



Д. Н. Лаптев

ВОПРОСЫ И ОТВЕТЫ О ПОМПОВОЙ ИНСУЛИНОТЕРАПИИ И НЕПРЕРЫВНОМ МОНИТОРИНГЕ ГЛЮКОЗЫ



Москва

2023

Лаптев Д.Н.

Вопросы и ответы о помповой инсулинотерапии и непрерывном мониторинге глюкозы/Лаптев Д.Н. – ООО «Верди», 2023. – 36 с.

ISBN 978-5-906399-19-9

В этом издании мы попытаемся разобраться с основными вопросами об инсулиновой помпе и НМГ, с которыми приходится сталкиваться родителям детей с диабетом, а также врачам – детским эндокринологам в своей врачебной практике. Книга предназначена для родителей и детей с сахарным диабетом 1 типа, которые собираются начать или совсем недавно используют инсулиновую помпу или НМГ.

Рецензенты:

Галстян Гагик Радикович – доктор медицинских наук, профессор, заместитель директора института диабета, заведующий отделением диабетической стопы ГНЦ РФ ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр эндокринологии» Минздрава России, главный внештатный специалист эндокринолог Министерства здравоохранения Московской области, президент ООО «Российская диабетическая ассоциация».

Кияев Алексей Васильевич – доктор медицинских наук, профессор кафедры госпитальной педиатрии ФГБОУ ВО УГМУ Минздрава России, заведующий Областным центром детской эндокринологии ГАУЗ СО «Областная детская клиническая больница», главный внештатный детский специалист эндокринолог Минздрава России по УФО, главный внештатный специалист детский эндокринолог Министерства здравоохранения Свердловской области, г. Екатеринбург

ISBN 978-5-906399-19-9

Издание осуществлено при поддержке программы «Альфа-Эндо» Благотворительного фонда «Культура благотворительности», которая реализуется совместно с ФГБУ «НМИЦ эндокринологии» Минздрава России.

Сайт программы: <http://alfa-endo.ru/>



От автора

Помповая инсулинотерапия и непрерывный мониторинг глюкозы (НМГ) – самые современные и наиболее эффективные методы контроля сахарного диабета 1 типа у людей различного возраста. Во всем мире с каждым годом все больше и больше детей с диабетом начинают использовать инсулиновые помпы и НМГ, и у них неизбежно возникают вопросы как перед, так и в процессе использования. Эффективность применения любых инструментов контроля диабета во многом зависит как от знаний и обучения пользователя, так и от принятия и удобства конкретной технологии. Поэтому перед врачом-эндокринологом стоит нелегкая задача – донести до пациента верную и достаточную информацию.

В этом издании мы попытаемся разобраться с основными вопросами об инсулиновой помпе и НМГ, с которыми приходится сталкиваться родителям детей с диабетом, а также врачам – детским эндокринологам в своей врачебной практике. Книга в первую очередь предназначена для родителей и детей с сахарным диабетом 1 типа, которые собираются начать или совсем недавно используют инсулиновую помпу или НМГ. Для удобства эта книга поделена на разделы, в каждом из которых читатель сможет найти ответы на многие свои вопросы и получить рекомендации по использованию инсулиновой помпы и НМГ. Эта книга не заменит обучения принципам помповой терапии, эффективного контроля глюкозы и общения с врачом – детским эндокринологом, но будет дополнительным источником информации о диабете и новых технологиях.

Автор: Лаптев Дмитрий Никитич, д. м. н., профессор РАН, заведующий детским отделением сахарного диабета ФГБУ «НМИЦ эндокринологии» Минздрава России.

Содержание

Общая информация о диабете и технологиях его контроля.....	4
Что такое диабет и какие виды диабета бывают.....	4
Что такое инсулин и как он действует.....	4
Какие бывают виды инсулинотерапии.....	5
Как устроена инсулиновая помпа.....	5
Как работает инсулиновая помпа.....	6
В чем отличие инсулиновой помпы от шприц-ручек.....	7
Почему назначают лечение инсулиновой помпой.....	9
Что такое непрерывный мониторинг глюкозы.....	9
В чем различие между глюкометром и НМГ.....	9
От чего зависит результат при использовании помпы и непрерывного мониторинга.....	10
Частые вопросы о помповой инсулинотерапии.....	12
В чем отличие помпы от «искусственной поджелудочной железы».....	12
Будет ли инсулиновая помпа самостоятельно вводить инсулин.....	13
Какие преимущества у инсулиновой помпы.....	14
Как правильно контролировать глюкозу на помповой инсулинотерапии.....	15
Есть ли особенности в рекомендациях по питанию при использовании помпы.....	16
Можно ли с помпой вводить инсулин без ограничений.....	16
Нужны ли шприц-ручки при использовании помпы.....	17
Будет ли помпа мешать ребенку и насколько ее удобно носить.....	17
Насколько сложно разобраться в помповой инсулинотерапии.....	18
Насколько надежна инсулиновая помпа.....	18
Какую минимальную дозу инсулина может ввести помпа.....	19
Что такое помощник, или калькулятор болюса.....	19
Какие бывают виды болюсного введения инсулина.....	20
Можно ли заниматься спортом с инсулиновой помпой.....	20
Могут ли быть осложнения при использовании инсулиновой помпы и как их избежать.....	21

Можно ли при необходимости отсоединять инсулиновую помпу.....	22
Можно ли с инсулиновой помпой плавать, принимать ванну или душ, ходить в сауну или баню.....	22
Практические вопросы помповой инсулинотерапии.....	23
Какую инсулиновую помпу выбрать.....	23
Как носить инсулиновую помпу.....	23
Как спать с инсулиновой помпой.....	24
Как принимать душ, плавать, ходить в сауну и баню с помпой.....	24
Как быть во время болезни.....	25
Как путешествовать с помпой.....	25
Как пользоваться инсулиновой помпой при физических нагрузках.....	26
Что делать при падении инсулиновой помпы.....	26
Как правильно носить инсулиновую помпу в холодную или жаркую погоду.....	27
Частые вопросы о НМГ.....	28
Какие бывают виды НМГ.....	28
Преимущества и недостатки НМГ.....	29
Различие флеш-мониторинга и НМГ-РВ.....	29
Что такое калибровка.....	30
Что такое заводская калибровка датчика.....	31
Зачем нужны и какие бывают сигналы тревоги.....	31
Что такое стрелки тенденций.....	32
Можно ли принимать водные процедуры или купаться с НМГ.....	32
Нужен ли глюкометр при использовании НМГ.....	32
Общие вопросы о помпе и НМГ.....	34
Можно ли передавать данные с инсулиновой помпы или НМГ своему врачу.....	34
Как посещать школу или детский сад.....	34
Как проходить рентгеновское исследование, МРТ, КТ.....	35

ОБЩАЯ ИНФОРМАЦИЯ О ДИАБЕТЕ И ТЕХНОЛОГИЯХ ЕГО КОНТРОЛЯ

Что такое диабет и какие виды диабета бывают

Сахарный диабет – это хроническое заболевание, при котором организм прекращает вырабатывать или не может эффективно использовать инсулин – гормон, вырабатываемый поджелудочной железой, в результате чего в крови повышается уровень глюкозы. Диабетом может заболеть абсолютно любой человек в любом возрасте.

Сахарный диабет опасен своими осложнениями. Дефицит инсулина и быстрое повышение уровня глюкозы приводят к нарушению обмена веществ и может возникнуть диабетический кетоацидоз. Постоянное повышение глюкозы в крови грозит опасными осложнениями: при диабете страдает весь организм, поражаются зрение, почки, нервная и сердечно-сосудистая системы и др.

Существует много различных типов диабета. Наиболее распространенными формами являются первый и второй тип. У взрослых чаще всего встречается диабет 2 типа, который раньше называли инсулиннезависимым. При этом типе диабета обычно ухудшается действие инсулина, а для лечения применяются различные методы и препараты, в том числе инсулин. У детей чаще встречается сахарный диабет 1 типа, который раньше называли инсулинзависимым. При этой форме диабета бета-клетки, выделяющие инсулин, разрушаются, что приводит к дефициту этого гормона в организме и повышению глюкозы. Поэтому основным методом лечения диабета 1 типа является введение инсулина извне – инсулинотерапия.

Что такое инсулин и как он действует

Инсулин – это гормон, регулирующий уровень глюкозы в крови. Инсулин образуется в органе под названием поджелудочная железа. Вырабатывают этот гормон специальные клетки поджелудочной железы, которые называются бета-клетками. Из этих клеток с помощью кровеносной системы инсулин распространяется по всему телу. Попадая в клетки, инсулин открывает доступ для глюкозы. В клетках глюкоза используется в качестве основного источника энергии для нормаль-

ного функционирования организма человека. Большая часть глюкозы образуется из углеводов, которые мы едим, но также глюкоза может образовываться в печени.

Какие бывают виды инсулинотерапии

Существуют различные способы доставки инсулина в организм. В домашних условиях инсулин может вводиться с помощью шприцев, специальных инъекторов, называемых шприц-ручками, или с помощью специальных электронных насосов – инсулиновых помп. Инсулинотерапию с помощью инсулиновых помп называют помповой инсулинотерапией, или непрерывной подкожной инфузией инсулина.

Помповая инсулинотерапия – достаточно давно известный (первый прототип помпы появился еще в 1964 году), но сравнительно недавно ставший широко применяться метод лечения людей с диабетом. С каждым годом все больше и больше людей, среди которых много детей и подростков, начинают использовать инсулиновые помпы. В настоящее время уже более одного миллиона человек в мире применяют этот метод для достижения хороших показателей глюкозы в крови. Инсулиновые помпы постоянно совершенствуются и получают все новые и новые функции и возможности, для того чтобы в конечном счете стать настоящей «искусственной поджелудочной железой».

Как устроена инсулиновая помпа

Инсулиновая помпа – это сложное техническое устройство, которое можно сравнить с электронным шприцем. Внутри помпы находится электроника, которая управляет работой помпы, и мотор, который двигает поршень. Поршень, в свою очередь, воздействуя на резервуар с инсулином, выдавливает его. Далее инсулин по трубочке, называемой инфузионной системой, через иголку, которая называется канюлей, поступает под кожу.

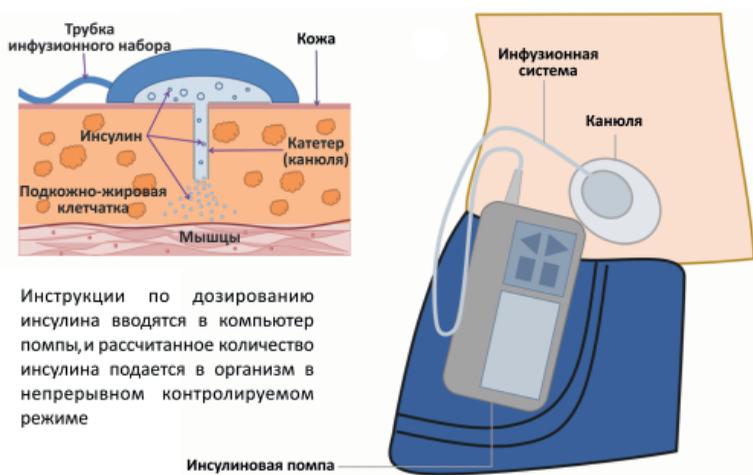
Инфузионная система является расходным материалом и требует регулярной замены каждые 2–3 дня. Канюли бывают разной длины и изготавливаются из разного материала.

Инсулиновые помпы, использующие для доставки инсулина инфузионную систему, называются проводными. Также существуют беспроводные, или патч-помпы, которые полностью размещаются на поверхности кожи. В такой помпе инсулин поступает сразу из резервуара

в канюлю, а управление осуществляется с помощью специального пульта, который по беспроводной связи соединяется с помпой и регулирует ее работу.

Помимо введения инсулина, в некоторых моделях инсулиновых помп имеется встроенная функция мониторинга глюкозы, которая позволяет отслеживать показатели глюкозы и подает сигналы при значительных изменениях ее уровня. Такие помпы могут автоматически регулировать подачу инсулина в различных ситуациях.

Как устроена инсулиновая помпа

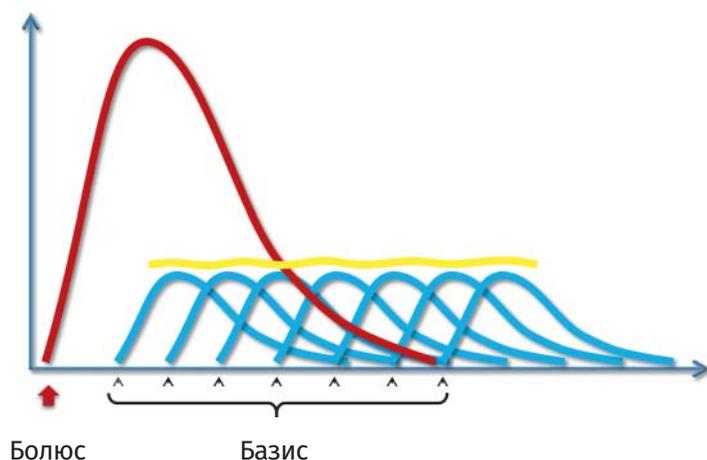


Как работает инсулиновая помпа

В помпе используется только один вид инсулина – короткого действия, который подается в двух режимах. Первый режим базальный – это постоянная подача обычно очень маленьких доз инсулина для поддержания уровня глюкозы крови. Второй режим болюсный – это введение больших доз инсулина на приемы пищи или для коррекции высокой глюкозы. Болюсный инсулин вводится вручную, для расчета дозы может быть использован калькулятор, или помощник болюса – встроенная в помпу программа, которая рекомендует дозу болюсного инсулина в зависимости от уровня глюкозы в крови и количества съеденных углеводов

(в некоторых моделях помп могут учитываться физическая нагрузка, стресс и другие факторы). Базальный инсулин вводится автоматически в соответствии с установленными лечащим врачом настройками. При этом в разное время суток количество вводимого базального инсулина может быть различным в зависимости от индивидуальной потребности. Дозы вводимого базального инсулина могут меняться каждые 30–60 минут. Различная скорость введения базального инсулина за сутки называется базальным профилем. По своей сути базальный инсулин – это множество частых и маленьких по объему болюсов.

Базальное и болюсное введение инсулина помпой



В чем отличие инсулиновой помпы от шприц-ручек

При использовании шприц-ручек приходится делать несколько инъекций инсулина за день, поэтому этот метод также называется множественными инъекциями инсулина. Как правило, делается одна или две инъекции инсулина длительного действия и несколько инъекций инсулина короткого действия на приемы пищи и при повышении глюкозы в крови. Однако с помощью шприц-ручек сложно полностью воспроизвести работу поджелудочной железы и адаптировать инсулинотерапию к индивидуальным потребностям в инсулине в течение суток, которые могут быть связаны с образом жизни, физической активностью, гормональными изменениями и др.

В свою очередь, на помпе инсулин постоянно поступает небольшими дозами и скорость его введения может быть различной в течение дня в зависимости от потребности в нем в определенное время. Настройки и введение инсулина на еду могут быть различными в зависимости от времени суток, состояния организма, состава и характера пищи. Таким образом, помимо точного дозирования, возможности введения небольших количеств инсулина, различные настройки базального и болюсного инсулина в течение суток, а также дополнительные функции и возможности помпы позволяют лучше адаптировать инсулинотерапию к индивидуальным потребностям в инсулине в зависимости от образа жизни, питания, физической активности и др.

Сравнение инсулиновой помпы и шприц-ручек

Шприц-ручки	Инсулиновые помпы
Инсулин вводится отдельными дозами	Инсулин вводится непрерывно
Обычно два вида инсулина	Один вид инсулина
1–2 дозы (инъекции) базального инсулина	≥ 24 дозы (настройки) базального инсулина
Расчет дозы инсулина на еду и при высоком уровне глюкозы «в уме» или с использованием дополнительных средств (компьютер, смартфон, калькулятор и т. п.)	Встроенная в помпу программа автоматического расчета болюсной дозы. Возможность настройки различных параметров введения болюсного инсулина в течение дня
≥ 4 инъекций в день	Одна инъекция (смена катетера) в 2–3 дня
Для введения инсулина требуется укол	Для введения инсулина инъекция не требуется, достаточно нажать на кнопки
Минимальное вводимое количество инсулина 0,5 ЕД	Минимальное вводимое количество инсулина составляет до 0,025 ЕД в базальном и болюсном режимах
Инсулин вводится в разные места	Инсулин поступает в одно и то же место

Почему назначают лечение инсулиновой помпой

Существует много причин, по которым рекомендуют использовать инсулиновую помпу: высокий уровень гликированного гемоглобина, сложность достижения удовлетворительных показателей глюкозы, частые гипогликемии и эпизоды тяжелой гипогликемии. У маленьких детей поводом для перехода на помпу может стать необходимость введения маленьких доз инсулина или боязнь инъекций (иглофобия). Детям старшего возраста и молодым людям переход на помпу может быть рекомендован в случае высоких показателей глюкозы в крови ночью и по утрам (феномен утренней зари). В случае физических нагрузок у людей с диабетом помпа позволяет снизить риск гипогликемии и поэтому может быть полезна для тех, кто регулярно занимается физической активностью. Также использование помпы, как правило, значительно улучшает самочувствие (качество жизни) ребенка с диабетом и существенно облегчает родителям заботы о нем.

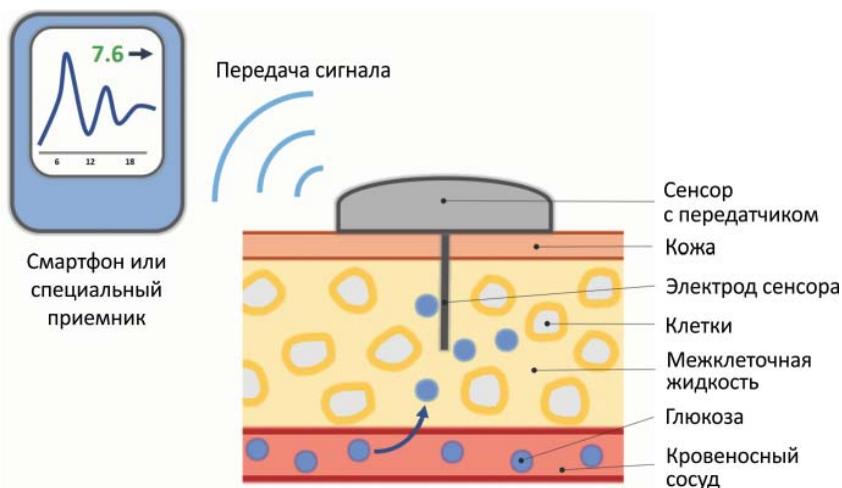
Что такое непрерывный мониторинг глюкозы

Непрерывный мониторинг глюкозы (НМГ) – технология, которая позволяет измерять глюкозу в межклеточной жидкости каждые 1–15 минут с использованием специального сенсора. Сенсор размещается на поверхности кожи, а непосредственно измерение глюкозы осуществляется электродом, который располагается в подкожно-жировой клетчатке. Электрод регистрирует электрический сигнал, который возникает при взаимодействии глюкозы со специальным ферментом, нанесенным на электрод. Для передачи сигнала с сенсора используется передатчик – трансмиттер, который передает сигнал на принимающее устройство – смартфон или специальный приемник. В некоторых системах НМГ сенсор и трансмиттер объединены в единый элемент, который называется датчик.

В чем различие между глюкометром и НМГ

При использовании глюкометра мы получаем лишь отдельные, небольшие фрагменты профиля гликемии и даже при частом измерении глюкозы глюкометром многие важные эпизоды высоких и низких показателей глюкозы остаются незафиксированными. Применение НМГ позволяет получать детальную картину показателей глюкозы и благодаря этому вносить регулярную коррекцию в проводимое лечение, например вводить дополнительный инсулин при повышенных показателях

Устройство непрерывного мониторинга глюкозы

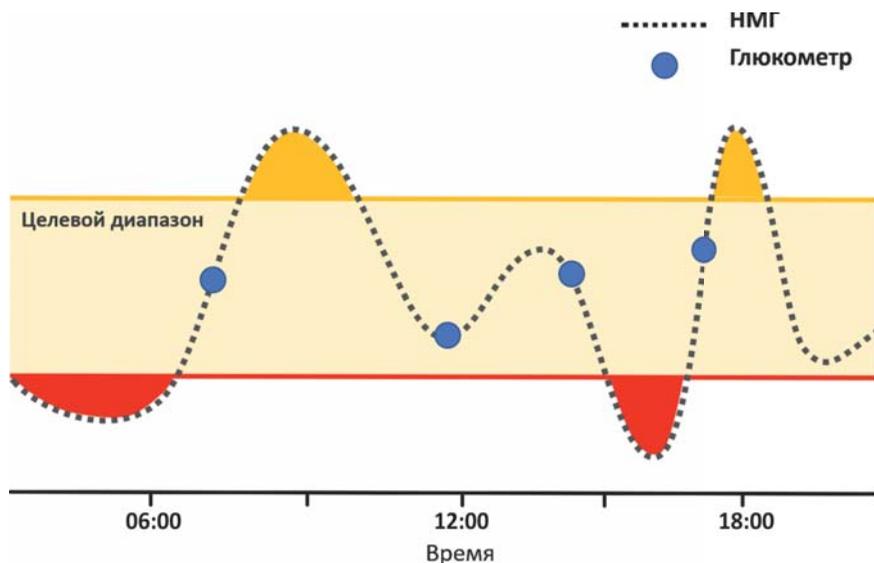


и дополнительные углеводы при снижении показателей глюкозы. Помимо непосредственно измерения глюкозы, НМГ помогает контролировать диабет благодаря наличию сигналов тревоги, которые сообщают о значительном снижении или повышении глюкозы. Также системы НМГ показывают стрелки тенденций, которые указывают направление и скорость изменения глюкозы в текущий момент, что позволяет предупредить значительный рост или снижение глюкозы.

От чего зависит результат при использовании помпы и непрерывного мониторинга

Результат от использования инсулиновой помпы и НМГ будет во многом зависеть от того, насколько хорошо вы умеете управлять этими инструментами и, конечно, от ваших знаний и опыта в диабете в целом. Отсутствие необходимых знаний в области самого диабета, нерегулярный контроль глюкозы и нерегулярное введение инсулина, неумение анализировать получаемые результаты и принимать решения по коррекции инсулина могут привести к ухудшению показателей глюкозы в крови и серьезным осложнениям даже при использовании инсулиновой помпы и НМГ.

Профили глюкозы при использовании глюкометра и НМГ



Кроме того, очень важна правильная настройка помпы и периодическое наблюдение, «техническое обслуживание» (проверка и изменение параметров) инсулиновой помпы квалифицированным специалистом. Не стоит рассчитывать только на свои знания и возможности, в сложной ситуации лучше обратиться к своему врачу, чтобы не упустить момент, когда может стать поздно.

ЧАСТЫЕ ВОПРОСЫ О ПОМПОВОЙ ИНСУЛИНОТЕРАПИИ

В чем отличие помпы от «искусственной поджелудочной железы»

Конечно, работа инсулиновой помпы похожа на работу поджелудочной железы. Но основное отличие помпы от поджелудочной железы заключается в том, что поджелудочная железа выбрасывает инсулин в кровь «автоматически» в зависимости от уровня глюкозы в крови: выше глюкоза – больше инсулина, меньше глюкоза – меньше инсулина. У нее нет настроек, по которым она работает, и все зависит только от уровня глюкозы. Инсулиновая помпа же не работает «сама», а вводит инсулин по определенным настройкам, и решение о дозе вводимого инсулина принимает человек – пользователь помпы в зависимости от измеряемого уровня глюкозы.

На сегодняшний день уже существуют инсулиновые помпы со встроенной функцией НМГ, которые могут частично регулировать подачу инсулина автоматически на основании данных глюкозы сенсора. В такой помпе в дополнение к сенсору для измерения глюкозы используется специальный математический алгоритм для управления подачей инсулина. Данные с сенсора анализируются алгоритмом, который автоматически рассчитывает дозу инсулина и передает сигнал на помпу для введения инсулина. Такие помпы называют помпами с обратной связью, или с подачей инсулина в замкнутом контуре. В зависимости от модели помпы с обратной связью она может останавливать подачу инсулина до или во время гипогликемии или полностью регулировать подачу базального инсулина и автоматически вводить небольшие дозы болюса (мини-болюсы) для коррекции гипергликемии. Так как такие помпы лишь частично регулируют подачу инсулина автоматически, а в остальном управляются пользователем, такую технологию называют гибридной.

Сейчас в мире проводятся работы по созданию так называемой «искусственной поджелудочной железы» – устройства, которое сможет полностью самостоятельно вводить инсулин без участия человека, но до появления таких устройств ученым необходимо решить ряд технических

вопросов, препятствующих достижению этой цели. И даже после появления таких помп пользователю будет необходимо контролировать работу устройства и обслуживать его, например регулярно менять инфузионные системы. Поэтому знания по контролю сахарного диабета будут так же важны и после появления «искусственной поджелудочной железы».

Будет ли инсулиновая помпа самостоятельно вводить инсулин

Может показаться, что, установив помпу, можно решить все проблемы с контролем диабета: помпа сама будет рассчитывать и подавать инсулин, подстраиваться под различный образ жизни или самостоятельно вводить инсулин на еду и при гипергликемии. Но помпа – это не волшебное устройство и пока не искусственная поджелудочная железа.

Конечно, инсулиновые помпы с обратной связью могут автоматически регулировать подачу инсулина в отдельных ситуациях. Но пока это не исключает необходимость рассчитывать количество принятых углеводов и самостоятельно вводить инсулин на еду, контролировать показатели глюкозы и принимать дополнительные углеводы при низких показателях или вводить инсулин при высоких, регулярно менять инфузионную систему и многое другое.

Помпа лишь «выполняет» команды и вводит инсулин по строго определенным настройкам, которые программирует и контролирует врач. Инсулиновая помпа может вводить инсулин автоматически в базальном режиме, но это не покрывает всех потребностей организма в инсулине, так как инсулин также необходим для еды и при гипергликемии.

В современных помпах есть специальный встроенный в помпу калькулятор болюса, который помогает рассчитать дозу инсулина на еду или в случае высокого уровня глюкозы. Однако эта программа лишь помогает (поэтому ее также называют «помощник болюса») рассчитать количество инсулина – иными словами, просто дает рекомендацию.

Любая инсулиновая помпа требует настройки, то есть установки и периодической регулировки параметров, на основании которых рассчитывается и вводится инсулин. Обычно такая настройка проводится врачом или вместе с ним и требует навыков и опыта в обращении с устройством. Без правильной настройки вводимые дозы инсулина не будут соответствовать потребностям, из-за чего показатели глюкозы будут слишком высокими или низкими.

Изменение образа жизни, болезнь, физические нагрузки и др. требуют коррекции вводимого инсулина. Поэтому использование помпы не избавит вас полностью от необходимости контролировать глюкозу, подсчитывать углеводы, вести дневник самоконтроля, соблюдать диетические принципы, регулярно посещать врача и выполнять его рекомендации.

Какие преимущества у инсулиновой помпы

В отличие от шприц-ручек введение инсулина инсулиновой помпой в большей степени может удовлетворить потребности в нем. Благодаря большому количеству настроек введение базального и болюсного инсулина может быть индивидуализировано для каждого человека. Помпа точнее, чем шприц-ручки, дозирует и может вводить гораздо меньшие количества инсулина, а также имеет многообразный набор дополнительных функций и возможностей. Эти функции помпы будут полезны при болезни, физической активности, путешествиях и в других жизненных ситуациях. Используя калькулятор болюса, люди не совершают ошибок в расчете дозы инсулина, которые могут приводить к низкому или высокому уровню глюкозы. Все это позволяет адаптировать инсулинотерапию к различному питанию, образу жизни и уровню глюкозы, что уменьшает колебания и позволяет добиться целевых показателей глюкозы и гликированного гемоглобина.

Родители, как и дети, находящиеся на помповой инсулинотерапии, после начала использования инсулиновой помпы часто отмечают значительное улучшение самочувствия и уменьшение тревоги, связанной с диабетом. Это объясняется с тем, что обычно на помпе улучшаются показатели глюкозы, уменьшается частота гипо- и гипергликемий, пропадает необходимость в регулярных, болезненных для многих уколах, становится гораздо проще рассчитывать и вводить инсулин. Улучшение гликемии способствует снижению частоты острых и хронических осложнений, следовательно, пропадает необходимость частых посещений больниц и врачей, что, конечно, положительно сказывается на самочувствии и настроении детей и подростков. Кроме того, для многих людей важным преимуществом является возможность незаметно вводить инсулин и не показывать окружающим наличие сахарного диабета. Помпа позволяет человеку полноценно заниматься физическими упражнениями со сверстниками, что способствует общению и социальной адаптации детей с сахарным диабетом.

Используя помпу, не придется делать много уколов. Несложно посчитать, что ребенок с диабетом, которому приходится делать минимум пять инъекций за день (три инъекции короткого инсулина на основные приемы пищи и две инъекции продленного инсулина утром и вечером), за год получает 1 820 инъекций. В случае помповой терапии, при условии смены катетера каждые 3 дня, это количество снижается до 120 введенных катетера в год. Это может быть очень важно для маленьких детей в связи с боязнью инъекций.

По сравнению со шприц-ручками при использовании помпы будет проще вводить инсулин. Для введения необходимой дозы инсулина достаточно запрограммировать количество инсулина и ввести его нажатием кнопки. Нет необходимости в дополнительной подготовке места инъекции, что может быть связано с дискомфортом, особенно если необходимо вводить инсулин в общественных местах. Использование пульта управления в некоторых моделях помп позволит ввести инсулин совершенно незаметно для окружающих.

Как правильно контролировать глюкозу на помповой инсулинотерапии

Казалось бы, раз помпа настолько лучше шприц-ручек, зачем часто измерять глюкозу в крови? Однако на помпе требуется более тщательный и частый контроль глюкозы. Это связано с тем, что из-за отсутствия инсулина длительного действия при использовании помпы проблемы с подачей инсулина могут достаточно быстро привести к его дефициту в организме и появлению кетонов, а затем и кетоацидозу. Причин нарушения подачи инсулина достаточно много, но чаще всего это загиб пластиковой канюли, реже – отклеивание канюли от кожи, попадание воздуха в инфузионную систему или отсоединение трубки инфузионной системы от канюли.

К сожалению, не все причины нарушения подачи инсулина могут быть настолько очевидны для пользователя помпы. И если наличие пузырей воздуха в инфузионной системе еще можно «увидеть» (при условии регулярной проверки помпы и инфузионной системы), то, например, загиб канюли под кожей не виден глазу. И для того чтобы своевременно выявить нарушение подачи инсулина и предотвратить развитие кетоацидоза, необходимо регулярно контролировать глюкозу. При этом определить недостаток инсулина в организме вы сможете по «необъяснимой» гипергликемии, а затем и по измерению кетонов в крови или моче.

Есть ли особенности в рекомендациях по питанию при использовании помпы

При диабете любая пища, которая содержит углеводы (а иногда и не только углеводы), потребует введения инсулина. Это необходимо для поступления глюкозы из крови в клетки. Количество инсулина зависит от содержания углеводов в пище, и для правильного расчета дозы инсулина необходимо подсчитывать их количество. Поэтому на помпе, как и на шприц-ручках, придется подсчитывать количество углеводов и вводить инсулин. Даже использование калькулятора болюса не избавит вас от этого, он лишь поможет правильно рассчитать дозу инсулина на еду.

На помпе также необходимо придерживаться определенных диетических принципов. Например, еда с высоким гликемическим индексом может приводить к быстрому повышению глюкозы в крови, несмотря на введение инсулина, так как действие инсулина просто не успеет за таким быстрым повышением глюкозы. Неправильное и нерегулярное питание может приводить не только к нестабильным показателям глюкозы, но и к другим проблемам: ожирению, болезням желудочно-кишечного тракта и др. Поэтому даже при использовании помпы необходимо придерживаться определенных диетических рекомендаций и принципов здорового питания, которые также рекомендуются людям без диабета.

Можно ли с помпой вводить инсулин без ограничений

После введения под кожу инсулин постепенно начинает поступать в кровь, а затем и в ткани, доходя в конечном итоге до клеток. Действие короткого инсулина, введенного под кожу, может продолжаться несколько часов, и все это время глюкоза в крови может снижаться. У человека без диабета инсулин сразу поступает в кровь и поэтому действует гораздо быстрее и не так длительно. Поэтому человеку с диабетом необходимо учитывать, что инсулин может привести к снижению глюкозы даже спустя несколько часов после введения. Если слишком часто вводить инсулин помпой, то его действие становится менее прогнозируемым и дозы инсулина могут «накладываться» одна на другую, что нередко приводит к необъяснимым гипогликемиям. Поэтому даже при использовании помпы нежелательно слишком часто без необходимости вводить инсулин.

Следует с осторожностью вводить инсулин менее чем через 2 часа после предыдущего введения, так как это время позволит вам оценить дей-

ствие ранее введенного инсулина. Конечно, из этого правила бывают исключения. Например, можно разделить дозу инсулина на еду на несколько частей, если перед едой нет уверенности, сколько всего углеводов получится съесть. Некоторые люди с диабетом для достижения лучших показателей глюкозы используют частые болюсные введения инсулина маленькими дозами (менее 0,5 единиц инсулина) в случае роста глюкозы при использовании НМГ. Однако это требует опыта, тщательного самоконтроля и внимательного отношения к диабету.

Использование калькулятора болюса помогает контролировать активный, то есть действующий, инсулин. При использовании калькулятора болюса доза инсулина корректируется с учетом ранее введенного, что позволяет снизить риск избыточного введения инсулина и гипогликемии.

Нужны ли шприц-ручки при использовании помпы

При использовании помпы нередко возникают ситуации, когда нарушается подача инсулина. Это может произойти из-за проблем с канюлей, инфузионной системой, резервуаром, местом установки или из-за неисправности самой помпы. Проблема может возникнуть в любом месте и в любое время: в путешествии, в школе, в кинотеатре, на прогулке и т. д. Как раз для таких случаев и необходима «страховка» в виде шприц-ручек. С их помощью всегда можно ввести инсулин и быть уверенным в том, что организм его получил. Ведь даже после замены инфузионной системы нельзя быть уверенным, что помпа исправно работает и инсулин поступает.

В путешествии или в длительной поездке необходимо иметь с собой шприц-ручки, в том числе с длинным инсулином. Помпа может выйти из строя, ее можно случайно где-нибудь забыть (после отсоединения), тем более в поездках ситуаций, в которых это может произойти, гораздо больше. Можно остаться и без помпы, и без инсулина! Поэтому шприц-ручка должна быть всегда с вами, это добавит вам уверенности и избавит от возможных серьезных проблем.

Будет ли помпа мешать ребенку и насколько ее удобно носить

Современные помпы – это устройства сравнительно небольшого размера и веса. Средний вес помпы обычно меньше веса смартфона, а размер не сильно отличается от него. Канюли (находящаяся под кожей иголка, по которой поступает инсулин), используемые вместе с помпой,

настолько малы, что человек их совсем не ощущает. Даже если лечь или сесть на то место, где установлена канюля, это не приведет к дискомфорту или болезненности. Поэтому большинству людей ношение помпы не доставляет неудобств. Лишь только первое время человек с непривычки может ощущать ее присутствие. Дальше ношение помпы становится привычкой, как, например, ношение смартфона, и человек ее не ощущает. Для маленьких детей вес и размер помпы может быть более заметен, но даже в этом случае, используя специальные пояса, чехлы, карманы на одежде и др., можно сделать ношение помпы более комфортным, и через некоторое время ребенок практически не будет замечать ее. Во время сна помпа также не доставит неудобств. Ее можно прикрепить на пояс или одежду (пижаму), положить под подушку или на тумбочку рядом с кроватью. Во время физической активности или в случае водных процедур (купание, душ, сауна и др.) помпу обычно отсоединяют, чтобы она не мешала и не повредилась.

Насколько сложно разобраться в помповой инсулинотерапии

В современной жизни мы постоянно сталкиваемся с различными незаменимыми техническими средствами: смартфоны, ноутбуки, планшеты и другие гаджеты. И хотя нам не всегда удастся быстро освоить новую технику или программу, мы все равно стремимся это сделать. Ведь эти устройства значительно помогают нам в различных жизненных ситуациях и упрощают нашу жизнь. Как и помпа, задача которой – облегчить и улучшить жизнь человека с диабетом. Освоить меню помпы не сложнее, чем меню мобильного телефона, особенно для современных детей и подростков, которые гораздо быстрее взрослых справляются с различной техникой. И не стоит бояться помпы, начальный страх перед ее «сложностью» пройдет со временем. Но при этом нужно помнить, что намного важнее правильно настроить помпу и научиться правильно ей пользоваться в различных ситуациях. Пожалуй, самому с этой задачей справиться сложно – для этого нужен специалист по диабету, который сможет не только подобрать настройки, но и обучить правильному использованию помпы, будет наблюдать в дальнейшем, как она используется, и при необходимости проводить обучение.

Насколько надежна инсулиновая помпа

Несмотря на то что помпа – это сложное электронное устройство, она достаточно устойчива к различным внешним воздействиям. Если на нее случайно попадет вода (дождь, снег), то она не проникнет внутрь пом-

пы и не причинит вреда. Даже падение с небольшой высоты или удар обычно не повреждает помпу. Но это, конечно, не значит, что можно небрежно относиться к помпе! Надо всегда помнить, что от «состояния здоровья» помпы зависит здоровье ее пользователя! Поэтому важно всегда аккуратно обращаться с помпой. Конечно, она может сломаться и не только по вине пользователя. Но это происходит достаточно редко и не сопровождается угрозой здоровью для человека с диабетом. Почему? Потому что помпа постоянно, хотя и незаметно для пользователя, проверяет состояние основных своих компонентов – проводит самотестирование – и в случае выявления малейшей неисправности сообщает об этом, что позволяет заранее предотвратить серьезные последствия. Если помпа вышла из строя, то ее заменят по гарантии на новую. Не стоит волноваться по поводу гарантийного срока, ведь у помп он достаточно большой (не менее 4 лет) и его вполне хватит на все время использования.

Какую минимальную дозу инсулина может ввести помпа

У большинства маленьких детей требуется не только маленькая доза инсулина, но и маленький шаг изменения (введения) этой дозы. Большой шаг введения инсулина (в шприц-ручках 0,5 единиц инсулина или больше) при низкой потребности в нем может приводить к значительным колебаниям глюкозы в течение дня. Современные модели помп позволяют вводить инсулин на еду с точностью до 0,025 единицы инсулина, что обеспечивает точное дозирование и простоту подбора дозы для достижения целевых показателей глюкозы. Кроме того, в случае нестабильного аппетита у маленьких детей общая доза инсулина может быть распределена на несколько малых доз.

Что такое помощник, или калькулятор болюса

Современные помпы имеют специальную встроенную программу для расчета болюсного инсулина. Эта программа называется помощник, или калькулятор болюса. Достаточно внести уровень глюкозы крови и, при необходимости, количество углеводов или хлебных единиц, содержащихся в еде, и программа рассчитает требуемое количество инсулина. С помощью такой программы рассчитывать дозу инсулина гораздо проще и удобней. Использование калькулятора болюса позволяет избежать ошибок в расчете дозы, следовательно, показатели глюкозы становятся лучше. Однако очень важно, чтобы калькулятор болюса был правильно настроен лечащим врачом, так как неправильные настройки

приведут к неточному расчету дозы инсулина и нестабильным показателям глюкозы в крови. Поэтому периодически вместе с лечащим врачом необходимо корректировать настройки калькулятора болюса.

Какие бывают виды болюсного введения инсулина

Различная еда может по-разному влиять на глюкозу в крови после приема пищи. Это связано с тем, что в зависимости от состава пищи и других условий (уровень глюкозы в крови перед едой, температура пищи и др.) скорость переваривания и поступления глюкозы в кровь из еды будет различной. Для того чтобы не было значительных колебаний глюкозы в крови после еды, в помпе имеется возможность адаптировать болюсный инсулин под различную еду и условия приема пищи. В помпе есть несколько типов болюсного введения инсулина: стандартный (простой) болюс, растянутый (квадратный) болюс и болюс нескольких волн (двойной волны). В зависимости от выбранного болюса инсулин соответственно будет вводиться сразу (стандартный или простой болюс), постепенно в течение определенного, заданного времени (растянутый или квадратный болюс) или будет поступать в виде двух введений – быстрого и медленного (болюс нескольких волн или двойной волны).

Можно ли заниматься спортом с инсулиновой помпой

В отличие от шприц-ручек, с помпой проще предотвратить гипогликемию, которая может возникнуть во время или даже после физической нагрузки. Возможность снижения уровня инсулина при физических нагрузках очень проста при использовании помповой инсулинотерапии и предоставляет значительные преимущества для снижения риска гипогликемий. Во время или перед физической активностью можно отсоединить (или отключить) помпу или уменьшить скорость введения инсулина (с помощью временной базальной скорости). Выбор способа в основном зависит от продолжительности и интенсивности нагрузки. Благодаря уменьшению подачи инсулина в организм снижается и поступление глюкозы из крови в клетки и депо (гликоген в печени), поэтому значительно снижается и вероятность возникновения гипогликемии.

Нужно сказать, что при проведении физических нагрузок следует чаще контролировать уровень глюкозы, а также важно помнить, что для предотвращения гипогликемии не всегда достаточно уменьшить подачу инсулина помпой и может также потребоваться прием дополнительных углеводов.

Могут ли быть осложнения при использовании инсулиновой помпы и как их избежать

Так как при использовании помпы не применяется инсулин длительного действия, то в организме находится только небольшой запас (депо) инсулина короткого действия и нарушения подачи могут очень быстро привести к дефициту инсулина в организме. После нарушения подачи инсулина уровень кетонов нарастает достаточно быстро. Чаще всего причиной кетоацидоза является недостаточно частое измерение глюкозы в крови или длительное использование инфузионной системы. Регулярное измерение глюкозы в крови позволит раньше обнаружить повышение ее уровня и всегда будет время, чтобы предотвратить появление кетонов.

При использовании помпы проблемы с подачей инсулина могут возникнуть по разным причинам. К этому могут привести наличие воздуха в резервуаре или инфузионной системе, протекание инсулина через уплотнительные соединения из-за их дефекта или неплотного закрывания, окклюзия инфузионной системы, загиб катетера, наконец, неисправность самой помпы и др. Чтобы своевременно обнаружить проблемы с подачей инсулина и предупредить развитие кетоацидоза, крайне важно регулярно измерять глюкозу. Кетоны в крови появляются не сразу, до этого момента обычно проходит 2 часа, а кетоацидоз, как правило, развивается еще позже, поэтому всегда есть небольшой запас времени для предотвращения его развития. О нарушении поступления инсулина в организм может говорить внезапное повышение глюкозы, обычно выше 13–15 ммоль/л. Своевременно выяснив причину высокой глюкозы, можно предупредить появление кетонов и развитие кетоацидоза. Поэтому регулярное измерение глюкозы в крови предотвратит это тяжелое осложнение.

При использовании инсулиновой помпы крайне важно регулярно менять инфузионную систему, особенно канюлю. При длительной установке канюли в нее может проникнуть инфекция, что может привести к воспалению. Это особенно опасно при установке канюли в области живота, так как может привести к распространению инфекции в брюшную полость. При длительном использовании инфузионной системы (более 3 дней) в месте введения ухудшается действие инсулина, это приводит к нарушению подачи инсулина и необъяснимой гипергликемии. Также важно помнить, что длительное использование инфузионной системы приводит к изменениям в месте установки канюли и появлению липодистрофий.

Можно ли при необходимости отсоединять инсулиновую помпу

Несмотря на то что помпа должна быть постоянно подсоединена к телу, это не значит, что человек неразрывно связан с ней: периодически, при необходимости, помпу можно отсоединять. Это может потребоваться перед принятием ванны или душа, плаванием, спортом. Основное правило при отсоединении помпы – нельзя слишком долго находиться без нее! Так как в помпе используются только инсулины короткого действия, длительное отключение помпы достаточно быстро может привести к появлению кетонов. Обычно не рекомендуется отключать помпу больше чем на 1–2 часа. В некоторых случаях можно отсоединить помпу на более длительное время, возможно, при этом потребуются предварительное введение небольшого количества продленного инсулина или частые введения инсулина короткого действия.

Можно ли с инсулиновой помпой плавать, принимать ванну или душ, ходить в сауну или баню

Помпа защищена от случайного попадания воды (например, дождь, снег или брызги воды), однако более серьезное воздействие при погружении ее под воду может привести к повреждению помпы. Поэтому перед плаванием, принятием душа или ванны, посещением парилки в бане и другими водными процедурами инсулиновую помпу необходимо полностью отсоединять. Перед отсоединением помпу нужно остановить, а после водных процедур и подключения помпы вновь запустить подачу инсулина. Если по какой-то причине вода все-таки попала на помпу, следует немедленно вытереть и высушить устройство. Если воздействие воды было серьезным, необходимо убедиться, что внутри инсулиновой помпы нет воды и она работает исправно. Для этого можно отсоединить помпу, вытащить резервуар и батарею, осмотреть места установки батареи и резервуара на наличие воды. Также следует провести самотестирование помпы. Если имеются признаки попадания воды внутрь помпы, необходимо тщательно высушить ее в течение 10–15 минут. Если же после контакта с водой отмечаются неполадки в работе помпы, необходимо срочно связаться с представителем компании и лечащим врачом. Также важно помнить, что даже попадание незначительного количества воды на помпу может привести к ее неисправности, если повреждены заглушки или неплотно закручен резервуар!

ПРАКТИЧЕСКИЕ ВОПРОСЫ ПОМПОВОЙ ИНСУЛИНОТЕРАПИИ

Какую инсулиновую помпу выбрать

Существует множество моделей инсулиновых помп. Они различаются размерами, весом, способом установки и набором функций. По способу установки помпы могут полностью крепиться на тело (беспроводные или патч-помпы) или подсоединяться к нему с помощью трубки инфузионной системы. Основные функции, как правило, примерно одинаковы во всех помпах, и различия, например, могут касаться особенностей введения инсулина, таких как минимальная доза (шаг подачи инсулина), которую может ввести помпа в базальном или болюсном режиме. Маленький шаг подачи инсулина может быть важен для маленьких детей или для детей с небольшой потребностью в инсулине. Некоторые модели помп имеют пульт дистанционного управления, с помощью которого можно вводить инсулин или менять настройки помпы. Есть помпы со встроенной функцией НМГ, некоторые из них имеют возможность автоматической регулировки подачи инсулина в отдельных ситуациях.

К сожалению, не все модели помп могут быть доступны пациентам в каждой стране, что зависит от множества обстоятельств. Лучший способ выбрать помпу – индивидуально обсудить с лечащим врачом доступные модели и их возможности. Главное, что нужно понять перед выбором помпы, – нет «самой лучшей», так же как и «самой худшей», все помпы разные, и для конкретного человека могут быть важны определенные характеристики и функции той или иной помпы.

Как носить инсулиновую помпу

По способам и местам ношения инсулиновой помпы практически нет никаких ограничений – каждый может выбрать наиболее удобный для себя способ. Обычно в комплекте к помпе идет специальный чехол или клипса, с помощью которых помпу можно закрепить на поясе или на одежде. Если это неудобно, то для ношения помпы есть много других чехлов и креплений, которые можно приобрести дополнительно. Эти чехлы крепятся на плечо, на руку, на бедро. Также можно носить помпу в специально сделанных карманах снаружи или внутри

одежды. Например, специальный карман сзади майки или рубашки у маленького ребенка позволит родителям спокойно доставать помпу, при этом сам ребенок не сможет дотянуться до нее или случайно нажать на кнопку.

Как спать с инсулиновой помпой

Тем, кто только начинает использовать помпу, сначала может показаться, что с ней будет неудобно спать, что трубка инфузионной системы может запутаться или перегнуться, канюля оторваться или случайно нажметсЯ какая-нибудь кнопка на помпе. Однако это не так. Если человек спит спокойно, он может положить помпу под подушку или на тумбочку рядом с кроватью, и она не будет мешать. Для тех, кто часто двигается во сне, или в случае беспокойного сна помпу лучше закрепить на ремне или расположить под пижамой, чтобы избежать запутывания трубки инфузионной системы, отрыва канюли или падения инсулиновой помпы на пол. Не стоит беспокоиться относительно перегиба, разрыва трубки инфузионной системы во время сна, так как для этого требуется очень большое усилие. С канюлей тоже ничего не произойдет и она не загнется, так как канюля достаточно устойчива к давлению. Если с канюлей все в порядке, то ее присутствие совсем не ощущается, даже если лечь на нее. Также не стоит беспокоиться о случайном нажатии кнопок на помпе, ведь для этого требуется ощутимое давление непосредственно на помпу. Даже если спать на ней, за счет равномерного распределения давления и сжатия матраса ничего не случится. Кроме того, для предотвращения случайных нажатий можно использовать функцию блокировки кнопок.

Как принимать душ, плавать, ходить в сауну и баню с помпой

Важно помнить, что помпа защищена только от незначительного воздействия воды. Поэтому, чтобы не повредить ее, перед любыми видами водных процедур необходимо отсоединять помпу от тела. При этом не нужно удалять канюлю, с ней ничего не случится! Достаточно установить на нее специальную заглушку, которая идет в комплекте к инфузионной системе, что защитит ее от попадания грязи или инфекции. Следует помнить, что не рекомендуется отключать помпу на длительное время, при этом нужно чаще проверять глюкозу крови, и после подключения помпы может потребоваться введение инсулина, который не поступил в организм во время ее отсоединения.

Как быть во время болезни

Различные заболевания на фоне диабета нередко приводят к ухудшению показателей глюкозы. Во время болезни глюкоза в крови обычно повышается, хотя при некоторых заболеваниях она может и понижаться. Ухудшение показателей глюкозы связано с резким изменением потребности в инсулине в течение суток, что вызвано повышением температуры, изменением образа жизни и питания, изменением уровня различных гормонов в крови. Все это требует постоянной коррекции количества вводимого инсулина и частых дополнительных, иногда небольших, введений инсулина. С помпой будет гораздо проще регулировать введение инсулина и лучше контролировать уровень глюкозы. Для этого можно использовать дополнительные функции помпы, такие как временная базальная скорость (ВБС) и базальные профили. Временная базальная скорость – это специальная функция в помпе для временного изменения (увеличения или уменьшения) скорости подачи базального инсулина. С помощью этой функции можно увеличивать или уменьшать подачу базального инсулина на время болезни. Использование дополнительных настроек калькулятора болюса позволит автоматически изменять количество инсулина на еду или на высокую глюкозу. С помощью помпы можно будет чаще вводить небольшие дозы инсулина для лучшего контроля уровня глюкозы без серьезного риска гипогликемии.

Как путешествовать с помпой

Путешествия требуют внимательного отношения к своему диабету, тем более при использовании помпы. Однако при правильном планировании путешествовать с помпой будет даже проще. С ней гораздо легче контролировать глюкозу, изменяя инсулинотерапию и подстраивая ее под особенности питания и физической активности во время путешествия. Для этого можно вводить дополнительно небольшие дозы инсулина или изменять количество болюсного инсулина на еду, изменять скорость подачи базального инсулина и использовать дополнительные функции и возможности помпы. Дополнительные, даже частые инъекции инсулина с помпой также не доставят значительных проблем, ведь для введения инсулина не требуется укол и сделать болюс на еду или высокую глюкозу можно абсолютно в любом месте, например в ресторане или на пляже. Увеличивая или уменьшая количество базального и болюсного инсулина, можно легко адаптироваться под различную двигательную активность во время путешествий.

Перед поездкой следует тщательно продумать все аспекты путешествия, необходимые диабетические расходные материалы и другие средства для него. Предварительно следует посетить своего лечащего врача, обсудить с ним состояние здоровья, настройки помпы, при необходимости пройти обследования и обговорить предстоящее путешествие. Затем нужно продумать, что взять с собой исходя из длительности и места пребывания. Помимо основных диабетических принадлежностей, следует взять с запасом инфузионные системы, резервуары, причем их должно быть в два раза больше, чем требуется на такой же срок обычно. Обязательно нужно запастись достаточным количеством инсулина и шприц-ручками на случай неисправности помпы и для подстраховки при появлении кетонов.

Как пользоваться инсулиновой помпой при физических нагрузках

При проведении физических нагрузок чаще всего можно столкнуться с гипогликемией. Это связано с тем, что работающие мышцы поглощают глюкозу из кровотока и используют ее в качестве энергии для мышечных сокращений. У здорового человека это не приводит к гипогликемии благодаря снижению выброса инсулина поджелудочной железой. При занятиях спортом с инсулиновой помпой также есть возможность адаптировать дозу инсулина благодаря использованию временной базальной скорости или другого базального профиля, если занятия всегда проходят в одно и то же время. При необходимости для предотвращения гипогликемии во время физических нагрузок помпу можно вовсе отсоединить! Включать временную базальную скорость или отсоединять помпу лучше за некоторое время до физических нагрузок, обычно за 30–60 минут. Это связано с пиком действия аналога инсулина короткого действия, который наступает примерно через 90–100 минут после его поступления в организм. В зависимости от продолжительности и интенсивности физической нагрузки следует выбрать различную скорость временной базальной скорости. При нагрузке низкой интенсивности установите ВБС 75 %, средней интенсивности – ВБС 50–75 %, высокой интенсивности – ВБС 0–50 %. Помните, что не рекомендуется отключать/отсоединять помпу или устанавливать ВБС 0 % более чем на 1–2 часа.

Что делать при падении инсулиновой помпы

Важно помнить, что помпа – это сложное техническое устройство, компоненты которого могут быть повреждены в результате механических

воздействий, поэтому к помпе нужно относиться очень осторожно, стараясь оберегать ее от падений и ударов. Если все же помпа упала, необходимо убедиться в ее исправности и целостности. После падения необходимо тщательно осмотреть помпу, проверить дисплей, клавиатуру и корпус на наличие трещин и других повреждений. Также надо проверить состояние инфузионной системы, резервуара и мест их соединения. После этого следует проверить настройки помпы и запустить самотестирование. Во всех сомнительных случаях и при неисправности необходимо обращаться к представителям производителя помпы и к лечащему врачу.

Как правильно носить инсулиновую помпу в холодную или жаркую погоду

Высокие и низкие температуры могут повредить не только помпу, но и содержащейся в резервуаре и инфузионной системе инсулин, поэтому нельзя подвергать помпу воздействию температур выше 37 и ниже 2 °С. При низкой температуре окружающей среды помпу следует носить близко к телу, накрыв ее теплой одеждой. Также нужно следить, чтобы трубка инфузионной системы не вылезала из-под одежды. При высокой температуре окружающей среды нужно оберегать помпу от перегрева и не подвергать помпу и ее компоненты действию прямых солнечных лучей. Помпу можно носить рядом с телом под легкой одеждой, так она не нагреется выше температуры тела, что безопасно для помпы и инсулина. Нельзя специально нагревать помпу, например стерилизуя ее в кипяченой воде или над паром.

ЧАСТЫЕ ВОПРОСЫ О НМГ

Какие бывают виды НМГ

Существуют различные системы НМГ, которые отличаются своими техническими характеристиками и функциональными возможностями. Основными характеристиками систем НМГ являются способ получения данных о глюкозе, длительность работы сенсора или датчика и необходимость калибровки. Основными видами НМГ являются флеш-мониторинг глюкозы (ФМГ) и НМГ в реальном времени (НМГ-РВ).

Виды и характеристики НМГ в Российской Федерации

	Флеш-мониторинг	НМГ-РВ
Длительность работы сенсора/датчика	14 дней	6–7 дней
Калибровка	Не требуется	Не реже 2 раз в сутки
Сигналы тревоги	Нет*	Да
Мобильное приложение для смартфона	Да	Да
Удаленный мониторинг глюкозы родителями или близкими	Да	Да
Дистанционная передача данных глюкозы лечащему врачу	Да	Да**

* Сигналы тревоги появились во втором и третьем поколении.

** Не во всех системах НМГ-РВ предусмотрена возможность передачи данных о глюкозе на сервер и, следовательно, возможность удаленного мониторинга за показателями.

Преимущества и недостатки НМГ

Благодаря более частому измерению глюкозы НМГ позволяет без болезненных проколов пальцев получить гораздо больше информации о профилях глюкозы и, следовательно, чаще проводить коррекцию показателей глюкозы, что положительно сказывается на контроле диабета.

В то же время НМГ обладает несколько меньшей точностью измерения глюкозы, что вызвано тем, что НМГ измеряет глюкозу в межклеточной жидкости, в то время как с помощью глюкометра глюкоза измеряется в капиллярной крови. При этом существует запаздывание между показателями глюкозы в крови и межклеточной жидкости – для того чтобы глюкоза дошла из крови в ткани, необходимо определенное время. При стабильных показателях глюкозы это физиологическое запаздывание серьезно не сказывается на расхождении показателей НМГ и глюкометра, в то время как при значительных колебаниях расхождения могут достигать до 15–25 минут по времени (это означает, что показатели НМГ будут соответствовать показателям глюкометра только через 15–25 минут). Причем расхождение между глюкометром и НМГ будет тем значительнее, чем быстрее в настоящий момент изменяется (растет или снижается) глюкоза.

Сравнение показателей глюкозы глюкометра и НМГ



Различие флеш-мониторинга и НМГ-РВ

В системах НМГ-РВ измерение глюкозы проводится каждые 1–5 минут и данные о глюкозе автоматически передаются на смартфон или инсулиновую помпу (реже на специальный приемник), поэтому этот метод

и называется «мониторинг в реальном времени». Основной особенностью систем НМГ-РВ является наличие сигналов тревоги, которые активируются при достижении глюкозы пороговых значений, прогнозировании этих значений, а также при достижении порогового уровня скорости изменения глюкозы. Некоторые модели систем НМГ-РВ передают данные об уровне глюкозы непосредственно на смартфон, откуда они могут быть сохранены на сервере в сети Интернет и использованы для удаленного мониторинга глюкозы родителями или лечащим врачом.

Система флеш-мониторинга не отображает данные об уровне глюкозы автоматически, а только при так называемом «сканировании» – приближении на короткое расстояние сканера или смартфона (с технологией NFC) к датчику системы, располагаемому на руке. ФМГ предоставляет информацию о текущем уровне глюкозы, тенденции (направления скорости) изменения глюкозы, график глюкозы за последнее и предыдущее время. При использовании смартфона, как и в случае с НМГ-РВ, данные глюкозы могут быть также переданы на сервер и станут доступными для родителей и врачей.

На сегодняшний день уже существуют три поколения системы флеш-мониторинга глюкозы, каждое последующее поколение обладает лучшими техническим и функциональными возможностями по сравнению с предыдущим. В системе флеш-мониторинга второго поколения появились сигналы тревоги при достижении верхней и нижней границы целевого диапазона, а также возросла точность измерения. Система флеш-мониторинга третьего поколения обладает меньшим размером и, как и НМГ-РВ, передает данные о глюкозе в реальном времени и имеет весь спектр сигналов тревоги.

В системах НМГ-РВ сенсор и передатчик, называемый трансмиттером, представляют собой отдельные элементы, причем трансмиттер является многоразовым и имеет значительно больший срок службы по сравнению с сенсором. В системе флеш-мониторинга сенсор и передатчик объединены в единый блок, который называется датчиком, и при регулярной замене меняется сразу весь датчик.

Что такое калибровка

Калибровка – процедура внесения данных о показателях глюкозы, полученных с помощью глюкометра, в систему НМГ. Эта процедура необходима для корректировки математического алгоритма, который преобразу-

ет электрический сигнал с электрода в показатели глюкозы. При общей схожести сенсоры имеют незаметные для глаза отличия, связанные с технологическим процессом их производства. Кроме того, после установки сенсора со временем вокруг электрода межклеточная среда начинает меняться вследствие естественных процессов, все это приводит к различиям в сигнале, регистрируемом электродом. Для поддержания точности необходима процедура калибровки, которая сообщает математическому алгоритму, какой уровень глюкозы сейчас в действительности.

Что такое заводская калибровка датчика

Заводская калибровка – процедура, при которой на производстве заранее в процессе тестирования определяются характеристики конкретной партии сенсоров или датчиков, после чего эти данные вносятся в каждый экземпляр. При установке такого нового датчика или сенсора данные по калибровке сразу передаются в математический алгоритм преобразования сигнала с электрода в уровень глюкозы, и в процессе работы для таких датчиков или сенсоров проводить калибровку не требуется. На сегодняшний день далеко не все системы НМГ имеют заводскую калибровку.

Зачем нужны и какие бывают сигналы тревоги

Сигналы тревоги информируют о неблагоприятных событиях, что особенно важно при быстрых изменениях показателей глюкозы и в то время, когда пользователь не может самостоятельно проконтролировать глюкозу, например во время сна. Существует несколько видов сигналов тревоги:

- рост или снижение глюкозы – включаются при быстром повышении или снижении уровня глюкозы;
- предиктивные сигналы – срабатывают за определенное время до достижения верхней или нижней границы целевого диапазона;
- достижение пограничных уровней целевого диапазона – включаются при достижении верхней или нижней границы целевого диапазона.

Каждый сигнал имеет свою настройку порогового уровня, при котором происходит его срабатывание. Различная настройка пороговых значений позволяет определить оптимальное время включения сигналов тревоги. Как правило, системы НМГ имеют возможность включения тех или иных сигналов тревоги по отдельности или всех вместе.

Что такое стрелки тенденций

Стрелки тенденций отображаются на экране смартфона в мобильном приложении или экране принимающего устройства и показывают направление и скорость изменения уровня глюкозы в настоящий момент. В различных системах стрелки тенденций могут отображаться по-разному, в некоторых системах тенденция изменения глюкозы зависит от наклона стрелки: диагональная стрелка указывает на умеренную, а перпендикулярная – на быструю скорость изменения глюкозы. В других системах скорость и направление тенденции изменения глюкозы определяется количеством и направлением стрелок – чем больше стрелок, тем быстрее глюкоза растет (стрелки направлены вверх) или снижается (стрелки направлены вниз).

Стрелки тенденций необходимы не только для прогнозирования показателей глюкозы, но и позволяют понять, насколько быстро изменяется глюкоза и, следовательно, насколько сильно расходятся показатели НМГ с показателями глюкозы в крови.

Можно ли принимать водные процедуры или купаться с НМГ

Датчик, сенсор и трансмиттер системы НМГ являются водонепроницаемыми и с ними можно смело принимать водные процедуры или купаться. Следует отметить, что защита от воды имеет определенные ограничения: как правило, допускается погружение датчика или сенсора с трансмиттером на глубину не более 1 метра в течение не более 30 минут.

Нужен ли глюкометр при использовании НМГ

Хотя точность НМГ еще не достигла точности глюкометров, точность измерения глюкозы современными системами НМГ стала значительно выше по сравнению с предыдущими поколениями. Также следует отметить, что и глюкометры не обладают высокой точностью, однако это не мешает их использованию для контроля показателей глюкозы.

Все системы НМГ в большинстве случаев вполне могут заменить глюкометр для контроля показателей глюкозы, однако при принятии клинических решений (введение инсулина или другие решения по лечению) или в отдельных ситуациях, в первую очередь при значительных колебаниях глюкозы, необходим контроль с использованием глюкометра. Различные системы имеют свои ограничения на возможность коррекции лечения на основании данных НМГ. В частности, система флеш-мо-

мониторинга глюкозы может использоваться не только для рутинного контроля показателей глюкозы, но и для принятия клинических решений, за исключением случаев гипогликемии, быстрого изменения гликемии или если симптомы не соответствуют показателям системы. В то же время отдельные системы НМГ-РВ могут быть использованы только в качестве дополнения к глюкометру, их применение не рекомендовано для коррекции лечения.

Бывают ситуации внезапного прекращения работы или отклеивания сенсора или датчика. Так как на установку и запуск нового требуется время, придется временно использовать глюкометр для контроля показателей глюкозы. Кроме этого, глюкометр необходим для проведения калибровки в системах НМГ, не имеющих заводской калибровки. Как правило, в таких системах необходимо проводить измерение глюкозы глюкометром не менее 2 раз в сутки.

Таким образом, на сегодняшний день системы НМГ полностью не заменяют глюкометр, однако рост точности и надежности со временем значительно снизит эту зависимость.

ОБЩИЕ ВОПРОСЫ О ПОМПЕ И НМГ

Можно ли передавать данные с инсулиновой помпы или НМГ своему врачу

Практически все современные системы НМГ и инсулиновые помпы имеют специализированные мобильные приложения для смартфонов, которые позволяют получать и хранить данные о показателях глюкозы и введении инсулина, а также другую важную информацию. Через мобильное приложение данные НМГ и помповой инсулинотерапии автоматически передаются на сервер через сеть Интернет и могут быть доступны не только близким родственникам, но и лечащему врачу (при наличии соответствующего разрешения). Врач получает информацию в виде специальных отчетов, в которых в наглядном, в том числе графическом, виде есть вся необходимая информация о профилях глюкозы и проводимой инсулинотерапии. Врач, просмотрев полученные данные, может удаленно дать рекомендации по лечению диабета: инсулинотерапии, питанию, физическим нагрузкам и др. Это очень удобно, особенно если человек проживает далеко от врача: не придется тратить время и средства на дорогу и ожидание в очередях.

Как посещать школу или детский сад

Сахарный диабет не должен мешать общению ребенка со сверстниками, так как это очень важно для социальной адаптации. Поэтому не следует ограничивать ребенка в посещении дошкольных и школьных учреждений. Инсулиновая помпа и НМГ могут значительно помочь при этом. При посещении детского сада не каждый воспитатель или другой персонал согласится выполнять инъекции инсулина и измерять глюкозу в крови. Однако не составит никаких сложностей обучить воспитателя выполнению самых простых операций с инсулиновой помпой и НМГ: введение болюса, просмотр уровня глюкозы и сигналов тревоги. Удаленный мониторинг показателей НМГ позволит родителям быть в курсе показателей глюкозы ребенка. Самое главное – обеспечить постоянную связь родителей с персоналом детского сада по телефону, чтобы родители могли контролировать ситуацию

и при необходимости давать рекомендации по диабету. Также желательно, чтобы воспитатель владел базовыми знаниями по диабету.

В школе детям с помпой будет проще рассчитывать и вводить инсулин, не испытывая при этом сложностей и психологического дискомфорта. Для того чтобы ввести инсулин, не потребуются делать укол, достаточно будет просто достать помпу и нажать на кнопку (используя пульт управления, можно ввести инсулин, даже не доставая помпы из кармана или чехла). Дети и особенно подростки могут получать инсулин без инъекций – обычно они стесняются публично делать уколы, боясь выглядеть «больным» человеком. Применение временной базальной скорости позволит адаптироваться к различной физической активности в течение дня и в различные дни недели. Также использование НМГ позволит тщательно контролировать уровень глюкозы, избегая гипо- и гипергликемии. Сигналы тревоги сенсора своевременно, даже на уроке, предупредят о приближающейся гипогликемии, а возможность удаленного мониторинга позволит родителям участвовать в контроле диабета, даже не находясь рядом с ребенком. Родителям и учителям будет значительно проще, если они будут уверены, что не возникнет серьезных осложнений из-за того, что ребенок с диабетом не контролирует уровень глюкозы.

Однако не стоит забывать, что помпа в школе потребует дополнительного внимания и отношения к себе и диабету в целом. Школьнику нужно будет освоить необходимые навыки и соблюдать правила обращения с помпой. Также важно понимать, что в любое время (даже во время урока!) может возникнуть необходимость провести измерение глюкозы и замену инфузионной системы.

Как проходить рентгеновское исследование, МРТ, КТ

Несмотря на то что в инсулиновой помпе и системе НМГ предусмотрена защита от различного рода помех, сильное электромагнитное или рентгеновское воздействие вблизи помпы может повредить ее основные компоненты и привести к неконтролируемому введению инсулина или полностью вывести помпу из строя. С такими сильными воздействиями можно столкнуться при прохож-

дении медицинского обследования: магниторезонансной и компьютерной томографии, рентгеновского исследования. Поэтому перед выполнением таких исследований необходимо обязательно отсоединять помпу, сенсор (датчик) и трансмиттер. Кроме того, в случае неуверенности по поводу проводимого обследования информацию о рентгеновском и электромагнитном воздействии всегда можно уточнить у лечащего врача. В любых сомнительных случаях лучше отсоединять помпу и устройства НМГ, не забывая контролировать глюкозу, и при необходимости вводить дополнительный инсулин после их подключения. Стоит отметить, что системы безопасности аэропорта не причинят вреда инсулиновой помпе и системе НМГ.

ISBN 978-5-906399-19-9



9 785906 399199