

Программа обучения детей с сахарным диабетом 1-го типа и членов их семей



Министерство здравоохранения Российской Федерации

Федеральное государственное бюджетное учреждение
«Национальный медицинский исследовательский
центр эндокринологии»

Программа обучения детей с сахарным диабетом 1-го типа и членов их семей

Учебно-методическое пособие
для врачей и медицинских сестер для проведения
«Школ для пациентов с сахарным диабетом»

Москва 2023

Программа предназначена для обучения врачами-эндокринологами и медицинскими сёстрами родителей и детей с сахарным диабетом 1-го типа в медицинских учреждениях в рамках проведения «Школы диабета». Программа состоит из семи модулей по основным вопросам лечения сахарного диабета у детей и подростков общей продолжительностью 9 академических часов. В каждый модуль входят описание занятия, его задачи, рекомендуемая продолжительность, содержание и материал занятия, который включает в себя основные сведения по данному разделу и структурирован в соответствии с прилагаемыми презентациями. В завершении модуля приведены основные положения занятия и контрольное тестирование для закрепления и проверки полученных знаний.

Авторы:

Андрианова Екатерина Андреевна – к.м.н., ведущий научный сотрудник детского отделения сахарного диабета Института детской эндокринологии ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр эндокринологии» Минздрава России;

Титович Елена Витальевна – к.м.н., ведущий научный сотрудник детского отделения сахарного диабета Института детской эндокринологии ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр эндокринологии» Минздрава России;

Емельянов Андрей Олегович – к.м.н., ведущий научный сотрудник детского отделения сахарного диабета Института детской эндокринологии ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр эндокринологии» Минздрава России;

Кураева Тамара Леонидовна – д.м.н. проф., главный научный сотрудник детского отделения сахарного диабета Института детской эндокринологии ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр эндокринологии» Минздрава России

Под редакцией:

Академика РАН, д.м.н., проф., научного руководителя Института детской эндокринологии ФГБУ «НМИЦ эндокринологии» Минздрава России **Петерковой Валентины Александровны;**

д.м.н., проф., заведующего отделом прогнозирования и инноваций диабета Института диабета ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр эндокринологии» Минздрава России, президента ОООИ «Российская диабетическая ассоциация»

Майорова Александра Юрьевича

Содержание

Модуль 1. Что такое диабет?

Модуль 2. Самоконтроль

Модуль 3. Питание

Модуль 4. Инсулинотерапия

Модуль 5. Гипогликемия. Гипергликемия. Диабетический кетоацидоз.

Модуль 6. Сопутствующие заболевания. Хронические осложнения сахарного диабета

Модуль 7. Физкультура и спорт. Отдых и путешествия.

Модуль 1.

Что такое диабет

Описание и задачи

В процессе занятия пациенты должны получить основные представления о механизме повышения уровня глюкозы в крови при сахарном диабете 1-го типа, причинах и механизме появления глюкозы в моче и кетоновых тел в крови и моче, основных симптомах заболевания, обусловленных повышенным содержанием глюкозы в крови, пациенты должны быть ознакомлены с понятием диабетического кетоацидоза.

Рекомендованная продолжительность – 60 минут.

Содержание

1. Основная причина повышения уровня глюкозы в крови при СД 1-го типа
2. Механизм регулирования уровня глюкозы в крови
3. Причины и механизм появления глюкозы в моче
4. Причины появления в крови кетоновых тел
5. Диабетический кетоацидоз

Материал

Основная причина повышения уровня глюкозы

Главная причина повышения уровня глюкозы в крови у больных диабетом – это пониженная продукция инсулина. Инсулин – это гормон, который вырабатывается в поджелудочной железе и, поступая в кровь, снижает уровень глюкозы. Расположена поджелудочная железа в брюшной полости, непосредственно позади желудка.

Основным источником глюкозы в организме являются различные про-

дукты питания. Съеденная пища поступает сначала в желудок, затем в кишечник, где она превращается в глюкозу, и только потом поступает в кровь. Глюкоза необходима 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.

Механизм регулирования уровня глюкозы в крови

В ответ на повышение уровня глюкозы в крови после еды поджелудочная железа начинает выделять инсулин, или, иначе говоря, именно повышение уровня глюкозы в крови является сигналом для поджелудочной железы о том, что нужно быстро начать вырабатывать инсулин. Если представить каждую клетку в виде запертого дома, то роль ключа, который «открывает» дверь в клетку, будет выполнять именно инсулин. В открытую инсулином клетку начинает поступать из крови глюкоза, которая превращается в энергию, и содержание глюкозы в крови снижается.

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 гликоген. Гликоген чрезвычайно важен для поддержания нормального содержания сахара в крови в тех случаях, когда организм будет нуждаться в глюкозе. 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, уровень глюкозы в крови не снизился 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 глюкозы (после еды), то его понижение (после того, как поджелудочная железа выделила в кровь инсулин).

У здоровых людей колебания глюкозы в плазме небольшие – менее 5,6 ммоль/л натощак и до 7,8 ммоль/л после еды.

Причины и механизм появления глюкозы в моче

Если уровень глюкозы в крови превышает 9–10 ммоль/л, он начинает появляться в моче (поскольку у здорового человека уровень сахара в крови никогда не достигает таких цифр, то в норме всегда глюкоза в моче отсутствует). Уровень глюкозы в крови, при котором она начинает выделяться с мочой, называется почечным порогом. При этом с мочой теряется много других важных веществ, и в первую очередь – воды и солей. Отсюда – частое, обильное мочеиспускание и жажда.

Зная основные причины и механизмы происходящих в организме при сахарном диабете изменений, можно понять и основные симптомы этого заболевания:

1. Повышается содержание глюкозы 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.

Причины появления в крови кетоновых тел

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 периферических тканей 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 «кетоны»). Когда кетоновых тел в крови становится много, что они начинают выделяться с мочой.

Кетоновые тела могут образовываться и в организме здорового человека. Основная причина его появления – недостаток в пище углеводов (например, при намеренном голодании с целью снижения веса). Клетки в качестве источника энергии сначала будут использовать запасы глюкозы из печени, затем запасы гликогена. После истощения этих источников начинается расщепление собственного жира. Появляющиеся таким образом кетоны носят название «голодные». У пациентов с сахарным диабетом голодные кетоны могут появляться в случае гипогликемии (низкого уровня глюкозы в крови).

Диабетический кетоацидоз

Если вовремя не начинать лечение, то из-за повышенного распада жира и резкого увеличения содержания кетоновых тел в крови развивается состояние, которое носит название диабетический кетоаци-

доз. Изменения самочувствия, которые характерны для кетоацидоза, очень похожи на симптомы пищевого отравления, в первую очередь потому, что действуют кетоновые тела как отравляющее вещество. Появляются сильная слабость, утомляемость, тошнота, рвота, боли в животе. Чувствуется даже запах ацетона изо рта, который похож на запах моченых яблок. Лечение диабетического кетоацидоза должно проводиться в условиях специализированного стационара.

Основные положения

- Основная причина повышения уровня глюкозы в крови у больных диабетом – это пониженная продукция инсулина, гормона, который вырабатывается в поджелудочной железе.
- Выработка инсулина поджелудочной железой начинает осуществляться в ответ на повышение уровня глюкозы в крови после еды.
- Инсулин, играющий роль «ключа», обеспечивает поступление глюкозы из крови в клетку для выработки энергии и снижения уровня в крови. Часть глюкозы откладывается в виде запаса, или гликогена, для обеспечения поддержания нормального уровня глюкозы в условиях риска снижения уровня (при длительном голодании, при значительной физической нагрузке).
- При превышении «почечного порога» 9,0–10,0 ммоль/л глюкоза появляется в моче.
- В случае выраженного дефицита инсулина в качестве источника энергии в клетках используется собственный жир организма, при сгорании которого образуются кетоновые тела.
- При непринятии своевременных мер в виде адекватной коррекции инсулинотерапии может возникнуть угроза развития жизнеугрожающего состояния – диабетического кетоацидоза, требующего незамедлительной госпитализации.

Контрольное тестирование

Инструкция: Выбрать и отметить один или несколько правильных ответов.

1. Инсулин – это:
 - a) гормон, который вырабатывается в поджелудочной железе и, поступая в кровь, снижает уровень глюкозы в крови;
 - b) гормон, который вырабатывается в печени и, поступая в кишечник, снижает всасывание углеводов;
 - c) гормон, который вырабатывается в поджелудочной железе и, поступая в кровь, повышает уровень глюкозы в крови?
2. Что происходит в организме при сахарном диабете:
 - a) в организме не хватает сахара, а в крови повышается содержание инсулина;
 - b) в организме не хватает инсулина, а в крови снижается содержание сахара;
 - c) в организме не хватает инсулина, а в крови повышается содержание сахара;
 - d) снижение уровня сахара в крови стимулирует выработку инсулина поджелудочной железой?
3. Каков уровень глюкозы в плазме крови натощак у человека без сахарного диабета:
 - a) у людей без сахарного диабета сахара в крови нет;
 - b) ниже 5,6 ммоль/л;
 - c) 1,1–2,2 ммоль/л;
 - d) 60–100 мг%;

- е) 3,7–6,1 ммоль/л?
4. После еды уровень глюкозы в крови:
- а) плавно снижается;
 - б) повышается;
 - в) остается без изменений?
5. У человека без сахарного диабета после еды секреция инсулина:
- а) не изменяется;
 - б) повышается;
 - в) снижается?
6. Что такое гликоген:
- а) вещество, содержащееся в сладких продуктах;
 - б) запас глюкозы в печени, мышцах, жировой ткани;
 - в) запас инсулина в печени;
 - г) средство купирования гипогликемии?
7. Основная причина появления кетоновых тел при сахарном диабете:
- а) недостаток в пище углеводов;
 - б) недостаток инсулина;
 - в) избыток жиров в организме;
 - г) заболевание, сопровождающееся повышением температуры?

Модуль 2.

Самоконтроль

Описание и задачи

В процессе занятия пациенты должны понять, что подразумевает и что включает понятие «самоконтроль», каковы основные инструменты, частота и основные цели проведения самоконтроля, что включает понятие «гликированный гемоглобин» и как правильно оценивать степень компенсации углеводного обмена по уровню гликированного гемоглобина, пациенты должны быть ознакомлены с основными инструментами для определения уровня кетонов в крови и моче, а также должны понять важность правильного ведения Дневника самоконтроля для адекватной коррекции инсулинотерапии.

Рекомендованная продолжительность – 90 минут.

Содержание

1. Что включает понятие «самоконтроль»?
2. Зачем нужно проводить самоконтроль?
3. Основные инструменты проведения самоконтроля
4. Необходимая частота контроля уровня глюкозы в крови
5. Гликированный гемоглобин
6. Контроль уровня кетоновых тел
7. Цели самоконтроля

Материал

Что включает понятие «самоконтроль»?

Одним из важнейших условий успешного лечения сахарного диабе-

та является проведение самоконтроля. Проведение регулярного и грамотного самоконтроля позволяет поддерживать нормальный или близкий к нормальному уровень сахара крови. Это является самым надежным средством предупреждения развития поздних сосудистых осложнений заболевания.

Понятие «самоконтроль» включает:

- проведение регулярных определений содержания уровня глюкозы в крови и умение анализировать полученные результаты и применять необходимые меры;
- обязательный учет режима и особенностей питания и физической активности;
- умение самостоятельно менять дозу инсулина в зависимости от уровня глюкозы в крови и меняющихся условий дня.

Если уметь самостоятельно улавливать изменения своего состояния, регулярно определяя уровень глюкозы, при необходимости кетонových тел, можно добиться прекрасных результатов.

Зачем нужно проводить самоконтроль?

- Потому что невозможно определить уровень глюкозы в крови, ориентируясь на различные собственные ощущения (чувство голода или отсутствие аппетита, головная боль, усталость или повышенная возбудимость и другие).
- Потому что отсутствуют какие-либо изменения самочувствия при сахаре крови от 4 до 10 ммоль/л, а зачастую и при более выраженных перепадах – от гипогликемии (низкого сахара крови) до гипергликемии (высокого сахара крови).
- Потому что при длительной декомпенсации сахарного диабета

организм настолько «привыкает» к высокому уровню глюкозы в крови, что на первых этапах лечения, когда увеличивается доза инсулина, нормальные показатели глюкозы в крови будут восприниматься как гипогликемия.

Если знать уровень глюкозы в крови в момент времени, то можно решить сразу несколько вопросов:

- Достаточно ли доза того инсулина (или инсулинов), инъекция которых была сделана перед этим.
- Сколько нужно сделать единиц инсулина в данный момент в зависимости от уровня глюкозы (нормальный уровень глюкозы в крови, гипогликемия, гипергликемия).
- Следует ли менять дозу инсулина или питание перед физической нагрузкой.
- Как следует изменить дозу инсулина во время заболевания.

Основные инструменты самоконтроля

Необходимо всегда иметь возможность проведения быстрого анализа крови в любых условиях без участия медицинского персонала. В настоящее время в качестве средств самоконтроля используются глюкометры – портативные приборы, созданные специально для контроля уровня сахара в крови в домашних условиях и системы непрерывного мониторинга уровня глюкозы.

Имеющиеся на сегодняшний день глюкометры достаточно просты в обращении, обеспечивают высокую точность результатов и позволяют получить результат через короткое время. Глюкометры имеют различный внешний вид, форму, вес и цвет. Глюкометры отличаются калибровкой прибора (плазма или цельная кровь), размером необходимой для получения анализа капли крови, скоростью получения

результата, размером памяти на уже проведённые тесты, наличием дополнительных функций (связь с компьютером, подсчёт среднего значения гликемии, подсветка зоны теста и дисплея прибора).

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 с прибором поликлиники. Для того чтобы выяснить насколько точен глюкометр, необходимо из одной капли крови исследовать уровень глюкозы двумя методами – на глюкометре и на биохимическом стационарном анализаторе. Глюкометр считается точным, если отклонение полученного результата находится в пределах до 15%.

Кровь обычно берут из боковой поверхности кончика пальца, используя специальные ланцеты, 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).

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

Используются как система флеш-мониторирования глюкозы (ФМГ), так и система непрерывного мониторинга глюкозы (НМГ) с помощью сенсора. ФМГ не отображает данные об уровне глюкозы автоматически, а только при приближении на короткое расстояние сканера (ридера) 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, но с меньшей частотой, чем обычно.

Системы непрерывного мониторинга уровня глюкозы в крови (НМГ), работающие в режиме реального времени, отражают текущий уровень глюкозы, тенденции (направления и скорости) его изменения, график этих изменений за предыдущее время. При достижении пороговых значений глюкозы, приближении к этим значениям, а также при достижении порогового уровня скорости изменения уровня глюкозы, активируются сигналы тревоги. В период использования данных систем пациент должен обязательно проводить параллельный самоконтроль гликемии с помощью глюкометров для последующей калибровки.

Системы непрерывного мониторинга глюкозы измеряют глюкозу в межклеточной жидкости непрерывно с помощью устанавливаемых подкожно датчиков (сенсоров). Существует временной интервал 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, а в период быстрого повышения или понижения уровня глюкозы в крови отображаемое значение, как правило, будет ниже или выше соответственно.

Необходимая частота контроля уровня глюкозы в крови

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

Подобная частота контроля обусловлена тем, что только зная, какой

уровень глюкозы в данный момент времени, можно 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. Также важно знать, каков уровень глюкозы в крови перед сном. В случае низкого уровня глюкозы следует принять все необходимые меры для предотвращения или купирования гипогликемии, если уровень глюкозы повышен – наоборот, принять меры для его снижения (например, сделать дополнительную инъекцию инсулина).

Ситуации, когда контролировать уровень сахара крови следует чаще:

- дни плохого самочувствия (особенно, если есть рвота или диарея) – каждые 2–3 часа;
- 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 гипо- или гипергликемии – в момент появления симптомов;
- авиаперелет через часовые пояса;
- подозрение на ночную гипогликемию – в ночные часы с 02.00 до 04.00.

При определении уровня глюкозы следует помнить о весьма распространенных ошибках, которые могут заметно повлиять на полученный результат. К ним относятся:

- Остатки сахара на пальцах (например, от фруктов).
- Остатки крема для рук.
- Остатки дезинфицирующих средств или спирта в капле крови.

- Слишком сильное надавливание на палец для извлечения капли крови.
- Недостаточное количество крови на тест-полоске.
- Тест-полоска с истекшим сроком годности, намочшая полоска или полоска, долго пролежавшая после вскрытия.
- Слишком высокая или слишком низкая температура окружающей среды.

Гликированный гемоглобин

Гемоглобин – это белок, входящий в состав крови и обеспечивающий транспорт кислорода из легких ко всем внутренним органам. Гемоглобин захватывает молекулу кислорода, но также способен захватить и молекулу глюкозы, которой насыщена кровь. Это сочетание глюкозы с гемоглобином называется гликированным гемоглобином.

По мере того как уровень содержания глюкозы в крови повышается, все больше глюкозы присоединяется к гемоглобину. Этот связанный с глюкозой гемоглобин называется гликированным гемоглобином. Поскольку красные кровяные клетки (эритроциты), которые несут гемоглобин, живут от 6 до 8 недель, количество гликированного гемоглобина показывает, каков был средний уровень содержания сахара в крови в течение последних 3 месяцев.

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 3 мес.

Целевые уровни гликированного гемоглобина:

- <7,0% – оптимальный уровень для большинства детей;

- <6,5% – допустим при отсутствии риска тяжелой гипогликемии, частых эпизодов легкой гипогликемии;
- <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 в крови.

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, что можно установить по таблице.

Соответствие HbA1c среднесуточному уровню глюкозы плазмы за последние 3 месяца

HbA1c, %	Глюкоза, ммоль/л	HbA1c, %	Глюкоза, ммоль/л
4	3,78	9,5	12,54
5	5,37	10	13,34
6	6,97	10,5	14,13
6,5	7,76	11	14,93
7	8,56	11,5	15,73
7,5	9,35	12	16,52
8	10,15	12,5	17,32
8,5	10,95	13	18,12
9	11,74	13,5	18,91

Контроль уровня кетонов

В частых определениях кетоновых тел у детей нет необходимости. Исследование следует проводить в следующих случаях:

- Когда уровень гликемии превышает 14 ммоль/л в течение 2–3 часов;

- Во время болезни (например, простуда или вирусная инфекция).
- При нарушениях самочувствия, при которых отмечаются тошнота и рвота.
- Перед усиленной физической нагрузкой.

Кетоновые тела возможно определять в моче (при помощи тест-полосок) или в крови (с использованием специального глюкометра).

Определение кетонов в моче имеет определенные ограничения:

- Анализ мочи менее точен, поскольку на него могут влиять приём лекарств, витамина С и даже питание.
- В мочу кетоны попадают только через 3–4 часа после того, как они появляются в организме.
- Кетоны могут присутствовать в моче до 2 суток после того, как они перестали вырабатываться.
- Невозможно определить, когда именно образовались кетоны.

Определение уровня кетонов в крови

- В России используется глюкометр FreeStyle Optium, с которым можно измерять и глюкозу, и кетоны крови.
- В крови измеряется уровень бетагидроксibuтирата – кетона, который вырабатывается именно когда организм теряет способность усваивать глюкозу. Анализ мочи может даже не показать уровень этого типа кетонов.

Показатели уровня кетонов в крови и предлагаемые действия

Уровень кетонов	Предлагаемые действия для пациентов
Ниже 0,6 ммоль/л	Нормальный диапазон
От 0,6 до 1,5 ммоль/л	В сочетании с повышением уровня глюкозы в крови следует обсудить с лечащим врачом возможность введения дополнительной дозы инсулина
Выше 1,5 ммоль/л	Возможно развитие кетоацидоза

Критерии компенсации сахарного диабета

(целевые параметры гликемического контроля)

Глюкоза крови (плазмы) (ммоль/л)	Натощак / перед едой	4,0–7,0
	Через 2 часа после еды	5,0–10,0
	На ночь / ночью	4,4–7,8
Гликированный гемоглобин, HbA1c (%)		<7,0

Дневник самоконтроля

Пациенты с сахарным диабетом или родители должны обязательно вести «Дневник самоконтроля», куда ежедневно записывают показатели глюкозы в крови, дозу инсулина, количество хлебных единиц, изменения в самочувствии, различные неблагоприятные события. Если нет стандартного дневника, то можно вести дневник в обычной тетради, разлиновав в ней необходимые колонки. Также существуют приложения для смартфонов, в которые некоторые глюкометры автоматически переносят измеренный уровень глюкозы в крови, остается только дополнительно внести дозы инсулина и другие параметры.

Без регулярных и полных записей в Дневнике невозможно принять правильное решение в плане коррекции проводимой терапии.

Обзор и основные положения

- Проведение регулярного и грамотного самоконтроля является необходимым условием достижения и поддержания стойкой компенсации углеводного обмена.
- Основными инструментами для проведения самоконтроля являются глюкометры, системы флеш-мониторирования глюкозы (ФМГ) и системы непрерывного мониторинга глюкозы (НМГ) с помощью сенсора.
- Оптимальным для большинства детей и подростков с сахарным диабетом является ежедневный самоконтроль, включающий 6–10 измерений гликемии (перед едой, после еды, перед сном и периодически ночью).
- Индикатором степени компенсации углеводного обмена за последние 3 месяца является уровень гликированного гемоглобина, оптимальный уровень для большинства детей составляет <7,0%. Целевые уровни глюкозы в крови и HbA1c должны быть индивидуализированы.
- Коррекция проводимой инсулинотерапии возможна только при наличии Дневника с регулярными записями уровня глюкозы в крови, доз инсулина, количества углеводов и других параметров.

Контрольное тестирование

Инструкция: Выбрать и отметить один или несколько правильных ответов.

1. Понятие «Самоконтроль» включает в себя:
 - а) контроль уровня глюкозы в крови не менее 4-х раз в день;

- b) ежедневное определение уровня глюкозы в крови и уровня кетоновых тел;
 - c) регулярное измерение уровня глюкозы в крови и умение самостоятельно изменять дозы инсулина, питание или физические нагрузки в зависимости от полученных результатов;
 - d) регулярное занесение результатов сахара крови в «Дневник самоконтроля»?
2. Какие ошибки могут повлиять на результат уровня глюкозы в крови при использовании глюкометра:
- a) недостаточное количество крови на тест-полоске;
 - b) тест-полоска, предназначенная для другого глюкометра;
 - c) остатки сладкой еды на руках;
 - d) использование тест-полоски, пролежавшей сутки под палящими лучами солнца?
3. В каких ситуациях необходимо более часто контролировать уровень глюкозы в крови, чем обычно:
- a) при смене погоды;
 - b) при занятиях спортом;
 - c) в период коррекции дозы инсулина;
 - d) когда дома есть большое количество тест-полосок?
4. К критериям компенсации сахарного диабета относятся:
- a) уровень гликированного гемоглобина;
 - b) уровень глюкозы в крови натощак;
 - c) суточная доза инсулина;
 - d) уровень глюкозы в крови после еды (через 2 часа);

- e) уровень глюкозы в крови после физической нагрузки;
 - f) уровень глюкозы в крови перед сном и ночью?
5. Гликированный гемоглобин – это:
- a) белок крови гемоглобин, связанный с глюкозой;
 - b) белок крови, ответственный за красный цвет крови;
 - c) разновидность эритроцитов;
 - d) белок, в котором на протяжении 3 месяцев откладывается глюкоза?
6. Каков уровень глюкозы в крови натощак у ребёнка, диабет которого находится в состоянии компенсации:
- a) 4,0–7,0 ммоль/л;
 - b) 3,3–5,5 ммоль/л;
 - c) менее 10,0 ммоль/л;
 - d) 6,7–10,0 ммоль/л?
7. Какой уровень гликемии через 2 часа после еды превышает верхний целевой уровень:
- a) менее 3,3 ммоль/л;
 - b) более 9,0 ммоль/л;
 - c) 5,0 – 10,0 ммоль/л;
 - d) выше 10,0 ммоль/л?
8. Как часто следует контролировать уровень гликированного гемоглобина:
- a) однократно в момент первой госпитализации;
 - b) 1 раз в год;

- c) 1 раз в 3 мес.;
 - d) ежемесячно перед посещением эндокринолога?
9. Когда особенно необходим контроль уровня глюкозы в ночные часы?:
- a) контролировать необходимо каждую ночь;
 - b) при подозрении на ночную гипогликемию;
 - c) после контрольной в школе?
10. Для чего необходим контроль уровня глюкозы в крови до еды:
- a) чтобы оценить действие предшествующей инъекции инсулина;
 - b) чтобы решить, достаточна ли была порция еды, съеденная до этого;
 - c) чтобы решить, какой должна быть доза короткого инсулина в данный момент;
 - d) для того, чтобы сделать очередную запись в «Дневник»?

Модуль 3.

Питание

Описание и задачи

В процессе занятия пациенты и члены семей должны получить представления об основных составляющих продуктов питания, особенностях питания детей и подростков с сахарным диабетом, продуктах, оказывающих различное сахароповышающее действие, изучить и освоить подсчет количества углеводов в различных продуктах (хлебные единицы), изучить суточную потребность в ХЕ, расчет количества ХЕ в готовых продуктах, освоить правила определения углеводного коэффициента, особенности употребления сахарозаменителей и продуктов на их основе.

Рекомендованная продолжительность – 90 минут.

Содержание

1. Состав пищи
2. Влияние различных продуктов на уровень глюкозы в крови
3. Продукты, оказывающие выраженное сахароповышающее действие
4. Система подсчета углеводсодержащих продуктов, понятие «хлебная единица»
5. Расчет количества ХЕ в готовом продукте
6. Понятие «углеводный коэффициент»
7. Сахарозаменители
8. Поведение за праздничным столом

Материал

Состав пищи

Особенностью питания при сахарном диабете является то, что продукты, употребляемые пациентами, не должны сильно отличаться от обычного здорового питания, которое полезно всем людям. В основе правильного питания лежит равновесие между количеством энергии, поступившей с пищей, и ее расходом.

При планировании питания необходимо знать, какие продукты и в каком количестве можно употреблять, как распределить приемы пищи в течение дня.

Основными составляющими пищи являются углеводы, белки и жиры. В процессе пищеварения они расщепляются на более простые соединения, которые используются в организме с различными целями. Аминокислоты, образующиеся из пищи, богатой белком, принимают участие в обновлении белков мышц и в процессах построения организма. При расщеплении углеводов и жиров образуется энергия, необходимая для процессов жизнедеятельности в организме.

Основным источником белка являются мясо, рыба, птица, яйца, творог, сыр и другие мясомолочные продукты. Этот белок называется животным. Орехи, горох, фасоль содержат растительные белки. Из пищи, богатой белком, образуются аминокислоты, которые принимают участие в обновлении белков мышц, в процессах построения и роста всех органов и тканей организма.

Жир поступает в организм из растительного и сливочного масел, маргарина, сала, майонеза. Жир выполняет в организме роль основного источника энергии. При хорошем обмене веществ ограничивать жир в диете не нужно, но предпочтение следует отдавать растительным маслам. Если нет избыточного веса или каких-либо заболеваний желудочно-кишечного тракта (например, холецистит, панкреатит, ди-

скинезия желчевыводящих путей и другие), то рекомендуемое количество жиров должно соответствовать суточной потребности сверстника без диабета.

Углеводы поступают в организм с пищей растительного или животного происхождения. Важнейшими источниками растительных углеводов являются такие продукты питания, как хлеб, макароны, мука, фрукты, овощи, крупы и бобовые, животных – молоко и кефир. Углеводы пищевых продуктов делятся на простые углеводы и сложные. Простые (моносахариды и дисахариды) имеют простую химическую структуру, легко расщепляются, быстро усваиваются и быстро повышают уровень сахара крови. Сложные углеводы (полисахариды) имеют сложное строение молекулы. Они постепенно расщепляются в кишечнике и медленно всасываются в кровь, не приводя к быстрому повышению сахара крови.

К простым, или «быстрым», углеводам относятся моно- и дисахариды. К моносахаридам относятся:

- глюкоза (виноградный сахар) – очень быстро повышает уровень сахара крови, поэтому употреблять ее можно только при гипогликемии;
- фруктоза (сахар, содержащийся в ягодах и фруктах) подлежит обязательному учету.

К дисахаридам относятся:

- сахароза (тростниковый сахар), мед (50% глюкозы + 50% фруктозы) – быстро повышают уровень сахара. Мед и напитки, содержащие сахар, можно использовать только при гипогликемии. Блюда, приготовленные с использованием этих продуктов, можно употреблять в весьма ограниченном количестве и только при условии грамотного подсчета их энергетической ценности;
- мальтоза (солодовый сахар) – при употреблении в небольших количествах не учитывается;

- лактоза (молочный сахар, содержащийся во всех молочных продуктах, кроме творога и сыра) – подлежит обязательному подсчету.

Влияние различных продуктов на уровень глюкозы в крови;

У здорового человека поджелудочная железа вырабатывает необходимое количество инсулина в ответ на прием пищи. В результате уровень сахара крови не повышается. При сахарном диабете мы вынуждены вводить инсулин извне, самостоятельно изменяя дозу инсулина в зависимости от того, что и сколько человек ест.

Если количество еды велико, а инсулина в организме мало, то организм не сможет перерабатывать глюкозу и ее уровень в крови повышается. Если же инсулина много, а еды мало, уровень глюкозы в крови, наоборот, резко снизится. Важно знать различия в сахароповышающем действии различных продуктов.

Продукты, которые не повышают сахар в крови

Существует ряд продуктов, которые не влияют на уровень глюкозы в крови. К ним относятся:

- продукты, богатые водой и клетчаткой (овощи, зелень, грибы);
- продукты, богатые жиром (сливочное масло, растительное масло, майонез, сало);
- белковые и белково-жировые продукты (рыба, мясо, птица, яйца, сыр, творог).

Не повышают глюкозу в крови почти все виды овощей и зелени в обычном количестве. Они содержат мало углеводов и большое количество клетчатки. При их употреблении в обычном количестве (средняя порция, которую может съесть здоровый сверстник без диабета) за счет большого объема всегда наступает чувство насыщения. Можно есть любой сорт ка-

пусты (цветную, брюссельскую, белокочанную), редис, морковь, помидоры, огурцы, красный и зеленый перец, щавель, петрушку, укроп, листовой салат. Исключение составляют лишь картофель и кукуруза – они повышают глюкозу в крови, поскольку содержат много углеводов. Не повышают глюкозу в крови мясо, рыба, курица и продукты из них, колбаса, сосиски, яйца. Орехи в небольшом количестве (до 50 г), масло, сыр также не дают подъема глюкозы в крови, потому что содержащийся в их составе жир замедляет всасывание. Слабый подъем глюкозы в крови дают фасоль, горох, бобы при употреблении в небольшом количестве на гарнир.

Продукты, оказывающие выраженное сахароповышающее действие

К продуктам, которые существенно повышают уровень глюкозы в крови (углеводсодержащие), относятся:

- зерновые (злаковые) – хлеб, крупы (рис, греча, овес, пшено, перловка и др.), макароны, вермишель;
- все фрукты;
- молоко, кефир и другие жидкие молочные продукты (кроме нежирного творога), поскольку в сыворотке этих продуктов содержится молочный сахар – лактоза;
- некоторые сорта овощей – картофель, кукуруза. Углеводы, находящиеся в этих продуктах, являются «защищенными». Для перехода содержащегося в них сахара (крахмала) в кровь требуется много времени.

На уровень глюкозы в крови будет влиять и степень кулинарной обработки. Так, например, картофельное пюре повысит уровень сахара крови быстрее, чем вареный или жареный картофель. Яблочный сок дает более быстрый подъем сахара крови по сравнению со съеденным яблоком.

Продукты, которые следует исключить из питания!

Сахар в чистом виде в ежедневном рационе должен быть строго ограничен, поскольку чистый сахар уже «распакован» и поэтому очень быстро всасывается из желудка в кровь, приводя к моментальному повышению уровня глюкозы в крови.

Поэтому сладкие напитки типа лимонада, конфеты следует исключить из повседневного рациона. Однако сахар должен быть всегда в кармане или портфеле. В случае гипогликемии этот продукт жизненно необходим!

Система подсчета углеводовсодержащих продуктов

При составлении ежедневного меню следует учитывать только те продукты, которые повышают уровень глюкозы в крови. В повседневной жизни подсчет углеводовсодержащих продуктов осуществляется с использованием понятия «хлебная единица» (ХЕ).

За 1 ХЕ принимается такое количество продукта, в котором содержится 10 г углеводов.

Иначе говоря, по системе хлебных единиц подсчитываются те продукты, которые относятся к группе повышающих уровень глюкозы в крови (зерновые, фрукты, жидкие молочные продукты, картофель, кукуруза).

Для удобства составления рациона существуют специальные таблицы хлебных единиц, в которых приводятся данные о количестве различных углеводовсодержащих продуктов, содержащих 1 ХЕ.

ТАБЛИЦА Хлебных единиц

(1 ХЕ = количество продукта, содержащее 10 г углеводов)

Молоко и жидкие молочные продукты 1 ХЕ =

1 стакан	Молоко	250 мл
1 стакан	Кефир	250 мл
1 стакан	Сливки	250 мл
	Йогурт натуральный	200 г

Хлеб и хлебобулочные изделия 1 ХЕ =*

1 кусок	Белый хлеб	20 г
1 кусок	Черный хлеб	25 г
	Сухари	15 г
	Крекеры (сухое печенье)	15 г
1 ст. ложка	Панировочные сухари	15 г

*такие продукты, как пельмени, блины, оладьи, пирожки, сырники, вареники, котлеты, также содержат углеводы, но количество ХЕ зависит от размера и рецепта изделия.

Макаронные изделия 1 ХЕ =

1 – 2 ст. ложки в зависимости от формы изделия	Вермишель, лапша, рожки, макароны*	15 г
--	------------------------------------	------

*имеется в виду несваренные; в вареном виде 1 ХЕ содержится в 2 – 4 ст. ложках продукта (50 г) в зависимости от формы изделия.

Крупы, кукуруза, мука 1 ХЕ =

1 ст. ложка	Гречневая*	15 г
1/2 початка	Кукуруза	100 г
3 ст. ложки	Кукуруза консервированная	60 г
4 ст. ложки	Кукурузные хлопья	15 г
10 ст. ложек	Попкорн («воздушная» кукуруза)	15 г
1 ст. ложка	Манная*	15 г
1 ст. ложка	Мука (любая)	15 г

1 ст. ложка	Овсяная*	15 г
2 ст. ложки	Овсяные хлопья*	20 г
1 ст. ложка	Перловая*	15 г
1 ст. ложка	Пшено*	15 г
1 ст. ложка	Рис*	15 г

*имеется в виду 1 ст. ложка сырой крупы; в вареном виде (каша) 1 ХЕ содержится в 2 ст. ложках с горкой (50 г).

Картофель 1 ХЕ =

1 штука величиной с крупное куриное яйцо		75 г
2 ст. ложки	Картофельное пюре	90 г
2 ст. ложки	Жареный картофель	35 г
	Сухой картофель (чипсы)	25 г

Фрукты и ягоды (с косточками и кожурой) 1 ХЕ =

2–3 штуки	Абрикосы	110 г
1 штука, крупная	Айва	140 г
1 кусок (поперечный срез)	Ананас	140 г
1 кусок	Арбуз	270 г
1 штука, средний	Апельсин	150 г
1/2 штуки, средний	Банан	70 г
7 ст. ложек	Брусника	140 г
12 штук, небольших	Виноград	70 г
15 штук	Вишня	90 г
1 штука, средний	Гранат	170 г
1/2 штуки, крупный	Грейпфрут	170 г
1 штука, маленькая	Груша	90 г
1 кусок	Дыня	100 г
8 ст. ложек	Ежевика	140 г
1 штука	Инжир	80 г
1 штука, крупный	Киви	110 г
10 штук, средняя	Клубника (земляника)	160 г
6 ст. ложек	Крыжовник	120 г
8 ст. ложек	Малина	160 г
1 штука, небольшое	Манго	110 г

2–3 штуки, средних	Мандарины	150 г
1 штука, средний	Персик	120 г
3-4 штуки, небольших	Сливы	90 г
7 ст. ложек	Смородина	120 г
1/2 штуки, средних	Хурма	70 г
7 ст. ложек	Черника	90 г
1 штука, маленькое	Яблоко	90 г
1/2 стакана	Фруктовый сок	100 мл
	Сухофрукты	20 г

Овощи, бобовые, орехи 1 ХЕ =

3 штуки, средних	Морковь	200 г
1 штука, средняя	Свекла	150 г
1 ст. ложка, сухие	Бобы	20 г
7 ст. ложек, свежий	Горох	100 г
3 ст. ложки, вареный	Фасоль	50 г
	Орехи	60-90 г*

*в зависимости от вида.

Другие продукты 1 ХЕ =

2 ч. ложки	Сахар-песок	10 г
2 куса	Сахар кусковой	10 г
1/2 стакана	Газированная вода на сахаре	100 мл
1 стакан	Квас	250 мл
	Мороженое	65 г
	Шоколад	20 г
	Мед	12 г

Суточная потребность в ХЕ зависит от достаточно большого количества факторов.

Ниже в таблице приводится ориентировочная суточная потребность в ХЕ в зависимости от возраста:

Возраст, лет	1–3	4–6	7–10	11–14		15–18	
				мал.	дев.	мал.	дев.
Общее количество ХЕ	10–11	12–13	15–16	18–20	16–17	19–21	18–20

Данное количество ХЕ не является абсолютным! Необходимое конкретному ребенку оптимальное суточное количество ХЕ зависит от пола и возраста пациента, степени физической активности, пищевых привычек ребенка и семьи.

Расчет количества ХЕ в готовом продукте

Поскольку существует много продуктов, содержание углеводов в которых зависит от размера и рецепта приготовления (например, йогурты, блины, оладьи, вареники, сырники и другие), расчет содержания в них ХЕ следует проводить самостоятельно.

На упаковке каждого готового продукта представлена информация о количестве содержащихся в нем питательных веществ в граммах на 100 г готового продукта. Зная количество углеводов в 100 г, можно рассчитать количество углеводов во всем продукте. Например, в 100 г йогурта содержится 11,36 г углеводов. В одной упаковке йогурта (125 г) соответственно 14,2 г углеводов. Поскольку 10 г углеводов составляют 1 ХЕ, в 14,2 г (1упаковка) будет примерно 1,5 ХЕ. В 1 упаковке йогурта Fruttis содержится почти 2 ХЕ, так как в 100 г этого йогурта углеводов больше – 17,9 г.

Замена продуктов

Соблюдение рекомендованной диеты значительно облегчается, если знать правила замены продуктов.

Все продукты делятся на 3 основные группы:

1. Продукты, содержащие в основном углеводы.

2. Продукты, содержащие в основном белки.
3. Продукты, содержащие в основном жиры.

Основной принцип замены продуктов

- Взаимозаменяемые продукты должны быть одинаковы по составу основных пищевых ингредиентов (белки, жиры, углеводы) и гликемическому индексу.

Замена продуктов, содержащих белки и жиры, не представляет трудностей.

При замене продуктов, содержащих в основном углеводы, необходимо учитывать гликемический индекс. Гликемический индекс пищи – уровень повышения сахара крови после приема пищи) по сравнению со стандартом. Этот показатель будет тем выше, чем больше в пище содержится простых углеводов и ниже уровень пищевых волокон.

Ниже приводится таблица гликемических индексов основных продуктов (за 100% принят гликемический индекс белого хлеба).

ГЛИКЕМИЧЕСКИЕ ИНДЕКСЫ (ГИ)

ВЫСОКИЙ ГИ		СРЕДНИЙ ГИ		НИЗКИЙ ГИ	
Глюкоза	138	Картофель отварной	80	Яблоки	59
Воздушный рис	132	Бананы средне-спелые	75	Мороженое	52-63
Мед	126	Зерновой хлеб	68	Молоко	45
Кукурузные хлопья	115	Макароны	60–70	Фасоль, чечевица, горох	37-43
Арбуз	101	Рис отварной (15 мин.)	68	Фруктоза	26
Белый хлеб	100	Апельсины	59	Соевые бобы	20
Овсяные хлопья	91–105	Бананы неспелые	59		
Картофельное пюре	98				
«Фанта»	95				
Изюм	93				
Бананы очень спелые	90				
Сахар	89				
Ржаной хлеб	89				

Пища с низким гликемическим индексом приводит к медленному и более продолжительному повышению сахара крови по сравнению с пищей с высоким гликемическим индексом.

Согласование инсулина и питания. Понятие «углеводный коэффициент»

Включая в свой ежедневный рацион различные углеводсодержащие продукты, необходимо научиться соблюдать основное правило питания при сахарном диабете – грамотно согласовывать количество и время приема углеводсодержащих продуктов (ХЕ) с дозой ультракороткого инсулина.

Сколько же нужно единиц ультракороткого инсулина на каждую хлебную единицу?

На потребность в ультракоротком инсулине на 1 ХЕ влияют такие факторы, как индивидуальная чувствительность к инсулину, суточные колебания потребности в инсулине, отличия в переваривании различных компонентов пищи. Точно определить данную потребность поможет ежедневное самостоятельное определение уровня глюкозы в крови в различное время суток и в зависимости от съеденного количества углеводов.

При оценке адекватности дозы инсулина используется понятие «углеводный коэффициент» – количество единиц инсулина на 1 ХЕ, которое позволит поддержать уровень глюкозы в крови после еды в целевом диапазоне:

- через два часа после еды уровень ГК на 2–3 ммоль/л больше исходного значения;
- через четыре часа после еды уровень ГК в пределах исходного значения.

Сахарозаменители

К аналогам сахара относятся ксилит, сорбит, фруктоза. Эти вещества имеют природное происхождение, содержат столько же углеводов и калорий, сколько и обычный сахар, и незначительно, но повышают уровень сахара крови. При употреблении в количестве до 30 г в сутки не повышают уровень глюкозы в крови. Аналоги сахара содержатся во многих диабетических продуктах (конфеты, печение, вафли) и должны соответствующим образом подсчитываться с учетом ХЕ.

Основой заменителей сахара является химический синтез. Они не содержат углеводов и калорий и не повышают сахар в крови. К ним относятся:

- аспартам – в 180-200 раз слаще сахара, безопасная доза до 4мг/кг веса;
- сахарин – в 300-500 раз слаще сахара, безопасная доза до 2,5мг/кг веса;
- цикламат – в 30-50 раз слаще сахара, безопасная доза до 5-15мг/кг веса.

Специальные «диабетические» продукты относительно дороги, содержат большое количество калорий и не должны широко использоваться детьми и подростками без учета хлебных единиц.

Наряду с аналогами сахара к сладким веществам природного происхождения относится такое растение, как стевия медовая. Сохраняя привычные вкусовые свойства пищевого рациона, стевия не приводит к повышению уровня сахара в крови. Существуют сахарозаменители на основе стевии.

Поведение за праздничным столом.

Для того, чтобы предотвратить нежелательное повышение уровня глюкозы в крови при употреблении продуктов и блюд за праздничным столом, необходимо обязательно научиться правильно изменять дозу инсулина.

ВАЖНО! Позволить себе немножко сладкого могут только те пациенты, которые регулярно (несколько раз в день) контролируют уровень глюкозы в крови и умеют правильно и грамотно подсчитывать количество ХЕ в различных продуктах, в т.ч. сладких блюдах, и соответствующим образом менять дозу инсулина.

Необходимо контролировать уровень глюкозы в крови перед и после употребления сладких продуктов, чтобы оценить адекватность введенной дозы инсулина. Если замещается часть углеводов обычного рациона сладостями, можно вводить свою обычную дозу инсулина.

Если просто добавляется десерт, тогда получится больше углеводов, чем обычно. В этом случае нужно увеличить дозу инсулина в зависимости от потребности в нём на ХЕ.

Обзор и основные положения

- Пища различного состава может по-разному влиять на постпрандиальную гликемию.
- К продуктам, оказывающим наиболее выраженное сахароповышающее действие, относятся только углеводсодержащие продукты.
- Продукты, содержащие в своем составе белки и жиры, оказывают опосредованное сахароповышающее действие.
- Подсчет углеводсодержащих продуктов осуществляется с использованием понятия «хлебная единица», за которую принято количество продукта, содержащее 10г углеводов.
- Расчет количества углеводов в готовом продукте проводится с использованием информации о количестве углеводов в 100г продукта и весе конкретной упаковки продукта.
- Подбор дозы прандиального инсулина осуществляется с использованием понятия «углеводный коэффициент» – количество единиц инсулина на 1 ХЕ, которое позволит поддержать уровень глюкозы в крови после еды в целевом диапазоне.

Контрольное тестирование

Инструкция: Выбрать и отметить один или несколько правильных ответов.

1. Основными составляющими пищи являются:
 - a) мясо, хлеб, фрукты и овощи;
 - b) белки, жиры и углеводы;
 - c) твердая и жидкая части любой пищи;
 - d) калории?
2. Основной источник глюкозы для организма – это:
 - a) сахар и мед;
 - b) продукты, содержащие углеводы;
 - c) жирные сорта мяса;
 - d) любые продукты, сочетающие углеводы и жиры?
3. Продукты, которые не повышают уровень глюкозы в крови:
 - a) можно есть в обычном количестве;
 - b) необходимо подсчитывать;
 - c) нужно исключить из повседневного рациона;
 - d) есть только в сочетании с сахаром?
4. К продуктам, повышающим уровень глюкозы в крови, относятся:
 - a) овощи;
 - b) хлеб, крупы, макаронные изделия;
 - c) творог, сметана, сыр и другие молочные продукты;
 - d) жидкие молочные продукты;

- e) фрукты, соки, ягоды;
 - f) любые продукты, содержащие сахар?
5. Каково основное правило питания при сахарном диабете:
- a) можно есть все, но понемногу;
 - b) ограничений в еде при сахарном диабете не существует;
 - c) нужно обязательно согласовывать количество углеводовсодержащих продуктов и инсулинотерапию;
 - d) нужно есть как можно больше овощей и фруктов (т.е. клетчатки), чтобы уменьшить аппетит?
6. Какой наиболее распространенный метод подсчета углеводов в пище:
- a) в калориях;
 - b) в хлебных единицах;
 - c) в белково-углеводных единицах?
7. Напитки, содержащие сахар:
- a) можно употреблять без ограничения;
 - b) можно использовать только при гипогликемии;
 - c) можно пить не более 2 раз в неделю;
 - d) обязательно пить $\frac{1}{2}$ стакана после инъекции короткого инсулина?
8. Суточное количество Хлебных единиц зависит от:
- a) желания родителей;
 - b) вида используемого инсулина;
 - c) пола, возраста, пищевых привычек, режима дня ребенка;

- d) только от того, что именно хочет съесть ребенок в данный момент?
9. Как узнать количество ХЕ в готовом продукте:
- a) рассчитать по количеству углеводов на 100г, указанному на упаковке;
 - b) произвести нужные вычисления, исходя из количества белков, жиров и углеводов;
 - c) узнать количество ХЕ невозможно;
 - d) рассчитать это может только человек, имеющий высшее математическое образование?
10. Необходимо ли учитывать в суточном рационе фруктозу:
- a) даже незначительное количество;
 - b) при употреблении в количестве более 30г;
 - c) можно употреблять без ограничения.
 - d) этот продукт строго запрещен при диабете?

Модуль 4.

Инсулинотерапия

Описание и задачи

В ходе занятия пациенты должны быть ознакомлены с видами инсулинов и их классификацией, схемами инсулинотерапии, устройствами для введения инсулинов, правилами хранения инсулина, должны знать правила выполнения инъекций инсулина и особенности использования инсулиновых игл.

Рекомендованная продолжительность – 90 минут.

Содержание:

1. Особенности секреции инсулина у человека без сахарного диабета;
2. Профили действия различных инсулинов и схемы инсулинотерапии:
 - Аналоги инсулина сверхбыстрого, ультракороткого и короткого действия;
 - Аналоги инсулина сверхдлительного, длительного действия и инсулины средней продолжительности действия.
3. Устройства для введения инсулина (шприц-ручки и инсулиновые иглы);
4. Правила хранения и использования инсулина;
5. Правила выполнения инъекций инсулина;
6. Суточная потребность в инсулине;

Материал

Особенности секреции инсулина у человека без сахарного диабета

На сегодняшний день пока единственным и основным методом лечения сахарного диабета 1-го типа является инсулинотерапия. Инсулин – это гормон, который продуцируется в специальных клетках поджелудочной железы и выделяется в кровь в ответ на повышение уровня глюкозы в крови после приема пищи («пищевой» инсулин). Чем больше человек съест углеводов, тем больше их всасывается и тем больше инсулина выделяет поджелудочная железа. В то время, когда человек не ест, поджелудочная железа выделяет в кровь лишь очень небольшое количество инсулина («базальный» инсулин), необходимого для поддержания жизнедеятельности.

Основной целью лечения инсулином являются поддержание уровня глюкозы в крови в целевом диапазоне, отсутствие тяжелых гипогликемий и эпизодов кетоацидоза, нормальные темпы физического развития детей.

В настоящее время все дети, болеющие сахарным диабетом, получают человеческие инсулины или аналоги человеческого инсулина.

Доза инсулина является индивидуальной для каждого ребенка и должна корректироваться в зависимости от уровня глюкозы в крови, особенностям используемых продуктов питания, режима дня, физической активности.

При лечении сахарного диабета инсулином концентрация его в крови должна быть близка физиологическому ритму секреции у здоровых людей. При этом максимальное действие инсулина должно совпадать по времени с пиком повышения уровня глюкозы в крови после еды.

Чтобы добиться этого, существует несколько различных видов инсулина.

Профили действия различных инсулинов и схемы инсулинотерапии

По времени действия все препараты инсулина можно разделить на следующие группы: инсулины ультракороткого действия, инсулины короткого действия, инсулины средней продолжительности действия, инсулины длительного и сверхдлительного действия. Инсулин начинает действовать только тогда, когда он попадет из места введения в кровь и транспортируется по всему организму. Процесс всасывания инсулина идет постепенно, поэтому, говоря о действии инсулина, используют понятия «начало действия», «максимум действия» и «продолжительность действия».

В таблице представлены наиболее часто применяемые виды инсулинов.

МНН	Торговые названия	Профиль действия		
		Начало действия	Пик действия	Длительность
Аналоги инсулина сверхбыстрого действия				
Инсулин Аспарт (+никотинамид+аргинин)	Фиасп (Fiasp)	5–10 мин	1–3 ч	3–5 ч
Аналоги инсулина ультракороткого действия				
Инсулин Лизпро 100ЕД/мл	Хумалог (Humalog)	через 5–15 мин	через	4 – 5 ч
	Ринлиз		1–2 ч	
Инсулин Аспарт	НовоРапид (NovoRapid)			
Инсулин Глулизин	Апидра (Apidra)			
Инсулины короткого действия				
Инсулин растворимый человеческий генно-инженерный	Актрапид НМ (Actrapid HM)	30–60 мин	через 2–4 ч	5–8 ч
	Хумулин Регуляр (Humulin R)			
	Инсуман Рапид ГТ (Insuman rapid)			

Инсулины средней продолжительности действия				
Инсулин Изофан человеческий генно-инженерный	Хумулин НПХ (Humuline N)	2–4 ч	через 4–12 ч	12–24 ч
	Протафан НМ (Protaphane НМ)			
	Инсуман Базал ГТ (Insuman Basal)			
Аналоги инсулина длительного действия				
Инсулин Гларгин 100ЕД/мл	Лантус (Lantus)	2–4 ч	8–12 ч	22–24 ч
	Ринглар			
	Базалглар (Basaglar)			
Инсулин Гларгин 300ЕД/мл	Туджео (Tudjeo)	2–6 ч	не выражен	30–36 ч
Инсулин Детемир	Левемир (Levemir)	1–2 ч	4–7 ч	20–24 ч
Аналоги инсулина сверхдлительного действия				
Инсулин Деглудек	Тресоба (Tresiba)	30–90 мин	не выражен	более 42 ч

Наиболее близко физиологической секреции соответствует так называемая интенсифицированная схема инсулинотерапии. В качестве базального инсулина вводится пролонгированный инсулин, назначение которого – поддерживать в крови нормальный уровень сахара в промежутках между едой и ночью. Роль «пищевого» инсулина, который вырабатывается поджелудочной железой у здоровых людей в ответ на прием пищи, выполняют инсулины ультракороткого действия, реже – короткого действия. Эти инсулины вводят тогда, когда необходимо быстрое действие инсулина – перед едой, с целью предупреждения повышения уровня сахара крови после еды. Поэтому эти инсулины вводят минимум 3 раза в день – перед завтраком, перед обедом и перед ужином.

Аналоги инсулина сверхбыстрого, ультракороткого и короткого действия

Все дети и подростки в качестве «пищевого» инсулина используют аналоги инсулина ультракороткого действия, которые по своему действию максимально соответствуют ответной реакции организма на повышение уровня глюкозы в крови после еды, всасываясь параллельно с принятой пищей. Преимущества использования аналогов инсулина ультракороткого действия:

- Быстрое начало действия позволяет вводить инсулин непосредственно перед едой, когда уже известно количество пищи, которая сейчас будет съедена.
- В ряде случаев, когда бывает заранее сложно определить это количество пищи, в том числе у маленьких детей, инъекцию можно сделать после еды, выбрав дозу в зависимости от количества пищи.
- За счет того, что время действия ультракоротких инсулинов примерно соответствует времени повышения в крови уровня сахара после еды, между основными приемами пищи можно не перекусывать.

В детской практике инсулины короткого действия используются крайне редко. Однако необходимо знать особенности их использования:

- Из-за медленного начала действия этого вида инсулина необходимо соблюдать интервал 20–40 мин между инъекцией и приемом пищи. Это необходимо, чтобы пик действия инсулина совпал с пиком повышения сахара в крови.
- Если была сделана инъекция инсулина, через 20-40 мин необходимо съесть строго определенное количество пищи, на которую рассчитана доза инсулина. Меньшее количество еды приведет к падению уровня сахара (гипогликемия), а большее – к повышению (гипергликемия).

- В промежутках между основными приемами пищи обязательно нужны перекусы (2-й завтрак, полдник, 2-й ужин). Это обусловлено тем, что время действия простого инсулина намного превышает время повышения уровня сахара в крови после еды и через 2–3 часа после еды наступает период, когда инсулина в крови еще достаточно, а запасов сахара уже нет. Чтобы в этот период не было гипогликемии, необходим перекус.

Аналоги инсулина сверхдлительного, длительного действия и инсулины средней продолжительности действия

Роль «базального», или фонового, инсулина выполняют аналоги длительного или сверхдлительного действия, или инсулины средней продолжительности действия.

Аналоги инсулина длительного действия в отличие от инсулинов средней продолжительности представляют собой прозрачную жидкость. Эти инсулины называют ещё аналогами человеческого инсулина, в связи с тем что по своей химической структуре они отличаются от инсулина, продуцируемого поджелудочной железой человека (за счёт чего достигается продолжительность их эффекта). Инъекции всех аналогов инсулина длительного действия, кроме инсулина Детемир, за счет своей продолжительности действия выполняются только один раз в день. Продолжительность действия Левемира составляет 20–24 часа, поэтому в большинстве случаев требуется 2 инъекции этого инсулина в сутки. Этот инсулин нашел широкое применение у детей, имеющих различную потребность в базальном инсулине в дневные и ночные часы.

Аналог инсулина сверхдлительного действия действует более 42 часов, у него не выражен пик действия, инъекция этого инсулина выполняется также 1 раз в день.

Инсулины средней продолжительности действия существуют в виде мут-

ной суспензии (за счет добавления в инсулин веществ, замедляющих его всасывание и делающих эффект более продолжительным). Эти инсулины начинают действовать через 2–4 часа после инъекции, действие продолжается дольше, чем короткого инсулина. Базальный инсулин требуется для поддержания нормального уровня сахара в крови между приемами пищи и в ночное время. Поскольку все инсулины продленного действия, которые используются у детей, действуют максимум 14 часов, чтобы создать равномерное количество инсулина на протяжении суток, их нужно вводить не менее 2-х раз в день – перед завтраком и перед ужином.

Биосимиляры

Используемые препараты инсулина представляют собой либо биологический препарат (биопрепарат), либо биосимляр (биоаналог).

Биопрепараты представляют собой класс препаратов, которые получают с помощью живых организмов (бактерий или дрожжей) в результате их метаболизма, а не синтезируются путем химических реакций.

Биоаналог представляет собой копию существующего эталонного биологического препарата и определяется как биологический препарат, который не имеет клинически значимых отличий от исходной молекулы с точки зрения качества, безопасности, эффективности. Это означает, что такие показатели, как скорость всасывания, степень поступления к месту действия и скорость выведения препаратов, имеющих одно международное непатентованное наименование (так называемое МНН), сопоставимы при введении в идентичных дозах и при одинаковом способе введения.

Биосимиляры сопоставимы с эталонным лекарственным препаратом, если доказана сопоставимость с референтным инсулином на всех этапах доклинических и клинических исследований. В случае признания лекарственного препарата биосимиляром он автоматически становится взаимозаменяемым эталонному препарату.

Производства инсулинов внутри страны, со способностью в короткие сроки обеспечить весь необходимый объем – это залог безопасности пациентов и врачей в случае ограничения/изменения поставок по тем или иным причинам.

В инсулиновой помпе используются только инсулины короткого действия (как правило аналоги). Помимо биологических препаратов инсулина в помпах могут использоваться и биосимиляры (биоаналог), так как Биоаналог представляет собой копию существующего эталонного биологического препарата и сопоставим с эталонным лекарственным препаратом по всем фармакологическим параметрам. Также проведенные к настоящему времени исследования показали сопоставимую эффективность и безопасность биоаналогов в инсулиновых помпах.

В зависимости от вида используемого короткого инсулина (простой или ультракороткий) и уровня сахара крови перед едой имеются различия в интервале «инъекция – прием пищи».

Интервал «инъекция – прием пищи» в зависимости от вида инсулина и исходного уровня гликемии.

Гликемия перед едой, ммоль/л	Аналоги инсулина ультракороткого действия	Инсулин короткого действия
Ниже 5,5	Прием пищи – инъекция	Инъекция – 10–15 мин – прием пищи
5,5–10,0	Инъекция – сразу прием пищи	Инъекция – 20–30мин – прием пищи
Свыше 10,0	Инъекция – 15 мин – прием пищи	Инъекция – 30–45мин – прием пищи
Свыше 15,0	Инъекция – 30 мин – прием пищи	Инъекция – 60 мин – прием пищи

Устройства для введения инсулина

Для введения инсулина в большинстве случаев используются специальные шприц-ручки. Это несложное, чрезвычайно удобное устрой-

ство внешне похожее на шариковую ручку, на одном конце которой находится игла, а на другом – нажимная кнопка. Внутри шприц-ручки вставляется баллончик с инсулином, который называется также картридж, или пенфилл, а на передний конец ручки накручивается стерильная тонкая игла, покрытая двойным колпачком. Шприц-ручки, заправленные пенфиллами, выполняют функцию шприца и содержат достаточно инсулина для использования в течение многих дней. Количество инсулина, необходимое для каждой инъекции, устанавливается поворотом хвостовой части ручки на необходимое число единиц. Кроме того, шприц-ручка в собранном виде устроена так, что игла защищена от случайных соприкосновений двойной оболочкой, что позволяет носить ее в кармане одежды или в портфеле. Открывается игла только перед уколом.

В настоящее время имеются шприц-ручки, позволяющие вводить различные дозы инсулина с шагом 1 ЕД и 0,5 ЕД – для маленьких детей.

Концентрация инсулина (т.е. количество единиц инсулина в 1 мл раствора) в картриджах всегда 100 ЕД в 1мл (у инсулина Туджео) 300 ЕД в 1 мл). Таким образом, в картриджах находится 300 ЕД инсулина (у инсулина Туджео 450 ЕД) и инъекции инсулина шприц-ручкой выполняются до тех пор, пока в картридже не закончится инсулин, а затем пенфилл заменяется новым. Каждая из существующих шприц-ручек предназначена только для «своего» инсулина, т.е. инсулина того же производителя, что и шприц-ручка.

Бывают ситуации, когда по различным причинам использование шприц-ручки невозможно (шприц-ручка может сломаться, ее можно потерять или забыть). В этом случае для введения инсулина также могут использоваться и одноразовые пластиковые шприцы со встроенной иглой, предназначенные для определенной концентрации инсулина – 100 или 40 ЕД в 1 мл. Шприцы ранее использовались в основном для введения инсулина из больших флаконов, не пред-

назначенных для шприц-ручек. Концентрация инсулина во флаконах чаще – 40 ЕД в 1 мл, реже – 100 ЕД в 1 мл. Поэтому нужно обязательно обращать внимание на то, на какую концентрацию инсулина рассчитан данный шприц. Если набрать инсулин из пенфилла (концентрация 100 ЕД/мл) при помощи 40-единичного шприца, то набранная доза окажется в 2,5 раза больше, что может привести к тяжелой гипогликемии.

На каждом инсулиновом шприце есть информация, для инсулина какой концентрации он предназначен (U-40 или U-100).

Со шприц-ручками используют специальные иглы, которые проходят современную обработку, тройная заточка, покрытие силиконом. Иглу для шприц-ручек следует заменять после каждой инъекции, поскольку деформация иглы наступает уже после первого ее использования. В результате затупления наконечника иглы усиливаются боль и дискомфорт во время укола. Повторно используемая игла является причиной микротравматизации, разрыва ткани и образования синяков. Инсулин, оставшийся в просвете иглы между инъекциями, может кристаллизироваться, что приводит к блокировке поступления лекарства при повторном использовании иглы.

Правила хранения и использования инсулина

Инсулин является относительно устойчивым препаратом и при правильном хранении сохраняет свою активность до указанного срока годности. Поэтому необходимо обязательно обращать внимание на срок хранения препарата, который указан на каждом флаконе. После истечения срока годности активность инсулина постепенно начинает снижаться до ее полного прекращения.

Запас инсулина нужно хранить в холодильнике при температуре +2 – +8 °С (на дверце холодильника или в отделении для овощей).

Шприц-ручку с картриджем, которая используется в настоящее время,

рекомендуется хранить при комнатной температуре (+25 °С) не более 1 месяца. Нагревание свыше 37 °С, воздействие прямых солнечных лучей, замораживание могут привести к потере инсулином своей активности, что проявится, прежде всего, необъяснимо высоким уровнем сахара крови.

Правила выполнения инъекций инсулина

Инсулин вводится в подкожно-жировую ткань, то есть в слой между мышцами и жировым слоем.

Наиболее удобны и безопасны для выполнения инъекций следующие участки тела:

- живот (исключая зону пупка и вокруг него);
- наружная поверхность плеча;
- ягодицы (наружно-верхний квадрат);
- передняя поверхность бедра – самое медленное всасывание инсулина.

При выборе мест инъекций следует учитывать тип инсулина. Аналоги инсулина ультракороткого и сверхбыстрого действия, инсулины длительного и сверхдлительного действия можно вводить во все рекомендуемые места инъекций.

В случае использования инсулинов короткого действия предпочтительное место введения – живот, поскольку из этого места наиболее быстрое всасывание. Инсулины средней продолжительности действия рекомендуется вводить в ягодицу или бедро, как в места с наиболее медленной скоростью всасывания.

Места инъекций инсулина нужно обязательно чередовать, не делая уколы часто в один и тот же участок тела. Расстояние между местом последней и новой инъекции должно быть не менее 2см. При несоблюдении этих правил подкожно-жировая клетчатка может повреж-

даться, приводя к возникновению липом, или липодистрофий, приводящих к нарушению всасывания инсулина.

Правила выполнения инъекции инсулина

1. Вымойте руки теплой водой с мылом.
2. Выберите место инъекции. Если соблюдать правила гигиены (т.е. принимать ежедневно душ), то протирать кожу спиртом перед уколом необязательно. При невыполнении этого условия, ваткой или марлей, смоченной в спирте, нужно протереть кожу и подождать 5–10 сек, пока спирт не испарится.
3. Наберите необходимую дозу инсулина путем поворота циферблата дозы шприц-ручки против часовой стрелки, пока в окне индикатора дозы не появится число, соответствующее требуемой дозе.

Иглы, используемые для инъекций инсулина, имеют разную длину: 4, 5, 6, 8 и 12,7 мм. Иглы длиной 8, 12 и 12,7 мм в детской практике не используются, т.к. увеличивают риск внутримышечного введения инсулина. У детей дошкольного и младшего школьного возраста, имеющих нормальный вес, используются иглы только длиной 4 и 5 мм.

Выбор оптимальной техники подкожной инъекции при различной длине игл у детей и подростков

Длина иглы	Кожная складка	Угол наклона
Короткие (4 мм)	Только у худых	90°
Короткие (5 мм)	Да	90°
Средние и длинные (6 мм и 8 мм)	Да	45°

4. Спустя 5–10 сек, чтобы из места укола не вытекал инсулин, выньте иглу из кожи. Массировать место укола нельзя, так как это ускорит всасывание инсулина.

Суточная потребность в инсулине

Суточная потребность в инсулине – понятие индивидуальное. Она зависит от очень многих факторов и меняется со временем. Влиять на дозу инсулина будут возраст, длительность сахарного диабета, вес, состояние компенсации углеводного обмена в настоящее время, особенности питания, степень физической активности, режим дня и результаты ежедневных гликемических профилей. Главное при подборе и коррекции дозы, чтобы уровень сахара крови постоянно находился в целевом диапазоне, а самочувствие ребенка ничем не отличалось от самочувствия сверстников. Это является основным критерием адекватности дозы инсулина.

В начале заболевания, когда еще сохранена своя остаточная секреция инсулина, доза инсулина может быть очень маленькой (менее 0,5 ЕД на 1 кг), а может быть и больше. У школьников доза инсулина, как правило, не превышает 1,0 ЕД на 1 кг. С возрастом ребенка, потребность в инсулине будет увеличиваться, достигая нередко к 14–16 годам 1,5–1,8 ЕД на 1 кг веса в сутки. Доза инсулина будет увеличиваться при присоединении любого простудного заболевания, а также при увеличении количества углеводов в тот или иной прием пищи.

Обзор и основные положения

- Инсулинотерапия – единственный и основной метод лечения сахарного диабета 1-го типа.
- Единственным критерием адекватности дозы инсулина является достижение и поддержание целевых показателей гликемии.
- Доза инсулина является индивидуальной для каждого ребенка и должна корректироваться в зависимости от уровня глюкозы в крови, особенностям используемых продуктов питания, режима дня, физической активности.
- Подавляющее большинство детей и подростков с сахарным диабетом 1-го типа используют аналоги инсулина сверхбыстрого и ультракороткого и аналоги инсулина длительного и сверхдлительного действия.
- Для введения инсулина в большинстве случаев используются специальные, предзаполненные инсулином шприц-ручки.
- Используемая шприц-ручка хранится при комнатной температуре, запас инсулина – в холодильнике.
- Аналоги инсулина ультракороткого и сверхбыстрого действия, инсулины длительного и сверхдлительного действия можно вводить во все рекомендуемые места инъекций.

Контрольное тестирование

Инструкция: *Выбрать и отметить один или несколько правильных ответов.*

1. Инсулин – это:
 - a) гормон, который продуцируется в специальных клетках поджелудочной железы и выделяется в кровь в ответ на прием пищи;
 - b) гормон, который продуцируется в специальных клетках поджелудочной железы и выделяется в кровь в ответ на снижение уровня сахара в крови;
 - c) это гормон, который продуцируется клетками печени в ответ на приём пищи;
 - d) природное вещество, понижающее уровень сахара крови?
2. Что такое фоновая, или базальная секреция инсулина:
 - a) выброс инсулина поджелудочной железой в ответ на прием пищи;
 - b) уменьшение секреции инсулина на фоне снижения сахара крови;
 - c) секреция инсулина поджелудочной железой, которая происходит постоянно, в том числе ночью и в отсутствие приемов пищи;
 - d) усиление секреции инсулина на фоне стресса?
3. По времени действия все препараты инсулина можно разделить на следующие группы:
 - a) базальные инсулины длительного действия, инсулины средней продолжительности действия, обычные/растворимые ин-

- сулины короткого действия и аналоги инсулина ультракороткого действия;
- b) инсулины короткого и длительного действия;
 - c) пищевые инсулины и фоновые?
4. К какой группе инсулинов относятся инсулины Лизпро, Аспарт и Глулизин:
- a) обычный/растворимый инсулин короткого действия;
 - b) аналог инсулина ультракороткого действия;
 - c) нейтрального действия;
 - d) базальный инсулин длительного действия?
5. Какие три понятия используют, говоря о действии инсулина:
- a) пик действия, суточная доза, потребность в инсулине на кг массы тела;
 - b) продолжительность действия, максимум действия, начало действия;
 - c) эффект гипогликемии, эффект гипергликемии, общая продолжительность действия;
 - d) сахароснижающая способность инсулина, эффективность действия и период полувыведения из организма?
6. В чем особенности использования аналогов инсулина ультракороткого действия:
- a) дает возможность отказаться от перекусов;
 - b) возможно введение инсулина непосредственно перед или даже после еды;
 - c) позволяет сократить число инъекций пролонгированного инсулина;

- d) можно вводить 1 раз в день?
7. Какая информация отображена на картридже с инсулином:
- a) название, срок годности, концентрация;
 - b) правила хранения, срок годности, какие шприц-ручки пригодны для его введения;
 - c) название инсулина, противопоказания для его применения, фармакокинетика;
 - d) показания для использования, дозировка, максимальная суточная доза?
8. Каковы условия хранения запаса инсулина:
- a) в морозильной камере;
 - b) при комнатной температуре;
 - c) в темном и сухом помещении (например, в шкафу);
 - d) холодильнике (на дверце или в отделении для фруктов)?
9. К чему может привести повторное использование инсулиновых игл:
- a) к уменьшению болевых ощущений во время инъекции за счет самозатачивания иглы при многократном ее использовании;
 - b) к деформации иглы и блокировке просвета иглы кристаллами инсулина;
 - c) никаких отрицательных последствий не будет;
 - d) к увеличению риска попадания инсулина в мышцу?
10. Как должен быть маркирован одноразовый инсулиновый шприц, которым может быть выполнена инъекция инсулина из картриджа:

- a) специальной маркировки не существует, достаточно того, что шприц является «инсулиновым»;
- b) U-100;
- c) U-1000;
- d) на шприце должна быть надпись: «Для инсулина с концентрацией 100 ЕД в 1 мл!»?

Модуль 5.

Гипогликемия. Гипергликемия

Описание и задачи

В процессе занятия пациенты должны узнать об основных причинах возникновения гипогликемии и ее классификации, ознакомиться с понятием «гипергликемия» и «диабетический кетоацидоз», симптомах, правилах купирования и коррекции инсулинотерапии при возникновении данных состояний.

Рекомендованная продолжительность – 90 минут.

Содержание

1. Понятие «гипогликемия», причины ее возникновения;
2. Симптомы гипогликемии в зависимости от степени тяжести и правила купирования;
3. Коррекция инсулинотерапии при гипогликемии;
4. Понятия «гипергликемия и диабетический кетоацидоз»: причины возникновения, симптомы;
5. Правила коррекции инсулинотерапии при гипергликемии;

Материал

Понятие «гипогликемия» и причины ее возникновения

Гипогликемия – это состояние, когда уровень глюкозы в крови снижается ниже 3,9 ммоль/л.

Причины возникновения гипогликемии:

- пропуск еды или недостаточное употребление углеводов (ХЕ);
- введение большой дозы инсулина;

- необычно интенсивная и/или продолжительная физическая нагрузка;
- заболевание, сопровождающееся рвотой и жидким стулом (например, пищевое отравление);
- прием алкогольных напитков (особенно в подростковом возрасте).

У некоторых детей с длительной декомпенсацией углеводного обмена симптомы гипогликемии могут возникать при более высоких показателях глюкозы в крови – 4,0–5,0 ммоль/л или выше. Это происходит потому, что организм «привыкает» к высокому уровню глюкозы и при снижении до нормальных показателей первое время воспринимает это как гипогликемию. Кроме того, следует помнить о том, что при резком снижении уровня глюкозы в крови с высоких показателей до вполне нормальных, например с 20,0 до 8,0 ммоль/л, могут возникнуть симптомы гипогликемии. Такая гипогликемия называется «относительная».

Симптомы гипогликемии в зависимости от степени тяжести

По тяжести гипогликемию можно разделить на легкую и тяжелую.

Легкая гипогликемия

С «легкой гипогликемией» можно справиться самостоятельно. Наиболее типичными симптомами «легкой гипогликемии» являются следующие:

- чувство голода («волчий» аппетит);
- сердцебиение;
- дрожь в теле;
- бледность кожи;

- неожиданно выступающий холодный пот;
- чувство страха;
- беспокойство, нервозность;
- нарушение концентрации внимания и речи;
- слабость;
- головокружение, головная боль.

В состоянии сна гипогликемию у ребенка можно заподозрить по наличию потливости, стонущего дыхания, судорожного подергивания мышц.

У маленьких детей гипогликемия может проявляться по-другому. Малыш начинает беспричинно капризничать или, наоборот, становится тихим, вялым, может заснуть в необычное для себя время. Нередко вместо чувства голода ребенок упрямо отказывается от еды и даже сладостей. Поэтому, при любых необычных изменениях в поведении маленького ребенка требуется немедленное определение глюкозы в крови.

Необходимо знать, что в организме человека вырабатываются так называемые контринсулярные гормоны, основная роль которых – препятствовать развитию гипогликемии. В первую очередь, это глюкагон – второй гормон поджелудочной железы, а также адреналин – гормон стресса, который вырабатывается в надпочечниках, и некоторые другие. Кроме того, в печени и в мышцах имеется «запас углеводов» в форме гликогена, который немедленно выделяется в кровь в виде глюкозы, когда содержание глюкозы в крови падает ниже нормы.

Правила купирования гипогликемии

Мероприятия по купированию гипогликемии следует начинать при уровне глюкозы плазмы < 3,9 ммоль/л, либо при возникновении ти-

пичных симптомов гипогликемии без измерения уровня глюкозы в крови, либо при возникновении «относительной гипогликемии».

При возникновении легкой гипогликемии необходимо сразу съесть продукты, содержащие быстроусвояемые углеводы:

- 2–4 куска сахара или
- 1 стакан фруктового сока, лимонада или сладкого чая (200 мл) или
- 1–2 чайные ложки меда или
- 4–5 таблеток глюкозы (весом 3 г каждая) или
- 1 тубу геля ГипоФри (10 г).

Если гипогликемия была обусловлена избыточной дозой пролонгированного инсулина (особенно в ночные часы), то необходимо дополнительно съесть 1–2 ХЕ медленноусвояемых углеводов (хлеб, каша и т.д.) для предотвращения повторной гипогликемии.

Обычно улучшение самочувствия происходит спустя 10–15 мин после употребления легкоусвояемых углеводов. Если этого не произошло, рекомендуется повторить прием вышеуказанных продуктов.

Для предупреждения развития гипогликемии ВСЕГДА необходимо иметь с собой продукты, которые могут быстро повысить уровень глюкозы в крови (сахар, сок, гель).

Школьные учителя должны это понимать и разрешать ребенку иметь одну «привилегию» – есть во время урока, когда это необходимо.

Для повышения глюкозы в крови при гипогликемии не следует есть шоколад, печенье, вафли, мороженое, яблоки, бутерброды, пить молоко или кефир – эти продукты достаточно долго всасываются в кровь, медленно повышая уровень глюкозы.

При хорошей компенсации углеводного обмена 1–2 легкие гипогли-

кемии в неделю неизбежны, и это считается нормальным явлением.

Тяжелая гипогликемия

При развитии тяжелой гипогликемии пациент не может самостоятельно купировать это состояние, не может помочь себе самостоятельно. ВСЕГДА требуется помощь со стороны.

К основным симптомам тяжелой гипогликемии относятся:

- спутанность мыслей;
- нарушение координации движений;
- нарушение речи;
- судороги;
- потеря сознания;
- кома.

Для лечения тяжелых гипогликемий создан специальный препарат ГлюкаГен ГипоКит, который представляет собой аналог гормона глюкагона, вырабатываемого поджелудочной железой.

Препарат выпускается во флаконах по 1 мг в комплекте с растворителем, которым уже заполнен одноразовый шприц. Шприц и флакон упакованы в пластиковый пенал оранжевого цвета.

Для приготовления раствора необходимо:

- Снять пластиковый колпачок с флакона и защитный наконечник иглы со шприца.
- Проколоть иглой резиновую пробку флакона, содержащего ГлюкаГен®, и ввести во флакон всю жидкость, находящуюся в шприце.
- Не вынимая иглы из флакона, осторожно встряхивать фла-

кон до полного растворения препарата ГлюкаГен® и образования прозрачного раствора.

- Убедиться, что поршень полностью задвинут вперед. Набрать необходимое количество раствора в шприц и сделать инъекцию.

Вводится препарат подкожно или внутримышечно в дозе 0,5 мл (детям до 6-8 лет или с массой тела менее 25 кг) или 1,0 мл (старше 6-8 лет или с массой тела более 25 кг). Препарат начинает действовать очень быстро, заставляя печень выбросить в кровь запасы сахара. Состояние обычно улучшается и пациент приходит в сознание в течение 10 мин после введения препарата. После того, как пациент придет в сознание, ему необходимо дать пищу, богатую углеводами, для предотвращения повторного развития гипогликемии и восстановления гликогена в печени.

Коррекция инсулинотерапии при гипогликемии

Коррекцию дозы следует проводить только тогда, когда причиной низкого содержания глюкозы в крови является избыточная доза инсулина.

Алгоритм коррекции дозы:

- проанализировать возможные причины возникновения гипогликемии;
- если причина гипогликемии иная, чем избыточная доза инсулина, на следующий день необходимо принять все меры для предупреждения гипогликемии, не меняя при этом дозу инсулина;
- в случае возникновения повторной гипогликемии на следующий день при отсутствии явных причин и при неизменной дозе инсулина, следует на 3-й день уменьшить дозу того инсулина, в период действия которого произошла гипогликемия (См. таблицу ниже);

Рекомендации по коррекции дозы инсулина в зависимости от времени возникновения гипогликемии:

Время возникновения	Уменьшить дозу
перед завтраком и/или ночью	<ul style="list-style-type: none">• пролонгированного инсулина перед ужином или перед сном
перед обедом	<ul style="list-style-type: none">• короткого инсулина перед завтраком или• утреннего продленного инсулина (при использовании ультракороткого инсулина), а также при значимой гипергликемии после завтрака
перед ужином	<ul style="list-style-type: none">• короткого инсулина перед обедом
перед сном	<ul style="list-style-type: none">• короткого инсулина перед ужином

Понятия «гипергликемия и диабетический кетоацидоз»: причины возникновения, симптомы

Гипергликемия – состояние, когда в крови повышен уровень глюкозы.

Основные проявления гипергликемии:

- нарастающая жажда;
- сухость во рту;
- чувство голода;
- учащенное, обильное мочеиспускание.

Причины повышения уровня глюкозы в крови:

- недостаточная доза инсулина, нарушение техники введения инсулина, неправильное хранение инсулина;
- слишком большое количество углеводов;
- стрессовая ситуация (волнение, переживания, эмоциональные проблемы);
- заболевание (грипп, ангина и т.д.)

- состояние после гипогликемии, или так называемая «постгипогликемическая гипергликемия», когда компенсаторное повышение уровня глюкозы развивается вслед за неправильно купированной гипогликемией и вследствие чрезмерной выработки контринсулярных гормонов.

Если уровень глюкозы в крови повышен в течение достаточно долгого времени, к симптомам гипергликемии могут присоединиться симптомы, свидетельствующие о наличии в организме кетоновых тел – общая слабость, боли в животе, тошнота, рвота, головная боль. Характерно снижение веса на фоне обычного или повышенного аппетита. Это состояние называется «диабетический кетоацидоз».

При появлении признаков гипергликемии нужно определить уровень глюкозы в крови, а также наличие кетоновых тел в крови или моче, особенно если повышение глюкозы отмечается уже несколько дней.

Правила коррекции инсулинотерапии при гипергликемии

Для снижения высокого уровня глюкозы в крови необходимо увеличить дозу ультракороткого инсулина, вводимого в данный момент времени.

Универсальных рекомендаций о том, насколько следует увеличить дозу инсулина, не существует. Это зависит от возраста, длительности сахарного диабета, степени компенсации заболевания в данный момент, наличия сопутствующего заболевания и от прочих факторов.

Для расчета болюса на коррекцию используется понятие «фактор чувствительности к инсулину», который определяет, насколько снизится уровень глюкозы в крови при введении 1 ЕД инсулина. Например, если фактор чувствительности к инсулину равен 10, значит, при введении одной единицы инсулина уровень ГК снизится на 10 ммоль/л. Для оценки эффективности болюса на коррекцию глюкозу в крови измеряют перед введением инсулина и через 2 и 4 часа (время ос-

нового действия инсулина) после введения. При правильной дозе инсулина на коррекцию уровень ГК через два часа уменьшается примерно на 50% от ожидаемого снижения, а по окончании основного времени действия инсулина – должен находиться в целевом диапазоне (уровень глюкозы в крови натошак, рекомендованный лечащим врачом).

Определить ФЧИ возможно только при условии тщательного ведения «Дневника самоконтроля». Только с помощью постоянного и грамотного самоконтроля можно установить, на сколько ммоль/л снижается сахар в крови у конкретного человека при увеличении дозы инсулина на 0,5-1,0-2,0 ЕД.

Коррекцию основной дозы инсулина нужно проводить только в том случае, если повышение уровня сахара крови было вызвано недостаточной дозой инсулина, а не прочими причинами.

Рекомендации по коррекции дозы инсулина в зависимости от времени возникновения гипергликемии:

Время возникновения гипергликемии	Увеличить дозу
перед завтраком и/или ночью	пролонгированного инсулина перед ужином или перед сном
перед обедом	ультракороткого инсулина перед завтраком
перед ужином	ультракороткого инсулина перед обедом
перед сном	ультракороткого инсулина перед ужином

Гипергликемия в утренние часы

Гипергликемия в утренние часы – достаточно часто встречающаяся ситуация у детей и, особенно, подростков. Существуют три основные причины повышения уровня ГК в эти часы. В зависимости от конкретной причины действия будут различны. Для установления каждой из причин необходим контроль уровня сахара крови в 03.00 ночи и в 06.00 утра.

Основные причины утренней гипергликемии (при условии, что перед сном уровень глюкозы в целевом диапазоне):

- недостаточная доза пролонгированного инсулина перед сном (и в 03.00 и в 06.00 сахар высокий). В этом случае нужно увеличить дозу инсулина либо перенести ее на более позднее время (например, с 21.00 на 23.00);
- повышение уровня ГК после ночной гипогликемии – так называемая «постгипогликемическая гипергликемия» (в 03.00 гипогликемия, в 06.00 сахар в крови высокий). Это происходит за счет высвобождения глюкозы из печени под воздействием контринсулярных гормонов. Исправить эту ситуацию можно, уменьшив дозу вечернего пролонгированного инсулина;
- Феномен «утренней зари» (в 03.00 и в 06.00 ГК в целевом диапазоне, а к 08.00 – повышение). Встречается это чаще всего у подростков, в период бурного роста организма, когда в ранние утренние часы происходит избыточная секреция контринсулярных гормонов. Поскольку увеличение дозы вечернего пролонгированного инсулина может привести к ночной гипогликемии. Скорректировать данное состояние возможно переводом на инсулин сверхдлительного действия, введение дополнительной инъекции ультракороткого короткого инсулина в ранние утренние часы (в 05.00 – 06.00 часов утра) либо перевод на инсулиновую помпу, которая позволит увеличить скорость введения базисной дозы в ранние утренние часы до необходимого уровня.

Обзор и основные положения

- Помощь пациенту при возникновении легкой гипогликемии заключается в немедленном приеме продуктов, содержащих легкоусвояемые углеводы (сок, сахар, мед, сладкий гель).

- Купирование тяжелой гипогликемии осуществляется путем введения препарата ГлюкаГен ГипоКит.
- Коррекция инсулинотерапии в случае гипогликемии, обусловленной избыточной дозой инсулина, заключается в уменьшении дозы инсулина, в период действия которого произошел эпизод.
- Коррекция гипергликемии вследствие недостаточной дозы инсулина осуществляется с учетом фактора чувствительности к инсулину и времени возникновения гипергликемии.
- При отсутствии адекватной коррекции инсулинотерапии при гипергликемии может развиваться диабетический кетоацидоз, требующий незамедлительной госпитализации.

Контрольное тестирование

Инструкция: *Выбрать и отметить один или несколько правильных ответов.*

1. Что такое гипергликемия:
 - a) низкий уровень сахара крови;
 - b) высокий уровень сахара крови;
 - c) повышение уровня глюкозы в крови в крови и моче одновременно;
 - d) уровень сахара крови у здорового человека?
2. Каковы возможные причины повышения уровня глюкозы в крови при сахарном диабете:
 - a) избыточное количество углеводов;

- b) значительная физическая нагрузка;
 - c) простудное заболевание;
 - d) большая доза инсулина.
3. Что из перечисленных признаков наиболее характерно для гипергликемии:
- a) бледность кожи, головокружение, головная боль, сердцебиение;
 - b) учащенное мочеиспускание, сухость во рту, нарастающая жажда;
 - c) никаких характерных признаков не существует;
 - d) беспокойство, нервозность, чувство страха, дрожь в теле?
4. В чём заключается «лечение» гипергликемии:
- a) дополнительный прием сахара или меда;
 - b) уменьшение дозы короткого (ультракороткого) инсулина, вводимого в данный момент;
 - c) увеличение дозы короткого (ультракороткого) инсулина в данный момент;
 - d) ничего менять нельзя, это вправе сделать только врач?
5. К развитию гипогликемий могут приводить:
- a) пропуск еды или недостаточное употребление углеводов (ХЕ) в тот или иной прием пищи;
 - b) введение недостаточной дозы инсулина,
 - c) пропуск инъекции, нарушение техники введения инсулина или неправильное хранение инсулина;
 - d) ошибочное введение большой дозы инсулина;

- e) избыточное количество углеводов;
 - f) необычно интенсивная и/или продолжительная физическая нагрузка;
6. Наиболее типичными симптомами гипогликемии являются:
- a) бледность, слабость, потливость, чувство голода;
 - b) тошнота, рвота, повышенный аппетит;
 - c) головная боль, сниженный аппетит, жидкий стул;
 - d) вялость, слабость, сонливость.
7. По каким симптомам можно заподозрить ночную гипогликемию:
- a) таких симптомов не существует;
 - b) «кошмарные» или «гастрономические» сны;
 - c) низкий уровень глюкозы в крови на протяжении последующего дня;
 - d) повышенная жажда ночью?
8. При возникновении гипогликемии необходимо:
- a) подождать, пока пройдет сама;
 - b) съесть мороженое или шоколадную конфету;
 - c) съесть 2-4 куска сахара
 - d) начать выполнять физические упражнения – они повышают уровень сахара в крови?
9. Для лечения тяжелой гипогликемии используется ГлюкагенГипо-Кит – это:
- a) Концентрированный раствор сахара (сироп);
 - b) Аналог гормона глюкагона, вырабатываемого поджелудочной

железой;

с) Витамин, стимулирующий выработку глюкозы?

10. Каковы механизмы развития диабетического кетоацидоза?

а) дефицит инсулина;

б) избыток сахара в крови;

с) расщепление собственного жира организма;

д) высокое содержание сахара в клетках.

11. Что может произойти, если не предпринимать мер для «лечения» гипергликемии:

а) уровень сахара крови постепенно снизится самостоятельно;

б) состояние может ухудшиться вплоть до развития диабетического кетоацидоза;

с) появится чувство голода, бледность, ощущение внутренней дрожи;

д) могут появиться жалобы на сильную головную боль?

Модуль 6.

Сопутствующие заболевания.

Хронические осложнения сахарного диабета

Описание и задачи

В процессе занятия пациенты должны научиться основным правилам поведения при сопутствующих заболеваниях, включая изменения в частоте самоконтроля и коррекцию дозы инсулина, особенности лечения при заболеваниях, сопровождающихся различной симптоматикой, пациенты должны узнать об условиях профилактики развития осложнений сахарного диабета, частоте осмотров у специалистов.

Рекомендованная продолжительность – 60 минут.

Содержание

1. Основные правила при лечении сопутствующих заболеваний;
2. Рекомендации по коррекции инсулинотерапии в период интеркуррентного заболевания в домашних условиях;
3. Мероприятия во время заболеваний, сопровождающихся тошнотой, рвотой и при отсутствии аппетита;
4. Хронические осложнения сахарного диабета – диабетические ретинопатия, нефропатия дистальная полинейропатия, диабетическая нефропатия и мероприятия по их профилактике.

Материал

Основные правила при лечении сопутствующих заболеваний.

- При возникновении сопутствующего заболевания обязательно проводить соответствующее лечение того заболевания, которое вызвало нарушение в течении диабета.

- Контроль уровня глюкозы в крови необходимо проводить каждые 2–4 часа для предотвращения развития кетоацидоза.
- Если показатели глюкозы в крови превышают 14 ммоль/л в течение 2–3 часов, необходимо сразу определить наличие кетонов в крови или моче.

Рекомендации по коррекции инсулинотерапии в период интеркуррентного заболевания в домашних условиях:

- дополнительное количество инсулина вводится только в виде инсулина короткого действия и на основании показателей сахара в крови. Пролонгированный инсулин можно оставить в тех же дозах;
- при уровне сахара в крови выше 15 ммоль/л и наличии кетоновых тел в моче дозу короткого инсулина, вводимого перед едой, следует увеличить в каждую инъекцию на 10–20% от суточной дозы;
- при уровне сахара в крови от 10 до 15 ммоль/л и небольшом количестве кетоновых тел в моче необходимо увеличить дозу короткого инсулина в каждую инъекцию на 5–10% от суточной дозы;
- при снижении гликемии до 10 ммоль/л и ниже и отсутствии кетоновых тел в моче – возвращение к исходной дозе.

В период заболевания возможно дополнительное введение инсулина ультракороткого действия (кроме основных инъекций) не ранее чем через 2 часа после последней инъекции.

Помимо увеличения дозы инсулина, рекомендуется дополнительно к обычно выпиваемой жидкости пить минеральную воду в повышенном объеме (около 1 л в день). В том случае, если, несмотря на все принимаемые меры, развился кетоацидоз, нужно срочно проконсультироваться с врачом, который поможет справиться с этим состоянием и выяснить причину этого осложнения!

Мероприятия во время заболеваний, сопровождающихся тошнотой, рвотой, и при отсутствии аппетита

Следует знать, что отмена инъекций инсулина, даже при полном отсутствии у ребенка аппетита, недопустима. Инъекции инсулина не должны быть пропущены, даже если ребенок не может есть. В этот период при низком содержании глюкозы в крови дозу инсулина необходимо снижать, употребляя в пищу легкоусвояемые продукты типа манной каши, фруктовых или молочных киселей и т.п. Достаточно часто во время заболевания дети, особенно маленькие, отказываются от еды. В основном это случается во время заболеваний, сопровождающихся тошнотой и рвотой. Поскольку углеводы обязательно должны поступать в организм, рекомендуется в подобных случаях использовать легкоусвояемые углеводы, такие как сахар, мед, соки, тертое яблоко.

При упорной рвоте и/или поносе, когда жидкость плохо усваивается и развивается так называемое обезвоживание, необходима срочная госпитализация для проведения внутривенного капельного вливания жидкости.

Хронические осложнения сахарного диабета – диабетические ретинопатия, нефропатия, дистальная полинейропатия и мероприятия по их профилактике

Основная причина развития осложнений сахарного диабета – длительная декомпенсация углеводного обмена.

Хорошая компенсация сахарного диабета, регулярный самоконтроль и своевременная коррекция инсулинотерапии являются основными мерами профилактики развития осложнений.

Поддержание уровня глюкозы в крови в целевом диапазоне является не только основным методом профилактики, но и лечения в начальных стадиях заболевания.

Органами-мишенями являются сосуды глаз (диабетическая ретинопатия), почек (диабетическая нефропатия), а также сосудистая оболочка нервов нижних конечностей (диабетическая нейропатия).

Установить наличие того или иного осложнения может только врач при специальном обследовании, поскольку не только начальные, но и более зрелые стадии тех или иных осложнений не проявляют себя, что будет выражаться в отсутствии каких-либо жалоб.

Диабетическая ретинопатия

Изменения сосудов сетчатки, называемые ретинопатией, могут быть выявлены врачом-окулистом в самой начальной стадии. При осмотре на глазном дне выявляются изменения в виде микроаневризм (выпячивания стенки) на мелких сосудах сетчатки. На более поздних стадиях на сетчатке могут возникнуть кровоизлияния.

Степень этих нарушений может определить только врач-окулист, осматривая глазное дно обязательно с расширенным зрачком при помощи специальных приборов. Профилактические осмотры следует проходить, несмотря на то, что жалоб ребенок не предъявляет, острота зрения не снижена.

Диабетическая нефропатия

Изменения в сосудах почек, как и в сосудах сетчатки, при хорошей компенсации могут не развиваться в течение многих лет, либо их не будет совсем. Нарушения в почках можно выявить только по анализу мочи на содержание в нем белка альбумина (так называемая микроальбуминурия – МАУ). Однако определить наличие белка-альбумина в моче можно лишь при помощи специальных методов исследования. Поэтому определение в моче уровня микроальбуминурии проводится обычно в эндокринологических центрах или диспансерах.

Если выявлено повышение уровня микроальбуминурии (более

30 мг/л), следует обязательно убедиться в том, что нет других причин для повышения уровня МАУ (например, длительная декомпенсация сахарного диабета, инфекция мочевыводящих путей). В случае подтверждения диагноза, врач назначит современные препараты, которые помогут либо приостановить, либо уменьшить эти нарушения.

Диабетическая полинейропатия

Длительно существующая гипергликемия может влиять и на периферические нервы. Эти нарушения могут быть выявлены врачом-невропатологом. В отличие от других осложнений сахарного диабета, полинейропатия может проявляться такими жалобами, как боли в ногах, «ползание мурашек», онемение пальцев, усталость при ходьбе или физической нагрузке, зябкость, повышенная потливость.

Скрининг осложнений сахарного диабета следует проводить:

- при длительности диабета 5 и более лет;
- при развитии диабета в период полового созревания и его длительности 1 год и более.

Обзор и основные положения

- При возникновении сопутствующего заболевания обязательно проводить правильное лечение сопутствующего заболевания, контролировать уровень глюкозы в крови каждые 2–4 часа и контролировать уровень кетонов в крови или моче при превышении уровня глюкозы в крови более 14 ммоль/л в течение 2–3 часов.
- Дополнительное количество инсулина вводится только в виде аналогов инсулина ультракороткого действия и на основании показателей уровня глюкозы в крови.
- При заболеваниях, сопровождающихся рвотой или жидким стулом, а также при отказе от еды рекомендуется снижение дозы

инсулина и использование в питании легкоусвояемых углеводов.

- Основная причина развития осложнений сахарного диабета – длительная декомпенсация углеводного обмена.
- Скрининг осложнений сахарного диабета следует проводить при длительности диабета 5 и более лет, а также при развитии диабета в период полового созревания и его длительности 1 год и более.

Контрольные вопросы по теме «Сопутствующие заболевания. Хронические осложнения сахарного диабета»

1. Во время сопутствующих заболеваний дополнительный контроль уровня глюкозы в крови необходимо проводить:
 - a) только при ухудшении самочувствия;
 - b) каждые 2-4 часа;
 - c) дополнительный контроль не требуется;
 - d) при появлении кетоновых тел в крови или моче?
2. В период интеркуррентного заболевания для предотвращения повышения уровня глюкозы в крови:
 - a) дополнительное количество инсулина вводится только в виде инсулина ультракороткого / короткого действия;
 - b) необходимо увеличивать только дозу пролонгированного инсулина на 30-50% от суточной дозы инсулина;
 - c) дозу инсулина менять не рекомендуется;
 - d) необходимо употреблять больше жидкости?

3. При заболеваниях, сопровождающихся тошнотой, рвотой и при отсутствии аппетита следует:
 - a) ограничить в питании продукты с повышенным содержанием жиров;
 - b) отдавать предпочтение легкоусвояемым продуктам, таким, как сахар, мед, фруктовые соки;
 - c) увеличить дозу короткого инсулина перед основными приемами пищи;
 - d) полностью отменить инсулинотерапию?
4. Как часто при необходимости (например, в периоде заболевания) можно делать дополнительные инъекции инсулина ультракороткого действия:
 - a) можно добавлять необходимое количество единиц инсулина только перед основными приемами пищи;
 - b) только при появлении сахара в моче;
 - c) каждые 2 часа;
 - d) при сахаре крови выше 20ммоль/л)?
5. Какие продукты рекомендованы при заболеваниях, сопровождающихся рвотой:
 - a) продукты из повседневного рациона;
 - b) минеральная вода, лимонный сок;
 - c) фруктовый сок, мед;
 - d) отварное и протертое куриное мясо?
6. Основная причина развития осложнений сахарного диабета:
 - a) длительная декомпенсация углеводного обмена;

- b) наличие тяжелой сопутствующих заболеваний;
 - c) декомпенсация углеводного обмена в течение последних 3-месяцев;
 - d) избыточное количество жиров в питании?
7. Какие обследования необходимо проводить для своевременной диагностики осложнений сахарного диабета:
- a) осмотр глазного дна, консультация гастроэнтеролога, ЭКГ;
 - b) осмотр глазного дна, анализ мочи на микроальбуминурию, консультация невропатолога;
 - c) анализ мочи на микроальбуминурию, биохимический анализ крови и общий анализ мочи;
 - d) УЗИ брюшной полости и щитовидной железы, ЭКГ, общий анализ крови?
8. Скрининг осложнений сахарного диабета следует проводить:
- a) при длительности диабета 5 и более лет, а также при развитии диабета в период полового созревания и его длительности 1 год и более;
 - b) сразу после манифестации заболевания и далее ежегодно;
 - c) один раз в 3 года через 1 год после начала заболевания;
 - d) только при появлении жалоб на снижение остроты зрения и боли в ногах?

Модуль 7.

Физкультура и спорт. Отдых и путешествия.

Описание и задачи

В ходе проведения занятия пациенты должны быть ознакомлены с благотворным влиянием физических нагрузок на уровень глюкозы в крови и здоровье в целом, необходимых условиях для занятий спортом, должны узнать о правилах коррекции дозы инсулина и питания в зависимости от уровня глюкозы в крови и продолжительности физических нагрузок для предотвращения развития гипогликемии, должны узнать об основных правилах поведения во время отдыха, в том числе о наборе средств для лечения и контроля сахарного диабета и других медикаментов, необходимом при путешествиях.

Рекомендованная продолжительность – 60 минут.

Содержание

1. Основные правила, необходимые при начале занятий физкультурой и спортом;
2. Рекомендации по коррекции инсулинотерапии и питания в период занятий спортом в зависимости от интенсивности, продолжительности занятий и уровня глюкозы в крови;
3. Основные правила поведения во время отдыха и путешествий;

Материал

Основные правила, необходимые при начале занятий физкультурой и спортом:

- Умение определять вид, длительность и силу физической нагрузки.

- Соблюдение режима питания и инсулинотерапии.
- Оценка в зависимости вида физической нагрузки мероприятий для предотвращения гипогликемии (увеличение количества углеводов или уменьшение дозы инсулина).
- Наличие легкоусвояемых углеводов.
- Определение уровня глюкозы в крови до, во время и после физических упражнений.

Не рекомендуется заниматься теми видами спорта, возникновение гипогликемии во время которых может быть опасно для жизни: подводное плавание, прыжки с парашютом, скалолазание, виндсерфинг. Могут быть ограничены такие виды занятий, как плавание на большие расстояния и в течение длительного времени, тяжелая атлетика.

Рекомендации по коррекции инсулинотерапии и питания в период занятий спортом в зависимости от интенсивности, продолжительности занятий и уровня глюкозы в крови

Физическая нагрузка может быть короткой (1–2 часа) и длительной – несколько часов и даже дней. В зависимости от вида физической нагрузки необходимо выполнять различные рекомендации.

Короткая физическая нагрузка

Вид нагрузки	Уровень глюкозы в крови перед началом физической нагрузки (ммоль/л)	Дополнительные ХЕ
Легкая: пешие и велосипедные прогулки, легкая домашняя работа	До еды: около 5,5 После еды: 8,9	1 ХЕ
	До еды: выше 8,3 После еды: 11,7	0 ХЕ

Средняя и тяжелая: теннис, бег, велосипед, ролики, футбол, хоккей, баскетбол, волейбол, плавание	До еды: 5,5 После еды: 8,9	2–4 XE
	До еды: 8,3–10,5 После еды: 11,7–13,3	1–2 XE
	До еды: выше 11,1 После еды: 13,9	0–1 XE

Кроме того, для предотвращения гипогликемий при кратковременной физической нагрузке можно снижать дозу инсулина (короткого или ультракороткого действия), но при этом необходимо учитывать время ее проведения.

Короткая физическая нагрузка.

Время проведения	Рекомендации
Перед завтраком	<ul style="list-style-type: none"> • Дополнительные XE (после определения гликемии) • Осторожно дозировать инъекцию инсулина перед завтраком
От 2 до 3 часов после завтрака	<ul style="list-style-type: none"> • Снижение дозы инсулина на 50% перед завтраком • Осторожно дозировать инъекцию инсулина перед обедом
Перед обедом	<ul style="list-style-type: none"> • Дополнительные XE (после определения гликемии) • Осторожно дозировать инъекцию инсулина перед обедом
От 2 до 3 часов после обеда	<ul style="list-style-type: none"> • Снижение дозы инсулина на 50% перед обедом • Осторожно! Опасность гипогликемии!
Перед ужином	<ul style="list-style-type: none"> • Дополнительные XE (после определения гликемии) • Осторожно дозировать инъекцию инсулина перед ужином
От 2 до 3 часов после ужина	<ul style="list-style-type: none"> • Снижение дозы инсулина на 50% перед ужином • Снижение дозы инсулина на 10-25% перед поздним ужином • -Перед сном проверить сахар в крови.

При длительной физической нагрузке (продолжительностью более 1-2-х часов: длительная езда на велосипеде, ремонт, поход, переезд,

дискотека в течение нескольких часов) необходимо корректировать дозу инсулина и/или употреблять дополнительные ХЕ.

- До начала занятий следует снизить дозу инсулина, активно действующего в период нагрузки, на 30–50%.
- При гликемии ниже 5 ммоль/л не рекомендуется начинать длительную нагрузку. При таком уровне глюкозы в крови следует дополнительно съесть 2–4 ХЕ в зависимости от тяжести нагрузки. Если уровень глюкозы в крови от 5 до 9 ммоль/л перед работой – 1–2 ХЕ, при гликемии от 10 до 15 ммоль/л дополнительных ХЕ не требуется.
- Во время длительной нагрузки каждый час необходимо съедать 1–2 ХЕ.
- После окончания физической активности необходимо проверить уровень глюкозы в крови. При уровне менее 10 ммоль/л – снизить последующую дозу инсулина на 30–50%. Кроме того, для предотвращения гипогликемий после тяжелых длительных нагрузок, которые могут развиваться в течение 12–24 часов, следует дополнительно съесть богатую углеводами пищу (макароны, картофель, рис).

Длительная физическая нагрузка

Сахар в крови (ммоль/л)	Рекомендации	
	Инсулин	Питание
До 5 ммоль/л	Уменьшить суточную дозу всех инсулинов на 20–50%	Съесть 2–4 ХЕ перед нагрузкой и проверить сахар через час.
5–9 ммоль/л		Съесть 1–2 ХЕ перед нагрузкой и при необходимости по 1-2 ХЕ каждый час нагрузки.
10–15 ммоль/л		Есть не более 1 ХЕ каждый час нагрузки.
Более 15 ммоль/л	Физические нагрузки запрещены.	

Если после физической нагрузки отмечается повышение глюкозы в крови, необходимо учесть несколько причин:

- Отсутствие компенсации углеводного обмена.
- Чрезмерное снижение дозы инсулина перед нагрузкой.
- Чрезмерное употребление дополнительных ХЕ перед нагрузкой.

Мероприятия по коррекции:

1. Не спешить с коррекцией дозы инсулина, проверить уровень глюкозы в крови еще раз через 1-2 часа после нагрузки.
2. Проводить осторожную коррекцию дозы инсулина только тогда, когда закончилось действие раннее введенного инсулина короткого действия.;
3. Соблюдать особую осторожность в вечерние часы, после длительной физической нагрузки. Повышенный уровень глюкозы в крови перед сном не корректировать (опасность ночной гипогликемии!).
4. При уровне глюкозы в крови выше 13,3 ммоль/л после физической нагрузки – проверить ацетон. При положительной реакции на ацетон (++/+++) немедленно проводить коррекцию дозы инсулина.

Основные правила поведения во время отдыха и путешествий

С собой необходимо взять: инсулин, глюкометр, ланцеты, тест-полоски для глюкометра, шприц-ручки и иглы для них, расходные материалы для инсулиновой помпы и мониторинга гликемии. Количество инсулина, необходимого на время отпуска, можно рассчитать следующим образом: средний расход на отпуск + 2 дополнительных пенфилла (минимум). Для того чтобы чувствовать себя во время отдыха уверенно в любой ситуации, тест-полосок нужно взять с собой тоже как минимум в 2 раза больше обычного количества.

- Во время путешествий на самолете и при пересечении границы следует заранее взять справку от лечащего врача, подтверждающей наличие у ребенка сахарного диабета и обоснование необходимости перевоза в ручной клади инсулина, шприц-ручек, глюкометра, тест-полосок, иглы и т.д.
- Необходимо при себе иметь ГлюкаГен®ГипоКит для того, чтобы оказать первую помощь в случае тяжелой гипогликемии.

Основные правила хранения инсулина в зависимости от времени года:

- Во время летнего отдыха используемый инсулин всегда нужно защищать от воздействия прямых солнечных лучей и нагревания свыше 40 °С. При этих условиях инсулин сохраняет свою активность и может быть использован в течение 4 недель. Защитить шприц-ручку от воздействия прямых солнечных лучей можно, заворачивая инсулин во влажный носовой платок, а на пляже обязательно убирать в тень (под лежак). В жарком климате пригодятся специальные сумочки с охлаждающим элементом для хранения инсулина.
- Во время зимнего отдыха инсулин следует защищать, прежде всего, от замерзания (ниже 20 °С). Поэтому носить его лучше непосредственно на теле (например, во внутреннем кармане куртки или в поясной сумке под курткой во время лыжной прогулки). Там же следует носить и тест-полоски. Проводить измерение уровня глюкозы в крови необходимо при комнатной температуре (примерно 20 °С).

Правила коррекции дозы инсулина при сдвиге времени

- Потребность в инсулине при длительных перелетах в направлении «Восток – Запад» день становится длиннее и потребность в

инсулине увеличивается. При перелете «Запад – Восток» день становится, наоборот, короче и потребность в инсулине снижается.

- С целью приспособления режима инсулинотерапии к изменению режима времени в месте отпуска и смене часовых поясов рекомендуется более частый контроль гликемии каждые 3 часа или даже чаще. Особенно необходим контроль уровня глюкозы в крови в ночные часы. В зависимости от полученных результатов следует решить вопрос о необходимости выполнения дополнительных инъекций короткого инсулина. Пролонгированный инсулин в этот период вводится как обычно. При таком образе действий «удлинение» или «укорачивание» дня основная доза инсулина дополняется более частой корректировкой коротким инсулином (по показаниям содержания уровня глюкозы в крови каждые 3 часа).
- Во время отдыха, проводимого вне дома, еда часто отличается от привычной домашней. Для того, чтобы избежать повышения или понижения уровня глюкозы в крови, необходимо дополнительно контролировать уровень глюкозы в крови всякий раз, когда возникают сомнения. Чтобы избежать гипогликемии в случае непредсказуемой задержки очередного приема пищи, с собой обязательно следует брать с собой углеводсодержащие продукты (например, фрукты, хлеб).

Контрольные вопросы по темам «Физкультура и спорт», «Отдых и путешествия»:

1. Что может быть отнесено к основным условиям для занятий спортом при сахарном диабете:
 - a) физические нагрузки при сахарном диабете противопоказаны;
 - b) компенсация углеводного обмена, наличие легкоусваиваемых углеводов, возможность определять сахара в крови до, во время и после физической нагрузки;
 - c) можно заниматься лишь легкими нагрузками и только после еды;
 - d) возможны нагрузки только под наблюдением тренера?
2. Есть ли ограничения для отдыха людей с сахарным диабетом:
 - a) только при условии, что длительность сахарного диабета не менее 5 лет;
 - b) нет, но при условии хорошего контроля за течением заболевания;
 - c) есть для всех без исключения пациентов;
 - d) нет, но только, если до места назначения добираться на поезде, а не на самолете?
3. Какие следует принять меры для предупреждения гипогликемии при короткой физической нагрузке:
 - a) съесть дополнительно углеводсодержащие продукты;
 - b) уменьшить дозу инсулина перед нагрузкой;
 - c) увеличить дозу инсулина после окончания нагрузки?
4. При каком уровне сахара крови физические нагрузки противопоказаны:

- a) ниже 5 ммоль/л;
 - b) выше 18 ммоль/л;
 - c) выше 15 ммоль/л;
 - d) ниже 3,3 ммоль/л?
5. Что нужно обязательно взять с собой при поездке на отдых в другой город:
- a) достаточное количество инсулина, тест-полосок, дополнительные иглы для шприц-ручек, тест-полоски для контроля уровня кетонов крови;
 - b) 3 глюкометра, 5 упаковок тест-полосок;
 - c) Инсулин из расчета точно на время пребывания в отпуске?
6. Как перевозить инсулин при путешествии на самолете:
- a) в багажной клади;
 - b) в ручной клади;
 - c) отправить следует посылкой?
7. От чего следует защищать инсулин летом:
- a) от высокой температуры и прямых солнечных лучей;
 - b) от повышенной влажности;
 - c) от воды и песка?
8. Какими правилами следует пользоваться при смене часовых поясов:
- a) доза инсулинов не меняется;
 - b) не меняется только доза пролонгированного инсулина;
 - c) следует менять дозы обоих инсулинов по показаниям гликемии?

