХ)

В некоторых случаях традиционной терапией является и режим многократных инъекций. В этом случае предполагается введение стабильных доз инсулина короткого действия перед каждым приемом пищи и 1–3 инъекции инсулина продленного действия. Сама по себе схема более физиологична, чем режим двукратных инъекций, одна-



ко при отсутствии регулярного самоконтроля с постоянной коррекцией доз инсулина не позволяет добиться компенсации углеводного обмена.

Сочетание базис-болюсной инсулинотерапии с коррекцией доз инсулина по уровню глюкозы крови (гликемия), хлебным единицам, физической активности, как уже говорилось выше, носит название интенсифицированной или интенсивной инсулинотерапии.

Соотношение доз короткого и пролонгированного инсулина при использовании интенсифицированной инсулинотерапии обычно 2:1, из них 40% короткого инсулина вводят перед завтраком, 30% – перед обедом и 30% перед ужином. Но это, естественно, усредненные цифры. Благодаря проведению самоконтроля можно более точно откорректировать дозы инсулина с учетом ваших индивидуальных потребностей вместе с врачом.

## Правила коррекции доз инсулина в зависимости от показателей гликемии

Если Вы при самоконтроле выявили повышенный уровень гликемии, безусловно, необходимо принять меры к его нормализации. В зависимости от того, когда выявлен повышенный уровень гликемии, тактика будет следующая.

**Если высокий уровень глюкозы крови выявлен ночью, рано утром, перед очередным приемом пищи или через 3–4 часа после нее**, то необходимо его нормализовать путем введения дополнительного количества короткого инсулина.

Как определить величину «подколки» или, другими словами, сколько нужно дополнительно ввести инсулина при повышенном уровне глюкозы крови (гипергликемии)? Существуют разные способы расчета **дополнительной корректировочной дозы** короткого инсулина или его аналога. Выбирать необходимо тот, который позволяет добиваться нормального уровня глюкозы крови (нормогликемии) и наиболее понятен Вам. Величина корректировочной дозы зависит от степени гипергликемии и вашей чувствительности к инсулину. Ниже приводим несколько способов расчета корректировочной дозы инсулина, которые доказали свою эффективность на практике.

**Первый способ** расчета корректировочной дозы учитывает суточную дозу инсулина (сумму короткого и пролонгированного инсулина в течение суток).

- Если уровень гликемии до 9 ммоль/л – «подколку» делать не надо (доза корректировочного инсулина равна нулю).
- Если уровень гликемии 10–14 ммоль/л – «подколка» составит 5% от суточной дозы (доза корректировочного инсулина равна 5% от суточной дозы). Необходим **контроль ацетона при гликемии более 13 ммоль/л!**

- Если уровень гликемии 15–19 ммоль/л – «подколка» составит 10% от суточной дозы (доза корректировочного инсулина равна 10% от суточной дозы). **Контроль ацетона в моче или крови!**
- Если уровень гликемии более 19 ммоль/л – «подколка» составит 15% от суточной дозы (доза корректировочного инсулина равна 15% от суточной дозы). **Контроль ацетона в моче или крови!**

**Второй способ** расчета корректировочной дозы инсулина учитывает суточную дозу и **коэффициент чувствительности к инсулину**, который показывает, **на сколько ммоль/л одна единица инсулина снизит глюкозу крови. Коэффициент чувствительности** к инсулину или, как его еще называют, **корректировочный коэффициент**, высчитывается по определенным правилам:

- **Для короткого инсулина – «Правило 83»:**

Коэффициент чувствительности к инсулину в ммоль/л = 83 разделить на суточную дозу инсулина.

- **Для аналога короткого инсулина – «Правило 100»:**

Коэффициент чувствительности к инсулину в ммоль/л = 100 разделить на суточную дозу инсулина.

Зная свой коэффициент чувствительности, например, он равен 1,7 ммоль/л, и имея уровень гликемии, например 12 ммоль/л, можно высчитать дозу корректировочного инсулина. Например, мы хотим снизить уровень гликемии до 5,5 ммоль/л. Вычитая из 12 ммоль/л 5,5 ммоль/л мы получаем 6,5 ммоль/л – тот уровень гликемии, на который нам надо его снизить. Разделив 6,5 ммоль/л на коэффициент чувствительности, равный 1,7 ммоль/л, мы получим величину корректировочной дозы или «подколки» равную 3,8 ЕД, то есть 4 ЕД.

Этот способ расчета корректировочной дозы инсулина гораздо более трудоемкий, чем первый, хотя, возможно, и более точный. Для упрощения определения коэффициента чувствительности приводим таблицу, которую однако необходимо проверить на себе, так

как данные таблицы отражают только средние показатели, а сахароснижающий эффект инсулина, кроме непосредственно дозы зависит еще и от других индивидуальных факторов: характера пищи, физической активности, особенностей всасывания инсулина, остаточной секреции инсулина.

Суточная доза инсулина	Коэффициент чувствительности к инсулину для короткого инсулина	Коэффициент чувствительности к инсулину для аналога короткого инсулина
20 ЕД	4,2 ммоль/л	5,0 ммоль/л
30 ЕД	2,8 ммоль/л	3,3 ммоль/л
40 ЕД	2,1 ммоль/л	2,5 ммоль/л
50 ЕД	1,7 ммоль/л	2,0 ммоль/л
60 ЕД	1,4 ммоль/л	1,7 ммоль/л
70 ЕД	1,2 ммоль/л	1,4 ммоль/л
80 ЕД	1,0 ммоль/л	1,3 ммоль/л
90 ЕД	0,9 ммоль/л	1,1 ммоль/л

Возможно, Вам будет проще ориентироваться на данные таблицы, приведенные ниже, где указана средняя доза корректировочного инсулина для коэффициента чувствительности (корректировочного коэффициента), равного 1,7 ммоль/л, для достижения нормального уровня гликемии (4,5–6,2 ммоль/л). Если у Вас такой же коэффициент чувствительности – попробуйте эту схему.

Глюкоза крови	Доза корректировочного инсулина при коэффициенте чувствительности 1,7 ммоль/л
Ниже 6,2 ммоль/л	0
6,2–7,9 ммоль/л	+1 ЕД
7,9–9,6 ммоль/л	+2 ЕД
9,6–11,3 ммоль/л	+3 ЕД
11,3–13,0 ммоль/л	+4 ЕД
13,0–14,3 ммоль/л	+5 ЕД
Более 14,3 ммоль/л	+ 6 ЕД

**Если Вы собирались в данный момент принимать пищу**, то можете просто добавить корректировочную дозу к той дозе, которую Вы рассчитали с учетом планируемых хлебных единиц и ввести их вместе, помня однако, что более 20 единиц короткого инсулина за один раз вводить нежелательно и если Вы не вписываетесь в эту дозу, следовательно, количество хлебных единиц надо уменьшить. Их вы сможете доесть, когда нормализуется гликемия, сделав перед этим инъекцию инсулина. Безусловно, необходимо знать **именно свою потребность в инсулине на одну хлебную единицу** или другими словами **углеводный фактор**, который, кстати, может **быть различным утром, днем и вечером**.

**Это очень важно!**

- После введения корректировочной дозы короткого человеческого инсулина необходимо выждать 3–4 часа (время, в течение которого короткий инсулин работает наиболее активно) и 2–3 часа для ультракороткого аналога. После этого опять проконтролировать уровень уровня глюкозы крови и при необходимости сделать повторную «подколку», рассчитав ее с учетом полученного вновь уровня глюкозы крови.



- При наличии ацетона «подколка» за счет снижения чувствительности к инсулину будет больше. Добавьте еще несколько единиц к рассчитанной корректировочной дозе.
- При наличии симптомов кетоацидоза (тошнота, рвота, плохое самочувствие) необходимо вызвать скорую помощь.
- Необходимо помнить о важности интервала между введением инсулина и приемом пищи. При гипергликемии выждите не меньше 40–45 минут, чтобы инсулин (представляющий из себя сумму корректировочной дозы и дозы на еду) начал работать и только потом кушайте. При очень высокой гликемии (более 15 ммоль/л) от еды лучше воздержаться до нормализации гликемии, введя только корректировочную дозу инсулина.

**Если глюкоза крови высокая перед сном**, то всегда есть риск ночной гипогликемии при «подколке» короткого инсулина на ночь. Что делать в данной ситуации? Во-первых, разобраться в причине гипергликемии перед сном и не допускать ее в следующий раз. Во-вторых, можно однократно увеличить дозу пролонгированного инсулина на ночь на 1–2 ЕД, а утром при недостаточности эффекта сделать «подколку» короткого инсулина с учетом уровня гликемии. В-третьих, если Вы обычно делали на ночь перекус для профилактики гипогликемии, от него нужно отказаться, чтобы еще больше не поднимать уровень глюкозы крови. Если Вы все же решите сделать «подколку» короткого инсулина на ночь, то помните, что величина «подколки» должна быть меньше, чем днем на этот же уровень гликемии, и обязательно нужно проконтролировать гликемию через 3–4 часа после инъекции или в интервале с 1 часа ночи до 4 часов утра для исключения гипогликемии.

После того, как введена корректировочная доза инсулина, следует подумать о причинах гипергликемии и способах ее профилактики в последующие дни.

### Причины гипергликемии утром:

- 1. Высокий уровень уровня глюкозы крови перед сном,** оставленный без внимания (коррекции), связанный с недостатком инсулина на ужин или необоснованным «перекусом» на ночь. Проанализируйте дневник самоконтроля и примите меры к нормализации уровня глюкозы крови перед сном в последующие дни.
- 2. Недостаточная доза продленного инсулина на ночь.** В данном случае перед сном уровень глюкозы нормальный, но при измерении его несколько раз ночью (например, в 2–4 часа отмечается гипергликемия с тенденцией к росту утром). Причина высокого уровня глюкозы крови утром – не хватило длинного инсулина. Дозу надо увеличивать до достижения результата.
- 3. Раннее введение продленного инсулина.** Чем раньше вводится продленный инсулин, тем раньше заканчивается его активное действие. Желательно продленный инсулин вводить попозже, в 22–23 часа.
- 4. Феномен «утренней зари»** (см. рис. 3.1–3.3). Связан с выработкой особых гормонов, снижающих эффективность действия инсулина в ранние утренние часы и характеризуется ростом гликемии именно в это время, тогда как уровень глюкозы в 2–3 часа ночи абсолютно нормальный, нет гипогликемии. В данной ситуации увеличение дозы пролонгированного инсулина на ночь вызовет гипогликемию ночью, поэтому в такой ситуации обычно делается «подколка» короткого инсулина в ранние утренние часы (завтрак переносится на более раннее время), или инъекция пролонгированного инсулина (НПХ) переносится на более поздние часы, или используется аналог инсулина пролонгированного действия.
- 5. Постгипогликемическая (рикошетная) гипергликемия.** В этом случае высокий уровень гликемии утром является следствием гипогликемии (зачастую нераспознанной) ночью. Гипогликемия любого происхождения (передозировка инсулина, чрезмерная физи-

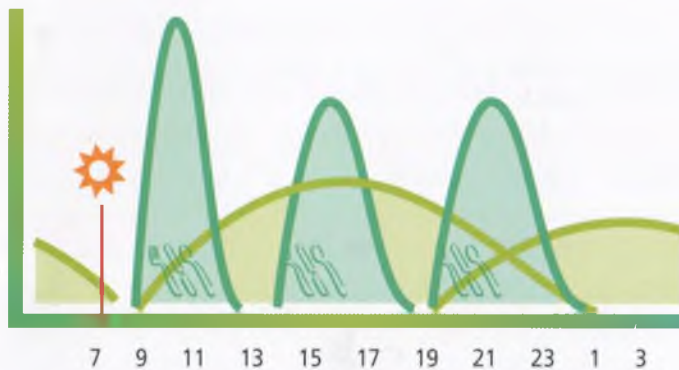


Рис. 3.1. Феномен утренней зари

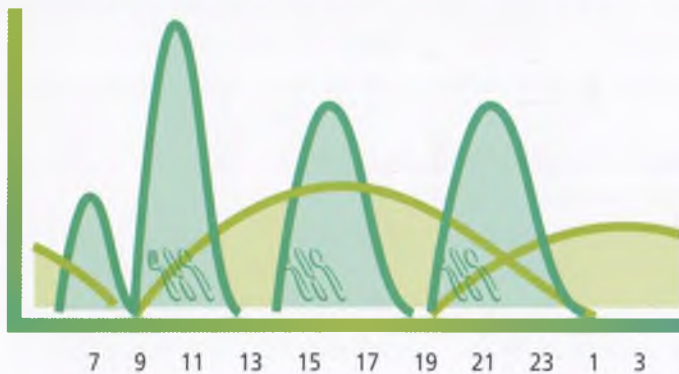


Рис. 3.2. Феномен утренней зари. Дополнительная инъекция инсулина короткого действия в ранние утренние часы

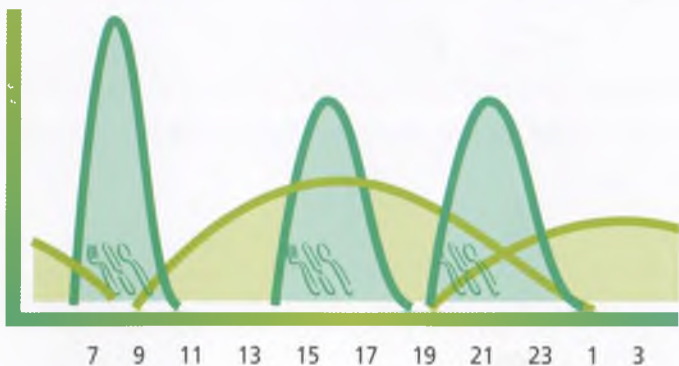


Рис. 3.3. Феномен утренней зари. Перенос завтрака на более раннее время

ческая нагрузка, недостаточное питание, прием алкоголя) вызывает рикошетную гипергликемию, которая продолжается 8–24 часа. Для выявления этой причины необходим контроль гликемии ночью, желательно в 1–3 часа. Если в это время регистрируется низкий уровень глюкозы крови (ниже 4 ммоль/л), необходимо принять 1–2 ХЕ (в зависимости от степени гипогликемии) и на следующий день либо снизить дозу продленного инсулина на ночь, либо делать перекус на ночь, если Вы его все время делали, а в этот раз пропустили.

### **Причины повышения уровня глюкозы крови выше нормы после еды:**

1. Высокий уровень глюкозы крови перед едой, оставленный без «подколки».
2. Неправильно подсчитаны хлебные единицы.
3. Неправильно подсчитан углеводный фактор.
4. Не учитывается гликемический индекс. Если количество инсулина на еду рассчитано правильно (с учетом количества хлебных единиц и углеводного фактора), но используются продукты с высоким гликемическим индексом\*.
5. Вы перенесли «скрытую» гипогликемию.

---

\* Гликемический индекс – это показатель, который отражает, с какой скоростью тот или иной продукт расщепляется в организме и преобразуется в глюкозу. За 100% была принята скорость расщепления глюкозы в организме. Все остальные показатели сравниваются с гликемическим индексом глюкозы.

## **ИНСУЛИНОТЕРАПИЯ ПРИ САХАРНОМ ДИАБЕТЕ 2 ТИПА**

Сахарный диабет 2 типа (СД 2) – это нарушение углеводного обмена, вызванное относительной инсулиновой недостаточностью в связи дефектом секреции инсулина и инсулинорезистентностью (снижением чувствительности к инсулину).

Сахарным диабетом 2 типа больны более 80% от общего количества пациентов, при этом количество больных возрастает в геометрической прогрессии. Кроме этого, риск сердечно-сосудистых заболеваний (в том числе инфаркта миокарда, ишемического инсульта) у таких пациентов выше, чем в популяции людей без диабета, в 2–2,5 раза.

Лечение сахарного диабета 2 типа комплексное и включает в себя рациональное, гипокалорийное питание с исключением легкоусвояемых углеводов и ограничением жиров, богатое клетчаткой, адекватные физические нагрузки (например, 20–30 минут непрерывной ходьбы ежедневно), медикаментозное лечение.

Согласно действующим международным рекомендациям при невозможности достигнуть компенсации сахарного диабета на фоне изменения режима питания в сочетании с метформином и увеличением физической нагрузки медикаментозное лечение необходимо усилить с помощью:

- таблетированных сахароснижающих препаратов;
- глюкагоноподобного пептида-1 (ГПП-1);
- инсулина.



Все сахароснижающие препараты можно разделить на несколько групп, основываясь на механизме их действия.

**Первая группа** – препараты, которые снижают инсулинорезистентность, то есть повышают чувствительность клеток тканей к инсулину. Также эти препараты снижают всасываемость глюкозы в клетки тканей кишечника. Все эти действия приводят к нормализации гликемии. В группу входят два типа препаратов:

- Бигуаниды – уменьшают образование глюкозы в печени. Чаще назначаются людям с лишним весом. К ним относятся метформин.
- Тиазолидиндионы – они в большей степени влияют на восстановление действия инсулина.

**Вторая группа** препаратов воздействует на бета-клетки поджелудочной железы, стимулируя тем самым увеличение синтеза инсулина. Помимо этого, препараты этой группы уменьшают запасы глюкозы в печени. В эту группу входят также два типа препаратов:

- Производные сульфаниламидов – увеличивают секрецию инсулина. Однако, с годами, в среднем через 6–7 лет эффективность препаратов снижается в связи с истощением и ухудшением работы  $\beta$ -клетки поджелудочной железы, производящей инсулин. При приеме этих препаратов высок риск развития гипогликемии. Возможно их применение в сочетании с метформином.
- Меглитиниды – не являются препаратами сульфаниламидов. Регулируют уровень глюкозы после еды. Вызывают «экономное» увеличение секреции инсулина только в связи с приемом пищи, их действие более «бережное». Возможно их применение в сочетании с метформином. Преимущества этих препаратов заключаются в том, что за счет более короткого действия, они имитируют физиологическую секрецию инсулина. А

это, в свою очередь, помогает дольше сохранить работоспособность бета-клеток поджелудочной железы и снизить риск развития гипогликемий. Сюда относятся такие препараты, как репаглинид.

**Третья группа** сахароснижающих препаратов уменьшает всасывание глюкозы в кишечнике. Принцип действия этой группы препаратов заключается в том, что они связываются с ферментами тонкой кишки, которые расщепляют поступающие с пищей сахараиды, и не дают им этого сделать. Нерасщепленные углеводы не всасываются в кишечнике и не поступают в кровь. К этой группе препаратов относится акарбоза.

Другой группой препаратов, использующихся при терапии сахарного диабета 2 типа, является **аналог человеческого глюкагоноподобного пептида-1** (ГПП-1).

К сожалению, нарушение физиологии ГПП-1 является одной из проблем при возникновении сахарного диабета. Эти нарушения существенно влияют на ход заболевания.

ГПП-1 является естественным гормоном, способствующим регуляции метаболизма глюкозы, принимающим активное участие в защите бета-клеток, тем самым замедляя прогрессирование заболевания. Оказывая глюкозозависимое действие, он стимулирует бета-клетки поджелудочной железы вырабатывать инсулин и тормозит выработку избыточной глюкозы в печени за счет снижения секреции глюкагона альфа-клетками. ГПП-1 также способствует регуляции потребления пищи, замедляя опорожнение кишечника и повышая чувство насыщения.

В настоящий момент на рынке существует аналог человеческого глюкагоноподобного пептида-1 (ГПП-1) для введения один раз в день, разработанный для терапии СД 2 типа. Этот препарат демонстрирует следующие эффекты:

- *Гликемический контроль*: значительное и стабильное улучшение  $HbA_{1c}$ .
- *Масса тела*: устойчивое снижение массы тела.
- *Сердечно-сосудистые эффекты*: клинически значимое снижение артериального давления.
- *Бета-клетки*: улучшение функции.
- *Переносимость*: хорошая, низкий риск гипогликемий.
- *Введение*: один раз в сутки.

Несмотря на относительный дефицит инсулина и преобладание инсулинорезистентности в начале заболевания, с течением времени отмечается прогрессивное снижение инсулиновой секреции, и в среднем через 7,5 лет от начала болезни развивается абсолютный дефицит инсулина, не компенсируемый таблетированными препаратами и требующий назначения инсулина.

Стойкое отсутствие улучшения показателей уровня глюкозы крови на фоне приема таблетированных сахароснижающих препаратов в течение 3-х месяцев, подтверждаемое уровнем  $HbA_{1c}$  выше 7%, требует назначения инсулина. Возможна как комбинация с таблетированными препаратами, так и изолированная инсулинотерапия. Это так называемая постоянная инсулинотерапия при декомпенсации диабета, а также при наличии противопоказаний к приему таблетированных препаратов. Возможно также и временное назначение инсулина при особых состояниях (беременности, инфаркте миокарда, острых воспалительных заболеваниях, необходимости хирургических вмешательств).

Для постоянной инсулинотерапии может использоваться традиционная схема в виде нескольких режимов:

1) Введение 1–2 раза в день пролонгированного инсулина (НПХ) или аналогов пролонгированных инсулинов.

2) Введение 2–3 раза в день смешанного инсулина комбинации 30% ультракороткого аналога инсулина и 70% протаминированного ультракороткого инсулина.

3) Классическая базис-болюсная терапия с многократным введением инсулина.

Выбор схемы инсулинотерапии осуществляется в зависимости от степени декомпенсации диабета, возраста, характера профессиональной деятельности, возможностей и желания пациента.

Если инсулинотерапия начата при уровне  $HbA_{1c} < 8\%$ , то рекомендуется использовать инсулин НПХ или продленный беспииковый аналог перед сном, продолжая прием таблетированных сахароснижающих препаратов. Начальная доза подбирается индивидуально, исходя из расчета  $0,1-0,2$  ЕД/кг, путем коррекции под контролем гликемии натощак, и ориентировочно составляет  $12-16$  ЕД. Это позволяет затормозить продукцию глюкозы печенью в ночное время и обеспечить нормальные показатели глюкозы крови (нормогликемию) натощак, а таблетированные препараты обеспечивают нормальные уровни гликемии в течение дня. Если уровень глюкозы остается высоким в течение дня или перед инъекцией инсулина, рекомендуется добавление 2-ой инъекции продленного инсулина (НПХ) утром или увеличение дозы пролонгированного аналога инсулина. По мере развития диабета и уменьшения секреции инсулина комбинированной терапией базальным инсулином и таблетированными препаратами становится недостаточно для контроля глюкозы крови после еды (выше чем  $7,8$  ммоль/л через 2 часа после еды), что диктует необходимость добавления короткого/ультракороткого инсулина на прием пищи или перехода на смеси двухфазного аналога инсулина.

Следует отметить, что инсулинотерапия может сопровождаться некоторыми негативными моментами, как то:

- возрастание массы тела и, соответственно, инсулинорезистентости, что может приводить к повышению потребности в инсулине;
- увеличение риска гипогликемических реакций, так как увеличение дозы для достижения желаемого уровня глюкозы крови натощак может вести к нежелательным пикам инсулина в ночное

время и затем развитию рикошетного повышения уровня глюкозы крови.

Для минимизации побочных эффектов и повышения физиологичности инсулинотерапии используются современные инсулины (аналоги инсулина), в том числе двухфазный аналог инсулина. Они обеспечивают не только снижение уровня  $HbA_{1c}$ , но и существенное снижение частоты гипогликемий в целом и ночных в частности. Использование готовых смесей инсулина снижает количество инъекций в день и облегчает повседневный режим.

Соотношение короткого и пролонгированного компонентов в двухфазном аналоге инсулина – 30%/70%, что является наиболее физиологичным и оптимальным. Двухфазный инсулин при сахарном диабете 2 типа имеет следующие преимущества:

- целевого уровня  $HbA_{1c} < 7,0\%$  достигает большее количество пациентов;
- обеспечивается снижение уровня  $HbA_{1c}$ ;
- уровни гликемии натощак при лечении двухфазным инсулином и современными пролонгированными инсулинами не различаются;
- повышение уровня глюкозы после еды на двухфазном инсулине ниже, чем на современных пролонгированных инсулинах;
- уменьшение числа инъекций по сравнению с интенсифицированной инсулинотерапией;
- устранение необходимости самостоятельно смешивать инсулины, что упрощает процесс инсулинотерапии для пациента и уменьшает риск ошибок в дозировке.

Выбор препарата зависит от индивидуальных особенностей, а также желаний и возможностей пациента.



В заключение хотелось бы напомнить, что оценка эффективности инсулинотерапии должна проводиться по результатам Вашего самоконтроля гликемии, а также определения уровня гликированного гемоглобина  $HbA_{1c}$ , который оценивает средний уровень глюкозы крови за предшествующие 3 месяца.

# Компания Ново Нордиск

Компания Ново Нордиск —  
мировой лидер  
в области лечения  
сахарного диабета.

Компания предлагает  
полный спектр продуктов  
для лечения этого заболевания:

- современные инсулины
- системы введения инсулина
- таблетированные препараты
- набор для лечения тяжелых гипогликемий

Компания постоянно совершенствует свою продукцию, разрабатывая более эффективные и инновационные препараты, а также повышая безопасность и удобство использования средств введения инсулина.

Горячая линия «Сахарный диабет» позволит всем желающим, включая пациентов и врачей, задать вопросы специалистам-эндокринологам:

**8 800 333 37 06**

(звонок по России бесплатный)



жить, побеждая диабет!®



## Словарь часто встречающихся понятий и сокращений в медицинской научно-популярной литературе:

**СД** – сахарный диабет.

**СД 1** – сахарный диабет 1 типа.

**СД 2** – сахарный диабет 2 типа.

**НПХ** (нейтральный протамин Хагедорна) – человеческий генно-инженерный инсулин средней продолжительности действия.

**КЧИ** – человеческий генно-инженерный инсулин короткого действия.

**ГИ** – гликемический индекс.

**ППГ** – постпрандиальная гликемия (уровень глюкозы крови через 2 часа после еды).

**ГПН** – глюкоза плазмы натощак.

**HbA<sub>1c</sub>** (гликированный гемоглобин) – биохимический показатель крови, отражающий среднее содержание глюкозы в крови за период до 3-х месяцев.

**Гликемия** – уровень глюкозы/сахара крови.

**Гипергликемия** – повышенное содержание глюкозы крови (натощак выше 5,5 ммоль/л, после еды выше 7,8 ммоль/л).

**Гипогликемия** – пониженное содержание глюкозы крови (ниже 3,3 ммоль/л).

**Нормогликемия** – нормальные показатели глюкозы крови (натощак 3,3-5,5 ммоль/л, после еды не выше 7,8 ммоль/л).

**Компенсация СД** – показатели уровня глюкозы крови и гликированного гемоглобина в пределах рекомендуемой нормы для определенной группы больных сахарным диабетом.

**Декомпенсация СД** – показатели уровня глюкозы крови и гликированного гемоглобина выше рекомендуемой нормы в сочетании с сухостью во рту, жаждой, частым мочеиспусканием и слабостью.

**Пролонгированный инсулин** – инсулин продленного действия.

**Коррекция дозы** – изменение дозы инсулина для улучшения уровня глюкозы крови.

**Представительство компании Ново Нордиск А/С**  
Россия, 119330, Москва, Ломоносовский пр-т, 38, офис 11  
Телефон: +7 495 956 11 32, факс: +7 495 956 50 13  
**Горячая линия «Сахарный диабет»: 8 800 3333 706**  
(звонок по России бесплатный)  
[www.novonordisk.ru](http://www.novonordisk.ru) [www.novonordisk.com](http://www.novonordisk.com)



novonordisk®