

Инсулиновые помпы

16

Мы стремимся предлагать молодым людям с диабетом, находящимся под нашим наблюдением, индивидуально подобранную программу инсулинотерапии, которая наиболее идеально подходила бы для них. Если лечение обычными инъекциями инсулина не дает приемлемого контроля диабета, мы часто предлагаем попробовать инсулиновую помпу (носимый дозатор). Помпа поставляет инсулин таким способом, который наиболее полно имитирует работу нормальной поджелудочной железы. Многие дети и подростки из нашего диабетического центра, особенно те, которые имели лабильный диабет, чувствуют себя намного лучше после перехода на лечение помпой. Более 40% пациентов из группы, получавших интенсивную инсулинотерапию в DCCT исследовании (см. стр. 351), выбрали инсулиновую помпу. В 2002 году в США было около 200 000 человек с диабетом на инсулиновых помпах.

Лечение инсулиновой помпой (также называют НПИИ - непрерывная подкожная инфузия инсулина, CSII - continuous subcutaneous insulin infusion) является более дорогим методом, чем традиционное лечение шприцами или шприц-ручками. В тех странах, где лечение инсулиновыми помпами не субсидируется, их довольно сложно себе позволить. Если это лечение нужно тебе, поинтересуйся в своем диабетическом центре, можно ли обратиться за субсидией или любой другой финансовой помощью в местные организации или благотворительные общества.

В инсулиновой помпе используются только инсулины короткого действия или аналоги инсулина ультракороткого действия. В прошлом использовался инсулин короткого действия со специальным растворителем, предохранявшим катетер от блокирования (Велосулин БР Хуман, Инсуман Инфузат). Время действия и эффективность этих инсулинов такие же, как у регулярного короткого инсулина (Актрапид,



Хумулин Р, Инсуман Рапид). Сегодня в большинстве помп начали использовать аналоги ультракороткого действия (НовоРапид⁸⁹ и Хумалог,⁸²³ см. стр. 211). Исследование, сравнившее НовоРапид и Хумалог, не обнаружило разницы между двумя инсулинами по действию на уровень глюкозы крови и HbA1c при использовании в помпах.⁹³ Также не было разницы в частоте гипогликемии и количестве блокирования помп и инфузионных наборов.

Инсулиновая помпа непрерывно поставляет инсулин с базальной скоростью 24 часа каждый день. Большинство современных помп можно настраивать на различную базальную скорость днем и ночью. Инсулин перед едой ("болюсная доза") вводится с помощью нажатия кнопки на помпе. Инсулин поступает через тонкую гибкую трубку, которая соединена с металлической иглой или мягкой канюлей, введенной под кожу (подкожно).

Общая проблема всех шприц-ручек и шприцев в том, что инсулин не всегда дает одинаковый

эффект, даже когда доза точно такая же. С инсулиновой помпой инсулин поступает в одно и то же место в течение нескольких дней, поэтому всасывание обычно более ровное.⁴⁷⁴ Всасывание инсулина после инъекции перед едой будет постоянным по крайней мере четыре дня, если игла введена в область, свободную от липогипертрофий (жировые уплотнения).⁵⁷⁸

После начала лечением инсулиновой помпой общая потребность в инсулине за сутки обычно снижается приблизительно на 15-20%.^{88,177,714} Американское исследование взрослых выявило среднее снижение на 26%, и больший процент снижения наблюдался у пациентов на Хумалого

Недостатки лечения инсулиновой помпой

- Небольшой запас инсулина в организме означает, что вы будете очень чувствительны к любой приостановке снабжения инсулином, что подвергает вас риску быстрого развития кетоацидоза
- При лечении инсулиновой помпой вам надо чаще измерять глюкозу крови.
- Инсулиновая помпа будет соединена с вами 24 часа в сутки. Некоторые люди чувствуют, что это делает их более привязанными к своему диабету.
- Помпа будет очень заметна, например, если вы ходите в бассейн. Поэтому вы не сможете держать свой диабет в секрете. Окружающие могут проявлять любопытство к помпам. И некоторым людям, которые еще не ощущают себя полностью комфортно с диабетом, часто сложно иметь с этим дело
- Сигнал помпы (аларм) то и дело будет срабатывать, и вам придется останавливать свою деятельность в самый неудобный момент, чтобы сменить иглу или трубку.

и при более высокой суточной дозе.⁹¹ В исследовании детей с диабетом, которые не достигли пубертата, было показано небольшое изменение потребности в инсулине, в то время как подростки снизили дозу в среднем на 18%.¹⁵¹ Базальная доза на помпе снижалась почти на 40% по сравнению с базальной дозой (инсулина среднего или длительного действия), необходимого молодым людям на многократных инъекциях.

Контроль диабета часто улучшается, приводя к снижению уровня гликированного гемоглобина (HbA1c).^{88,177,338} Некоторые пациенты (особенно девочки-подростки) набирают вес после начала лечения инсулиновой помпой, если они не снижают потребление пищи по мере улучшения контроля глюкозы. Лишняя глюкоза, которая до этого терялась с мочой, теперь остается в организме и трансформируется в жиры.

Риск тяжелых гипогликемий обычно снижается при лечении помпой,^{88,177} даже при использовании у детей до 6 лет.⁷⁵⁹ Риск развития кетоацидоза (диабетической комы) может повышаться по данным некоторых работ,¹⁷⁷ однако снижается по другим.^{88,759} Эпизоды кетоацидоза чаще происходят после начала лечения помпой, пока человек привыкает к новой форме лечения.⁵³⁶ Однако те подростки, которые были предрасположены к частым эпизодам кетоацидоза, вызванным прекращением поступления инсулина, могут обнаружить, что их частота и тяжесть радикально уменьшились при использовании инсулиновой помпы благодаря постоянному снабжению инсулином.^{78,714}

Начало лечения помпой

Мы начинаем лечение помпой в амбулаторных условиях, за исключением очень маленьких детей (младше 3 или 4 лет), которых кладут в больницу на день или два. Пациенты посещают трехдневную школу помп в дневном стационаре вместе со своими родителями (даже старшие подростки должны приводить своих родителей на занятия). Инсулин среднего действия (Протафан, Инсулатард, Хумулин Н, Инсуман

Преимущества лечения инсулиновой помпой

- ▶ Базальная скорость даст вам достаточное количество инсулина ранним утром, чтобы предупредить высокую глюкозу крови при пробуждении (феномен утренней зари).
- ▶ Некоторым людям надо больше инсулина между едой, чем другим. Инсулиновая помпа может это обеспечить.
- ▶ Постоянное поступление базального инсулина дает меньшую зависимость от еды с регулярными интервалами.
- ▶ У вас всегда будет свой инсулин с собой.
- ▶ Легче вводить болюсную дозу с помощью помпы, чем делать инъекцию шприц-ручкой или шприцем, особенно если вам не нравится колоть инсулин в компании.
- ▶ Дозу перед едой можно регулировать шагом в 0,1 единицу или даже 0,05 единицы в некоторых помпах у младших детей при использовании разведенного инсулина.
- ▶ Если помпа программируется на различные базальные уровни, вы сможете настроить ее так, чтобы учитывать разную потребность в базальном инсулине днем и ночью.
- ▶ Помпа использует только инсулин короткого действия или аналоги ультракороткого действия. Они более предсказуемы в своем эффекте, чем инсулины среднего или длительного действия.
- ▶ Риск развития тяжелых гипогликемии обычно снижается при использовании инсулиновой помпы.
- ▶ Во время и после упражнений можно использовать временную базальную скорость.
- ▶ Помпы легко перестраивать, когда вы путешествуете через временные зоны.

Лечение инсулиновой помпой будет проще, если вы: (адаптировано из⁷³⁷)

- ▶ Чувствуете себя удобно с постоянно присоединенной к вам помпой и понимаете, как она работает.
- ▶ Контролируете свою глюкозу крови регулярно, не менее 2-3 раз в день (включая утром и вечером) и желательно перед каждой едой.
- ▶ Регулярно контролируете кетоны: каждое утро (кетоны мочи) и чаще, когда вы болеете или чувствуете тошноту, или когда ваша глюкоза крови повторно выше 15 ммоль/л (предпочтительно кетоны крови).
- ▶ Узнаете симптомы низкой глюкозы крови. Всегда носите таблетки глюкозы.
- ▶ Узнаете ранние симптомы кетоацидоза (диабетической комы). Всегда носите запасной инсулин и шприц-ручку или шприц, чтобы иметь возможность лечить это состояние.
- ▶ Убедитесь, что вы поддерживаете регулярный контакт со своим диабетическим центром.
- ▶ Если вы живете один, надо убедиться, что всегда сможете обратиться к близкому другу или родственнику.



Базаль) не вводится утром, когда пациент начинает лечение помпой, а накануне вечером вводится только половина дозы при применении инсулина длительного действия (Лантус, Ультратард, Хумулин У). Утром вводят только

Причины для начала лечения инсулиновой помпой

- ➡ Высокий HbA1c
- ➡ Осложнения диабета
- ➡ Высокий уровень глюкозы крови ночью или утром (феномен утренней зари)
- ➡ Большие колебания глюкозы крови
- ➡ HbA1c хороший на многократных инъекциях, но это требует очень больших усилий
- ➡ Пропуски инъекций
- ➡ Болезненность от инсулина или игл
- ➡ Повторные тяжелые гипогликемии
- ➡ Бессимптомная гипогликемия (неспособность чувствовать гипогликемию)
- ➡ Возможность поздно полежать в постели по утрам
- ➡ Потребность в гибком режиме питания и объеме пищи
- ➡ Потребность управлять диабетом во время физических нагрузок
- ➡ Посменная работа/вариабельный режим работы
- ➡ Вопросы качества жизни
- ➡ Использование помпы у детей дошкольного возраста с момента диагностики диабета?

Одно время мы назначали инсулиновую помпу только людям, имеющим определенные медицинские показания. Но теперь больше внимания уделяется вопросам качества жизни, и использование помп становится более распространенным. Недавно мы начали лечение помпами у нескольких детей-дошкольников сразу после диагностики диабета - с очень хорошими результатами. Дети дошкольники часто имеют нерегулярный образ жизни, и использование помп в этой возрастной группе может быть очень положительным моментом.

большие дозы перед едой короткого инсулина или аналога ультракороткого действия. Игла помпы вводится после анестезирования кожи (с помощью мазей ЭМЛА, Аметоп и подобных) и обработки кожи дезинфектантом. Первый болюс помпы дается перед обедом. Сегодня почти все помпы мы начинаем использовать с аналогами инсулина ультракороткого действия. У некоторых пациентов инсулины короткого действия (Велосулин БР Хуман, Инсуман Инфузат), за счет создания несколько повышенного депо инсулина, помогают предупреждать повторные эпизоды кетоацидоза/кетонев.

Даже при уменьшении суточного количества инсулина, вводимого в начале лечения помпой, ты можешь сначала обнаружить, что глюкоза крови держится на нижней границе. Если это так, то очень важно снизить дозу в помпе еще больше, чтобы избежать проблем с гипогликемией. Причина более низкой потребности в инсулине в том, что при снижении значений глюкозы крови твоя инсулинорезистентность тоже снижается (повышается чувствительность к инсулину, см. стр. 221). Это означает, что определенная доза инсулина будет более эффективна в снижении уровня глюкозы крови, чем та же доза, но только несколько дней назад.

Базальная скорость

Небольшое количество инсулина, которое pompa автоматически поставяет каждый час, называется базальной скоростью. При правильно подобранной базальной скорости глюкоза крови поддерживается на стабильном уровне в период, когда ты не ешь, например, ночью или между едой. В начале лечения помпой мы обычно устанавливаем пять базальных скоростей: после полуночи (24.00-3.00 ч), раннее утро (3.00-7.00 ч), утро (7.00-12.00 ч дня), день (12.00-18.00 ч) и вечер (18.00-24.00 ч). Графики на стр. 193 отражают больше деталей. Важно подчеркнуть, что начальные дозы только приблизительные, поэтому в течение первых нескольких недель необходимо мониторить свою глюкозу крови очень часто (включая ночью), чтобы подобрать правильные базальные скорости и

Ночная базальная скорость

Измеряйте глюкозу крови в течение ночи после обычного дня, когда вы хорошо себя чувствовали и не имели интенсивной физической нагрузки. Подберите болюсную дозу перед ужином или вторым ужином, чтобы добиться глюкозы крови 7-8 ммоль/л в 22.00-23.00 ч.¹⁰⁴

Тест крови в 3.00 ч и утром

Действия

< 6 ммоль/л < 108 мг/дл	Уменьшите базальную скорость после полуночи и/или ранним утром на 0,1 ЕД/час, если скорость < 1 ЕД/час, 0,2 ЕД/час, если скорость > 1 ЕД/час.
> 9-10 ммоль/л > 162-180 мг/дл	Увеличьте базальную скорость после полуночи и/или ранним утром на 0,1 ЕД/час, если скорость < 1 ЕД/час, 0,2 ЕД/час, если скорость > 1 ЕД/час.

Если вашу помпу нельзя настроить на различные профили базальной скорости, тогда следует настроить ее так, чтобы базальный инсулин ночью поддерживал уровень глюкозы крови 6-7 ммоль/л в 3.00 ночи.¹⁰⁴

Проводите изменения базальной скорости вместе со своим врачом или медсестрой.

болюсные дозы. Если базальные скорости установлены правильно, пользователи помп обычно могут откладывать или пропускать еду, и спать дольше по утрам, сколько хотят.

Почти 40-50% дневной потребности инсулина вводится в виде базальной скорости (чаще около 1 ЕД/час для взрослого человека).³⁷⁰ Остальная доза дается в виде болюсных инъекций перед едой. Для старших детей и подростков рекомендуется начальная доза базальной подачи

Дневная базальная скорость

Эти рекомендации относятся к помпе с программированной базальной скоростью. Если вы недавно на помпе, рекомендуется менять базальную скорость вместе со своим врачом или диабетической медсестрой.

Хорошая идея разделить все часы дня на различные профили базальной скорости, каждый из которых содержит основной прием пищи. Измеряйте уровень глюкозы крови перед едой несколько дней подряд. Изменяйте профиль базальной скорости *перед* едой:

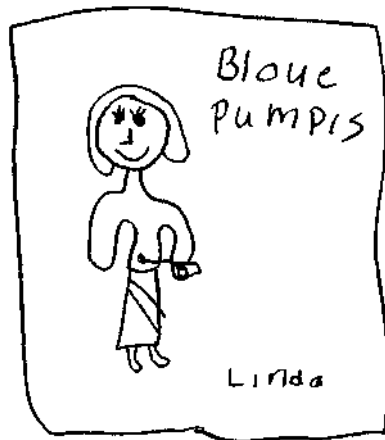
Тест крови перед едой

Действия

< 5 ммоль/л < 90 мг/дл	Уменьшите базальную скорость на 0,1 ЕД/час, если скорость < 1 ЕД/час, 0,2 ЕД/час, если скорость > 1 ЕД/час.
> 8-10 ммоль/л > 144-180 мг/дл	Увеличьте базальную скорость на 0,1 ЕД/час, если скорость < 1 ЕД/час, 0,2 ЕД/час, если скорость > 1 ЕД/час.

Другой способ регуляции базальной скорости - это пропустить завтрак (и болюс перед завтраком) и подобрать такую базальную скорость, чтобы поддерживалась постоянная глюкоза крови до обеда.³⁷ Повторите процедуру с другими приемами пищи в течение дня. У детей это сложно сделать, но родители могут попробовать давать продукты, содержащие только белок и жир (без углеводов).

Хороший способ выяснить базальную скорость - это в то время, когда вы отдыхаете. Попросите родителей или друга проверить вашу глюкозу крови рано утром, а затем еще несколько раз, пока вы не проснетесь, и вы получите хорошее представление о своей базальной скорости. Многие помпы дают возможность использовать различные профили базальной скорости, например, в рабочие дни и на выходных, или в периоды интенсивной физической нагрузки.



Многие люди приходят к тому, что смотрят на свою помпу, как на надежного друга, с которым они будут вместе много лет. Маленькая Линда даже дала своей помпе имя "Голубенькая помпочка".

до 60% с аналогами инсулина ультракороткого действия (50% при использовании в помпе инсулина короткого действия).⁴³⁴ Младшим детям часто нужен меньший процент от дневной дозы в виде базального инсулина. В работе из США дети до пубертата имели 41% их дневной дозы в виде базального инсулина, а в подростковой группе он составил 46%.⁴³⁵

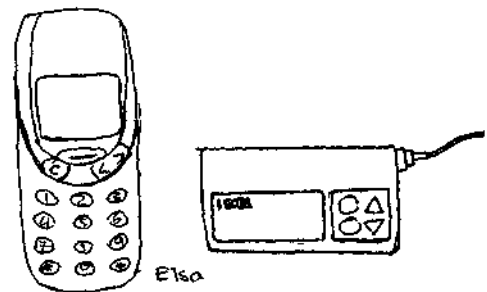
После изменения базальной скорости обычно требуется 2-3 часа, прежде чем это окажет влияние на уровень глюкозы крови, когда используется короткий инсулин,³⁶³ и приблизительно 1-2 часа, если аналог ультракороткого действия. Базальный инсулин всасывается в два раза быстрее у человека с тонким слоем подкожной жировой клетчатки (менее 10 мм в приподнятой кожной складке) по сравнению с более толстым подкожным слоем (более 20 мм).³⁶⁵

Потребность организма в инсулине у взрослых обычно на 20% ниже между 1.00-3.00 ч ночи по сравнению с 5.00-7.00 ч.¹⁰⁴ Если у тебя помпа с возможностями различных базальных скоростей, можно назначить более низкую базальную скорость с 23.00-24.00 до 3.00 ночи, чтобы избежать ночной гипогликемии.¹⁰⁴ Если у тебя проблемы с высокими значениями глюкозы по

утрам, можно попробовать слегка увеличить базальную скорость (на 0,1-0,2 ЕД/час) между 3.00 и 7.00 ч. Многим детям препубертатного возраста необходима более высокая базальная скорость поздним вечером (с 21.00 до 24.00 ч),^{101,151} и не так редко встречается, что базальная скорость должна быть выше в середине ночи (24.00-3.00), чем затем ранним утром (3.00-7.00 ч).⁷⁶¹ Это может быть вызвано ранним подъемом уровня гормона роста вскоре после засыпания ребенка.¹⁵¹

Не делай слишком больших изменений базальной скорости за один раз. Обычно достаточно изменений на 0,1 ЕД/час, если базальная скорость <1 ЕД/час, и на 0,2 ЕД/час при базальной скорости >1 ЕД/час. Не следует менять базальную скорость более двух раз в неделю, иначе будет сложно увидеть, к чему привели эти изменения. Чтобы избежать гипогликемии, надо снижать базальную скорость (особенно ночью), если тесты крови начнут показывать более низкие значения.

Рекомендации по базальной скорости в этой главе даны для помп, которые можно настраивать на различные базальные уровни днем и ночью. В некоторых помпах можно регулировать базальные скорости каждый час, другие



Современная инсулиновая помпа маленькая и легкая в управлении, как мобильный телефон. Вы быстро овладеете в совершенстве различными уровнями контроля. Многие подростки с слаби́лым диабетом находят, что их жизнь становится легче с инсулиновой помпой. Даже маленькие дети могут выигрывать при использовании помпы. Например, у одного из наших пациентов, 3-летнего мальчика, после начала лечения помпой стал лучше утренний уровень глюкозы крови наряду с меньшим числом ночных гипогликемии.

Когда надо изменять базальную скорость? (адаптировано из⁸⁷)

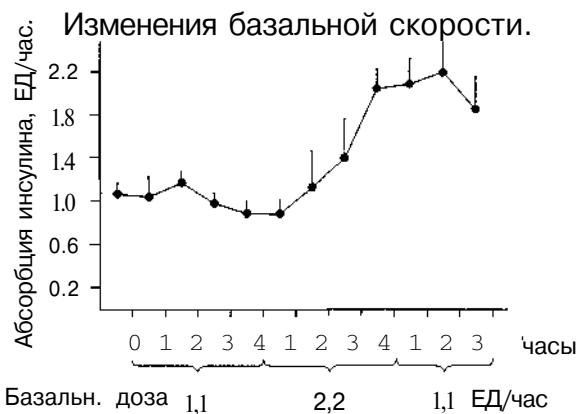
Не надо слишком часто менять профили базальной скорости. Когда вы освоитесь с помпой, будет практичнее изменять базальные скорости один или два раза в месяц в соответствии с вашим суточным профилем глюкозы крови. Регулируйте болюсные введения перед едой в зависимости от временных изменений в диете или показателей глюкозы крови, или используйте временную базальную скорость. В следующих ситуациях могут потребоваться долговременные изменения базальной скорости:

- Болезнь с лихорадкой и повышенной потребностью в инсулине.
- Изменения школьного или рабочего графиков, или различная физическая активность.
- Изменения массы тела на 5-10% и более
- Беременность.
- Женщины могут иметь различную потребность в инсулине в разные фазы менструального цикла (см. стр. 309).
- Начало лечения лекарствами, которые повышают потребность в инсулине (кортизон/преднизолон)
- Длительные физические упражнения (например, пешие походы или поездка на велосипеде, которые длятся 12-24 часов и более).

настраиваются на различные профили на более длительный или короткий период времени. Однако, если ваша помпа программирует только одну базальную скорость, надо настроить ее по своим ночным значениям глюкозы крови. Затем придется подбирать болюсные дозы перед едой так, чтобы они подходили к фиксированной базальной скорости.

Временные изменения базальной скорости

В большинстве помп можно проводить временные изменения базальной скорости на один или несколько часов. Это практично, например, когда у тебя проблемы с низкой глюкозой крови и повторными гипогликемиями в течение длительного периода, несмотря на дополнительный прием пищи. Тогда обычно помогает снижение базальной скорости или полная остановка помпы на час или два. Если у тебя высокая глюкоза крови перед сном, можно временно увеличить базальную скорость на 0,1-0,2 ЕД в час (10-20%) на пару часов. При низкой глюкозе крови ранней ночью можно временно снизить базальную скорость на несколько часов на 0,1-0,2 ЕД/час (10-20%). Временная базальная скорость очень полезна при длительных физических упражнениях. Например, во время 5 часовой поездки на велосипеде попробуй снизить базальную скорость на 50%. При занятиях



Когда вы измените базальную скорость, потребуется 2-3 часа, прежде чем инсулин в кровотоке повысится. Причина в том, что когда вы повышаете базальную скорость, часть инсулина остается в подкожной клетчатке в виде депо инсулина. Когда вы снижаете базальную скорость, инсулин из депо продолжит высвобождаться и всасываться в кровоток еще 2-3 часа, пока депо не уменьшится в размере. График взят из работы, где использовался регулярный короткий инсулин³⁶³ С НовоРапидом или Хумалогом это время короче и составляет приблизительно 1-2 часа.

Изменения базальной скорости

Поскольку требуется 2-3 часа с регулярным коротким инсулином и 1-2 часа с НовоРапидом или Хумалогом, прежде чем изменение базальной скорости начнет действовать (см. схему на стр. 190), надо планировать их заранее.

- ① Изменяйте дозу за 2 часа перед тем, когда хотите получить эффект, например, повышайте с 3.00 ч, если хотите усилить действие инсулина с 5.00 ч.
- ② Если хотите получить быстрый эффект увеличения базальной скорости (например, когда болеете с лихорадкой), надо ввести дополнительную дозу инсулина (соответственно 2-часовой базальной скорости) перед повышением базальной скорости. Это приведет к быстрому увеличению депо инсулина и, в итоге, к ускоренному поступлению инсулина в кровь.
- ③ Если хотите быстро снизить действие базального инсулина (например, перед занятиями спортом), надо остановить базальную скорость на два часа, а затем включить ее снова на более низком уровне. Тогда депо инсулина быстро уменьшится в размере и изменения базальной скорости проявятся быстрее.

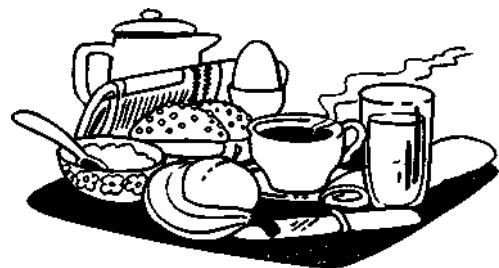
спортом после обеда или вечером следует снизить базальную скорость на 0,1-0,2 ЕД/час (10-20%) на всю ночь.

При посменной работе неплохо использовать временную базальную скорость во время рабочих ночей или использовать отдельную профильную программу, если ваша помпа имеет такую функцию. Часто вы можете обнаружить потребность в повышении базальной дозы в течение поздней части ночи, чтобы компенсировать стрессовый эффект бодрствования.

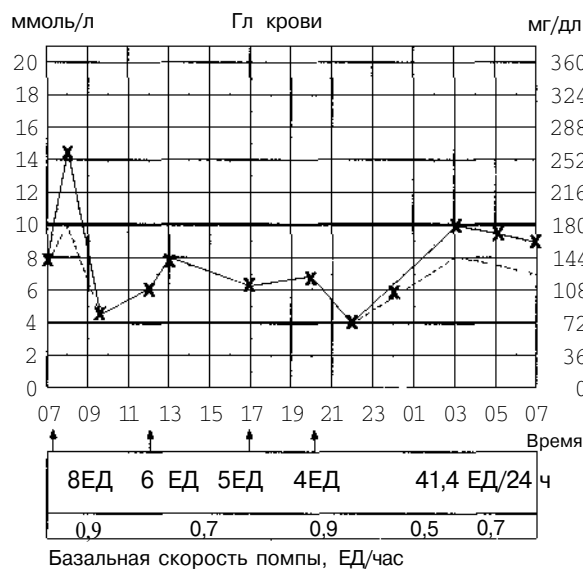
Болюсные дозы перед едой

Вводи болюсную дозу за 30 минут до еды при использовании в помпе регулярного короткого инсулина и прямо перед едой при применении аналога инсулина ультракороткого действия (НовоРапид или Хумалог). Однако время будет также зависеть от твоего реального уровня глюкозы крови (см. стр. 154 и 165). Регулируй болюсную дозу вверх или вниз таким же образом, как на многократных инъекциях. См. график на стр. 177 для подбора аналога инсулина ультракороткого действия. Доза на завтрак обычно несколько выше других болюсных доз перед едой. Поскольку базальная потребность в инсулине между едой теперь поставляется через помпу, твои болюсные дозы на еду будут ниже, чем на многократных инъекциях. Также может потребоваться снижение прежней дозы дополнительного инсулина, если ты съешь что-нибудь лишнее. Во многих помпах тип болюсной дозы может варьировать. Различают: быструю подачу (нормальный болюс), в течение периода времени (квадратный болюс) или в виде комбинации обоих (двойной волновой болюс). См. схему на стр. 194.

Можно рассчитать количество инсулина, необходимого на определенное количество углеводов (хлебный фактор), разделив общее число углеводов за день на единицы инсулина, введен-



С помпой вы можете регулировать дозу перед едой по углеводному составу пищи. Завтрак обычно содержит высокую пропорцию углеводов. Вы можете обнаружить, что на завтрак 1 единица инсулина идет на меньшее количество углеводов по сравнению с другими приемами пищи. См. стр. 243 для подробных советов по подсчету углеводов.



Интерпретация суточного профиля (мальчик 40 кг)

Лучше всего брать тесты крови пару дней подряд, чтобы удостовериться, что результаты какого-то дня не случайные. Начните анализировать со второго ужина, поскольку он влияет на уровень глюкозы крови перед сном. Пунктирная линия показывает, что значения глюкозы крови могли бы быть в предполагаемых пределах.

Второй ужин: Глюкоза крови после еды низковатая. Снизьте дозу на 1 единицу. Подберите дозу, чтобы глюкоза крови перед сном была около 6-8 ммоль/л.

Ночь: Ранней ночью базальную скорость надо несколько повысить до 0,6 ЕД/час, поскольку глюкоза крови поднимается до 3:00 ч. Уровень глюкозы крови с 3:00 до 7:00 ч стабильный, поэтому здесь базальную скорость изменять не надо.

Завтрак: Глюкоза крови поднимается после завтрака очень быстро. Инсулин можно вводить еще раньше до завтрака, чтобы предупредить пик в 8:00 ч. Если используете НовоРапид или Хумалог, можно попробовать увеличить дозу перед завтраком до 9 ЕД и снизить базальную скорость до 0,8 ЕД/час.

Обед и ужин: Без изменений.

Когда у вас появится время для себя, присядьте и продумайте все дозы на следующий день. Не изменяйте все дозы одновременно, поскольку будет сложно увидеть, какое изменение к чему привело. Подождите несколько дней между изменениями, чтобы убедиться, что профили выглядят одинаково день ото дня. Прочитайте память помпы и выпишите в свой дневник общее количество единиц, которое ваша помпа поставляет каждый день.

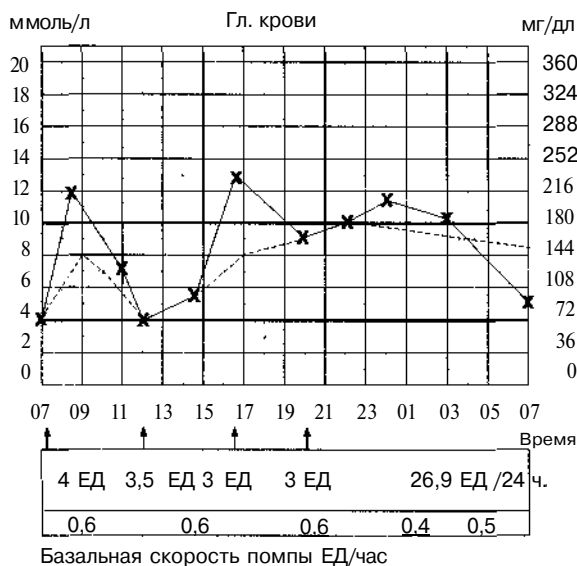
Квадратный или двойной волновой болюсы: когда они могут быть полезны?

- Когда вы едите макароны, т.к. они дают медленный подъем глюкозы крови.
- Когда вы едите продукты, богатые жирами или белками, которые перевариваются медленнее, например, пиццу.
- Когда ваша еда больше обычного по объему.
- Когда еда продолжается дольше, чем обычно, например, ужин из трех блюд.
- Когда несколько небольших блюд подаются за короткий период, например, на дне рождения.
- Если вы не спеша едите, например, поп-корн или чипсы, смотря фильм.
- Если у вас проблемы, связанные с замедленным освобождением желудка (см. стр. 348).

ные в виде болюсных инъекций перед едой.¹⁸⁷ Одна единица обычно требуется на 10-15 г лишних углеводов. Например, если ты ешь мороженое, содержащее 26 г углеводов, 2 ЕД инсулина, вероятно, будет достаточно. См. стр. 243 для советов по подсчету углеводов.

С помпой тебе не придется придерживаться регулярного интервала между едой (и инъекциями инсулина), как это было на режиме многократных инъекций с коротким инсулином. Базальная подача даст возможность удлинить период времени между едой до 6-7 часов, что очень удобно при нерегулярном режиме еды.

Однако надо знать, что если кушать и вводить болюсные инъекции на еду с интервалом менее 3-4 часов, существует риск перекрытия доз при использовании в помпе инсулина короткого действия. Попробуй снизить второй болюс на еду на 1 или 2 единицы, если предыдущий при-



Интерпретация суточного профиля (девочка 30 кг)

Посмотрите предыдущий профиль, чтобы обобщить интерпретацию.

Второй ужин: Нет изменений в болюсе перед едой. Маленьким детям часто требуется самая высокая базальная скорость перед полуночью. Подъем глюкозы крови до полуночи означает, что оправдано увеличение базальной скорости на 0,1 ЕД/час с 21.00 до 24.00 ч

Ночь: Глюкоза крови почти не изменилась между 24.00 и 3.00 ночи. Но позже ночью она значительно упала, поэтому рекомендуется снизить базальную скорость до 0,4 ЕД/час с 3.00 ч. Младшим детям требуется меньше инсулина в эти часы, поэтому может понадобиться дальнейшее снижение до 0,3 ЕД/час.

Завтрак: Глюкоза крови быстро повышается после завтрака и дозу желательно увеличить до 5 ЕД. Базальная скорость вероятнее достаточна, поскольку глюкоза крови снова снижается к обеду. Однако, когда болюсная доза на завтрак повысится до 5 ЕД, базальную скорость скорее всего надо снизить.

Обед: Глюкоза крови через два часа после еды только слегка повысилась, обозначая, что болюсная доза перед едой правильная. Однако, поскольку глюкоза крови повышается перед ужином, можно повысить базальную скорость до 0,7 ЕД/час.

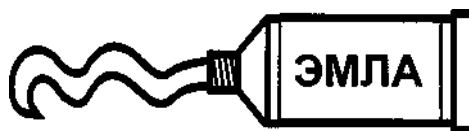
Ужин: Без изменений.

ем пищи был только тремя часами раньше. Таких проблем не будет при использовании аналога ультракороткого действия (НовоРapid и Хумалог) в помпе, поскольку его профиль действия значительно короче.

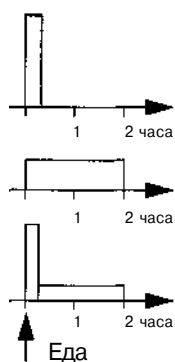
Смена места введения

Наиболее частое место введения - это живот, поскольку здесь самое быстрое всасывание инсулина. Надо избегать область талии, линии ремня и нижнего белья, а также окружность в 5 см вокруг пупка (см. иллюстрацию на стр. 145). У маленьких детей предпочтительнее использовать ягодичцы, что расширяет места инъекций и снижает таким образом риск жировых уплотнений (липогипертрофий, см. стр. 215). Также можно использовать бедро и верхнюю часть руки, но оба места могут привести к повышению всасывания инсулина во время упражнений. Здесь также больший риск зацепить иглу за одежду и вытащить ее наружу.

Необходима индивидуальная консультация по частоте смены игл. Мы обычно начинаем с рекомендаций использовать мягкую тefлоновую канюлю, но некоторые люди предпочитают короткую стальную иглу. Сначала меняй канюлю дважды в неделю, а затем попытайся увеличить количество дней между заменами. Обычно можно оставлять канюлю на месте 3-4 дня, если значения глюкозы крови не начинают



Всегда используйте местно анестезирующую мазь (ЭМЛА®, Аметоп®) перед сменой иглы/канюли у детей в начале лечения помпой. Наносите мазь заранее, за 1½-2 часа, чтобы получить полный эффект. Альтернативный способ уменьшения боли - это устройство Sof-serter™ для автоматического введения катетера Sof-set®. Прикладывание кубика льда - это быстрый способ снизить боль от введения в менее сложных случаях.



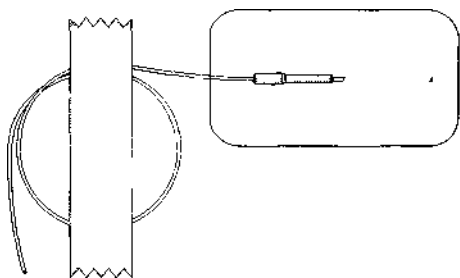
Быстрая подача болюса =
Нормальный болюс

Квадратный болюс = Болюс в
течение периода времени

Двойной волновой болюс = За
начальным болюсом идет болюс
в течение периода времени

В большинстве помп можно изменять типы болюсной дозы. Квадратный или двойной волновой болюс являются предпочтительнее при большом приеме пищи, богатым жирами или белками, при продуктах с низким гликемическим индексом (см стр 235) или когда едят длительное время, например, за праздничным ужином. Такие болюсные дозы могут также хорошо работать, если у вас замедленное освобождение желудка (гастропарез, см стр 348). Когда исследовали прием пищи, богатой углеводами, калориями и жирами, квадратный (вся доза в течение 2-х часов) и двойной волновой (70% в виде прямого быстрого болюса и 30% в течение 2-х часов) болюсы обеспечивали самый низкий уровень глюкозы в течение 4 часов¹³⁹

подниматься. Некоторым людям, особенно маленьким детям, приходится менять ее каждые два дня. Чем дольше канюля остается на одном месте, тем больше риск развития жировых уплотнений (липогипертрофий) и инфицирования. Стальную иглу обычно необходимо менять каждые два дня.



Сверните трубку в кольцо и зафиксируйте ее пластырем (адгезивной лентой), чтобы минимизировать риск вытягивания иглы, если трубка потянется или дернется, например, когда вы уроните помпу

Когда следует менять наборы?

Тefло- новая канюля	Начните с замены 2-3 раза в неделю. Если нет никаких проблем, попробуйте держать 4-5 дней до замены. Некоторым людям, особенно маленьким детям, приходится менять каждые два дня.
Метал л игла	Меняйте каждые два дня, чаще, если есть признаки раздражения.
Трубка	Меняйте трубку по крайней мере через раз, когда вы переставляете иглу/канюлю и когда меняете резервуар.
Резер- вуар с инсули- ном	Некоторые помпы имеют заранее заполненные резервуары, другие надо заполнять. Не используйте их повторно, поскольку силикон на поршне снашивается, приводя к отсутствию сигналов поступления ("нет подачи" аларм).

Прозеинфицируйте место введения с помощью хлоргексидина (Хибикленс™, IV Преп™ и подобными препаратами). Скин-Преп™, Мاستисол™ и настойка Бензоина™ оставляют после высыхания клейкую пленку, что помогает адгезивной ленте (пластырю) прочно схватываться с кожей. Не используйте продукты, содержащие увлажнители кожи, поскольку они вызывают быстрое отклеивание адгезивной ленты. При аллергии на пластырь может возникнуть покраснение или зуд. Попробуйте другие виды адгезивной ленты и наборы для инфузий. Другой выход - это нанести тонкую прозрачную адгезивную пленку (как Тегадерм™, IV 3000™ или Полискин™), а затем ввести иглу через нее. Таким образом адгезивная лента иглы не будет соприкасаться с кожей. Адгезивные ленты толще, стома-тип (как Дуодерм™ или Компид™), часто помогают в особо сложных случаях. В этих более толстых видах адгезивной ленты надо вырезать для катетера маленькое отверстие.

Избегайте вводить иглу в кожную складку близко к пупку или в области талии. Выпрямляй свою спину перед нанесением адгезивной ленты, чтобы не было сжатой кожи. Всегда проверяй уровень глюкозы крови через 2-3 часа после перестановки иглы/канюли, чтобы убедиться в ее нормальной работе.

Введи новую иглу или канюлю прежде, чем достать старую. Если делать иначе, существует большой риск загрязнения рук в старом месте и последующего переноса бактерий на новое место. Вводи новую иглу/канюлю по крайней мере на 4-6 сантиметра в стороне от старого места, чтобы не развивались жировые уплотнения. Адгезивная лента не должна закрывать предыдущее место введения до полного заживления. Лучше всего чередовать стороны живота (левая/правая) при каждой перестановке.

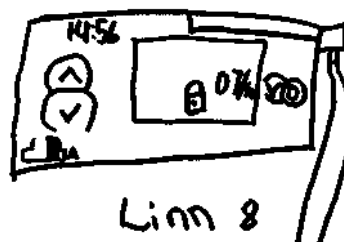
Некоторые наборы трубок и игл перед введением надо заполнять инсулином. С другими требуется дать небольшое количество дополнительного инсулина (половину или целую единицу) после введения, чтобы заместить воздух внутри их (называется мертвое пространство). Даже если ты заполняешь трубку нажатием на поршень резервуара, тебе надо создать давление в трубке, подавая начальную дозу помпой для промывки, и убедиться, что инсулин появился на кончике трубки.

Не лучший подход менять место инъекции перед сном. Поскольку базальная подача происходит очень медленно, для аларма потребуются большее время, чтобы включиться в случае каких-либо проблем с новым местом введения. Многие пользователи помп считают удобнее 'менять место инъекций сразу после возвращения домой со школы или работы. Это оставляет достаточно времени, чтобы обнаружить, если что-то не так в новом месте введения. Если 'менять иглу и канюлю перед введением болюсной дозы на еду, трубка полностью промоется.

Проблем с раздражением или инфекциями в месте введения можно избежать при тщательном мытье рук, дезинфекции и смене иглы/канюли

Сколько тестов надо при лечении инсулиновой помпой?

- ▶ Тесты глюкозы крови по крайней мере 2-3 раза в день (включая утром и перед сном), предпочтительнее 4-5 /день, особенно при использовании НовоРапида или Хумалого в помпе.
- ▶ Один или два суточных профиля каждую или через неделю с измерением глюкозы крови до и через 114-2 часа после каждой еды и ночью
- ▶ Перед каждой едой, если вы больны или плохо чувствуете по любой причине.
- ▶ Проверяйте кетоны при тошноте, когда болеете или при высоком уровне глюкозы крови (> 15 ммоль/л).
- ▶ Тесты мочи:
Глюкоза и кетоны каждое утро. Младшие дети не возражают против тестов мочи.



каждые два или три дня. Используй хлоргексидин в спиртовом растворе (Хибикленс™) или подобные средства для обработки рук. При повторных инфекциях в местах введения, несмотря на хорошее соблюдение гигиены, можно думать, что бактерии попадают из подмышек или ноздрей. Если обследование покажет, что в носовой полости есть бактерии, тебе может потребоваться лечение антибиотиками. Другой подход - это аппликации антибиотика местно в каждую ноздрю на ночь и ежедневное использование моющих средств с хлоргексидином.

При проблемах с жировыми уплотнениями или покраснением кожи следует менять иглу или

Замена иглы/канюли

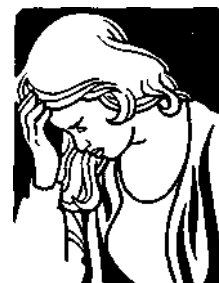
- При замене иглы или канюли до введения болюса перед едой они полностью промоются большим объемом жидкости (инсулином).
- Избегайте замены набора для инфузии перед сном, иначе вам придется проснуться через пару часов и посмотреть, все ли в порядке.
- Сначала помойте руки с мылом и водой.
- Выберите место введения достаточно далеко от линии ремня.
- Проздезинфицируйте участок кожи больший по размеру, чем наносимая адгезивная лента. Используйте Хибикленс™, IV Преп™ или подобные средства. Применение Скин-Преп™, Мастисол™ или настойки Бензоина™ улучшит приклеивание адгезивной ленты. Обработайте дезинфектантом также и руки, если есть проблемы с инфекциями кожи.
- Действуйте аккуратно, чтобы не дотронуться до стерильной иглы. Не выдыхайте или дуйте прямо на иглу, поскольку это может ее загрязнить.
- Соберите складку двумя пальцами и введите иглу под углом 45° (см иллюстрацию на стр. 145) или соответственно инструкциям для других типов игл.
- Удалите защитную ленту и аккуратно нанесите адгезивную ленту. Если она приклеилась неровно, не пытайтесь ее удалить. Существует большой риск вытягивания иглы, если вы попытаетесь сдвинуть адгезивную ленту.
- После выведения иглы заполните Тefлоновую™ канюлю инсулином. В зависимости от длины канюли потребуется 0,3-1 ЕД инсулина, чтобы вытеснить мертвое пространство.
- Удалите старую иглу после введения новой. Потяните адгезивную ленту со стороны, где расположен кончик иглы/канюли, тогда она легче отойдет.
- Когда трудно удалить липкие остатки адгезивной ленты, попробуйте специальное средство для удаления.

канюлю чаще. Если покраснение не исчезает вскоре после смены иглы, можно ускорить процесс заживления, нанося повязку, смоченную теплой мыльной водой на 20 минут четыре раза в день. Также можно попробовать мазь с антибиотиком или крем с перекисью водорода. Если покраснение нарастает или начинает болеть, может потребоваться лечение антибиотиками. Обратись в свой диабетический центр к врачу.

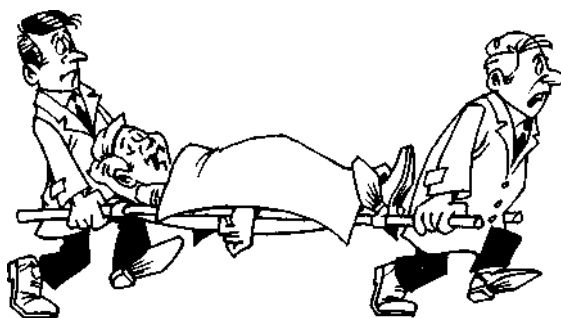
Более частое домашнее мониторирование

Поскольку с помпой существует больший риск недостатка инсулина, надо настроиться чаще проверять свой уровень глюкозы крови. В самом крайнем случае тебе потребуется делать 2-3 теста в день, включая утро и поздний вечер. Желательно делать тесты перед каждой едой. Надо быть настороже и проверять кетоны утром при высокой глюкозе крови или при плохом самочувствии, так как кетоны - это признак недостатка инсулина. Хорошо иметь дома полоски для мониторирования кетонов в крови. Так ты сможешь контролировать эффект дополнительных доз инсулина при повышенных кетонах (см. стр. 121). Суточный профиль глюкозы с тестами до и через 1-114 часа после каждой еды надо проводить каждую неделю или через неделю, чтобы правильно отрегулировать дозы инсулина. При проведении суточного профиля надо также измерять глюкозу ночью (в 2-3.00 ночи и при необходимости в 5.00 ч).

Записывай результаты тестов в дневник самоконтроля, где можно четко документировать базальную скорость помпы. Мы считаем, что



Помните, что при плохом самочувствии надо измерять кетоны в крови или моче как само собой разумеющееся!



У пользователей помп существует повышенный риск кетоацидоза при любом прекращении поступления инсулина, поскольку депо инсулина у них очень маленькое. Кетоацидоз надо лечить в больнице внутривенным введением инсулина и жидкости. Чтобы избежать риска кетоацидоза, **всегда используйте шприц-ручку или шприц** при введении дополнительного инсулина, если у вас высокая глюкоза крови и есть кетоны в крови или моче.

лучше использовать дневник, где каждая запись ведется на графике глюкозы крови. Так тебе будет легче видеть общую картину значений глюкозы крови (см. графики на стр. 192). Возьми за привычку ежедневно проверять, сколько единиц инсулина помпа поставила за 24 часа, и записывай это в свой дневник.

Депо инсулина при лечении помпой

Недостаток лечения инсулиновой помпой в том, что создается очень маленькое депо инсулина, поскольку применяются только инсулины короткого и аналоги ультракороткого действия. Это особо важно, если помпа заблокируется или ты намеренно отключишь ее, например, во время спортивных занятий или плавания. Если снабжение инсулином прервется, у тебя быстро появятся симптомы недостатка инсулина, такие как высокая глюкоза крови, тошнота и рвота (см. "Эффект депо" на стр. 97).

Более толстый слой подкожного жира приводит к большому депо базальной дозы. В одном исследовании давали базальную скорость 1 ЕД/ч. Депо инсулина у людей с подкожным жировым

Высокая глюкоза крови и кетоны?

Если ваша глюкоза крови выше 15 ммоль/л и есть кетоны в крови (>0,5 ммоль/л) или моче (++ или +++), это означает блокирование поступления инсулина или повышенную потребность в инсулине, например, из-за инфекции.

- ① Введите 0,1 ЕД/кг массы тела короткого инсулина (или предпочтительнее ультракороткий аналог НовоРapid или Хумалог) **шприц-ручкой или шприцем**. Не используйте помпу, т. к. нельзя быть уверенными, что она работает правильно.
- ② Измеряйте глюкозу крови каждый час. Если она не снижается, можно повторить введение инсулина в дозе 0,1 ЕД/кг (каждые 1-2 часа с аналогом ультракороткого действия, каждые 2-3 часа с регулярным коротким инсулином). Измеряйте кетоны в крови, если есть такие полоски (см. стр. 121). Часто наблюдается подъем в первый час после введения, но затем вы должны увидеть снижение.
- ③ Проверьте помпу, отсоединив трубку от иглы. Активируйте болюсную дозу. Инсулин должен сразу же появиться из трубки. Если он капает медленно, надо дать другой болюс. Если эта доза также капает медленно, это означает частичную блокировку трубки, вызванную, например, свернувшейся кровью или кристаллизированным инсулином. Замените трубку вместе с иглой.
- ④ Замените иглу/канюлю, если трубка работает хорошо. Проверьте признаки покраснения или влажности возле места введения - это может означать подтекание инсулина.
- ⑤ Обязательно пейте большое количество жидкости без сахара. Когда глюкоза крови становится около 10-11 ммоль/л или ниже и еще есть высокий уровень кетонов в крови, надо пить жидкость, содержащую сахар, и повторять дополнительные дозы аналога ультракороткого действия.

ТРЕВОГА: КЕТОНЫ!

При использовании инсулиновой помпы у вас больший риск кетоацидоза из-за очень маленького депо инсулина.

ВСЕГДА проверяйте глюкозу крови и кетоны при плохом самочувствии. Контролируйте кетоны также в следующих ситуациях:

- Если вы проснулись с глюкозой крови более 15-16 ммоль/л.
- Если глюкоза крови держится выше 15-16 ммоль/л более двух часов.
- Если вы болеете и у вас высокая температура (как при простуде или гриппе).
- Если у вас любые симптомы недостатка инсулина (тошнота, рвота, боль в животе, частое дыхание и при дыхании есть "фруктовый" или "сладковатый" запах).

Если уровень кетонов повышается, - это означает, что недостаток инсулина у вас развивается все больше и больше. Вам надо обратиться в больницу, чтобы обсудить последующие действия! Помните, что недостаток инсулина, приводящий к повышенной продукции кетонов, проявится в моче через пару часов. С тестами на кетоны в крови вы сможете определить это даже раньше. При введении дополнительного инсулина продукция кетонов остановится, и уровень кетонов крови снизится в течение часа или двух (вы можете заметить их повышение в первый час после введения инсулина, но затем они должны упасть). Выделение кетонов в мочу продолжится в течение многих часов, но постепенно их концентрация стабилизируется, а затем снизится.

Если вы обеспокоены или не можете связаться по телефону с кем-нибудь, кто знает инсулиновую помпу, вам следует ввести инсулин шприцем или шприц-ручкой, а затем обратиться в ближайшее отделение скорой помощи.

Всегда берите с собой запасной инсулин для введения шприцем или шприц-ручкой, куда бы вы не шли, даже если вы собираетесь отсутствовать дома только пару часов.

Причины недостаточного поступления инсулина:

- Соединитель (коннектор) между трубкой и резервуаром инсулина может треснуть. Потрогайте его пальцами. Он может пахнуть инсулином, даже если не видно протекания.
- Отверстие в трубке. (Укус kota за трубку вызвал утечку, приведшую к кетоацидозу у девочки-подростка.)
- Воздух в трубке не опасен сам по себе, но он даст вам меньше инсулина.
- Если трубка сдавлена или согнута, например, ремнем или плотными джинсами, потребуется несколько часов пока в помпе запустится сигнал: аларм блокировки.

слоем 40 мм было близко к 6 ЕД, в то время как те, у кого подкожный жир был менее 10 мм, имели в депо только 1 ЕД инсулина.³⁶⁵ Это предполагает, что худощавые люди будут более чувствительны к прерыванию базальной дозы, поскольку их депо инсулина меньше.

Кетоацидоз (диабетическая кома)

Небольшое депо инсулина приведет к ранним симптомам недостатка инсулина, если что-нибудь случится с помпой или трубкой. Глюкоза крови повысится у тебя в течение 2-4 часов после прекращения подачи инсулина (см. график на стр. 201). Одной ночи прерванного снабжения инсулином достаточно, чтобы вызвать начинающийся кетоацидоз утром с симптомами недостатка инсулина, такими как тошнота и рвота. Особенно тщательно проверяй в крови и глюкозу, и кетоны при любом плохом самочувствии.

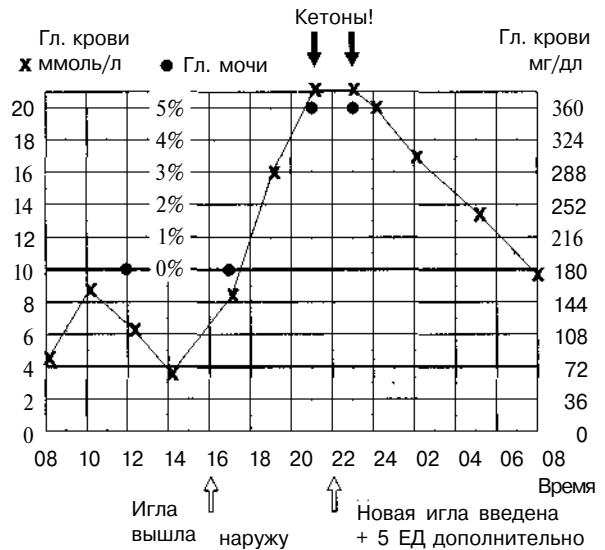
Очень важно уметь рано распознать симптомы недостатка инсулина (тошнота, рвота, боль в животе, частое дыхание, фруктовый запах при

Причины кетоацидоза

- ➡ Поддача инсулина прервана, например, при протекании части, присоединяющей трубку к резервуару, или при вытягивании иглы.
- ➡ Повышенная потребность в инсулине, вызванная болезнью (например, простуда с лихорадкой), если не повысили дозу инсулина.
- ➡ Воспаление или инфекция в месте введения (с покраснением или гноем).
- ➡ Замедление всасывания инсулина, например, при введении иглы в жировое уплотнение (липогипертрофию).
- ➡ Сниженная активность инсулина, например, если он был заморожен или находился на солнце или жаре.

дыхании). Чтобы научиться избегать эпизодов кетоацидоза, мы кладем человека на один день в больницу через несколько недель после начала лечения помпой и останавливаем помпу на 6-8 часов (исключая маленьких детей). См. график на стр. 201. Носители помп (и члены семьи) учатся узнавать индивидуальные симптомы, вызванные дефицитом инсулина, и в безопасных условиях могут практиковаться вводить дополнительный инсулин шприцем или шприц-ручкой. Никто из тех пациентов, которые испытали такую форму проверки, не имели больших признаков, чем мягкую степень тошноты с уровнем кетонов до 2 ммоль/л (с нормальной рН). Это убеждает их, что они могут переносить существование без помпы в течение 6-8 часов ("ночной сон") без риска кетоацидоза. Такая процедура рекомендуется и для взрослых пользователей помп.⁶³⁵

Если твоя глюкоза крови выше 15 ммоль/л и есть кетоны в крови или моче, тебе следует ввести дополнительную дозу (0,1 ЕД/кг массы тела) инсулина (желательно ультракороткого действия НовоРапид или Хумалог, если есть).



Несколько часов прекращения снабжения инсулином достаточно, чтобы глюкоза крови быстро поднялась. Глюкоза крови поднимется, даже если вы не едите, потому что печень продуцирует глюкозу при отсутствии инсулина (см. стр. 47). Когда вечером глюкоза крови повысилась, этот подросток (он использовал в своей помпе короткий инсулин) почувствовал тошноту. Он проверил кетоны и увидел, что что-то не так. Когда он осмотрел иглу, то обнаружил, что она вытянулась и инсулин не может попасть в организм. Он ввел себе 5 ЕД дополнительно шприц-ручкой (0,1 ЕД/кг), заменил иглу и включил помпу. В течение ночи глюкоза крови вернулась к норме.

Если глюкоза крови поднялась быстро, надо вытащить иглу/канюлю. Введите болюсную дозу и посмотрите, выходит ли инсулин из кончика канюли. Согните катетер и введите другую болюсную дозу. Теперь помпа должна дать аларм блокировки. Проверьте трубку и соединение на протекание. Замените иглу/канюлю и часто проверяйте глюкозу крови, чтобы убедиться, что она снижается. Введите дополнительно инсулин (шприц-ручкой или шприцем) 0,1 ЕД/кг массы тела, если повышен уровень кетонов, и проверьте глюкозу крови снова через 1-2 часа. Повторите дозу при необходимости.

При необходимости дозу можно повторить через 2-3 часа (1-2 часа с НовоРапидом и Хумалогом). Обратись в больницу, когда тебя тошнит или есть рвота и когда ты не можешь пить. Если у тебя частые эпизоды повышенных кетонов или кетоацидоза, бывает неплохо заменить часть ночной базальной подачи инсулина на

инъекцию инсулина длительного действия вечером. Это снизит вероятность возникновения недостатка инсулина. Мы нашли, что использование низкой дозы Лантуса (0,1ЕД/кг) бывает особенно эффективным в такой ситуации (может потребоваться слегка снизить базальную скорость помпы).

Отсоединение помпы

Иногда тебе захочется отсоединить помпу по той или иной причине, например, когда играешь в футбол или в другой вид спорта, занимаешься аэробикой или плаваешь. Некоторые наборы игл/канюль позволяют тебе отсоединять трубку, используя силиконовую мембрану как односторонний клапан. Если игла поставляется со стерильным колпачком, постарайся сохранить его, чтобы надеть снова, когда ты захочешь отсоединить трубку. См. также стр. 204.



В этом исследовании взрослых помпу останавливали на 5 часов.³²¹ Кетоны крови (бетагидроксибутират) быстро повысились приблизительно до 1,2 ммоль/л. Когда помпу включили снова, болюсную дозу ввели вместе с едой и дополнительно 1-4 ЕД инсулина, что привело к быстрому снижению уровня кетонов. Мониторинг кетонов крови — это эффективный метод контроля степени дефицита инсулина, если у вас проблемы с помпой (см. стр. 121). Уровни кетонов сравнимы с теми, что мы нашли у детей и подростков (см. стр. 201).

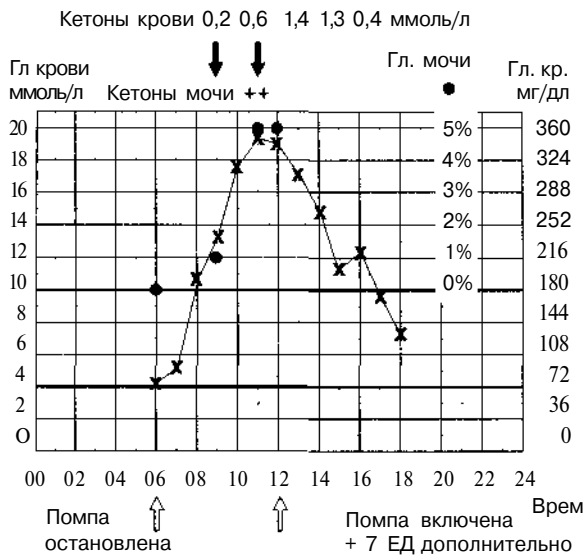
Причины высокой глюкозы крови

(адаптировано из⁷¹⁰)

- ① **Помпа**
Базальная скорость слишком низкая
Помпа запустила сигнал-аларм и отключила себя
Другие проблемы с помпой
- ② **Резервуар инсулина**
Неправильная позиция в помпе
Пустой резервуар или застрял поршень
Протекание в соединении с трубкой
- ③ **Трубка и игла/канюля**
Забыли заполнить трубку при замене
Протекание в месте соединения или отверстие в трубке (пощупайте трубку и поноухайте свои пальцы)
Адгезивная пленка и/или игла ослабли
Воздух в трубке
Кровь в трубке
Игла/канюля долго на одном месте
Трубку заменили вечером без введения начальной болюсной дозы, чтобы восстановить давление.
Перегиб/сдавление трубки
Блокировка иглы/канюли или трубки
- ④ **Место инъекции**
Покраснение, раздражение/инфекция
Жировые уплотнения в месте инъекции
Расположение близко к ремню или поясу
- ⑤ **Инсулин**
Мутный инсулин
Истек срок годности
Подвергся воздействию жары/солнечного света или чрезмерного холода

Как принять ванну или душ

На работу большинства помп не влияет небольшое количество воды, но мы рекомендуем отсоединять их на время принятия ванны. Если ты принимаешь душ, можно взять специальный чехол для душа, который накладывается на помпу, но многие люди предпочитают просто



Важно знать свои симптомы недостатка инсулина (тошнота, рвота, боль в животе, частое дыхание, фруктовый запах при дыхании), и поэтому мы планируем "остановку помпы" через несколько недель после начала лечения помпой. Этот график записан в нашем отделении, когда проводилась запланированная остановка помпы (см. стр. 198). Этот 15-летний мальчик остановил свою помпу в 6.00 ч. Он был без инсулина 6 часов и почувствовал легкое подташнивание, когда глюкоза крови повысилась и появились кетоны. Когда он снова включил помпу в 12.00 ч, он пообедал и ввел дополнительно 7 ЕД (0,1 ЕД/кг) кроме обычной дозы на еду. Кетоны крови поднимаются обычно до 1,5 ммоль/л при проведении подобной остановки помпы. Несколько пациентов слегка подташнивало, но остановка не вызвала кетоацидоз ни у одного из них (рН не изменялся).

Если ваша глюкоза крови так поднимается и есть повышенный уровень кетонов, надо ввести дополнительно приблизительно 0,1 ЕД/кг массы тела.

Всегда используйте шприц-ручку или шприц для безопасности! Достаньте иглу и введите болюс, наблюдая, появится ли инсулин из ее кончика. Согните иглу и введите другой болюс. Теперь помпа должна дать сигнал (аларм) "нет подачи". Проверьте трубку и соединения на протекание (понюхайте свои пальцы). Замените иглу. Проверьте глюкозу крови снова через 1-2 часа и повторите при необходимости болюс.

отсоединить ее на время. Также надо отсоединять помпу, когда ты в сауне, поскольку инсулин "не переносит" тепло. Жар в сауне также

Проблемы с помпой?

Проблема	Меры
Инфекция/ раздражение в месте укола	Обработывайте руки и кожу хлоргексидином (спиртовым раствором). Меняйте иглу/канюлю чаще.
Блокировка иглы или канюли	Они могут быть согнуты или заблокированы свернувшейся кровью или кристаллами инсулина. Замените их.
Блокировка трубки	Может быть вызвана преципитацией (осаждением) инсулина. Отсоедините иглу и трубку и введите начальную дозу. Замените их, если появляется алармоклюзии.
Кровь в трубке	Отсоедините трубку от иглы и введите начальную болюсную дозу. Если она заблокирована, помпа запустит аларм окклюзии.
Воздух в трубке	Инсулин не поставляется. См. стр. 204.
Белые пятна на внутреннем слое трубки	Большинство трубок сделаны из двойных пластиковых слоев, которые могут разделяться, проявляясь в виде белых пятен. Это не влияет на функцию трубки или инсулин.
Протекание инсулина в месте введения	Игла/канюля вытянулась? Есть изгиб канюли? Замените иглу/канюлю.
Влажность под адгезивной лентой	Это указывает на протекание инсулина. Замените иглу/канюлю.

приведет к намного более быстрому всасыванию ранее введенного инсулина (см. стр. 98).

Проблемы с помпой, продолжен.

Проблема	Меры
Адгезивная лента отстает	Смойте мазь ЭМЛА® тщательно но водой. Продезинфицируйте кожу средством Скин-Преп®, которое оставляет липкую пленку после высыхания. Разогрейте адгезивную ленту рукой после приклеивания. Если надо, нанесите дополнительную ленту.
Зуд, экзема от адгезивной ленты	Нанесите гидрокортизоновую мазь. Используйте стома-тип адгезивную ленту (пластырь).
Клейкие остатки адгезивной ленты	Вытрите специальным средством для удаления или медицинским растворителем.
Болезненность кожи от пластиковых крылышек	Нанесите кусочек пластыря под плотный пластик,
Шрамы на коже от старых канюль	Чаще видны на темной коже, Заменяйте иглу/канюлю чаще, Попробуйте использовать металлическую иглу.
Покраснение кожи на кончике иглы	Может вызываться аллергией на инсулин См. стр. 216.
Ничего не работает	Попробуйте запустить помпу, достав инсулин и трубку

Сигнал тревоги помпы

Инсулиновые помпы редко дают сбой. Если твоя испортится, она выключится. Нет риска того, что она начнет сама менять настройки, подавая тебе слишком много инсулина. Если что-то не так, появится сигнал тревоги (аларм) помпы, например, если трубка заблокирована, опустела емкость с инсулином или "заканчиваются" батарейки. Однако помпа не может установить,

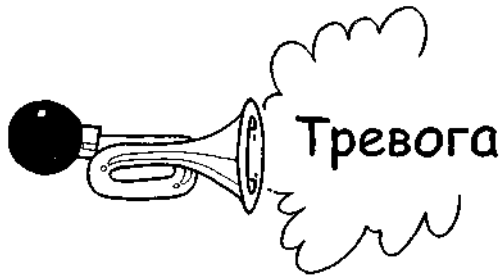
есть ли где-нибудь протекание инсулина, например, если игла вышла наружу, расслабилось соединение или есть отверстие в трубке (домашние питомцы могут прокусить ее). Прочитайте инструкцию по использованию, чтобы понимать, что означают разные сигналы и как реагировать на них.

Большинство помп имеют сигнал, который включается, если ты не нажимаешь никакие кнопки в течение определенного времени. Он может разбудить тебя ранним утром, если ты не ввел инсулин перед ужином или забыл нажать одну из кнопок перед сном. Обычно мы рекомендуем устанавливать этот сигнал на 14-16 часов перерыва.

Сигнал "нет подачи"

Данный сигнал помпы (аларм) включается при повышенном сопротивлении при подаче инсулина. Но он не может определить, где в системе есть проблема. Он может появиться, если резервуар пустой, при тугом, медленно двигающемся поршне или, если трубка/игла заблокированы. Трубка может быть перегнута или сжата, например, пряжкой ремня. Когда возникает сигнал "нет подачи", начните с проверки трубки на изгибы или сжатие. Затем введите остатки болюса перед едой. Если сигнал не возникает, сейчас все хорошо и было введено назначенное количество инсулина. Если сигнал появляется снова, следующим шагом надо выпрямиться и попробовать тщательно помассировать место введения и канюлю под кожей. Если трубка не разъединилась, не надо вводить больше инсулина, а только его оставшуюся дозу перед едой, если помпа теперь работает без сигнала (если только глюкоза крови не поднимается выше).

Если игла или трубка заблокированы, может потребоваться несколько часов, чтобы давление поднялось достаточно для запуска сигнала. В течение этого времени ты можешь совсем не получать инсулин. Выясни, сколько единиц инсулина необходимо, чтобы запустить сигнал в твоей помпе. Это также зависит от вида трубки



Сигнал тревоги помпы обратит ваше внимание на то, есть ли блокировка трубки или иглы. Сигнал запускается повышенным давлением в трубке. Однако если давление снижается, например, из-за протекания местасоединения, вытянувшейся иглы или отверстия в трубке, этот сигнал не появится. Такой вид ошибки поступления можно выявить только при повторном измерении глюкозы и кетонов. Если вы подозреваете утечку, пощупайте трубку вдоль и понюхайте свои пальцы: инсулин имеет очень характерный запах. **Если сигнал помпы поступает и глюкоза крови высокая, надо сначала ввести себе дополнительную инъекцию шприц-ручкой или шприцем, а затем проверить все возможные причины для сигнала тревоги.**

и от ее длины. Проверь это, воткнув иглу в резиновую пробку или сожми конец канюли. Если затем дать болюсную дозу, ты увидишь, сколько единиц поступило в трубку, прежде чем запустился сигнал. Например, если твоя помпа подает 4,3 ЕД болюсной дозы на еду, когда начинается сигнал, а 2,6 ЕД надо, чтобы запустить сигнал тревоги, ты получишь только 4,3 минус 2,6 ЕД или 1,7 ЕД болюсной дозы.

Для младших детей мы часто используем инсулин 40 или 50 ЕД/мл. Это означает, что надо меньше единиц, прежде чем включится сигнал, так как объем жидкости больше. Если надо 2,5 единицы инсулина 100 ЕД/мл, чтобы запустить сигнал, это эквивалентно 1 единице 40 ЕД/мл.

Иногда помпа запускает сигнал блокировки трубки даже после замены и трубки, и иглы. Если это происходит, достань резервуар инсулина из помпы. Затем снова включи помпу. Если сигнал все равно появляется, значит проблема внутренняя, может быть с мотором. Не используй повторно резервуар помпы. Если это

Сигнал окклюзии ("нет подачи")

- 1 Проверьте трубку на перегибы или сжатие. Попробуйте хорошо помассировать место инфузии и канюлю под кожей. Если сигнал запустился при введении болюса на еду, введите оставшуюся порцию.

Нет сигнала → Хорошо, нет проблем
Сигнал ↓

- 2 Отсоедините иглу/канюлю от трубки. Начните с начальной дозы помпы.

Нет сигнала → Замените иглу/канюлю
Сигнал ↓

- 3 Отсоедините трубку от резервуара с инсулином. Начните с начальной дозы помпы.

Нет сигнала → Замените трубку
Сигнал ↓

- 4 Достаньте резервуар с инсулином из помпы и начните с начальной дозы.

Нет сигнала → Замените резервуар
Сигнал ↓

- 5 Что-то случилось с помпой. Обратитесь к дилеру по помпам и вводите инсулин шприц-ручкой или шприцами.

делать, силикон на поршне снашивается, что может вызывать сигнал "нет подачи".

Протекание инсулина

Помпа не может запускать сигнал тревоги, если есть утечка инсулина. Он запускается только, когда мотор работает с повышенным сопротивлением. Инсулин может собираться снаружи от места введения, если игла вытянулась. Часто это можно определить только при введении болюсной дозы. Когда идет базальная доза, количество инсулина настолько мало, что трудно уловить утечку.

Отсоединение помпы

Время, на которое помпа была выключена Меры

- | | |
|------------|--|
| < /4-1 час | Дополнительно инсулин не требуется. |
| 1-2 часа | Когда присоединяете помпу, введите дополнительную дозу соответственно пропущенной базальной подаче. |
| 2-4 часа | Введите дополнительную дозу перед отсоединением помпы в соответствии с базальной подачей, которая была бы в течение пропущенных 1-2 часов. Проверьте глюкозу крови, когда присоединяете помпу и введите при необходимости дополнительный болюс, соответственно 1-2 часам базальной подачи. |
| > 4 часов | Перед отсоединением доза как выше. С помощью шприц-ручки и шприца дополнительно вводите короткий инсулин каждые 3-4 часа в соответствии с пропущенной базальной подачей. Вводите болюсы перед едой шприц-ручкой или шприцем. |

Если вы убираете помпу на время упражнений, вам, вероятнее, придется ввести меньшие дозы, чем предложено выше. Проверьте это, чтобы узнать, что лучше для вас. Всегда оставляйте помпу в "рабочем" режиме, когда отсоединяете на короткое время, тогда вы не забудете включить ее снова при повторном соединении.

Убедитесь, что в трубке нет воздуха, когда снова присоединяете ее. Заполните ее инсулином, если надо. Когда снова подсоединяете помпу, не кладите ее ниже места введения (например, на пол в спортивном зале). Если делать так, существует риск, что сила тяжести затянет немного воздуха в трубку.

Соединитель (коннектор) трубки со стороны помпы может треснуть и начать протекать, особенно, если ты прикладываешь слишком много силы, присоединяя его. Пощупай соединитель своими пальцами. Если он протекает, ты часто сможешь уловить запах инсулина. Иногда кот или собака могут предупредить тебя, что есть утечка, поскольку им нравится запах инсулина.

Воздух в трубке

Когда присоединяют трубку к помпе, всегда есть риск попадания воздуха, особенно, если ты заполняешь ее холодным инсулином. Воздух выйдет из раствора при повышении температуры. Всегда убеждайся, что инсулин имеет комнатную температуру, прежде чем перенаполнить резервуар. Попадание воздуха в подкожную ткань не опасно, но ты пропустишь соответствующее количество инсулина. Аларм не запустится, поскольку микрокомпьютер помпы не может определить разницу между воздухом и инсулином в трубке.

Если имеется воздух в трубке перед введением болюсной дозы на еду, то можешь компенсировать его, добавив еще немного инсулина. От пяти до семи см воздуха в трубке обычно соответствуют 1 ЕД инсулина. Чтобы выяснить точный объем трубки помпы у тебя, дай



"Как носить помпу ночью?" — это обычно один из первых вопросов, который задает кто-либо, заинтересованный в апробации помпы. Вы удивитесь, как быстро привыкнете к ней и найдете решение, подходящее вашим привычкам спать.

Когда вызывать врача из больницы или диабетического центра

- ▶ Первый раз, когда вы заболели после начала лечения помпой.
- ▶ Если вы не ели из-за сильной тошноты более 6-8 часов.
- ▶ Если вас тошнило более одного раза за период 4-6 часов.
- ▶ Если ваша глюкоза крови не пошла вниз и уровень кетонов остается высоким после второй дополнительной дозы инсулина.
- ▶ Если ваше общее самочувствие ухудшается.
- ▶ Если вы не совсем уверены, как справиться с такой ситуацией.

болюсную дозу в 1 ЕД, когда сначала заполняешь трубку. Сделай отметку на трубке маркером соответственно длине, на которую инсулин продвинулся за счет этой единицы.

Если воздух в трубке соответствует более $\frac{1}{2}$ -1 ЕД во время базальной подачи (например, между едой), лучше всего отсоединить трубку от иглы в коже. Сначала промой трубку, чтобы вытеснить воздух, затем снова наполни инсулином.

Дни болезни и температура

Когда ты болеешь, особенно с высокой температурой, в твоём организме повышается потребность в инсулине, часто на 25% на каждый градус лихорадки по Цельсию (см. стр. 288). Целесообразно начинать повышать базальную скорость. Начни с увеличения на 10-20%, когда заметишь, что глюкоза крови поднимается. Вероятнее, придется повысить и болюсную дозу перед едой в ответ на высокие значения глюкозы крови. Во время болезни важно проверять свою глюкозу крови перед каждой едой и,

Инсулиновая помпа и болезнь

- ▶ Продолжайте вводить свои обычные болюсные дозы перед едой, даже если едите меньше, повышая затем на 1 ЕД при необходимости (2 ЕД, если ваша обычная доза 10 ЕД и больше). Начинайте увеличивать базальную скорость, если повышается температура.
- ▶ Увеличьте базальную скорость на 0,1-0,2 ЕД/час (0,2-0,4 ЕД при базальной скорости > 1 ЕД/час), если глюкоза крови остается высокой.
- ▶ Проверяйте глюкозу крови каждые 2-4 часа. Часто контролируйте кетоны. Правильно ведите дневник.
- ▶ Введите больше инсулина (1 ЕД/10 кг массы тела), предпочтительно НовоРапид или Хумалог, если глюкоза крови высокая и есть кетоны. Вводите еще 1 ЕД/10 кг каждые два часа до тех пор, пока глюкоза крови не станет ниже 10 ммоль/л и уровень кетонов снизится.
- ▶ Вводите все дополнительные дозы инсулина шприц-ручкой или шприцем, если глюкоза крови поднялась внезапно. Это на тот случай, если высокая глюкоза крови вызвана проблемой с помпой.
- ▶ Старайтесь пить большое количество жидкости, поскольку это повысит выведение кетонов и снизит риск обезвоживания. Пока в моче есть глюкоза, вы больше теряете жидкости. Пейте жидкость без глюкозы, когда глюкоза крови выше 10-12 ммоль/л, и замените на что-нибудь, содержащее сахар, когда глюкоза крови станет ниже этого уровня. При подташнивании старайтесь пить понемногу за раз.
- ▶ Попробуйте пить что-то сладкое при проблемах с гипогликемией. Может потребоваться снизить базальную скорость, но никогда не останавливайте ее полностью.



Наборы для инфузий

Марка	Длина, см
Chnisoft®	55,80,110
Comfort®	30,60,80,110
Disetronic®Tender	30, 60, 80, 110
Silhouette®	60,110
Sof-set®	61,107
Sof-set ® Micro (6MM)	61, 107
Quick-Set®	60,110
Ultraflex(8, 10 MM)	60,80,110
Стальные иглы:	
Disetronic Rapid (6-12 мм)	60, 80, 110
Polyfin®	61,107

Для большинства трубок в 5-7 см содержится около 1 ЕД инсулина. Проверьте свою трубку, нанеся на ней маркером отметку, когда подаётся одна единица за раз в виде болюсной дозы.

Иглы из наборов Silhouette, Sof-set и Quick-Set можно использовать с автоматическим устройством для введения, чтобы облегчить боль.

желательно, также через 1¹/₂ -2 часа после еды. Обычно приходится контролировать уровень глюкозы крови и ночью.

Дозы при замене помпы

Очень важно всегда носить с собой запасной инсулин, куда бы ты не шел, на случай, если помпа перестанет нормально работать. Проверь, чтобы не истек срок годности инсулина. Всегда надо иметь с собой записанные дозы при

замене помпы на случай, если тебе придется временно использовать шприцы или шприц-ручку. Общее количество единиц за 24 часа, возможно, придется увеличить на 10-20%, если ты останавливаешь работу помпы на целый день и больше.

Использование данных старых доз

Легче всего начать с тех доз, которые были раньше при введении инсулина шприц-ручками и шприцами, учитывая, что эти дозы остались записаны и не очень много времени прошло с тех пор, поэтому у тебя сохраняется почти такая же потребность в инсулине.

Регулярный короткий инсулин в помпе

Посмотри на дозы помпы. Доза шприц-ручкой перед завтраком будет суммой болюсной дозы помпы на завтрак и числом единиц, которые бы помпа поставила между завтраком и обедом. Если у тебя была высокая базальная скорость (>1,5-2 ЕД/час), начни рассчитывать дозу для шприц-ручки или шприца, учитывая только 1-1,5 ЕД/час.

Расчет ночной дозы

Ночная доза инсулина среднего действия (Протафан, Инсулатард, Хумулин Н, Инсуман Базаль) рассчитывается сложением базальных подач между 22.00 и 8.00 ч утра (см. пример на стр. 208). Также можно использовать инсулин короткого действия (*не* НовоРапид или Хумалог) ночью, разделив на два введения в 22.00 и 3.00 ч, соответственно сумме базальных подач за ночь.

Аналог инсулина ультракороткого действия (НовоРапид, Хумалог) в помпе

Ты можешь продолжать вводить шприц-ручкой или шприцем те же болюсные дозы перед едой. Замени базальную дозу инсулином среднего действия. Раздели общую базальную дозу в течение дня, введя одну треть утром и две трети перед сном. Тебе, может, придется повысить ночную дозу на 10-20%.

Базальный инсулин длительного действия

Другой альтернативой является замена базальной дозы помпы на инсулин длительного действия (Лантус, Ультратард, Хумулин У) и использование таких же болюсных доз (и вида инсулина) перед едой, как в помпе. Однако потребуется несколько дней, чтобы установить дозу базального инсулина длительного действия, поэтому он может быть лучшей альтернативой, если ты планируешь быть без помпы больше, чем день или два. Возьми общую базальную дозу за 24 часа и введи Лантус однократно на ужин или второй ужин. С Ультратардом добавь 10-20% и раздели на две эквивалентные дозы, которые надо давать на завтрак и ужин около 17.00-18.00 ч. Вводи то же количество болюсного инсулина, как в помпе.

Госпитализация в больницу

Если ты поступишь в больницу в острой ситуации, ты можешь запросто обнаружить, что никто из медперсонала на дежурстве не знаком с твоей помпой. Поэтому если есть любые проблемы с ее использованием, будет лучше делать инъекции шприц-ручкой или шприцами, пока не придет дневной персонал. Если тебя тошнит и есть признаки кетоацидоза, лучшим лечением будет внутривенное введение инсулина (см. стр. 86).

Физические упражнения

Попробуй носить помпу во время упражнений в плотном эластичном поясе. Если ты занимаешься контактными видами спорта, можешь отсоединить помпу на 1-2 часа без дополнительного введения инсулина. При тренировках дольше 2 часов будет лучше оставить помпу и временно снизить базальную скорость. Попробуй поставить половину базальной скорости на время упражнений и на следующие час или два. Может, придется снизить базальную скорость еще



Многие люди с диабетом успешно участвуют в спортивных соревнованиях. Другие, как большинство детей, просто играют для удовольствия. В любом случае помпа помогает поддерживать глюкозу крови на подходящем уровне как во время, так и после физических упражнений.

больше, но лишь один способ знать наверняка - это попробовать на себе. Другой вариант - отсоединить помпу, затем присоединить ее снова на короткое время, когда пройдет половина занятий спортом (например, в перерыве спортивной игры), и ввести небольшую болюсную дозу. Если есть проблемы с гипогликемией в начале тренировок, надо отсоединить помпу по крайней мере за 2 часа до старта, чтобы получить снижение уровня инсулина в крови вовремя.

Если ты занимаешься в пределах 1-3 часов от еды, попробуй ввести половину болюсной дозы на еду или даже пропусти ее при особенно интенсивных упражнениях. Однако тогда тебе, вероятно, придется держать помпу присоединенной, чтобы получать базальную подачу в течение всего времени упражнений.⁷⁹¹ При использовании аналога ультракороткого действия твоя глюкоза крови может резко упасть, если ты занимаешься сразу после болюсной дозы на еду (см. график на стр. 278).

Не забывай восполнить свои запасы глюкозы после тренировок (см. стр. 274). После интенсивных занятий (например, игра в мяч или лыжи) надо снизить базальную скорость на 0,1-0,2 ЕД/час и даже больше на ночь, чтобы избежать

Дозы при замене помпы

Инсулин короткого действия в помпе :													
06	08	10	12	14	16	18	20	22	24	02	04	06	Время
			↓	↓	↓	↓							Помпа
			7ЕД	5ЕД	5ЕД	4 ЕД			42ЕД				Перед едой болюсная доза
			0,9	0,8	1,0				0,7	0,9			Базальная скорость ЕД/ч.
												Шприц-ручка/Шприц	
			11 ЕД	9 ЕД	9 ЕД	6 ЕД	8 ЕД	3 ЕД					Расчет
			Кор.	Кор.	Кор.	Кор.	НПХ	/24 ч.					
			7+	5+	5+	4+	1,0x2 +						
			0,9x5	0,8x5	0,8x2+	1,0x2	0,7x3+	0,9x4					

НПХ = Инсулин среднего действия перед сном
Кор.= Короткий регулярный инсулин

Иногда вам надо какое-то время использовать инсулиновую шприц-ручку или шприцы, например, если что-нибудь случилось с помпой. Вы можете рассчитать, какую дозу ввести, сложив болюсную дозу помпы перед едой с базальной подачей. Вам, вероятно, придется увеличить ночную дозу, поскольку помпа действует лучше, чем инсулин среднего действия перед сном, вводя больше инсулина поздней ночью и ранним утром. Проконсультируйтесь со своей диабетической медсестрой или врачом, если не уверены, какую дозу использовали раньше, будучи на многократных инъекциях.

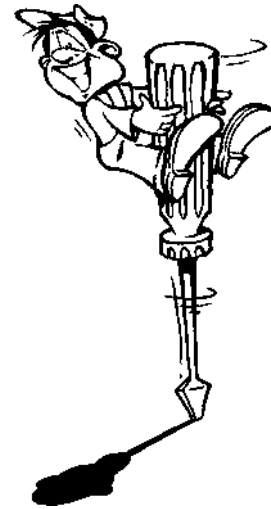
НовоРapid или Хумалог в помпе:

7 ЕД	5 ЕД	5 ЕД	4 ЕД	16ЕД	45 ЕД/24 ч.		

Продолжайте перед едой ту же дозу **НовоРapid** или **Хумалога**, как в помпе.

Возьмите базальную подачу помпы, добавьте 20% (20 ЕД+20% = 24U) и разделите на 2 дозы инсулина среднего действия. Введите 1/3 утром и 2/3 вечером.

При использовании аналога ультракороткого действия (НовоРapid или Хумалог) в помпе, вы можете заместить базальную дозу инсулином среднего действия (НПХ), вводимым дважды в день. Продолжайте ту же дозу Хумалога или НовоРapid перед едой, как в помпе. Начните с введения одной трети базального инсулина утром и двух третей перед сном, регулируя дозы по тестам глюкозы крови. Вам, возможно, придется повысить количество базального инсулина на 10-20%.



За инсулиновой помпой надо ухаживать, надо менять батарейки и трубку. Когда поступает аларм, вы должны знать, как реагировать. Скоро вы станете "первым механиком по помпам" и, вероятно, сами научитесь регулировать практические детали.

гипогликемии. Испытай это на себе и запиши результаты тестов глюкозы в дневник для ссылок в будущем, когда снова столкнешься с такой же ситуацией.

Когда ты едешь в диабетический или спортивный лагерь, у тебя будет большая физическая активность несколько дней подряд. Попробуй снизить базальную скорость на 0,1-0,2 ЕД/час (10-20%) по прибытии в лагерь, а затем регулируй по своему уровню глюкозы крови.

Использование помпы только ночью

Некоторые люди считают, что у помпы есть очевидные преимущества ночью, но многократные инъекции лучше днем. Такая ситуация может быть у ребенка, который еще не готов управлять помпой без контроля взрослых. Ночная помпа может быть хорошей альтернативой для детей, которые на инсулинах среднего действия (Протафан, Инсулатард, Хумулин Н, Инсуман Базаль) перед сном имеют ночные



Зимой, когда холодно, надо держать помпу близко к своему телу. Трубка очень тонкая и ни одна ее часть не должна быть снаружи одежды, иначе она замерзнет очень быстро. Бывает неудобно вводить болюсную дозу, но вы должны защищать инсулин от низкой температуры, так как ему нельзя замерзать.

гипогликемии или высокую глюкозу крови ранним утром.⁴³⁵ Совершенно приемлемо присоединять помпу вечером, оставлять ее на всю ночь и отсоединять следующим утром. Днем можно использовать шприц-ручку или шприцы для болюсных доз перед едой. Поговорите со своим врачом, если такой подход вам кажется подходящим.

В группе детей в возрасте 7-10 лет помпу использовали для болюсных доз на ужин и второй ужин и для базальной подачи ночью.⁴³⁵ НПХ-инсулин среднего действия вводили утром и болюсные дозы на еду днем кололи в виде инъекций аналога ультракороткого действия. Значения глюкозы крови у детей были ниже с ночной помпой, чем с НПХ-инсулином перед сном. В одном исследовании ночных помп у взрослых глюкоза крови по утрам был ровнее, и пациенты имели меньше гипогликемии днем.⁴²⁵

Является ли помпа помехой?

Ты должен держать инсулиновую помпу рядом с собой 24 часа в сутки. Многие люди спрашивают нас: "Как с ней спать?" Но затем они удивляются, насколько легко они привыкают носить помпы ночью. Некоторые люди, которые спят спокойно, кладут помпу рядом или под подушку и, просыпаясь утром, находят ее все там же. Другие, более беспокойные, считают,

Когда мне надо отсоединять помпу?

- ➡ В ванне
- ➡ В общественной бане или плавательном бассейне
- ➡ В сауне или джакузи
- ➡ Во время рентгенологического, КТ и МРТ исследований

что лучше держать ее на поясе, на ремне на ноге или в кармане пижамы.

В редких случаях некоторые люди вводят себе болюсные дозы во сне. Это может произойти, когда они видят сны о еде и так сроднились с помпой, что вводят болюсную дозу, не просыпаясь. Если у тебя неожиданно появилась гипогликемия утром, неплохо проверить память помпы, чтобы узнать, не ввел ли ты дозу во сне. В таких случаях надо носить помпу в чехле ночью, чтобы защититься от ошибочного нажатия кнопок. Другое решение - это заблокировать помпу на ночь или использовать дистанционное управление для болюсов, и класть его подальше от постели на ночь.

18-летняя девушка сказала, что первый вопрос, который задали ей друзья, был: "Что ты делаешь с помпой во время секса?" К счастью, легко отсоединить помпу на короткое время, чтобы она не мешала. Занятия любовью также подразумевают физические упражнения, поэтому помни, что тебе может временно потребоваться немного меньше инсулина. Только не забудь потом снова присоединить помпу.

Вызывает ли помпа увеличение веса?

Всегда существует риск увеличения веса, когда твоя глюкоза крови улучшается, поскольку меньше глюкозы теряется с мочой. Поэтому

тебе следует снизить потребление калорий в начале лечения помпой. При частых эпизодах гипогликемии ты быстрее наберешь вес, поскольку тебе часто будут нужны перекусы. Если ты начнешь баловать себя конфетами и чипсами, то неизбежно наберешь вес. Поговори со своим диетологом о том, как обойти эти проблемы. С помпой может оказаться легче снизить вес без повышения HbA1c, поскольку ты сможешь сократить как употребление пищи, так и болюсные дозы на еду, на фоне обеспечения достаточной базальной потребности в инсулине.

Возможность подольше поваляться в постели

С инсулиновой помпой легче спать дольше по утрам, так как твоя базальная потребность в инсулине обеспечивается автоматически. Чтобы найти подходящую базальную скорость, пропусти завтрак (также не вводи болюсную дозу) и проверь глюкозу крови несколько раз до обеда. Если уровень не изменился, ты знаешь, что это будет хорошо работать и тогда, когда ты поздно спишь. Пока ты изучишь реакцию своего организма, неплохо попросить родителей или родственников помочь проверить твою глюкозу крови в 7.00-8.00 и в соответствии с этим отрегулировать базальную скорость. Если глюкоза ниже 3,5-4 ммоль/л, может оказаться легче для них отключить помпу на время, чем будить тебя для того, чтобы накормить.

Подсказки в путешествии

Куда бы ты не собирался, всегда бери запасной инсулин и инсулиновую шприц-ручку или шприцы. Не забывай регулировать часы помпы, когда пересекаешь временные зоны. Переводи часы на новое время, когда прибываешь на место назначения. Поскольку ты будешь спокойно сидеть в самолете, при длинном перелете неплохо слегка повысить базальную скорость. Измеряй свою глюкозу крови перед каждой едой и делай нужные корректировки болюсной дозы.

Тебе может понадобиться документ для таможни, подтверждающий, что тебе необходимо носить инсулиновую помпу. Обычно помпа не запускает детектор металла в аэропорту. Если ты путешествуешь в очень жарком климате, инсулин может терять свои свойства. Тебе может потребоваться менять инсулиновые картриджи каждые 1-2 дня. Если ты лично наполняешь резервуар, не заполняй его инсулином больше, чем надо на это время. Держи запас инсулина в холодильнике, если возможно. См. стр. 330 по дальнейшим подсказкам в путешествии.

Использование помп у малышей

Нет ребенка слишком юного, чтобы использовать помпу. Она успешно применялась даже у грудных детей в возрасте только несколько недель. В исследовании из США среди малышей в возрасте 2-5 лет HbA1c снизился с 9,5% до 7,9%, и количество тяжелых гипогликемий снизилось приблизительно с одного эпизода каждые 2 месяца до одного эпизода каждые 10



Лечение инсулиновой помпой проводится хорошо во всех возрастных группах, нет ребенка слишком юного, чтобы попробовать ее. Инсулиновые помпы использовались успешно даже у грудничков в возрасте несколько недель. Если у ребенка непредсказуемые привычки в еде, очень удобно давать небольшие болюсные дозы каждый раз, когда она или он что-либо съедят. Лучшее место введения иглы у малышей - это ягодицы

месяцев. Для маленьких детей с базальной скоростью < 0,4 ЕД в час можно использовать инсулин U-40 или U-50, для грудных детей часто U-10. Маленькие дети часто требуют меньший процент общей суточной дозы в виде базальной подачи (около 40%). Младшим детям часто нужна самая высокая базальная скорость поздним вечером в 21.00 -24.00 ч.¹⁰¹

Особенно разборчивые и непредсказуемые едоки выигрывают от повторных малых болюсных доз в соответствии с их привычками в еде. Двойной волновой и квадратный болюсы могут быть очень эффективны, когда вы сомневаетесь, сколько ребенок съест. Помпу можно держать недостижимой для малыша, если носить ее в ремешках между лопатками. Дети больше 4-5 лет часто могут носить помпу, как и старшие. По нашему опыту они быстро учатся не вредить помпе. Если есть сомнения, используйте помпу, в которой кнопки можно заблокировать.

Ягодицы часто используются для мест инъекций у очень маленьких, поскольку тогда игла не видна. Если ребенок носит подгузники, положение места инъекции должно быть таким, чтобы не пачкаться содержимым подгузников.

Беременность

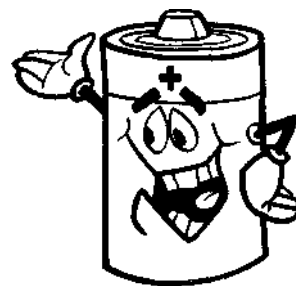
Использование инсулиновой помпы - это отличный способ добиться значений глюкозы крови, близких к таковым у человека без диабета.⁴¹⁹ Если глюкоза крови почти в нормальных пределах, то риск осложнений во время беременности снижается к тому же уровню, как у женщин без диабета (см. стр. 305). Во время беременности базальная потребность составляет обычно только 40% общей суточной дозы.²²⁴ Потребность в инсулине постепенно повышается во время беременности, но часто резко падает после родов (см. стр. 307). Во время последнего триместра беременности сложно вводить иглу помпы на увеличенном животе. Вместо этого неплохо использовать ягодицы, верхнюю часть бедра или плечо.

Кетоацидоз чаще возникает во время беременности. Вам надо чаще проверять глюкозу крови, а также чаще менять трубку и иглу (каждый день с металлическими иглами и через день с тефлоновыми канюлями). Немедленно обращайтесь в больницу при высокой глюкозе крови и при повышенном уровне кетонов у вас в крови или моче. Добавление дозы инсулина среднего действия перед сном (0,2 ЕД/кг), чтобы обеспечить часть нормальной базальной дозы, поставяемой помпой, значительно снижает риск кетоацидоза.⁵²⁴ Инсулин длительного действия Лантус может быть альтернативой в такой ситуации, но это надо обсудить со своим врачом.

Аналог инсулина ультракороткого действия в помпе

Поскольку аналоги инсулина ультракороткого действия (НовоРапид и Хумалог) действуют быстрее и ближе имитируют недиабетический ответ инсулина, кажется логичным попробовать их в инсулиновой помпе.

Одна проблема при использовании инсулина с еще более коротким действием в том, что депо инсулина в вашем организме так же значительно



Не забывайте брать с собой запасные батарейки и другие аксессуары, когда собираетесь находиться вдали от дома более двух часов. Также носите шприц-ручку или шприц и аналог инсулина ультракороткого действия, чтобы вы могли ввести дополнительно инсулин, если помпа перестанет правильно работать.

Данные исследований: Аналоги ультракороткого действия и помпы

- ♠ Долговременные исследования показали, что индивидуумы могут добиться HbA1c на 0,5% ниже при использовании Хумалого в помпе без повышения риска тяжелых гипогликемии или кетоацидоза.⁶⁷⁹⁵³⁷
- ♠ В Канадской работе регулярный короткий инсулин и аналог ультракороткого действия применялись в инсулиновых помпах в течение 3 месяцев в двойном слепом перекрестном исследовании.⁸²³ Все болюсные дозы вводились прямо перед едой. HbA1c был статистически ниже (7,7% по сравнению с 8,0%) при использовании ультракороткого аналога, но не было разницы в частоте гипогликемии.
- ♠ Во Французском исследовании лечения помпами при применении Хумалого глюкоза крови была стабильнее и количество значений ниже 2,0 ммоль/л снизилось.⁵³⁷
- ♠ В исследовании взрослых из Германии помпы останавливали с 22.00 вечера до 7.00 утра. С Хумалогом изменения глюкозы крови и кетонов развивались на 1,5-2 часа раньше, чем с регулярным коротким инсулином.⁶³⁵ Глюкоза крови повысилась почти на 11 ммоль/л за 6 часов при использовании Хумалого по сравнению с 6 ммоль/л с коротким инсулином. Один пациент остановил пробу через 7 часов из-за головной боли и тошноты, но ни у кого не развился кетоацидоз.
- ♠ В Итальянском исследовании взрослых помпу остановили на 5 часов утром, отменив завтрак. В течение этого времени уровень глюкозы поднялся в среднем на 5,6 ммоль/л при использовании короткого инсулина (Велосулин) по сравнению с 9,2 ммоль/л с Хумалогом.³²¹ Уровень кетонов в крови поднялся приблизительно до 1,2 ммоль/л при применении Хумалого по сравнению с 0,9 ммоль/л с Велосулином (см. график на стр. 200).
- ♠ В Американской работе разница между регулярным коротким инсулином и Хумалогом не была так выражена после остановки помп на 6 часов.⁴²

сокращается (см. стр. 197). Это подразумевает, что симптомы недостатка инсулина возникнут быстро, если помпа сломается. Продукция кетонов начнется приблизительно через четыре часа, если помпа с Хумалогом остановится.⁷⁵⁴ Другими словами, каждый может сравнить период без помпы около 4 часов с аналогом ультракороткого действия и около 6 часов с регулярным инсулином короткого действия. Однако этот период может значительно варьировать от одного индивидуума к другому.

НовоРапид и Хумалог теперь оба одобрены для использования в помпах в большинстве стран, и их применение быстро растет. Сейчас накопился положительный опыт. В нашем отделении мы начинаем использовать аналоги ультракороткого действия во всех новых помпах. Однако при быстром развитии симптомов кетоацидоза вскоре после остановки помпы тебе, возможно, будет лучше использовать обычный инсулин короткого действия.

Когда переходишь с инсулина короткого действия на ультракороткий аналог в помпе, тебе может придется слегка снизить болюсные дозы (приблизительно на 1-2 ЕД), поскольку болюсные дозы регулярного инсулина короткого действия обеспечивают часть базального инсулина, перекрывая также и следующую еду. Чтобы компенсировать это, тебе надо немного увеличить базальную скорость, когда используешь аналог НовоРапид¹⁴⁷ или Хумалог⁹².

Начало действия болюсной дозы НовоРапида или Хумалого перед едой в определенных ситуациях может быть слишком быстрым, например, при употреблении продуктов, которые медленно перевариваются из-за повышенного содержания жиров и углеводов (как макароны или пицца), или во время продолжительного ужина со многими блюдами. Тогда ты можешь ввести болюсную дозу после еды. Если твоя помпа может вводить дозу медленно ("квадратный болюс", см. иллюстрацию на стр. 194) - это идеальное решение в такой ситуации. Ты можешь использовать этот тип болюса также при гастропарезе (замедленное освобождение желудка вследствие диабетической нейропатии, см.

стр. 347). См. также главы по подбору инсулина на стр. 171 и по диете на стр. 233 для подробных советов по использованию НовоРапида и Хумалого.

Если ты используешь в помпе регулярный инсулин короткого действия и хочешь поспать утром на полчаса дольше, можно ввести перед завтраком дозу аналога инсулина ультракороткого действия в шприц-ручке или шприце прямо перед едой, не ожидая обычных 30 минут. НовоРапид или Хумалог также являются хорошей альтернативой, когда твоя глюкоза крови высокая перед едой.

Какое лечение выбирают профессионалы-медики?

В Американском исследовании профессионалов - членов AADE (American Academy of Diabetes Educators: Американская Академия Специалистов по Обучению Людей с Диабетом) и ADA (American Diabetes Association: Американская Диабетическая Ассоциация), в основном медсестер, врачей, диетологов, спросили, как они

лечат свой собственный диабет.³¹⁰ Результаты показали, что 60% членов AADE с диабетом и 52% членов ADA с диабетом используют инсулиновые помпы. Только 3-4% применяют 1-2 инъекции в день. Остальные используют многократные инъекции с 3-4 введениями в день. Средний гликированный гемоглобин HbA1c у пользователей помп был 6,7%, на многократных инъекциях 7,2%. Одно интересное наблюдение, что диабет (1 типа) встречался в 13 раз чаще среди членов AADE и ADA, чем в общей популяции. Это можно объяснить тем, что поскольку диабет 1 типа в основном развивается в молодом возрасте (средний возраст начала 16 лет в США), заболевание влияет на выбор человеком профессии, связанной с ведением диабета.

Чтобы больше почитать об инсулиновых помпах, возьмите следующие книги: *The Insulin Pump Therapy Book (Книга по Лечению Инсулиновой Помпой)* Линды Фредриксон (Ed.), МиниМед Инс., Силмар, СА, США; *Pumping Insulin (Введение Инсулина Помпой)* Джона Волша и Руфь Роберте, Торей Пинес Пресс, Сан Диего, США.



Инсулиновая помпа позволит вам "тонко настроить" свои дозы инсулина и обеспечит вас могучей "лошадиной силой под капотом" для ведения своего диабета. Однако понадобится еще больше знаний и внимания, чтобы она работала хорошо, подобно более мощному и быстрому автомобилю. Правильно используемая инсулиновая помпа - это очень хороший инструмент, который обеспечит вам великолепную поддержку во время длительного путешествия с диабетом.