

ГОУ ВПО «Казанский государственный медицинский университет
Федерального агентства по здравоохранению и социальному развитию»

Кафедра госпитальной терапии с курсом эндокринологии

**ПОМПОВАЯ ИНСУЛИНОВАЯ ТЕРАПИЯ
СИСТЕМА МОНИТОРИРОВАНИЯ ГЛЮКОЗЫ**

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ПОСОБИЕ

УДК 616.379-008.64-07-085

ББК 54.151.6,23-4-52

Печатается по решению Центрального координационно-методического совета Казанского государственного медицинского университета.

Составители:

профессор Ф.В. Валеева, Т.Н. Ахметзянова (врач-эндокринолог
диабетологического центра РКП).

Рецензенты:

доктор медицинских наук, профессор, зав. кафедрой
эндокринологии КГМА ГОУ ДПО

Вагапова Гульнара Рифатовна

кандидат медицинских наук, ассистент кафедры
общей врачебной практики ГОУ ВПО КГМУ

Надеева Розалия Акимовна

Помповая инсулиновая терапия. Система мониторинга глюкозы: учебно-методическое пособие/ ГОУ ВПО «Казанский государственный медицинский университет Федерального агентства по здравоохранению и социальному развитию», Кафедра госпитальной терапии с курсом эндокринологии; [сост. Ф.В. Валеева, Т.Н. Ахметзянова]. – Казань: КГМУ, 2010. – 27 с.

В учебно-методическом пособии изложены современные представления о непрерывной подкожной инфузии инсулина с помощью инсулиновой помпы при сахарном диабете. Обобщены результаты собственных исследований и представлены современные достижения ведущих специалистов в этой области.

Пособие предназначено для студентов старших курсов лечебного и педиатрического факультетов. Также может быть использовано для обучения интернов, ординаторов, аспирантов.

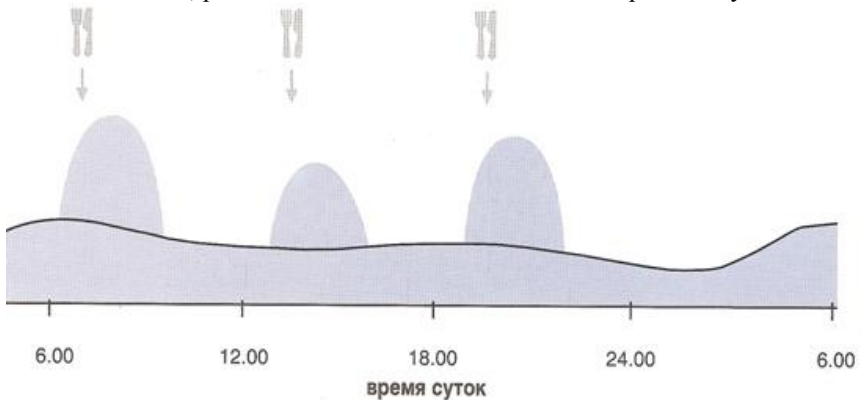
Оглавление

Введение	4
Интенсифицированная инсулиновая терапия	5
Инсулиновая помпа	6
Способы введения инсулина с помощью инсулиновой помпы	8
Принципы расчета базального профиля	10
Принципы расчета болюсной дозы инсулина	12
Показания для перевода на помповую инсулиновую терапию	15
Система мониторинга глюкозы	18
Вопросы для самоконтроля	21
Тесты для самоконтроля	22
Список литературы	26

Введение

Известно, что сахарный диабет является хроническим заболеванием, которое требует специального подхода в методах профилактики и лечения. За последнее десятилетие, основными направлениями лечения диабета в современной медицине стали: поддержание уровня глюкозы в крови на оптимальном уровне и улучшение качества жизни пациентов. По данным исследований Американской Диабетической Ассоциации, стойкая компенсация углеводного обмена способствует снижению развития поздних осложнений сахарного диабета (риск развития диабетической ретинопатии снижается на 76%, диабетической нейропатии – на 60%, и альбуминурии – на 54%) и увеличивает продолжительность жизни больных сахарным диабетом на 5,1 года.

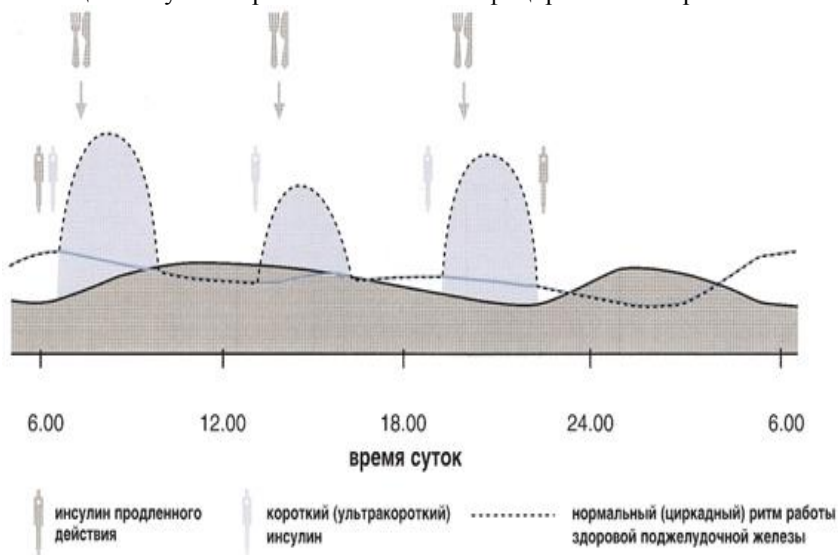
Инсулярный аппарат (бета-клетки поджелудочной железы) у здорового человека постоянно подает небольшими дозами инсулин в кровь, с последующей транспортировкой его в печень, из печени инсулин распространяется по всему организму. Благодаря инсулину глюкоза крови может попасть в инсулинзависимые клетки-мишени (мышечные и жировые клетки). В зависимости от энергетических потребностей организма и уровня глюкозы в крови, поджелудочная железа выдает то количество инсулина, которое необходимо в данный момент. Во время еды происходит секреция дополнительного количества инсулина, чтобы регулировать уровень глюкозы в крови. В промежутке между полуночью и тремя часами утра потребность в инсулине самая маленькая. Наибольшая потребность в инсулине наблюдается в ранние утренние часы и называется «феномен утренней зари». Таким образом, количество инсулина, которое секретируется поджелудочной железой в течение дня, разное и меняется в зависимости от времени суток.



Интенсифицированная инсулиновая терапия.

При обычной интенсифицированной инсулиновой терапии инсулин вводится в организм с помощью многократных ежедневных инъекций, при этом основная задача – приблизить ритм введения к «циркадному ритму» работы здоровой поджелудочной железы. В основе интенсифицированной инсулинотерапии лежит базисно-болюсный принцип введения инсулина. Для этого применяются два типа инсулина – инсулин продленного действия и короткий (ультракороткий) инсулин.

Инъекции инсулина при обычной интенсифицированной терапии:



Инсулин продленного действия компенсирует основную потребность в инсулине и называется базальным или базисным (темно-серый фон). Обычно он вводится два раза в день – утром и вечером, независимо от приема пищи. Когда потребность в инсулине повышается, например, во время приема пищи, то это компенсируется за счет дополнительного введения быстродействующего инсулина. Это дополнительное введение называется болюсом, а инсулин – болюсным {коротким/ультракоротким} (серый фон). При интенсифицированной инсулиновой терапии необходимо делать инъекции более 3-х раз в день, чтобы приблизиться к биоритмам поджелудочной железы.

Инсулиновая помпа

На сегодняшний день, самым современным и оптимальным принципом терапии диабета является помповая инсулинотерапия – непрерывное подкожное введение инсулина, осуществляемое с помощью специальных помп. Принцип данного метода, заключается в том, что инсулин постоянно вводится в организм больного сахарным диабетом с помощью специального устройства – инсулиновой помпы.

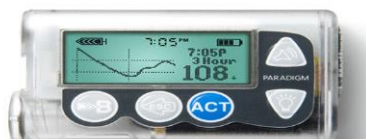
Идея непрерывного введения инсулина родилась в начале 1960-х годов, когда доктор Арнольд Кадиш из Лос-Анджелеса сделал устройство, которое реализовало такую поставку инсулина.

Согласно концепции самых ранних помп, инсулин должен был вводиться внутривенно, но в последующих помпах это было заменено на подкожное введение инсулина, что сделало использование помп доступным и более выполнимым. Однако длительное время имелись существенные ограничения из-за веса помпы и размера (400 г и приблизительно 18×7×6 см). Эти первые примитивные помпы были большие, а применение их ограничивалось еще и имеющейся одной скоростью введения инсулина. Для достижения разной скорости инфузии проводилось разбавление инсулина, что требовало не только повышенного расхода мощности батареи, но и больших затрат энергии пациента и клинических врачей для проведения адекватной терапии. Тем не менее, уже в первых исследованиях сообщалось о достижении близких к нормогликемии показателей углеводного обмена.

Инсулиновая помпа – электронное устройство, обеспечивающее постоянное подкожное введение инсулина малыми дозами. Этот прибор с непревзойденной точностью круглые сутки вводит инсулин, поддерживая нормальный уровень глюкозы крови, и имитирует секрецию здоровой поджелудочной железы. Такая схема введения инсулина в наибольшей степени соответствует ритму работы здоровой поджелудочной железы. Сама по себе инсулиновая помпа не измеряет уровень глюкозы в крови, а только вводит инсулин, в соответствии с заранее запрограммированными значениями.



Инсулиновая помпа Акку-Чек Спирит (Accu-Chek Spirit)



Инсулиновая помпа Medtronic Paradigm (Real Time)

Помпа (1) состоит из нескольких частей — емкость (2), в которую закачивается инсулин, катетер (3), через который гормон подается в организм человека, и пульт дистанционного управления (5), который помогает управлять прибором. Емкость с инсулином закрепляется на поясе, катетер с иглой устанавливается подкожно и держится с помощью пластыря. Основой помпы является высокоточный дозирующий насос. Поршень насоса приводится в движение встроенным электродвигателем, работающим от батареи. В результате работы насоса осуществляется ступенчатое поступление инсулина из пластикового резервуара в организм пациента через катетер и канюлю, находящуюся в подкожной жировой клетчатке. Насос находится под управлением микропроцессора, осуществляющего постоянный контроль за работой насоса. На дисплее отображается информация о работе инсулиновой помпы. При возникновении чрезвычайных ситуаций, помпа информирует об этом пользователя, путем подачи звуковых сигналов. Пользователь с помощью клавиатуры, может регулировать работу насоса.



Способы введения инсулина с помощью инсулиновой помпы

В основе работы инсулиновой помпы лежит базисно-болюсный принцип подачи инсулина. При этом, в отличие от обычной интенсифицированной терапии, используется только один вид инсулина – короткий (ультракороткий).

Введение инсулина осуществляется двумя способами:

1. *Базальный режим* – непрерывная подача инсулина в микродозах с течение всех суток, имитирующее базальную секрецию поджелудочной железы. Помпа подает столько инсулина, сколько необходимо в данный конкретный момент времени, что позволяет создавать необходимый базальный уровень инсулина в организме и ежедневно поддерживать нормальный уровень глюкозы в крови в течение всех 24-х часов. Скорость введения инсулина можно изменять в зависимости от индивидуальных потребностей (от 0,05 до 35 Ед/час). Поступление базального инсулина происходит методом БиоПульса, каждые 3 мин. Доза вводимого инсулина может меняться в различные дни в зависимости от меняющегося режима жизни — например, рабочий или выходной день, праздник, отпуск, занятия спортом, путешествия, изменение чувствительности к инсулину, связанное с предменструальным периодом или интеркуррентным заболеванием.

2. *Болюсный режим* – введение инсулина на прием пищи, имитирует пищевую секрецию поджелудочной железы. Использование помпы несколько не снижает, а только приумножает необходимость производить пациентом точный подсчет углеводов в пище и самоконтроль уровня гликемии с помощью портативного индивидуального глюкометра. Доза и характер болюса могут варьировать в зависимости от текущего уровня глюкозы, планируемой физической активности и характера пищи. Дозировка рассчитывается на каждый прием пищи в соответствии с индивидуальными потребностями. Минимальный шаг болюсной дозы составляет 0,05/0,1 Ед.

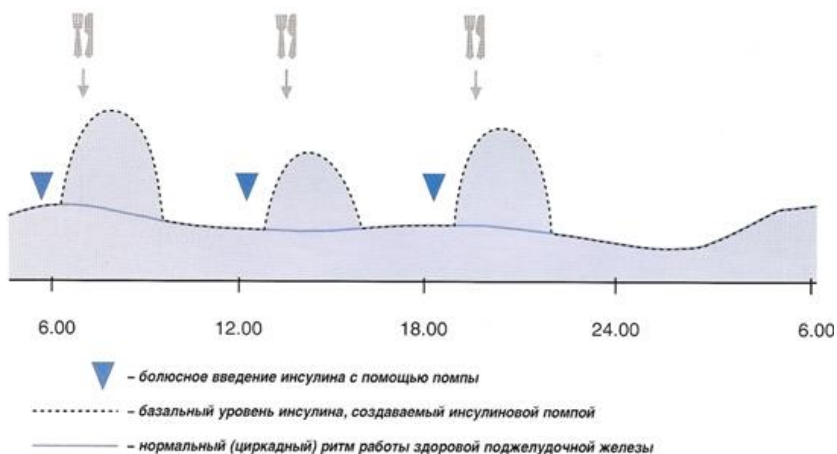
Имеются три типа болюса:

Нормальный болюс (Normal) – для немедленной контролируемой доставки инсулина для быстрой абсорбции углеводов. Normal Bolus

используется для: приема пищи, содержащей углеводы с высоким или средним гликемическим индексом; быстрой коррекции гипергликемии.

Квадратный болюс (Square Wave) – позволяет распределить дозу инсулина на определенный отрезок времени. Это очень удобно при длительном застолье, если принимаются в основном «длинные углеводы». Например, для переваривания пищи, богатой жирами и белками, может потребоваться несколько часов, поэтому всасывание углеводов происходит не сразу. Square Wave Bolus показан при: длительном приеме пищи (банкет, у детей, пожилые люди, ранний токсикоз у беременных); приеме пищи, богатой клетчаткой, белком; для плавного снижения гипергликемии (при ретинопатии, у пожилых людей).

Болюс двойной (Dual Wave) – комбинация нормальной и квадратной форм. Сначала быстро подается болюсная доза на легкоусвояемые углеводы, а затем медленно — на «длинные углеводы». Dual Wave Bolus эффективен при: приеме смешанной пищи (сложные углеводы с различными гликемическими индексами; пищи, богатой белком и клетчаткой); коррекции гипергликемии перед приемом пищи. Также эти функции могут быть полезны для людей, страдающих идиопатическим парезом желудка (замедленная усвояемость пищи) или диабетической автономной нейропатией в виде гастропареза.



Принципы расчета базального профиля

Принципы расчета дозы инсулина при переводе на инсулиновую помпу очень просты. В качестве основы берется доза инсулина, которая была на режиме множественных ежедневных инъекций.

Существует 3 способа расчета базального профиля:

1. *Расчет базального профиля по массе тела пациента.*

Существует коэффициент, показывающий сколько необходимо базального инсулина на 1 кг реальной массы тела – он составляет 0,22 ед\кг. Данный коэффициент был определен экспериментальным путем для мужчин 40 лет, весом 70 кг более 15 лет назад.

Имеющуюся массу тела умножаем на 0,22 – получаем суточную дозу базального инсулина, а затем делим на 24 часа.

2. *Расчет базального профиля по суточной дозе инсулина до перевода на помповую инсулинотерапию.*

Среднюю суточную дозу инсулина мы должны вначале уменьшить на 30 – 40%. Это необходимо сделать, т.к. на фоне дробного введения малых доз короткого инсулина улучшается чувствительность к инсулину и требуется меньшее количество. Это особенно актуально для детей и для них рекомендуется уменьшить дозу на 30 – 50%.

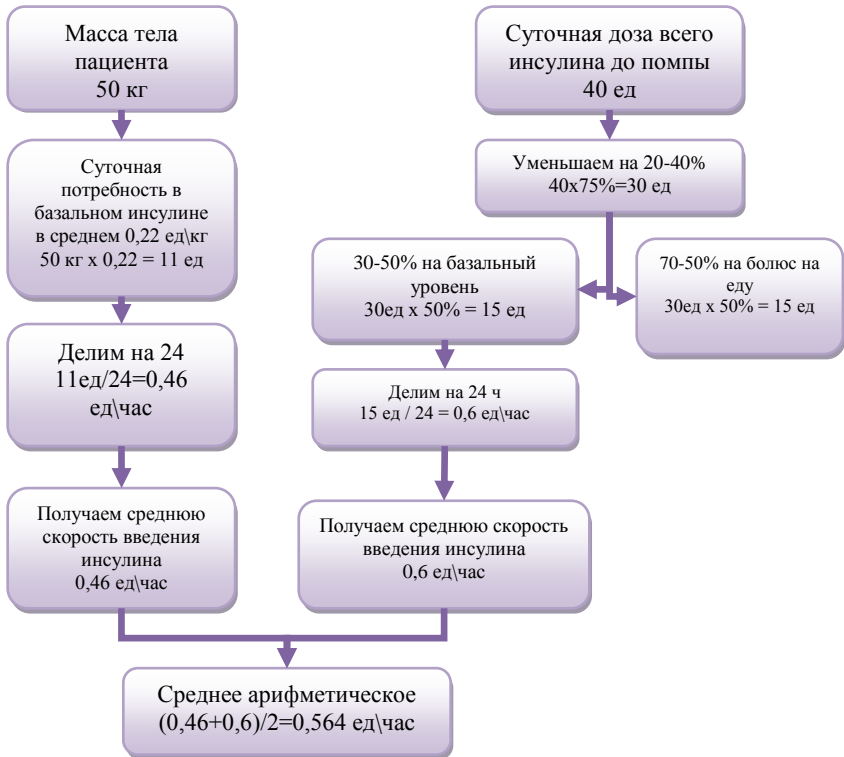
Затем полученную дозу делим пополам – по 50% на болюсы на еду и 50% на базальный профиль. Для определения скорости введения инсулина в час необходимо дозу, рассчитанную на базальный профиль, разделить на 24 часа.

3. *Расчет базального профиля по дозе пролонгированного инсулина до перевода на помповую инсулинотерапию.*

Суточную дозу пролонгированного инсулина мы должны вначале уменьшить на 30 – 40%, затем разделить на 24 часа.

Высчитываем среднюю арифметическую скорость введения инсулина в час и выставляем примерную скорость введения базального инсулина, учитывая «утреннюю зарю» или частые гипогликемии и т.д. При наличии у больного феномена «утренней зари» в утреннем интервале к базисной дозе добавляется +0,1 Ед/час; при наличии гипогликемий в ночное время — базисная доза уменьшается на -0,1 Ед/час в том временном интервале, когда фиксировались эпизоды гипогликемии.

Общий алгоритм расчета базального уровня инсулина



Оценка эффективности базального уровня:

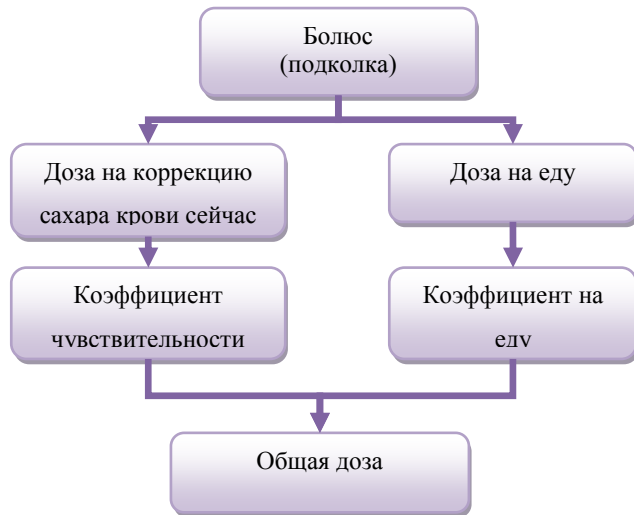
- Базальный уровень правильный, если уровень глюкозы находится в целевых границах, и на протяжении 5 часов не было подколок и еды.
- Если уровень сахара выше целевого на протяжении 2-х дней – увеличиваем базальный уровень инсулина.
- Если у пациента возникла гипогликемия (и исключены все другие причины) – то снижаем уровень базального.

- Чтобы проверить адекватность базального уровня в дневное время – необходимо пропустить прием пищи.
- Изменение дозы базального уровня необходимо производить минимум за 1-2 часа до проблемного времени для ультракороткого и за 3-4 часа для короткого инсулина.

Принципы расчета болюсной дозы инсулина.

Доза инсулина перед едой должна складываться:

- из дозы на коррекцию сахара крови
- из дозы на съеденные углеводы

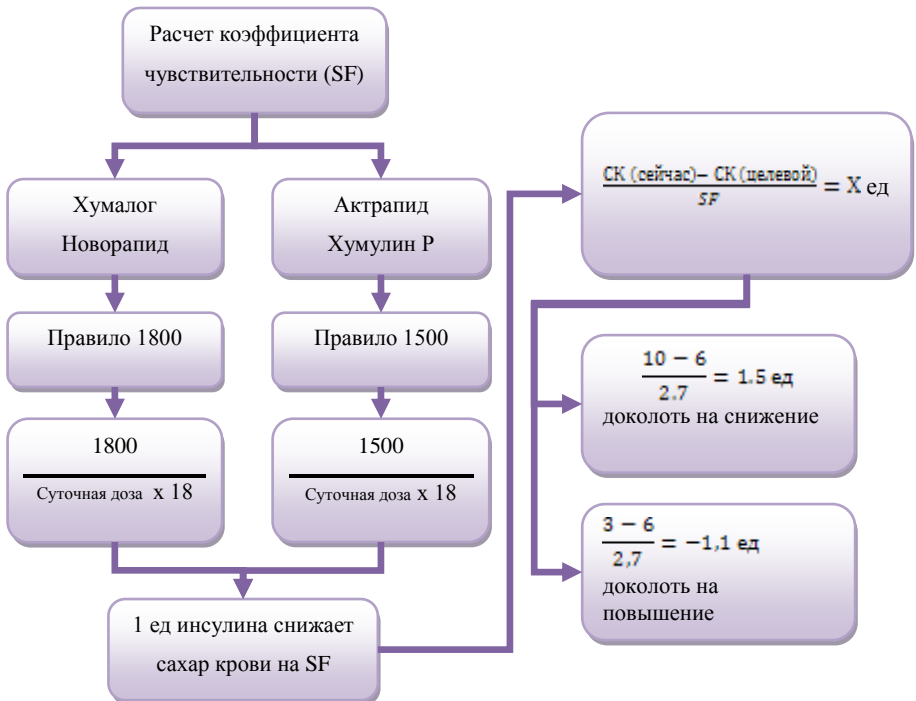


Расчет и использование коэффициента чувствительности

Коэффициент чувствительности (SF – sensitive factor) – параметр, показывающий на сколько ммоль/л снизится сахар крови при введении 1 ед инсулина

Для расчета используется правило «1500» или «1800». Необходимо 1800(1500) разделить на суточную дозу инсулина (на помпе), а потом разделить на 18 (коэффициент перерасчета из мг\дл в ммоль\л).

Правило «1500» было получено опытным путем в 80-х годах прошлого века диабетологом Полом Давидсоном. Использование этой формулы на протяжении последующих 15 лет, у более чем 10 000 пациентов доказало ее эффективность в улучшении контроля за сахарным диабетом. Данные правила применимы к любой инсулинотерапии (как для СД 1 типа, так и для СД 2 типа на инсулине), а не только для помповой, но так как получаемые дозы на снижение достаточно малы для шприцов и шприц-ручек, свое наибольшее применение они нашли в помповой инсулинотерапии. Использование различных чисел – 1500, 1800 ... 2200 – зависит от используемого инсулина, от возраста, от индивидуальной чувствительности пациента. В настоящее время активно используются ультракороткие инсулины (Хумалог, Новорапид), учитывая их более активное и быстрое действие лучше использовать «1800». Числа менее 1800 следует использовать, когда короткого инсулина в суточной дозе более 50%. Наоборот, числа более 1800 работают лучше, когда продленного инсулина в суточной дозе более 50%.

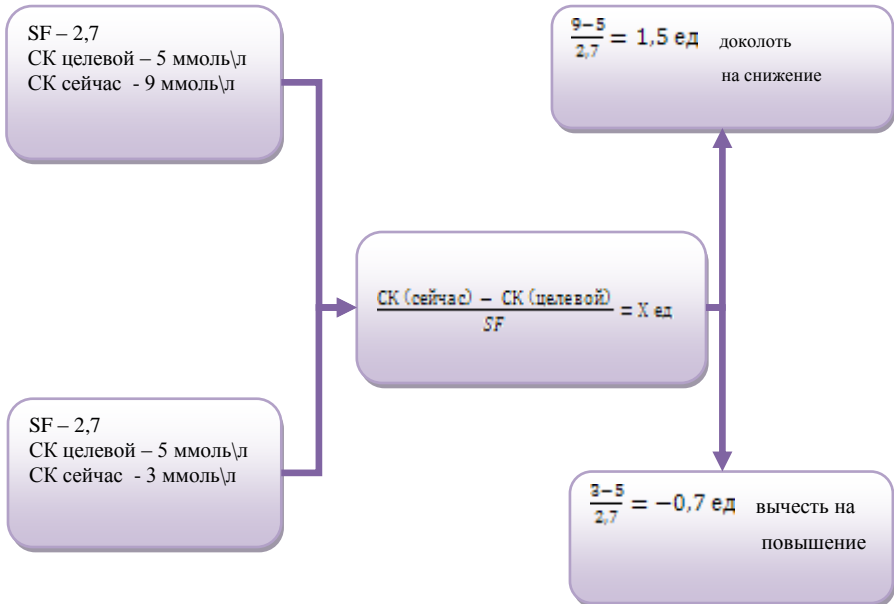


Для расчета дозы инсулина на коррекцию сахара крови при помощи коэффициента чувствительности необходимо знать:

- целевой сахар крови (СК целевой) – тот сахар крови, который для пациента идеальный в данный момент времени;
- сахар крови сейчас (СК сейчас) – тот сахар крови, который измерили глюкометром в данный момент времени;

Учитывая, разницу уровней глюкозы и разделив ее на коэффициент чувствительности, получается то количество инсулина, которое необходимо ввести для снижения глюкозы до целевого уровня.

ПРИМЕР



Оценка эффективности коэффициента чувствительности.

При введении рассчитанной дозы инсулина на снижение сахара крови, оцениваем эффект через 2 часа для ультракороткого и через 3-4 часа для короткого:

- Если уровень сахара крови больше целевого – то уменьшаем SF на 0,5
- Если уровень сахара крови меньше целевого – увеличиваем SF на 0,5
- При условии адекватной базальной скорости введения инсулина, отсутствия в это время еды и физической нагрузки.

Расчет и использование коэффициента на еду

Коэффициент на еду – количество инсулина, которое требуется ввести на каждую 1 ХЕ (или 10-12 г углеводов) в каждый прием пищи.

Для расчета коэффициента на еду необходимо знать, сколько инсулина вводится перед едой и сколько при этом употребляется ХЕ. Например, если на завтрак пациент на 3 ХЕ делает себе 6 ед инсулина, тогда получается что на 1 ХЕ ему необходимо $6 / 3 = 2$ ед инсулина на завтрак.

Оценка эффективности коэффициента на еду.

При условии, что перед едой был целевой уровень гликемии, если через 2 часа после еды сахар крови:

- выше целевых значений – увеличение коэффициента
- меньше целевых значений – уменьшение коэффициента

Показания для перевода на помповую инсулиновую терапию:

- невозможность добиться компенсации диабета обычной интенсифицированной инсулиновой терапией;

- частые гипогликемии, особенно тяжелые, а также ночные и бессимптомные;
- «феномен утренней зари»;
- тяжелое течение сахарного диабета, сопровождающееся частыми случаями кетоацидоза;
- индивидуальная чувствительность к инсулину (инсулинорезистентность, высокая чувствительность);
- беременность или планирование беременности при сахарном диабете;
- ранние стадии сосудистых осложнений;
- идиопатический парез желудка (замедленная усвояемость пищи).
- диабетическая автономная нейропатия в виде гастропареза.
- личное желание пациента;

Инсулиновые помпы позволяют:

1. задать физиологичный базальный уровень инсулина, учитывая индивидуальные особенности организма, тем самым избежать ночных гипогликемии, феномена «утренней зари»
2. использовать только ультракороткий инсулин и постоянно вводить его в малых дозах, максимально учитывать индивидуальную чувствительность к инсулину; избежать образования «депо»;
3. принимать пищу когда хочется, сколько хочется и что хочется – для удовольствия, а не по необходимости; испытывать любые физические нагрузки без необходимости предварительного приёма пищи;
4. снизить уровень глюкозы крови вплоть до нормализации показателей;
5. снизить уровень в крови гликозилированного гемоглобина, что предотвратит развитие или прогрессирование поздних осложнений диабета (ретинопатии, нефропатии, нейропатии и проч.)
6. значительно снизить количество инъекций: поступление инсулина осуществляется по пластиковому катетеру со сменой катетера и места инъекции один раз в три дня;

7. уменьшить суточную потребность в инсулине на 20-25% за счет увеличения чувствительности к нему;

8. высокая точность дозирования – минимальный шаг введения инсулина составляет 0,1 ЕД – позволяет использовать помповую инсулинотерапию даже у совсем маленьких детей;

9. значительно снизить частоту случаев гипогликемических состояний (вплоть до полного исчезновения);

10. улучшить качество жизни – изменение режима подачи инсулина в любое время суток в соответствии с образом жизни.

На сегодняшний день на российском рынке представлены помпы трех производителей — Medtronic MiniMed, Roche/Accu-Chek,, Sooil.

Система мониторинга глюкозы

Успехи в достижении компенсации сахарного диабета при применении инсулиновых помп стали возможны только благодаря появлению новых технологий, позволяющих пациентам быстро и точно определять сахар в крови. Самоконтроль глюкозы крови позволяет более точно подобрать скорость введения инсулина, имитирующую базисную его секрецию, и проводить коррекцию болюсной дозы инсулина, таким образом обеспечивая более точное и эффективное использование инсулина. Мониторинг глюкозы крови является важным средством достижения хорошего гликемического контроля у пациентов с сахарным диабетом 1-го типа. Уровень глюкозы крови необходимо измерять регулярно после установления диагноза сахарного диабета.

В идеале глюкоза крови должна измеряться перед завтраком, обедом, ужином, через 2 часа после еды и на ночь. При подозрении на ночную гипогликемию, а также при увеличении вечерней дозы инсулина рекомендуется проверять глюкозу крови ночью.

Средства самоконтроля

Тест-полоски имеют большое значение в определении уровня глюкозы в крови. Но даже частое тестирование с использованием тест-полосок не позволяет получить полную картину изменений уровня сахара в крови в течение суток.

Измерения уровня глюкозы тест-полосками производятся через определенные промежутки времени. Такие измерения не могут показать направление или тенденцию в изменении уровня сахара в крови. Поэтому даже те больные сахарным диабетом, которые самым тщательным образом регулярно выполняют тестирование, могут упустить повторяющиеся повышения или понижения уровня сахара в крови, особенно ночью.

Определение глюкозы в моче является устаревшим методом оценки компенсации сахарного диабета. Положительные результаты указывают только на то, что глюкоза в крови превышает 8,88 ммоль/л (почечный порог для глюкозурии). Таким образом, метод не является точным и не дает никакой информации о гипогликемии.

Одной из задач современной диабетологии является получение полной картины колебаний гликемии в течение суток с целью оптимизации проводимой инсулинотерапии.

Перечисленные выше проблемы стали стимулом к усовершенствованию систем контроля уровня глюкозы крови. Результатом работ стала система постоянного мониторинга глюкозы CGMS (Continuous Glucose Monitoring System) — система продолжительного

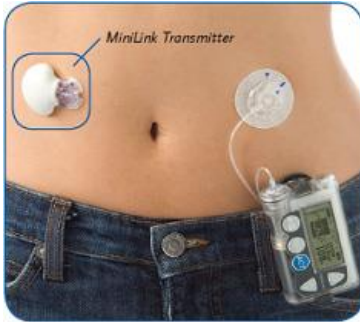
глюкозного мониторинга, представленная приборами, которые измеряют сахар крови через регулярные короткие промежутки времени (1–10 минут) в течение нескольких дней.

Применение данной системы решает проблемы, возникающие при использовании тест-полосок, и может выявить скрытые отклонения, например, частые случаи гипогликемии (низкий уровень сахара в крови). Это позволяет составить четкое представление о характере гликемической кривой, выявить все проблемы на пути к компенсации сахарного диабета (инсулинорезистентность, хроническая передозировка инсулина (синдром Сомоджи), феномен «утренней зари» (Down-Phenomenon), эпизоды неясной гипогликемии или гипергликемии), скорректировать сахароснижающую терапию (как инсулинотерапию, так и таблетированную) с учетом индивидуальных особенностей, подобрать и запрограммировать необходимую программу введения инсулина.



Система CGMS состоит из трех частей: глюкосенсора, монитора и программного обеспечения. Глюкосенсор представляет собой тонкий, стерильный, гибкий платиновый электрод, который устанавливается подкожно. Принцип работы сенсора заключается в том, что глюкоза под воздействием глюкооксидазы (на сенсоре) превращается в глюконовую кислоту с выделением двух электронов. Электроны образуют электрический потенциал, который фиксируется электродом и передается на монитор. Чем выше содержание глюкозы в интерстициальной жидкости, тем больше выделяется электронов, тем выше электрический потенциал. Система определяет электрический потенциал каждые 10 секунд, посылая сигнал в монитор. Монитор фиксирует среднее значение электрического потенциала за 5 минут, сохраняет его в своей памяти, затем определяет среднее значение за следующие пять минут и так далее. Таким образом, монитор сохраняет в

своей памяти 288 результатов за сутки и 864 результата за 3 суток. Для калибровки системы необходимо вводить в нее показатели гликемии, полученные на глюкометре, не менее 4 раз в сутки. После окончания мониторингования данные с монитора загружаются в компьютер и обрабатываются с помощью специального программного обеспечения. После обработки они доступны как в виде цифровых данных (288 измерений глюкозы в сутки с указанием времени, границы колебаний гликемии, средние значения гликемии за день и за трое суток), так и в виде графиков, на которых отмечены колебания гликемии по дням.

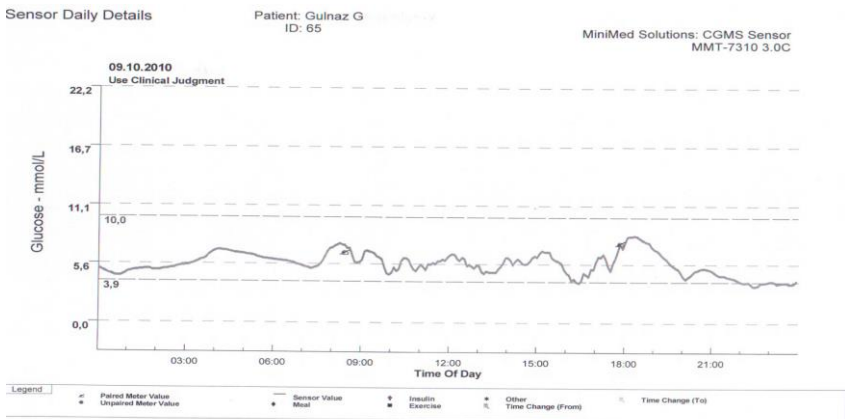


Таким образом, можно получить полную картину колебаний уровня глюкозы в крови.

Показания сахара в интерстициальной жидкости аналогичны таковым в капиллярной крови, что позволяет применять общепризнанные стандарты для лечения сахарного диабета.

На графике представлены гликемическая кривая, полученные с помощью системы CGMS, у пациентки, применяющей инсулиновую помпу. В результате адекватно подобранной базисной и болюсной дозы инсулина, гликемический профиль практически не отличается от профиля здорового человека.

Суточное мониторирование глюкозы крови на фоне НППИ (5-й день подбора базального профиля)



Вопросы для самоконтроля

1. В чем заключается базисно-болюсный принцип введения инсулина при интенсифицированной инсулиновой терапии?
2. Как проводятся инъекции инсулина при обычной интенсифицированной терапии?
3. В чем заключается принцип помповой инсулинотерапии?
4. Как устроена инсулиновая помпа? Из каких частей она состоит?
5. Как осуществляется введение инсулина в базальном режиме при непрерывной инсулинотерапии?
6. Как осуществляется введение инсулина в болюсном режиме при непрерывной инсулинотерапии, его разновидности?
7. Как осуществляется расчет базального профиля при переводе на инсулиновую помпу?
8. Как оценить эффективность базального уровня?
9. Как осуществляется расчет болюсной дозы инсулина, расчет и использование коэффициента чувствительности?
10. Как оценить эффективность коэффициента чувствительности?
11. Как рассчитать дозу инсулина на коррекцию сахара крови при помощи коэффициента чувствительности?
12. Как осуществляется расчет и использование коэффициента на еду, оценка его эффективности?
13. Что является показанием для перевода пациента на помповую инсулиновую терапию?
14. Что такое система постоянного мониторинга глюкозы CGMS?

15. Как устроена система CGMS? В чем заключается механизм работы?

16. Рассчитайте базальную скорость введения инсулина для перевода на инсулиновую помпу, если масса тела пациента 65 кг, а суточная доза инсулина всего до помпы составляла 48 ед (протафан 28 ед\сут, актрапид 20 ед\сут).

17. Рассчитайте дозу инсулина на коррекцию сахара крови, если пациент (на инсулиновой помпе) использует хумалог в суточной дозе 40 ед, целевой сахар составляет 5,5 ммоль/л, а сахар крови сейчас – 12 ммоль/л.

Тесты для самоконтроля

1. В чем заключается «феномен утренней зари»?
 - 1) постгипогликемическая гипергликемия ночью;
 - 2) гипогликемия в ранние утренние часы;
 - 3) гипергликемия в ранние утренние часы;
 - 4) гипергликемия в предобеденное время.

2. Какой инсулин используется в качестве базиса при обычной интенсифицированной терапии?
 - 1) инсулин продленного действия;
 - 2) комбинированный инсулин;
 - 3) инсулин короткого действия;
 - 4) инсулин ультракороткого действия;
 - 5) верно 3 и 4.

3. Как вводится инсулин в организм человека при непрерывной инсулинотерапии с помощью помпы?

- 1) подкожно;
- 2) внутривенно;
- 3) внутримышечно;
- 4) внутрикожно.

4. Какой инсулин используется в инсулиновой помпе?

- 1) инсулин продленного действия;
- 2) комбинированный инсулин;
- 3) инсулин короткого действия;
- 4) инсулин ультракороткого действия;
- 5) верно 3 и 4.

5. В каких целях используется нормальный болюс?

- 1) для плавного снижения гипергликемии;
- 2) для быстрой коррекции гипергликемии;
- 3) для коррекции гипергликемии перед приемом пищи;
- 4) верно 2 и 3.

6. При приеме пищи богатой белками, жирами и клетчаткой предпочтительно использование режима:

- 1) базального;
- 2) двойного болюса;
- 3) нормального болюса;
- 4) квадратного болюса.

7.

8. Для пациентов с идиопатическим парезом желудка рекомендовано использование:

- 1) базального инсулина;
- 2) двойного болюса;
- 3) нормального болюса;
- 4) квадратного болюса.

9. При наличии у пациента «феномена утренней зари» показано:

- 1) к базисной дозе добавить +0,1 Ед/ч;
- 2) базисную дозу уменьшить -0,1 Ед/ч;
- 3) к болюсной дозе добавить +0,1 Ед/ч;
- 4) болюсную дозу уменьшить -0,1 Ед/ч.

10. Сколько грамм углеводов составляет 1 ХЕ?

- 1) 8-10;
- 2) 10-12;
- 3) 12-14;
- 4) 14-16.

11. Показанием для перевода на помповую инсулиновую терапию является все, кроме:

- 1) ранние стадии сосудистых осложнений;
- 2) беременность или планирование беременности при сахарном диабете;
- 3) низкий уровень комплаентности пациентов в отношении проводимой терапии;
- 4) индивидуальная чувствительность к инсулину (инсулинорезистентность).

12. Какая схема измерения глюкозы крови является наиболее благоприятной?

- 1) перед завтраком, обедом, ужином;
- 2) перед завтраком, обедом, на ночь;
- 3) перед завтраком, обедом, ужином, через 2 часа после еды и на ночь.
- 4) только натощак утром.

13. Параметр, показывающий снижение сахара крови (в ммоль/л) при введении 1 ед инсулина является:

- 1) коэффициент на еду;
- 2) базальный профиль;
- 3) болюс;
- 4) коэффициент чувствительности.

14. Как вводится базальный инсулин при обычной интенсифицированной терапии?

- 1) утром;
- 2) вечером;
- 3) утром, вечером;
- 4) утром, в обед, вечером.

15. Правило «1800» применимо для всех перечисленных препаратов, кроме:

- 1) Хумулин Р;
- 2) Апидра;
- 3) Хумалог;
- 4) Новорапид.

Ответы:

1)	3	8)	1
2)	1	9)	2
3)	1	10)	3
4)	5	11)	3
5)	4	12)	4
6)	4	13)	3
7)	2	14)	1

Список литературы

1. Аметов А.С., Карпова Е.В., Мельник А.В. Значение непрерывного мониторинга гликемии у пациентов с сахарным диабетом/ РМЖ.- 2008.- N 28.- С. 1845-1848.
2. Анциферов М.Б., Котешкова О.М., Орлова Е.В. Современные технические средства в лечении сахарного диабета (дозаторы инсулина, системы CGMS)/ Фарматека № 17 (132) 2006 г.
3. Валеева Ф.В. Непрерывная подкожная инфузия инсулина/ Материалы 54 научно-практической конференции с международным участием «Украинская школа эндокринологии», Харьков, 2010. - С.11-15.
4. Дедов И.И., Шестакова М.В. Алгоритмы специализированной медицинской помощи больным сахарным диабетом. М., 2009.
5. Емельянов А.О., Беловалова И.М., Свириденко Н.Ю. Помповая инсулинотерапия при сахарном диабете/ Проблемы эндокринологии. - 2009.— N2.— С.10-14.

6. Смиронов В.В., Горбунов Г.Е. Система мониторинга глюкозы и инсулиновые помпы/ Лечащий врач : медицинский научно-практический журнал. - 2009. - N 3 . - С. 31-36. - ISSN 1560-5175.

7. Diabetes Control and Complications Trial Research Group: Effect of intensive diabetes treatment on the development and progression of long-term complications in adolescents with insulin-dependent diabetes mellitus: Diabetes Control and Complications Trial // J Pediatr. 1994 Aug; 125 (2); 177–188.

8. The DCCT Research Group. Implementation of treatment protocols in the DCCT // Diabetes Care. 1995; 18; 361–376.

