

СОДЕРЖАНИЕ

Введение.....	4
Что такое сахарный диабет?.....	6
Наиболее частые вопросы о сахарном диабете	11
Самоконтроль	14
Твое питание	29
Инсулин	43
Инсулиновая помпа	61
Гипогликемия.....	66
Гипергликемия.....	71
Поведение во время сопутствующих заболеваний.....	76
Осложнения сахарного диабета	79
Физкультура. Спорт.....	84
Поведение во время путешествий	92
Школьные будни.....	97
Интернет-ресурсы для людей с сахарным диабетом	100

ВВЕДЕНИЕ

Дорогие читатели!

Перед вами очередное издание книги о сахарном диабете у детей и подростков, в котором мы постарались расширить ваши знания по лечению сахарного диабета в детском возрасте. Оно содержит много новой информации и полезных советов.

Среди взрослых больных сахарным диабетом наиболее часто встречается сахарный диабет, который длительно можно лечить таблетками или даже только диетой, — его называют сахарным диабетом 2-го типа. Однако в детском возрасте он почти не распространен, а основной тип сахарного диабета — это 1-й тип, при котором с первых дней заболевания требуется лечение инсулином. В этой книге мы рассматриваем вопросы помощи пациентам с сахарным диабетом 1-го типа.

Мы надеемся, что, прочитав книгу, вы получите ответы на многие волнующие вас вопросы. Мы расскажем о причинах развития сахарного диабета, о том, зачем нужно вводить инсулин, о различных препаратах инсулина и средствах его введения, о питании при сахарном диабете, средствах домашнего контроля уровня сахара в крови, о необходимости ежедневного контроля уровня сахара в крови, и вы поймете, почему при сахарном диабете нужно заниматься физкультурой и спортом. Вы научитесь правильно делать инъекции инсулина, менять ежедневную дозу инсулина в зависимости от условий дня, подбирать и изменять питание. Большой раздел посвящен инсулиновым помпам — устройствам для непрерывного введения инсулина, позволяющим отказаться от многократных ежедневных инъекций инсулина.

Цель создания книги — помочь детям и их родителям постичь все премудрости управления сахарным диабетом. Нам бы очень хотелось, чтобы со временем вы стали максимально хорошо разбираться в проблемах сахарного диабета, чтобы вы расширяли границы ваших интересов, увлечений, учебы, работы, отдыха. Вы сможете получить хорошее образование, выбрать интересную профессию, заниматься творчеством, путешествовать, ходить в походы, отдыхать за границей.

Мы старались, чтобы книга была понятна детям и подросткам и содержала много полезных советов родителям. Ведь очень многое зависит не от врача, а от самого пациента и его семьи. Мы надеемся, что, прочитав эту книгу, вы научитесь не «враждовать» с сахарным диабетом, а «сотрудничать» с ним, чтобы вся дальнейшая жизнь была полноценна и прекрасна.

ЧТО ТАКОЕ САХАРНЫЙ ДИАБЕТ?

Сахарный диабет — это заболевание обмена веществ, при котором в крови повышается содержание сахара (глюкозы) из-за того, что в организме не хватает инсулина. Помните, как начиналось заболевание? Ребенок был совершенно здоров, когда вдруг начал очень много пить, резко участилось мочеиспускание. Жажда не утолялась даже после целой бутылки минеральной воды, напитка или сока. Иногда в школе не мог дождаться перемены и отпрашивался с урока в туалет. Несмотря на нормальный или даже повышенный аппетит, за короткое время ребенок заметно худел. Затем появилась слабость, утомляемость, усталость от обычного времяпрепровождения и игр, хотелось больше отдыхать.

Когда вы впервые обратились к врачу и был сделан первый анализ, оказалось, что в крови повышен уровень сахара. Возможно, что первым сигналом стало обнаружение сахара в обычном общем анализе мочи. Следующим шагом стала госпитализация, затем впервые прозвучал диагноз «сахарный диабет», и была сделана первая инъекция инсулина.

Это наверняка было шоком для всей семьи, все были расстроены и растеряны. Возможно, сначала никто не верил в диагноз, отказывались начинать делать инсулин или даже пытались найти другие методы лечения.



Через это проходят все семьи, в которых ребенку ставят диагноз «сахарный диабет». Это понятная и нормальная реакция. Самое важное — суметь преодолеть свой страх и растерянность и активно взяться за свое здоровье.

Давай вместе начнем учиться понимать сахарный диабет и стараться вникнуть во все проблемы!

Первое, что необходимо сделать, — понять, что происходит в организме.



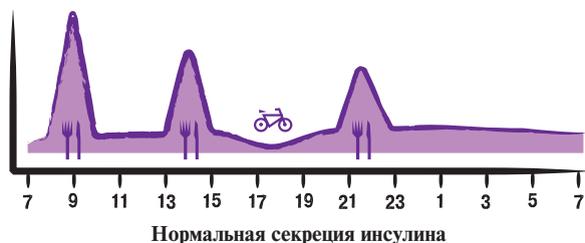
Начнем с того, что такое сахарный диабет и почему в крови повышается уровень сахара.

Итак, главная причина повышения уровня сахара в крови у больных сахарным диабетом — это пониженная продукция инсулина. Инсулин — это гормон, который вырабатывается в поджелудочной железе и, поступая в кровь, снижает уровень сахара. Расположена поджелудочная железа в животе, или, говоря медицинским языком, в брюшной полости, непосредственно позади желудка.

Основным источником сахара в организме являются различные продукты питания. Съеденная пища поступает сначала в желудок, затем в кишечник, где она превращается в глюкозу, а затем поступает в кровь. Сахар, или глюкоза, необходим организму человека для того, чтобы в клетках, из которых состоит весь человеческий организм, выработалась энергия. Из миллионов клеток состоят все органы человека. Эта энергия нужна для всех функций организма — дыхания, пищеварения, движения и многих других.

Как же глюкоза поступает в клетки?

Главный ответ на этот вопрос — инсулин. У здоровых людей выработка инсулина в течение дня происходит постоянно на сравнительно небольшом уровне — это называется базальной (фоновой) секрецией инсулина. В ответ на повышение глюкозы в крови (а самое значительное изменение в уровне глюкозы происходит после приема углеводистой пищи) выделение инсулина в кровь возрастает в несколько раз, этот процесс получил название пищевой секреции инсулина.



Если представить каждую клетку в виде запертого дома, то роль ключа, который открывает дверь в клетку, будет играть именно инсулин. В открытую инсулином клетку начинает поступать из крови глюкоза, которая превращается в энергию, и содержание сахара в крови снижается.

Чтобы было понятнее: выработку энергии в организме человека можно сравнить с выработкой энергии автомобилем. Мотор вырабатывает энергию, которая нужна, чтобы машина двигалась. Для работы мотора необходим бензин. Источником энергии в машине является бензин, а в человеческом организме — глюкоза. Бензин по шлангу поступает в бак, глюкоза по кровеносным сосудам — в клетки. Для того чтобы бензин воспламенился и мотор заработал, нужно повернуть ключ зажигания. Роль такого ключа в организме играет инсулин.

Однако не вся глюкоза поступает в клетки с тем, чтобы там из нее выработалась энергия. Часть глюкозы накапливается в клетках печени, мышцах и жировой ткани. Этот запас глюкозы называется **гликогеном**. Гликоген чрезвычайно важен для поддержания нормального содержания сахара в крови в тех случаях, когда организм будет нуждаться в сахаре. Кроме инсулина, в организме постоянно выделяются и другие гормоны (глюкагон, адреналин и некоторые другие), которые, наоборот, повышают сахар, высвобождая его из запасов гликогена. Это происходит для того, чтобы содержание сахара в крови не снизилось слишком

сильно, например, в перерывах между приемами пищи или при физической нагрузке, когда идет очень большой расход энергии.

Таким образом, в организме человека происходит то повышение уровня сахара в крови (после еды), то его понижение (после того, как поджелудочная железа выделила в кровь инсулин), однако у здоровых людей эти колебания небольшие.

В норме у здорового человека уровень глюкозы в цельной капиллярной крови менее 5,6 ммоль/л, в венозной плазме — менее 6,1 ммоль/л, через 2 ч после еды в обоих случаях — менее 7,8 ммоль/л. Следует сказать, что большинство современных глюкометров откалибровано по плазме.

У больных сахарным диабетом из-за недостатка инсулина глюкоза не может попасть в клетки и превратиться в энергию. Содержание ее в крови повышается все больше, а клетки организма «голодают», им не из чего вырабатывать энергию, необходимую для жизнедеятельности организма.

В этом случае в качестве источника энергии начинает использоваться собственный жир организма. Для поступления в клетку и последующего сгорания жира инсулин не требуется. Именно жир становится основным источником энергии при сахарном диабете, когда имеется выраженный дефицит инсулина. При этом организму приходится расходовать свои жировые запасы (это одна из причин снижения веса). В процессе сгорания в клетках жира и выработки энергии в кровь выделяется много так называемых **кетоновых тел**, или кетонов, которые могут выделяться с мочой.

Кетоновые тела могут образовываться и в организме здорового человека. Основная причина их появления — недостаток в пище углеводов (например, при намеренном голодании с целью снижения веса). Клетки в качестве источника энергии сначала будут использовать запасы сахара из печени, затем запасы гликогена, накопленные в мышцах. После истощения этих источников начинается расщепление собственного жира. Такие кетоны называются «голодными». У людей с сахарным диабетом «голодные» кетоны могут появляться в случае гипогликемии (низкого уровня сахара в крови).

Теперь нетрудно понять, **какие изменения происходят в организме при сахарном диабете**.

1. Повышается содержание сахара в крови.
2. Появляется сахар в моче.
3. Увеличивается количество мочи. Она становится почти такой же бесцветной, как вода, и липкой из-за сахара.

4. Появляется сильная жажда.

5. Несмотря на повышенный аппетит, вес снижается.

Если вовремя не начинать лечение, то из-за повышенного распада жира повышаются кетоны в крови, и они появляются в моче. Развивается состояние, которое носит название **диабетический кетоацидоз**. Чувствуется даже специфический запах изо рта, который похож на запах моченых яблок. Изменения самочувствия, которые характерны для кетоацидоза, очень похожи на симптомы пищевого отравления, в первую очередь потому, что действуют кетоновые тела как отравляющее вещество. Появляется сильная слабость, утомляемость, тошнота, боли в животе, иногда и рвота.

В прежние годы, когда производства инсулина не было, людям с сахарным диабетом никто не мог помочь. Впервые инсулин был получен в 20-е годы XX столетия, тогда же и начался его промышленный выпуск. За прошедшие десятилетия во всем мире велась огромная работа по улучшению качества инсулиновых препаратов, направленная на то, чтобы облегчить лечение пациентов с сахарным диабетом, лучше управлять уровнем сахара в крови, помочь максимально приспособить их качество жизни к качеству жизни здоровых людей.

НАИБОЛЕЕ ЧАСТЫЕ ВОПРОСЫ О САХАРНОМ ДИАБЕТЕ

Почему развился сахарный диабет?

На сегодняшний день известно, что сахарный диабет 1-го типа развивается у генетически предрасположенных людей под влиянием факторов окружающей среды. Риск заболеть сахарным диабетом может передаваться по наследству. Даже если среди родственников нет ни одного больного сахарным диабетом, они могут иметь повышенную генетическую предрасположенность к этому заболеванию. И, хотя она не проявилась у них, вам передалась эта предрасположенность, которая под воздействием различных факторов окружающей среды реализовалась в заболевание — сахарный диабет 1-го типа.

Можно ли заразиться сахарным диабетом?

Конечно, нет! Ведь инфекционными называются те заболевания, которыми здоровый человек может заразиться от больного через дыхание и кашель (например, грипп) или через грязные руки (например, гепатит). Причина возникновения сахарного диабета совсем другая и не имеет никакого отношения к инфекциям. Поэтому заразиться сахарным диабетом нельзя.

Могло ли стать причиной развития сахарного диабета большое количество сладкого?

Нет, сладости не приводят к развитию сахарного диабета 1-го типа. Большое количество сладкого могло лишь ненамного ускорить начало сахарного диабета, и он проявился чуть раньше.

Иногда у родителей появляется чувство вины из-за того, что они не смогли уберечь своего ребенка от заболевания или даже передали сахарный диабет по наследству. Не стоит мучиться подобными мыслями! Ведь на земле нет абсолютно здоровых людей. У каждого человека есть свои слабые места — предрасположенность к каким-то заболеваниям, и под действием различных жизненных ситуаций она может проявиться заболеванием.

Может ли сахарный диабет исчезнуть?

К сожалению, нет. Если это не ошибка и диагноз «сахарный диабет 1-го типа» не вызывает сомнений, он не исчезнет. Однако в первые месяцы после начала сахарного диабета и назначения инсулина течение его у некоторых детей бывает настолько легким, что можно подумать о выздоровлении. Доза инсулина снижается всего до нескольких единиц, а иногда даже вообще отменяется на некоторое время. При этом содержание сахара в крови нормальное или чуть повышенное. Происходит это потому, что, когда назначается инсулин, организм частично как бы возвращается к нормальному состоянию, а поджелудочная железа, немного «отдохнув», начинает выделять больше инсулина. Этот период ремиссии (его еще называют *медовый месяц*) может длиться различное время — от нескольких недель до (реже) 1–2 лет. Однако позднее потребность в инсулине всегда повышается. Это не должно пугать или огорчать. Это обычное, нормальное течение сахарного диабета. Самое главное — не доза инсулина, а хорошая компенсация.

От чего зависит ремиссия и можно ли за нее бороться?

Было замечено, что чем раньше начаты уколы инсулина и чем лучше подобрана доза, тем вероятнее наступление ремиссии. Однако в некоторых семьях любой ценой пытаются добиться этого — резко сокращают прием углеводов, а иногда даже переходят на специальные диеты, например, из сырых круп, орехов. При этом уровень сахара в крови в отдельных случаях какое-то время удается удерживать на почти нормальном уровне. Однако в моче вскоре появляются кетоновые тела, ребенок худеет.

Добиваться ремиссии путем назначения очень жесткой, нефизиологичной диеты ни в коем случае нельзя! Это не излечит от сахарного диабета, а нанесет существенный вред организму. Более того, в будущем это может сделать течение сахарного диабета более тяжелым.

Можно ли лечить сахарный диабет не инсулином, а другими средствами?

Нет! Развитие сахарного диабета связано с недостатком в организме инсулина. И единственным средством лечения на сегодняшний день во всем мире пока является подкожное введение этого гормона. Вы

должны помнить об этом, когда знакомые или реклама будут предлагать «чудодейственные средства излечения от сахарного диабета». Во многих странах запрещено применение так называемых альтернативных или нетрадиционных методов при лечении сахарного диабета у детей, потому что они не дают эффекта, а самое главное, очень опасны для здоровья и даже для жизни. Как правило, знахари одновременно с назначением разных средств (травяные отвары, микроэлементы, специальные массажи и иглотерапия, лечение мочой, «биополями», различными физиопроцедурами и т.д.) предлагают снижать дозу инсулина или даже отменять его совсем, невзирая на содержание сахара в крови. Известны случаи развития тяжелой комы и даже гибели пациентов при использовании таких методов «лечения». Подобные «целители» пользуются вашим смятением, страхом, неуверенностью, а главное — естественной для каждого родителя надеждой, что их ребенок окажется первым во всем мире «уникальным случаем излечения от сахарного диабета».

ПОМНИТЕ! Применение методов нетрадиционной медицины при сахарном диабете недопустимо и может быть опасно для жизни!

Пересадка поджелудочной железы проводится, как правило, одновременно с пересадкой почки. Это рекомендовано в случаях, когда из-за длительной плохой компенсации сахарного диабета начинают плохо работать почки и развивается так называемая почечная недостаточность. Такое оперативное вмешательство требует в последующем постоянного приема лекарственных препаратов, называемых цитостатиками, которые обладают очень большим количеством побочных эффектов. При пересадке любого внутреннего органа, в том числе поджелудочной железы, цитостатики необходимы для того, чтобы не произошло отторжения пересаженного органа. К счастью, необходимость в таком методе лечения при сахарном диабете в детском возрасте возникает нечасто.

В последнее время много пишут о стволовых клетках. Действительно, сейчас проводится много чрезвычайно дорогостоящих исследований со стволовыми клетками. Но пока говорить о возможном их использовании в клинической практике для лечения сахарного диабета преждевременно.

Тем не менее большое количество серьезных научных исследований по сахарному диабету вселяет надежду, что в не очень отдаленном будущем будут разработаны методы излечения сахарного диабета.

САМОКОНТРОЛЬ

Одним из важнейших условий успешного лечения сахарного диабета является самоконтроль. Регулярный и грамотный самоконтроль позволяет поддерживать нормальный или близкий к нормальному (целевой) уровень сахара в крови. Это является самым надежным средством предупреждения развития диабетических осложнений!

Умению управлять своим диабетом нужно учиться с самого начала заболевания. С самого первого дня лечения пациенты учатся делать инъекции инсулина и определять содержание сахара в крови. Однако этих знаний далеко не достаточно. Необходимо пройти обучение в *«Школе для пациентов с сахарным диабетом»*, а спустя какое-то время, когда накопится некоторый опыт, пройти ее снова. Повторное обучение способствует тому, что одна и та же информация воспринимается уже по-другому, с высоты накопленного опыта. Уровень знаний повышается при каждой новой встрече с врачом, при обсуждении различных жизненных ситуаций, с которыми мы сталкиваемся каждый день.

Так что же это такое — самоконтроль?

- Проведение регулярных определений содержания сахара в крови и, главное, умение анализировать полученные результаты и принимать необходимые меры.
- Обязательный учет режима и особенностей питания и физической активности.
- Умение самостоятельно менять дозу инсулина в зависимости от уровня сахара в крови и меняющихся условий дня.

Для того чтобы вести тот же образ жизни, который был привычен до заболевания, необходимо самому и членам семьи научиться основным правилам самоконтроля.

Если уметь самостоятельно улавливать изменения своего состояния, регулярно определяя уровень сахара в крови, кетоновых тел в моче, можно добиться прекрасных результатов. Совместными усилиями с врачом и родителями можно сделать так, что нарушенный обмен веществ

нормализуется, предотвратив тем самым различные осложнения, которые могут развиваться из-за недостаточного контроля.

Контроль уровня сахара в крови. Почему это необходимо?

- Потому что невозможно догадаться о том, какой у тебя уровень сахара в крови, ориентируясь на различные собственные ощущения (чувство голода или отсутствие аппетита, головная боль, усталость или повышенная возбудимость и др.).
- Потому что отсутствуют какие-либо изменения самочувствия при уровне сахара в крови от 4 до 10 ммоль/л, а зачастую и при более выраженных перепадах — от гипогликемии (низкого уровня сахара в крови) до гипергликемии (высокого уровня сахара в крови).
- Потому что при длительной декомпенсации сахарного диабета твой организм настолько привыкает к высокому уровню сахара в крови, что на первых этапах лечения, когда увеличивается доза инсулина, нормальные значения сахара в крови будут восприниматься как гипогликемия.

Если знать уровень сахара в крови в каждый конкретный момент времени, то можно решить сразу несколько вопросов:

- достаточна ли доза того инсулина (или инсулинов), который был введен перед этим;
- сколько инсулина в данный момент в зависимости от уровня сахара в крови (целевой уровень, гипогликемия, гипергликемия) необходимо ввести;
- менять ли дозу инсулина или питание перед физической нагрузкой;
- как менять дозу инсулина во время заболевания.



Самоконтроль. Что для этого нужно?

Необходимо всегда иметь возможность провести быстрый анализ крови в любых условиях без участия медицинского персонала.

В последние годы в качестве средств самоконтроля используются в основном глюкометры — портативные приборы, созданные специально для контроля уровня сахара в крови в домашних условиях.



На сегодняшний день в распоряжении пациентов имеется большой выбор глюкометров, которые выпускаются различными фирмами. Все они достаточно просты в обращении, обеспечивают высокую точность результатов и позволяют получить результат через короткое время. К каждому прибору подходит лишь определенный вид тест-полосок. Поэтому основной задачей становится выбор наиболее приемлемого для каждого конкретного пациента глюкометра.

Глюкометры отличаются друг от друга не только фирмой-производителем. Эти приборы имеют различный внешний вид, форму, вес и цвет. Глюкометры отличаются калибровкой (плазма или цельная кровь), размером необходимой для получения анализа капли крови, скоростью получения результата, размером памяти на уже проведенные тесты, наличием дополнительных функций (связь с компьютером, подсчет среднего значения гликемии, подсветка зоны теста и дисплея прибора, отметки для результатов «до» и «после» еды, информирование о низком и/или высоком уровне сахара в крови), ну и, конечно, стоимостью своей и тест-полосок.

На что обратить внимание при выборе глюкометра?

Во-первых, на стоимость тест-полосок и глюкометра. Цены на различные глюкометры мало отличаются друг от друга. Однако, даже если вы купите понравившийся прибор, но не сможете регулярно приобретать тест-полоски к нему, никакой пользы от этого не будет.

Во-вторых, необходимо обратить внимание на правила проведения теста. Для маленького пользователя выбирайте более простой глюкометр; чем меньше капля крови, требующаяся для анализа, тем лучше. Безусловным плюсом большинства глюкометров является возможность использования альтернативных мест для тестирования — плечо, предплечье. Так как скорость кровообращения в пальцах больше, чем в других участках тела, образец крови из пальца покажет изменения в уровне глюкозы в крови быстрее, чем из альтернативных мест. Поэтому сразу после еды и введения инсулина, когда содержание сахара в крови быстро меняется, изменение его концентрации в образце, взятом из альтернативных мест, может несколько запаздывать.

Для продвинутых пользователей будут актуальны приборы, имеющие связь с компьютером. Данные передаются через кабель, bluetooth или инфракрасный порт. При этом на компьютере или смартфоне должна стоять специальная программа, которую можно скачать с сайта или купить у производителя.



Глюкометр с передачей данных в мобильное приложение

Маленькие размеры современных глюкометров и минимальное время определения уровня сахара в крови (5–10 с) позволяют определять уровень сахара в крови не только в домашних условиях, но и в любом другом месте — в гостях, в кафе, на прогулке. В любой момент можно быстро и с минимальными усилиями самостоятельно оценить величину уровня сахара в крови в конкретный момент времени.

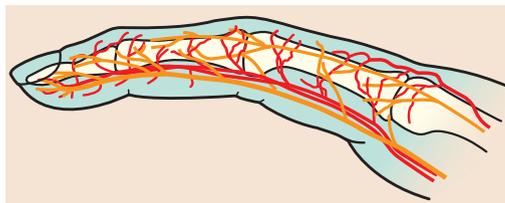
На сегодняшний день все выпускаемые глюкометры обладают достаточной точностью. Однако необходимо помнить, что точность результатов зависит от вида тест-полосок, условий и срока хранения, умения и навыков. Не стоит сверять показатели своего глюкометра с глюкометром друга или поликлиники. Для того чтобы выяснить, насколько точен ваш прибор, необходимо из одной капли крови исследовать уровень сахара в крови двумя методами — на глюкометре и на биохимическом анализаторе в лаборатории. Индивидуальные глюкометры должны соответствовать ГОСТ Р ИСО 15197-2015 по аналитической точности. При уровне глюкозы плазмы $<5,6$ ммоль/л допустимое отклонение от эталонного анализатора не более чем на $\pm 0,8$ ммоль/л, при уровне глюкозы плазмы $\geq 5,6$ ммоль/л — не более чем на $\pm 15\%$.

Как правильно получить образец капли крови?

При проведении анализа крови на сахар необходимо получить образец крови в виде капли для проведения анализа. Для взятия крови рекомендуется пользоваться специальными автоматическими устройствами для прокола кожи пальца — ручками с ланцетами, действующими на основе пружинного механизма. Прокол при использовании этих устройств практически безболезненный, травма кожи меньше, ранка быстрее заживает. Для детей особенно удобны те устройства, которые дают возможность индивидуально подбирать глубину прокола.

Кровь обычно берут из боковой поверхности кончика пальца, поскольку:

- в этом месте много кровеносных сосудов и хороший кровоток;
- меньше нервных окончаний и проколы менее болезненны;
- меньше риск инфицирования (поскольку к окружающим предметам прикасаются обычно подушечками пальцев).



Как часто необходимо контролировать свой уровень сахара в крови?

Оптимальным для большинства пациентов, находящихся на инсулинотерапии, является ежедневный самоконтроль, включающий 6–10 измерений гликемии, т.е. перед едой, после еды, на ночь, периодически ночью.

Также при проведении самоконтроля глюкозы крови необходимо учитывать множество факторов:

- непостоянную физическую и школьную нагрузку;
- частые изменения в аппетите (особенно у маленьких детей);
- нарушения диеты;
- различные заболевания.

Любой из этих факторов может стать причиной повышения или понижения уровня сахара в крови. Узнать об этом можно, лишь определив уровень сахара в крови по глюкометру, следовательно, уровень гликемии необходимо определять несколько раз в день.

Зачем нужно обязательно определять уровень сахара в крови перед каждым приемом пищи и перед сном?

Большинство пациентов с сахарным диабетом делают инъекции инсулина короткого действия именно в это время. А решить вопрос о том, какую именно дозу инсулина необходимо сейчас сделать, какой следует выдержать интервал между инъекцией и едой или можно ли сейчас заняться спортом, получится только в том случае, если точно знать, какой в данный момент уровень сахара в крови. Также важно знать, каков уровень сахара в крови перед сном. В случае низкого уровня сахара в крови следует принять все необходимые меры для предотвращения

или купирования гипогликемии, если уровень сахара в крови повышен — наоборот, принять меры для его снижения (например, сделать дополнительную инъекцию короткого инсулина).

Однако бывают **ситуации, когда контролировать уровень сахара в крови следует гораздо чаще:**

- дни плохого самочувствия (особенно если есть рвота или диарея) — каждые 2–3 ч;
- необычная физическая нагрузка или изменение привычного ритма жизни — до и после активности;
- изменение количества и времени приема пищи — до и после приема пищи;
- возникшие симптомы высокого или низкого уровня сахара в крови — в момент появления симптомов;
- авиаперелет через часовые пояса;
- подозрение на ночную гипогликемию — в ночные часы с 02:00 до 04:00.

О том, что ночью, возможно, была гипогликемия, могут свидетельствовать следующие симптомы:

- высокий уровень сахара в крови утром при целевых его показателях в это же время в другие дни;
- головная боль;
- ощущение разбитости по утрам;
- кошмарные или «гастрономические» сны;
- ночной энурез.

Ошибки при определении уровня сахара в крови

При определении уровня сахара в крови нужно помнить о весьма распространенных ошибках, которые могут заметно повлиять на полученный результат.

К ним относятся:

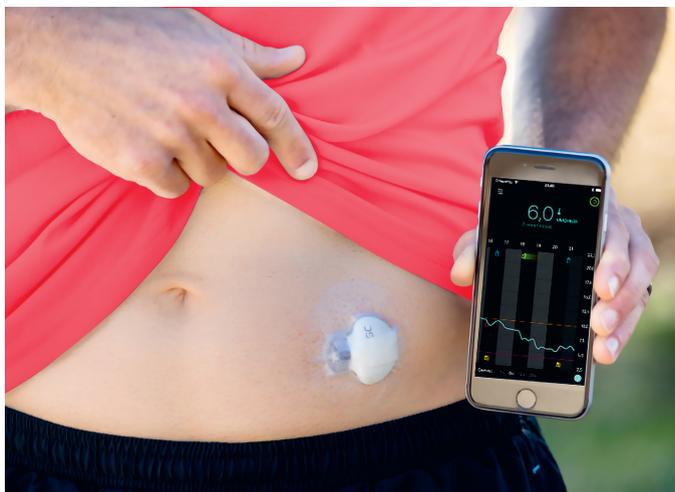
- остатки глюкозы на пальцах (например, от фруктов);
- остатки крема для рук;
- остатки воды после мытья рук, дезинфицирующих средств или спирта в капле крови;
- слишком сильное надавливание на палец для извлечения капли крови;
- недостаточное количество крови на тест-полоске;
- неверный номер кода;
- тест-полоска с истекшим сроком годности, намокшая полоска или полоска, долго пролежавшая после вскрытия упаковки;
- слишком высокая или слишком низкая температура окружающей среды.

Непрерывное мониторирование глюкозы

В некоторых случаях, когда требуется очень частое определение гликемии, может быть установлено устройство, которое будет оценивать ее постоянно.

Системы непрерывного мониторирования глюкозы измеряют глюкозу в межклеточной жидкости (в подкожном жире) непрерывно с помощью устанавливаемых подкожно датчиков (сенсоров). Существует разница между отображаемым значением глюкозы в межклеточной жидкости и в капиллярной крови (в среднем на 8–10 мин, максимально до 20 мин). Таким образом, в случае стабильного уровня глюкозы в крови отображаемые уровни будут близки к уровням капиллярной глюкозы. Однако во время быстрого повышения или понижения уровня глюкозы в крови отображаемое значение, как правило, будет ниже или выше, соответственно.

Есть системы, которые работают в режиме реального времени. Они отражают текущий уровень глюкозы, тенденции (направления и скорости) его изменения (т.е. куда уровень глюкозы пойдет дальше), график этих изменений за предыдущее время и передают эти данные в смартфон или инсулиновую помпу. При достижении пороговых значений глюкозы, приближении к этим значениям, а также при достижении порогового уровня скорости изменения уровня глюкозы, активируются звуковые сигналы тревоги. В период использования данных систем пациент должен проводить параллельный самоконтроль гликемии с помощью глюкометров для последующей калибровки.

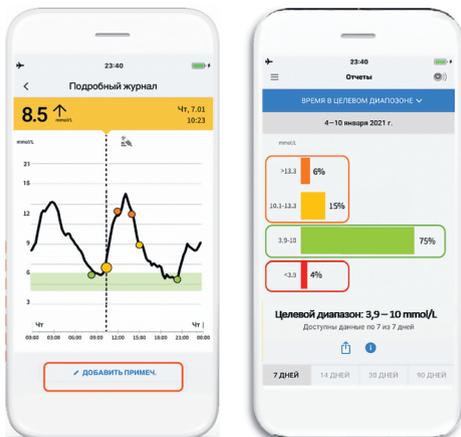


Система непрерывного мониторирования глюкозы в режиме реального времени Guardian Connect



Инсулиновая помпа Medtronic MiniMed 640G с функцией непрерывного мониторинга глюкозы в реальном времени SmartGuard

Также существует так называемое флеш-мониторирование глюкозы. Эта система отображает данные об уровне глюкозы не автоматически, а только при приближении на короткое расстояние сканера (ридера) или смартфона с установленным специальным приложением к датчику (сенсору). Она предоставляет информацию о текущем уровне глюкозы, тенденции (направления и скорости) изменения глюкозы, график глюкозы за предыдущее время. В период ее использования не требуется калибровка, но тем не менее самоконтроль гликемии с помощью глюкометров все-таки следует проводить, хотя с меньшей частотой, чем обычно. В сканер или установленное на смартфон приложение можно внести информацию о дозах инсулина, количестве углеводов в пище, физической нагрузке, получив фактически электронный дневник. Установив специальное приложение, данные из прибора можно загрузить в персональный компьютер и, составив и распечатав отчет, показать его врачу. Такой же отчет можно получить и в приложении на смартфоне. Также в приложении можно настроить подключение родственников или врача для дистанционного наблюдения в реальном времени.



Система флеш-мониторирования глюкозы FreeStyle Libre

Гликированный гемоглобин

Начиная с 70-х годов XX века научными исследованиями, проводившимися в ряде европейских стран, было установлено, что глюкоза в человеческом организме соединяется с различными белками (альбумином, коллагеном, гемоглобином и др.), входящими в состав его крови и тканей. Данный процесс получил название гликирование. Этими же исследованиями были установлены очень важные закономерности. Количество соединяющейся с белками глюкозы тем больше, чем выше ее уровень в крови. Это означает, что у декомпенсированных больных

сахарным диабетом этой глюкозы, связанной с белками, больше, чем у здоровых людей.

Повышенное связывание глюкозы с белками вредно для организма, так как включающаяся в белки организма глюкоза вызывает нарушение функции белков, входящих в состав нервной, сосудистой, почечной и других тканей, что способствует развитию осложнений сахарного диабета.

Постепенное накопление глюкозы в различных белках происходит в течение длительного периода, который определяется сроком жизни и обновления белковых молекул и клеток. Например, эритроциты крови накапливают глюкозу в составе гемоглобина в течение 3 мес, что соответствует длительности жизни эритроцитов.

Описанные свойства белков крови позволяют им служить своеобразной «памятью», в которой накапливается информация об уровне глюкозы в крови за весь период жизни данного белка. Этот связанный с глюкозой гемоглобин называется **гликированным гемоглобином**. В лабораторных условиях чаще всего определяют фракцию HbA1c. По результату гликированного гемоглобина можно судить о степени компенсации углеводного обмена и о среднем содержании сахара в крови за последние 2–3 мес.

Как правильно оценить полученный результат HbA1c?

Необходимо узнать у врача свой индивидуальный целевой уровень HbA1c. Для большинства детей уровень <7,0% будет свидетельствовать о хорошей компенсации.

Более низкий целевой уровень HbA1c (<6,5%) допустим только при отсутствии необоснованного риска тяжелой гипогликемии, частых эпизодов легкой гипогликемии и снижения качества жизни ребенка и родителей.

Более высокий целевой уровень HbA1c (<7,5%) возможен у детей, которые не могут сообщить о симптомах гипогликемии, детей с нарушением восприятия гипогликемии, с ранее перенесенной тяжелой гипогликемией, с недостаточным контролем уровня глюкозы крови.

Самое главное, что на основании показателей гликированного гемоглобина можно оценить, насколько эффективна, достаточна и **правильна** была инсулинотерапия, проводившаяся пациенту

в течение этого времени. Существует достаточно четкое соответствие между уровнем гликированного гемоглобина и среднесуточным уровнем сахара в крови за 3 мес, что можно установить по следующей таблице.

Соответствие HbA1c среднесуточному уровню глюкозы плазмы (ССГП) за последние 3 мес

HbA1c, %	ССГП, ммоль/л						
4	3,8	8	10,2	12	16,5	16	22,9
4,5	4,6	8,5	11,0	12,5	17,3	16,5	23,7
5	5,4	9	11,8	13	18,1	17	24,5
5,5	6,2	9,5	12,6	13,5	18,9	17,5	25,3
6	7,0	10	13,4	14	19,7	18	26,1
6,5	7,8	10,5	14,2	14,5	20,5	18,5	26,9
7,0	8,6	11	14,9	15	21,3	19	27,7
7,5	9,4	11,5	15,7	15,5	22,1	19,5	28,5

Всем пациентам с сахарным диабетом рекомендуется проводить данный анализ 1 раз в 3 мес, и тогда мы точно и максимально правдиво сможем ответить себе на вопрос о том, лучше ли стал контроль сахарного диабета или стоит еще постараться и приложить больше усилий.

Как часто и когда следует определять кетоновые тела в моче?

В частых определениях кетоновых тел у детей нет необходимости. Исследование должно проводиться в следующих случаях:

- когда уровень гликемии удерживается на уровне выше 15 ммоль/л в течение 24 ч;
- во время болезни (например, простуды или вирусной инфекции);
- при нарушениях самочувствия, при которых отмечаются тошнота и рвота;
- перед усиленной физической нагрузкой.

Для определения кетоновых тел в моче существуют различные тест-полоски.