

Базальный режим введения инсулина. Расчет базальной скорости. Программирование базального профиля.

Базальный инсулин необходим для поддержания необходимого уровня глюкозы в крови вне приемов пищи в течение 24 часов. Он требуется для блокирования продукции глюкозы печенью и для предотвращения распада жиров и образования кетонов. В помпе используется только инсулин короткого действия, маленькие дозы инсулина вводятся каждые несколько минут, что напоминает продукцию инсулина бета-клетками здоровой поджелудочной железы.

Свойства базального инсулина

Блокирует избыточное поступление глюкозы в кровь из печени.

Служит для поддержания уровня глюкозы в крови. Правильно подобранная базальная скорость позволяет иметь ровные показатели глюкозы без значительных колебаний. Различная базальная скорость может быть установлена на каждые 30-60 минут или на любой промежуток времени.

Базальный инсулин не служит для коррекции (снижения или повышения) глюкозы в крови, его задача только в поддержании ее уровня. Это важно, потому что избыточная доза базального инсулина будет постоянно приводить к падению, а недостаточная - к повышению глюкозы в крови. Одним из основных преимуществ помповой терапии у детей является возможность введения инсулина с различной скоростью в течение дня. У детей, применяющих инсулиновые помпы, использование большего числа базальных скоростей позволяет достигнуть лучшего гликемического контроля.

Изменение настроек базальной скорости должно проводиться лечащим врачом или по согласованию с ним

Оценка и коррекция базальной скорости

После начального расчета базальной скорости потребуется ее коррекция, то есть адаптация к индивидуальным особенностям человека. Это заключается в изменении базальной скорости в отдельные часы или промежутки времени. В первое время вам потребуется чаще измерять глюкозу в крови (примерно один раз в 1-2 часа). Это необходимо для получения подробной информации об изменении уровня глюкозы. Необходимо тщательно фиксировать все сделанные измерения.

Оценивать базальный инсулин следует в то время, когда на глюкозу в крови не действуют другие (кроме базального инсулина) факторы, влияющие на уровень глюкозы в крови: приемы пищи, болюсный инсулин или другое (спорт, гипогликемия, стресс), - то есть на «чистом фоне». Не стоит корректировать базальный инсулин в дни, когда вы занимаетесь спортом, или если у вас была гипогликемия. Физические нагрузки расходуют глюкозу и влияют на чувствительность всего организма к инсулину, поэтому в дни, когда вы занимаетесь спортом, требуется меньше инсулина. Подбором базальной дозы на спортивные дни можно будет заняться после того, как вы скорректируете базальный инсулин на свой обычный режим. Гипогликемия часто повышает уровень глюкозы в крови, вызывая феномен отдачи, или постгипогликемическую гипергликемию. Это происходит, потому что некоторые гормоны, которые выделяются в ответ на гипогликемию и стараются защитить организм от нее, могут приводить к длительному повышению глюкозы в крови, так как они разрушаются не сразу. Реакция на гипогликемию в виде высокого уровня глюкозы в крови может сохраняться длительное время, обычно до 12 часов и больше, иногда более 24 часов.

Разделите свой день на несколько периодов и оценивайте базальный инсулин отдельно в каждый из них, это упростит задачу. Например, можно разделить сутки на четыре периода: ночь 22:00-7:00, завтрак 7:00-12:00, обед 12:00-17:00, ужин 17:00-22:00. Начало каждого периода времени будет началом «чистого фона». Проще всего начать оценку базальной дозы с ночного периода, ведь это идеальный «чистый фон». Принимайте во внимание показатели глюкозы с того момента, когда закончит свое действие болюсный инсулин, то есть примерно через 4 часа после последнего введения болюса. Например, если у вас был ужин в 18:00, то

«чистый фон» начнется с 22:00, и с этого времени можно оценивать, как работает базальный инсулин.

Оценка базального инсулина в дневное время представляет непростую задачу. В этой ситуации очень сложно оценить работу базальной дозы, потому что глюкоза в крови находится под постоянным действием болюсного инсулина и еды. Для проверки базальной дозы в дневное время можно пропустить отдельные приемы пищи. У детей, особенно у маленьких, это может быть слишком сложно. У детей старшего возраста отдельные приемы пищи можно дать без углеводов.

Правила оценки базальной дозы

Необходимо более частое измерение гликемии Оценка проводится на «чистом фоне»

Не оценивайте базальный инсулин, если за последние сутки у вас была гипогликемия или если вы занимались спортом Проще начинать коррекцию с ночи

Начинайте оценивать не ранее чем через 4 часа после последнего болюса

Для проверки базальной дозы можно пропустить отдельные приемы пищи

Доза базального режима правильная, если колебания уровня гликемии находятся в пределах 1,5-2,0 ммоль/л

При оценке базального инсулина допускаются колебания глюкозы в крови в пределах 1,5-2,0 ммоль/л. Не старайтесь, чтобы ваш базальный инсулин был идеальным абсолютно все время. Вам нужно, чтобы базальный инсулин работал большую часть времени. Оценивайте тенденции и профили изменения глюкозы, а не отдельные цифры. Убедитесь, что эти тенденции стабильны, и поэтому не меняйте базальный профиль слишком часто.

Коррекция базального профиля

Изменение дозы базального режима необходимо производить за 2-3 часа до «проблемного» времени для аналогов инсулина короткого действия

Коррекция с минимальным шагом в большую или меньшую сторону +/- 10-20%:

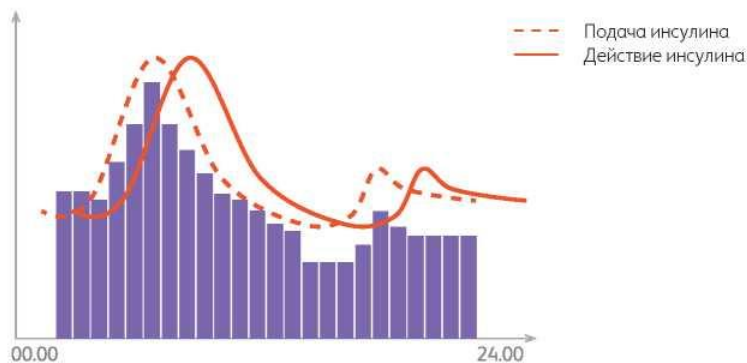
- 0,025-0,05 ЕД при базальной скорости менее 0,5 ЕД/час;
 - 0,05-0,1 ЕД при скорости 0,5-1,0 ЕД/час;
 - 0,1-0,2 ЕД при скорости более 1 ЕД/час
- Коррекция не более 2 раз в неделю

Даже аналоги инсулина короткого действия не начинают действовать моментально, им необходимо время для начала работы. В среднем пик концентрации аналогов инсулина короткого действия после болюсного введения наступает примерно через 60 минут, а максимальный эффект (максимальное потребление глюкозы тканями) наступает через 100 минут. Требуется 2,5-4 часа после значительного изменения базальной скорости для достижения стабильного уровня инсулина даже при использовании аналогов инсулина короткого действия. Кроме того, базальная доза вводится не сразу, а постепенно, поэтому изменяйте настройки базального профиля заранее до того времени, когда эти изменения должны вступить в силу. Например, если у вас повышается глюкоза с 4:00 и вы хотите усилить действие инсулина с этого времени, то повышайте базальную скорость с 1:00-2:00 часов.

Действие новой базальной скорости наступает не сразу, а через 2-3 часа для аналога инсулина короткого действия и через 3-4 часа для инсулина короткого действия

Действие новой базальной скорости относительно подачи инсулина

При необходимости меняйте скорость подачи базального инсулина с минимальным шагом. Даже небольшого изменения скорости подачи инсулина может оказаться достаточно.



Ночная базальная доза

Ночная базальная доза

Коррекция базальной дозы ночью позволяет добиться хороших показателей натощак, что облегчит коррекцию дневной дозы базального и болюсного инсулина

Снижение риска ночной гипогликемии

Ночью проще оценивать базальную дозу, потому что нет:

- приемов пищи,
- физических нагрузок,
- дополнительных введений инсулина

Примеры коррекции базальной дозы в ночное время

Пример 1

Время	22:00	0:00	2:00	5:00	7:00	9:00
Гликемия	6,4	7,4	6,0	8,0	7,0	7,5
Базальная доза	0,4	0,5	0,3	0,5	0,5	0,4

Учитывая стабильные показатели (колебания глюкозы в крови в пределах 1,5-2 ммоль/л), можно сказать, что базальная доза достаточная.

Пример 2

Время	22:00	0:00	2:00	5:00	7:00	9:00
Гликемия	12,4	13,4	11,5	12,0	11,5	13,5
Базальная доза	0,4	0,6	0,3	0,7	0,3	0,7

Несмотря на высокие показатели глюкозы в крови в течение всей ночи, они остаются стабильными (колебания глюкозы в крови в пределах 1,5-2 ммоль/л), поэтому здесь также можно сказать, что базальная доза достаточная. Для коррекции глюкозы в крови в данном случае необходим корригирующий болюс в 22:00.

Дневная базальная доза: натощак

Для оценки базальной дозы в дневное время можно пропустить один из приемов пищи (только если есть возможность!), это так называемая «проба с отменой приема пищи». Необходимо, чтобы за сутки до этого отсутствовали эпизоды гипогликемии, стресс и физические нагрузки, так как они могут повлиять на уровень глюкозы в крови. Также вместо полной отмены еды можно принять пищу, не содержащую углеводы, однако помните, что другие компоненты пищи также могут влиять на уровень глюкозы в крови.

Дневная базальная скорость: натощак

Пропустить прием пищи

Начинать оценивать через 4 часа после последнего болюса и приема пищи

Начинать оценивать при показателях глюкозы в крови в целевом диапазоне Исключить за сутки до начала:

- физические нагрузки,
- гипогликемию,
- стресс

Проверять глюкозу каждые 1-2 часа

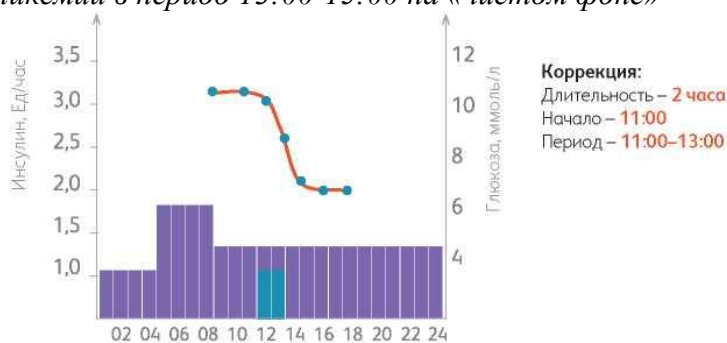
Уровень глюкозы в крови должен быть в целевом диапазоне

При снижении глюкозы в крови менее 4 ммоль/л принять дополнительную глюкозу

При повышении глюкозы в крови более 10-12 ммоль/л введите дополнительный корректирующий болюс

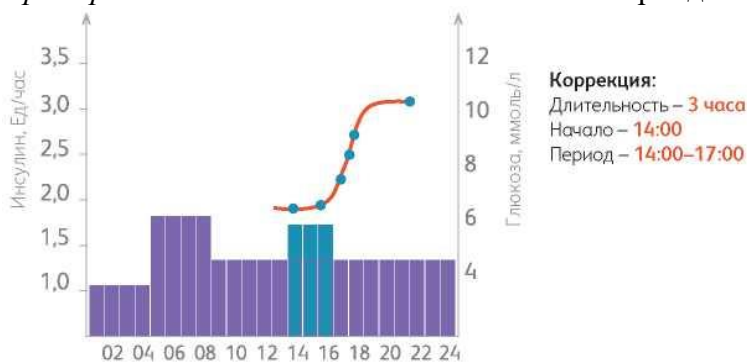
Если перед пробой с отменой приема пищи были введения болюсного инсулина или приемы пищи, то необходимо подождать после этого примерно 4 часа. Убедитесь, что показатели глюкозы в крови перед началом пробы находятся в целевом диапазоне, иначе откажитесь от пробы. Вы можете постепенно подбирать базальную дозу в дневное время. Например, в один день отказаться от приема завтрака и оценить базальную дозу утром, в другой день отказаться от обеда и оценить базальную дозу днем и т.д. При проведении пробы с отменой приема пищи чаще измеряйте глюкозу в крови, старайтесь поддерживать ее показатели в целевом диапазоне. Если глюкоза снизится менее 4 ммоль/л, примите дополнительные углеводы (сок, сахар), если глюкоза в крови повысится более 10-12 ммоль/л, введите дополнительный корректирующий болюс.

Примеры коррекции базальной дозы (натошак) в дневное время Пример 3. Условие: снижение гликемии в период 13:00-15:00 на «чистом фоне»



В этом примере снижение гликемии происходит на «чистом фоне», не было приемов пищи и дополнительных введений инсулина, то есть только под влиянием базального инсулина. Снижение глюкозы в крови свидетельствует об избытке инсулина, следовательно, базальную скорость надо снизить. Снижение гликемии продолжается 2 часа, поэтому продолжительность коррекции составит также 2 часа. Внести коррекцию в базальный профиль надо заранее, для того чтобы ко времени снижения глюкозы в крови новая базальная доза начала действовать, то есть за 2 часа в 11:00.

Пример 4. Условие: повышение гликемии в период 16:00-19:00 без перекусов и подколок



В этом примере повышение гликемии происходит также на «чистом фоне», только под влиянием базального инсулина. Повышение глюкозы в крови свидетельствует о недостатке инсулина, следовательно, базальную скорость надо увеличить. Повышение гликемии продолжается 3 часа, поэтому продолжительность коррекции составит также 3 часа. Внести

коррекцию в базальный профиль надо заранее, для того чтобы ко времени повышения глюкозы в крови новая базальная доза начала действовать, то есть за 2 часа в 14:00.

Дневная базальная доза: не натошак

Не всегда возможно провести пробу с отменой приема пищи. Например, у маленьких детей, так как в этом случае есть риск появления кетонов в крови. В этом случае оценивать базальную дозу можно косвенно, по показателям глюкозы в крови перед и после еды. Если доза болюсного и базального инсулина правильно подобрана, то через 2 часа после еды допускается небольшой подъем глюкозы в крови, а через 4 часа ее уровень должен опуститься до показателей перед приемом пищи. Если этого не происходит, одной из причин может быть базальная доза.

Дневная базальная скорость: не натошак

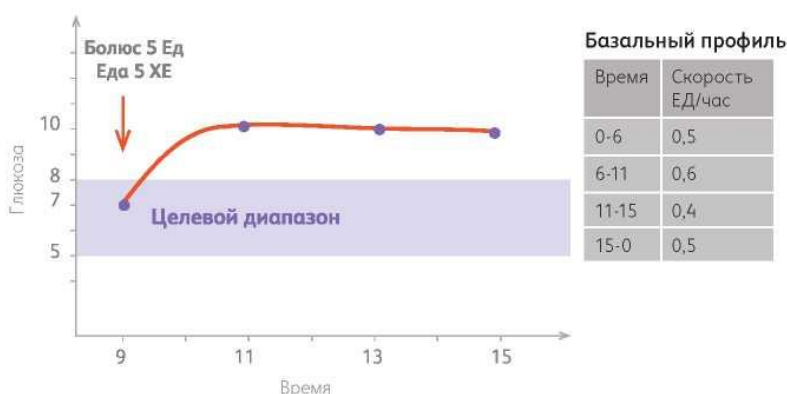
Уровень глюкозы в крови через 2 часа после еды должен быть на 2-3 ммоль/л больше, чем перед едой

Уровень глюкозы в крови через 2 часа после еды должен начать постепенно снижаться в течение следующих 2 часов и достичь уровня до еды

Еда должна быть с небольшим содержанием жира и известным количеством углеводов. Измерять глюкозу в крови. Не перекусывать.

При оценке базальной дозы по показателям глюкозы в крови после еды необходимо, чтобы еда была с минимальным содержанием жира и известным количеством углеводов. Большое количество жиров или неправильный подсчет углеводов может значительно повлиять на уровень глюкозы в крови после еды, и вы не сможете правильно оценить дозировку базального и болюсного инсулина.

Примеры коррекции базальной дозы (не натошак) в дневное время



Пример 5

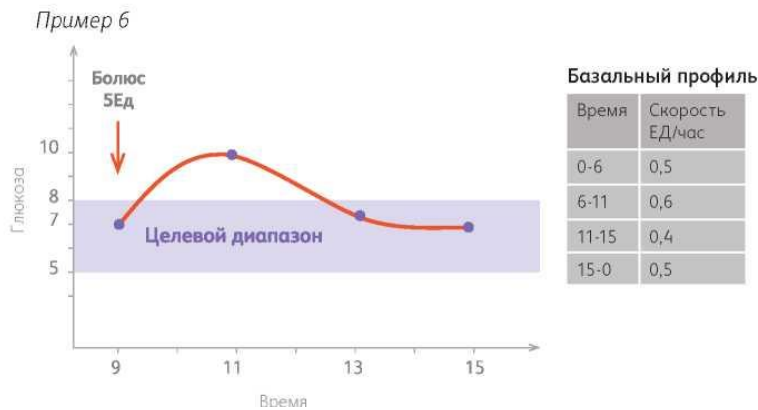
В этом примере через 2 часа после приема пищи на 5 ХЕ и введения 5 ЕД болюсного инсулина глюкоза в крови повышается на 3 ммоль/л (с 7 до 10 ммоль/л), что говорит о достаточной дозе болюсного инсулина, однако через 4 часа глюкоза в крови остается повышенной, то есть не снижается до уровня перед едой. Это может быть из-за недостатка базального инсулина с 11 до 13 часов. Стабильный уровень глюкозы с 13 до 15 часов указывает на достаточный уровень базального инсулина в это время (к этому времени болюсный инсулин уже отработал). Поэтому необходимо увеличить базальную скорость с 9 до 11 (заранее за 2 часа до «проблемного» времени) на 10-20%. Базальная доза в это время была 0,6 ЕД/час, значит, надо ее увеличить до 0,65-0,7 ЕД/час.

В этом примере через 2 часа после приема пищи на 5 ХЕ и введения 5 ЕД болюсного инсулина глюкоза в крови повышается на 3 ммоль/л (с 7 до 10 ммоль/л), что также говорит о достаточной дозе болюсного инсулина, однако через 4 часа глюкоза в крови снижается ниже целевого диапазона, то есть ниже уровня перед едой. Это может быть из-за избытка базального инсулина с 11 до 13 часов.

Стабильный уровень глюкозы с 13 до 15 часов указывает на достаточный уровень базального инсулина в это время (к этому времени болюсный инсулин уже отработал). Поэтому

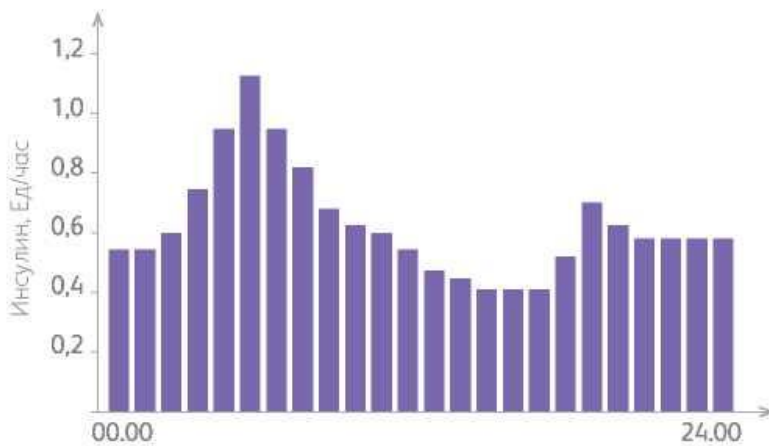
необходимо уменьшить базальную скорость с 9 до 11 (заранее за 2 часа до «проблемного» времени) на 10-20%. Базальная доза в это время была 0,6 ЕД/час, значит, надо ее уменьшить до 0,50-0,55 ЕД/час.

Базальные профили и временная базальная скорость

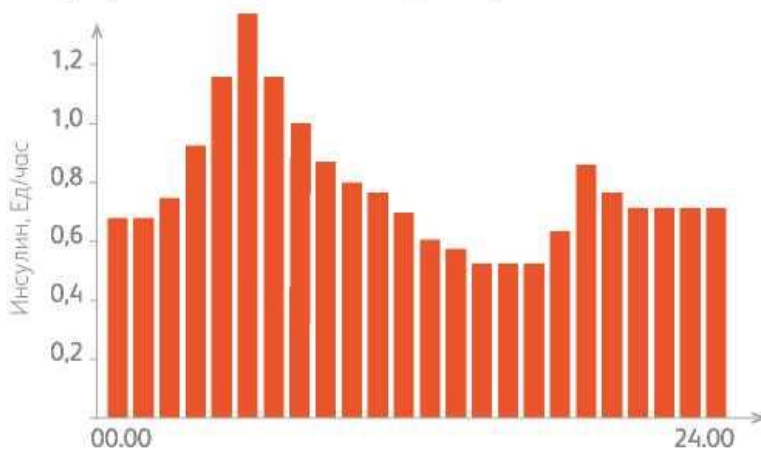


Базальные профили и временная базальная скорость относятся к преимуществам инсулиновой помпы и служат для упрощения ее использования.

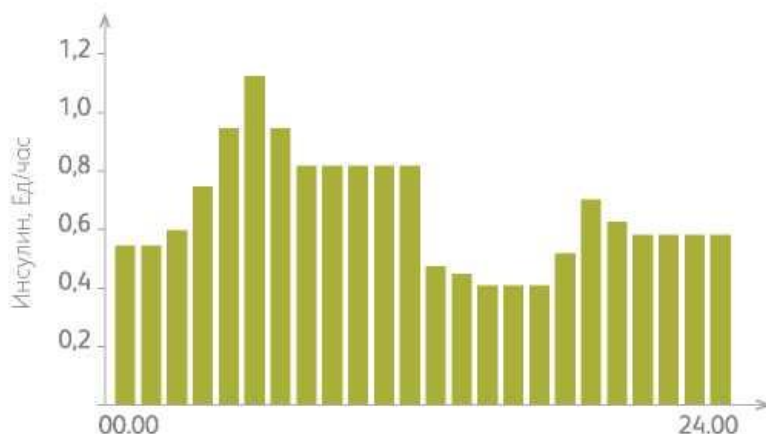
Стандартный базальный профиль



Профиль А. +20% к стандартному. «Болезнь»



Профиль Б. «Выходной день». Доза больше утром



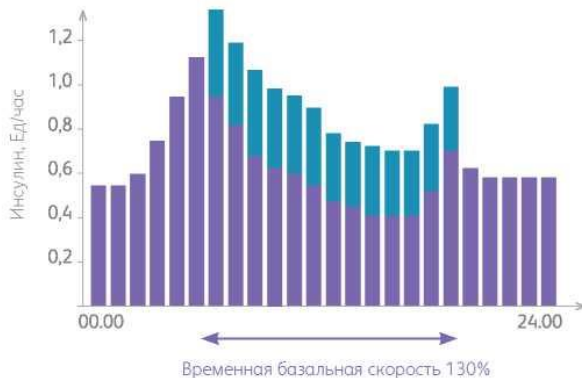
Различные суточные базальные скорости подачи инсулина, которые вы можете использовать для различных продолжительных жизненных ситуаций, называются базальными профилями. В вашей помпе есть несколько базальных профилей. В обычной жизни вы используете свой стандартный базальный профиль. Но вы также можете запрограммировать дополнительные базальные профили, которые будут отличаться другой скоростью подачи инсулина в какие-то часы или периоды времени. Например, при болезни вы можете увеличить скорость подачи инсулина за сутки на 20%, в этом случае у вас не будет необходимости изменять свой стандартный профиль каждый раз при остром заболевании.

Базальные профили	Временная базальная скорость
Длительные ситуации (болезнь, выходной день и др.) На любое время Отключается вручную Кратковременные ситуации (спорт) На 24 часа и меньше Отключается автоматически	

Временная базальная скорость - это изменение скорости подачи базального инсулина на определенное, заданное время, но не больше 24 часов. В одном исследовании ученые выяснили, что более частое использование временной базальной скорости приводит к улучшению показателей глюкозы в крови.

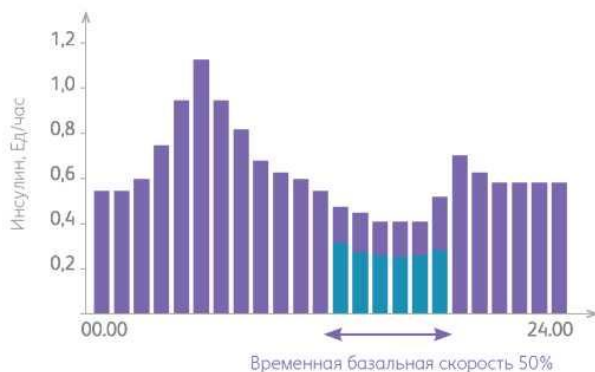
При программировании временной базальной скорости надо указать, на сколько процентов изменится базальная скорость по сравнению с вашим текущим профилем, который соответствует 100%. Также указывается продолжительность работы временной базальной скорости. Для увеличения подачи базального инсулина на 30% надо установить временную базальную скорость 130%. Для уменьшения подачи базального инсулина на 40% надо установить временную базальную скорость 60%.

Увеличение ВБС



Временное увеличение базальной скорости может быть полезным при болезнях, сопровождающихся повышением температуры, приеме медикаментов, повышающих глюкозу в крови (гормональные препараты), в конце менструального цикла у девушек. В этом случае возможно увеличение потребности в инсулине.

Снижение ВБС



Временное снижение базальной скорости может потребоваться при физических нагрузках и гипогликемиях, так как в этих случаях возможно снижение потребности в инсулине.

Расчет базальной дозы

У большинства людей, использующих помпу, доза базального инсулина меньше, чем болюсного. При этом соотношение между базальной и болюсной дозой на помпе в значительно степени зависит от возраста ребенка. При расчете базальной дозы можно использовать следующее правило - чем меньше ребенок, тем меньше в процентном отношении доля базального инсулина. У маленьких детей доза базального инсулина может составлять 30% от суточной дозы, в то время как у подростков и молодых взрослых она обычно около 50%. (28-30). Однако и у взрослых людей базальная доза может быть заметно меньше болюсной.

Доля базальной дозы

- Дети 0-6 лет - около 30-35% от суточной дозы инсулина
- Дети 6-12 лет - около 35-40% от суточной дозы инсулина
- Подростки и взрослые - около 40-50% от суточной дозы инсулина

После расчета суточной базальной дозы необходимо установить, сколько базального инсулина будет вводиться каждый час. Количество базального инсулина, вводимого за час, называется базальной скоростью, так как измеряется в ЕД в час - ЕД/час (UI/h). Есть два варианта расчета почасовой базальной скорости. В первом случае суточная базальная доза может быть равномерно распределена в течение дня. Для этого надо просто разделить полученную суточную базальную дозу на 24 часа.

Второй вариант - это расчет базальной скорости с учетом индивидуальных особенностей. Обычно в течение дня отмечается различная потребность в базальном инсулине, что в большей степени зависит от возраста ребенка. У маленьких детей обычно выше потребность в поздние

вечерние часы и в первую половину ночи и низкая потребность в дневное время. По мере взросления ребенка начинает преобладать феномен «утренней зари» - высокая потребность в инсулине в ранние утренние часы. Эти особенности изменения потребности в базальном инсулине связаны с возрастными различиями в секреции контринсулярных гормонов, таких как гормон роста, кортизол и половые гормоны. Например, у маленьких детей более высокая потребность в базальном инсулине поздно вечером может быть связана с подъемом уровня гормона роста сразу после засыпания ребенка.

Возрастные особенности базального профиля

Дети дошкольного возраста	Базальная скорость больше на 20% в период с 21:00-24:00 до 3:00 часов
Базальная скорость меньше на 30% в период 11:00-13:00	СДИ меньше на 10-20%
Школьники	Базальная скорость больше на 10% в период с 21:00-24:00 до 3:00 и с 4:00 до 9:00 и меньше на 10% в период 11:00-13:00
Подростки и молодые взрослые	Базальная скорость больше на 10-20% в период с 4:00 до 9:00

Пример расчета базальной дозы при переходе на помпу

Ребенок 7 лет с частыми эпизодами гипогликемии HbA1c - 8,0%	$\text{СДИ}_{\text{до помпы}} = \text{Лантус} + \text{НовоРапид} = 10 + 5 + 5 + 5 = 25 \text{ ЕД/сут}$ <p>Учитывая хороший показатель углеводного обмена (HbA1c - 8%) и частые эпизоды гипогликемии, дозу надо снизить на 20%</p> $\text{СДИ}_{\text{на помпе}} = 25 \text{ ЕД/сут} - 20\% = 20 \text{ ЕД/сут}$ <p>на помпе</p> <p>Учитывая возраст ребенка, доля базального инсулина составит 35%</p>
Лантус - 10 ЕД НовоРапид - 5 ЕД + 5 ЕД + 5 ЕД	<p>Базальная доза = 20 ЕД/сут * 0,35 = 7 ЕД/сут</p> <p>Расчет базальной скорости</p> <p><i>Вариант 1</i></p> <p>Базальная скорость = 7/24 часа = 0,3 ЕД/час</p> <p><i>Вариант 2</i></p> <p>Базальная скорость с 24:00 до 3:00 и с 4:00 до 9:00 будет 0,35 ЕД/час, с 11:00 до 13:00 0,25 ЕД/час, в остальное время 0,3 ЕД/час</p>