

А.Ю. Майоров,
Е.В. Суркова, О.Г. Мельникова

САХАРНЫЙ ДИАБЕТ

1 типа

Руководство для пациентов



ИЗДАТЕЛЬСКАЯ ГРУППА
«ГЭОТАР-Медиа»

Авторы:

Майоров Александр Юрьевич — доктор медицинских наук, руководитель отдела прогнозирования и инноваций диабета Института диабета, профессор кафедры диабетологии и диетологии Института высшего и дополнительного профессионального образования ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр эндокринологии» Минздрава России, президент Общероссийской общественной организации инвалидов «Российская Диабетическая Ассоциация»;

Суркова Елена Викторовна — доктор медицинских наук, главный научный сотрудник отделения терапии диабета Института диабета, профессор кафедры диабетологии и диетологии Института высшего и дополнительного профессионального образования ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр эндокринологии» Минздрава России;

Мельникова Ольга Георгиевна — кандидат медицинских наук, ведущий научный сотрудник отделения терапии диабета Института диабета ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр эндокринологии» Минздрава России.

Майоров, А. Ю.

М14 Сахарный диабет 1 типа. Руководство для пациентов / А. Ю. Майоров, Е. В. Суркова, О. Г. Мельникова. — Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2021. — 176 с. : ил. — DOI: 10.33029/9704-6249-2-DMT1-2021-1-176.

ISBN 978-5-9704-6249-2

Данное руководство адресовано людям с сахарным диабетом 1 типа, которые стремятся к активному и успешному управлению своим заболеванием.

Принципиально важным при сахарном диабете является активное и грамотное участие больного в лечебном процессе. Для этого каждому больному сахарным диабетом необходимы в первую очередь знания о заболевании и его лечении. Эта книга содержит современные основополагающие сведения о сахарном диабете и является своеобразным пособием, к которому можно обратиться в поисках ответа в той или иной сложной ситуации. Она может служить дополнением к специальному курсу обучения в так называемых «школах диабета». Руководство также будет полезно всем людям, с которыми больной сахарным диабетом близко общается и в поддержке которых нуждается.

УДК 616.379-008.64-02-07-085(035.8)
ББК 54.151.6,23-2-4-5я81

Права на данное издание принадлежат ООО Издательская группа «ГЭОТАР-Медиа». Воспроизведение и распространение в каком бы то ни было виде части или целого издания не могут быть осуществлены без письменного разрешения ООО Издательская группа «ГЭОТАР-Медиа».

© Майоров А.Ю., Суркова Е.В., Мельникова О.Г., 2021
© ООО Издательская группа «ГЭОТАР-Медиа», 2021
© ООО Издательская группа «ГЭОТАР-Медиа»,
оформление, 2021

ISBN 978-5-9704-6249-2

СОДЕРЖАНИЕ

Список сокращений	8
ВВЕДЕНИЕ. ЗНАЧИМОСТЬ САХАРНОГО ДИАБЕТА В СОВРЕМЕННОМ МИРЕ	9
ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ О САХАРНОМ ДИАБЕТЕ	11
Что такое сахарный диабет	11
Насколько распространен сахарный диабет	11
Глюкоза или сахар?	12
Функции глюкозы в крови	12
Нормальные значения глюкозы в крови	12
При каких показателях глюкозы в крови ставится диагноз «сахарный диабет»?	13
Что находится между нормой и сахарным диабетом	14
Повышенный и пониженный уровень глюкозы в крови	14
Механизм регулирования уровня глюкозы в крови	15
Признаки повышенного уровня глюкозы в крови	17
Кетоновые тела. Диабетическая кома	20
Типы сахарного диабета	21
Излечим ли сахарный диабет?	25
Наследственность и сахарный диабет	26
Нетрадиционные методы лечения сахарного диабета	27
ЦЕЛИ ЛЕЧЕНИЯ САХАРНОГО ДИАБЕТА	28
Гликированный гемоглобин	28
Целевые параметры гликемического контроля	29
Целевые параметры липидного обмена	31
Целевые параметры артериального давления	32

САМОКОНТРОЛЬ	33
Необходимость самоконтроля	33
Самоконтроль глюкозы в моче	34
Самоконтроль глюкозы в крови	35
Непрерывное мониторирование глюкозы	39
Самоконтроль кетоновых тел	42
Дневник самоконтроля	42
Приложение для смартфона (электронный дневник сахарного диабета)	43
ПИТАНИЕ	47
Нужна ли диета?	47
Белки и жиры	48
Углеводы	48
Простые и сложные углеводы	51
Система хлебных единиц	53
Отдавать ли предпочтение каким-то продуктам?	54
Легко усваиваемые углеводы	55
Ограничения в питании	55
Режим питания	55
Формула нормального веса	56
Питание при избыточном весе	57
Сахарозаменители	64
Алкоголь	65
Питание при повышенном уровне холестерина	67
Питание при артериальной гипертензии	68
ИНСУЛИНОТЕРАПИЯ	70
Открытие инсулина	70
Препараты животного и человеческого инсулина	71
Время действия препаратов инсулина	72
Режимы лечения инсулином	76
Дозы инсулина	80
Правила уменьшения доз инсулина	81

Правила увеличения доз инсулина	86
Нестандартные варианты интенсифицированной инсулинотерапии	92
Хранение инсулина	96
Концентрация инсулина	97
Набор инсулина в шприц	98
Смешивание инсулинов в одном шприце	99
Техника инъекций инсулина	100
Шприц-ручки	102
Места инъекций инсулина	104
Липодистрофии	106
Инсулиновые помпы	108
ГИПОГЛИКЕМИЯ	112
Определение гипогликемии	112
Причины гипогликемии	112
Признаки гипогликемии	113
Лечение гипогликемии	114
Тяжелая гипогликемия	115
ФИЗИЧЕСКИЕ НАГРУЗКИ	118
Влияние физической нагрузки на сахарный диабет	118
Уровень гликемии перед физической нагрузкой	119
Длительность физической нагрузки	119
Правила уменьшения доз инсулина	120
Спорт и сахарный диабет	121
СОПУТСТВУЮЩИЕ ЗАБОЛЕВАНИЯ И КЕТОАЦИДОЗ	123
Влияние сопутствующих заболеваний на сахарный диабет	123
Правила увеличения доз инсулина	124
Питание и питьевой режим	127
Поведение в больнице	128

ОСЛОЖНЕНИЯ САХАРНОГО ДИАБЕТА	130
В каких органах развиваются осложнения сахарного диабета?	130
Поражение глаз. Диабетическая ретинопатия	130
Профилактика и лечение диабетической ретинопатии	133
Катаракта	134
Поражение почек. Диабетическая нефропатия	135
Повышение артериального давления	137
Профилактика и лечение диабетической нефропатии	137
Поражение ног	139
Профилактика и лечение поражений ног	141
Правила ухода за ногами	141
Первая помощь при повреждениях стоп	146
Сахарный диабет и сердечно-сосудистые заболевания	147
Профилактика и лечение сердечно-сосудистых заболеваний	148
Контрольные обследования при сахарном диабете	150
БЕРЕМЕННОСТЬ И САХАРНЫЙ ДИАБЕТ	152
Подготовка к беременности	152
Влияние гипергликемии на течение беременности	152
Влияние гипергликемии на плод	153
Особенности самоконтроля во время беременности	154
Питание во время беременности	155
Изменение потребности в инсулине во время беременности	155
Гипогликемии при беременности	155
Рвота беременных	156
Роды	157
Послеродовый период	158
Будет ли у ребенка сахарный диабет?	158

Изменение потребности в инсулине во время менструального цикла	158
Контрацепция	159
ПРИЛОЖЕНИЯ	160
Интернет-ресурсы для людей с сахарным диабетом	160
Дневник самоконтроля сахарного диабета 1 типа	162
Характеристика препаратов инсулина	163
Хлебные единицы	166
Калорийность продуктов	169

СПИСОК СОКРАЩЕНИЙ

- АД — артериальное давление
НМГ — непрерывное мониторирование глюкозы
ХЕ — хлебная единица

ВВЕДЕНИЕ. ЗНАЧИМОСТЬ САХАРНОГО ДИАБЕТА В СОВРЕМЕННОМ МИРЕ

Сахарный диабет относится к числу наиболее распространенных хронических заболеваний. Число людей с сахарным диабетом с каждым годом, каждым десятилетием катастрофически возрастает. Двадцать лет назад в мире насчитывалось 156 млн человек с сахарным диабетом, а в настоящее время это заболевание имеют более 463 млн человек (9,3% взрослого населения земного шара).

По прогнозам экспертов, в 2045 г. общая распространенность сахарного диабета может достичь 700 млн человек (10,9% взрослого населения земного шара).

Благодаря активной позиции мировой общественности перед правительствами всех стран поставлена задача кардинально изменить подход к лечению сахарного диабета. Важную роль в этом процессе играют общественные организации и ассоциации, среди них Международная диабетическая федерация (МДФ) — International Diabetes Federation (IDF). Эта неправительственная организация была основана в 1950 г. и находится в тесном сотрудничестве с Всемирной организацией здравоохранения. В отличие от других подобных общественных структур МДФ объединяет всех, кто имеет отношение к решению проблем, связанных с сахарным диабетом. В состав федерации входят 230 как медицинских профессиональных организаций, так и ассоциаций людей с сахарным диабетом из 170 стран.

По инициативе МДФ и при поддержке мировой общественности в декабре 2006 г. на 61-й сессии Генеральной Ассамблеи Организации Объединенных Наций была утверждена Резолюция о сахарном диабете. В ней впервые признается серьезная опасность сахарного диабета как хронического заболевания, связанного с тяжелыми осложнениями, подчеркивается необходимость разработки и развития национальных программ его профилактики и лечения.

В Резолюции отмечается необходимость многосторонних усилий для пропаганды и улучшения здоровья людей и предостав-

ления им доступа к лечению и обучению. В ней также постановляется официально признать 14 ноября (день рождения одного из первооткрывателей инсулина Фредерика Бантинга) Всемирным днем диабета в рамках Организации Объединенных Наций и отмечать его каждый год.

ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ О САХАРНОМ ДИАБЕТЕ

Что такое сахарный диабет

Сахарный диабет — состояние, характеризующееся повышенным уровнем глюкозы в крови.

Название «сахарный диабет» имеет целая группа заболеваний. Согласно современной классификации Всемирной организации здравоохранения, выделяется несколько видов сахарного диабета. Большинство случаев приходится на *сахарный диабет первого и второго типа* (в классификации используются не римские, а арабские цифры — 1 и 2).

Кроме этого, существуют более редкие, специфические типы заболевания, например, сахарный диабет, развившийся в результате:

- генетических дефектов;
- болезней поджелудочной железы;
- некоторых эндокринных заболеваний (гипофиза, надпочечников, щитовидной железы);
- применения ряда лекарственных препаратов.

Особую группу составляет сахарный диабет беременных (*гестационный сахарный диабет*).

В данной книге речь пойдет в основном о сахарном диабете 1 типа.

Насколько распространен сахарный диабет

Сахарный диабет развивается гораздо чаще, чем это кажется на первый взгляд. В настоящее время в мире насчитывается более 463 млн человек с сахарным диабетом. При этом, по данным экспертов, число невыявленных случаев сахарного диабета, включая его ранние стадии, равно числу зарегистрированных. Считается, что в развитых странах сахарным диабетом болеют около 4–5%

населения, а в некоторых развивающихся государствах эта цифра может достигать 15% и более. Подавляющее большинство людей с сахарным диабетом (более 95%) имеет сахарный диабет 2 типа, что связано с высокой распространенностью в настоящее время избыточного веса и ожирения.

В России в 2021 г. официально было зарегистрировано более 4,8 млн человек с сахарным диабетом, из них около 265 тыс. имеют сахарный диабет 1 типа

Глюкоза или сахар?

Правильнее говорить не *сахар*, а *глюкоза*, именно это вещество содержится в крови, и оно по химической структуре отличается от сахара. Однако в жизни зачастую используется термин *сахар крови*, как более привычный в обыденном употреблении. Мы будем использовать в этой книге термин «*глюкоза в крови*». На медицинском языке уровень глюкозы в крови называется гликемией.

Функции глюкозы в крови

Определенные количества глюкозы всегда присутствуют в крови любого человека. Для чего она нужна? Глюкоза — один из важнейших источников энергии для организма. Поступающая пища переваривается в желудке и кишечнике. Глюкоза из пищи всасывается в кровь и в качестве источника энергии распределяется по всему организму, для всех процессов жизнедеятельности. Также в печени имеется запас глюкозы, которая выделяется в кровь и используется организмом в то время, когда с пищей поступает недостаточное ее количество.

Нормальные значения глюкозы в крови

У человека без сахарного диабета уровень глюкозы в крови в течение суток колеблется в следующих пределах: натощак он не превышает **6,1 ммоль/л** (миллимоль на литр), или 110 мг/дл (миллиграмм на децилитр), а после приема пищи, как правило, не превышает **7,8 ммоль/л** (140 мг/дл). Когда

мы говорим о состоянии «натошак», имеется в виду утреннее время суток, после 8–14 ч голодания. Под состоянием «после еды» подразумевается время через 2 ч после приема пищи.

Примерно пересчитать ммоль/л в мг/дл и наоборот можно, используя коэффициент 18, например:

$$\begin{aligned}6,1 \text{ (ммоль/л)} \times 18 &= 110 \text{ (мг/дл)}, \\140 \text{ (мг/дл)} : 18 &= 7,8 \text{ (ммоль/л)}.\end{aligned}$$

Перечисленные нормальные значения глюкозы в крови относятся к плазме. Важно отметить, что уровень глюкозы может определяться как в цельной крови, так и в плазме (плазму получают после специальной обработки крови в лаборатории), взятой из пальца (капиллярная кровь) или из вены (венозная кровь). Нормальные значения уровня глюкозы в разных видах крови отличаются. В данной книге все используемые значения глюкозы в крови даны для плазмы.

Также следует сказать, что нормальный уровень глюкозы плазмы натощак менее 6,1 ммоль/л используется в России в соответствии с рекомендациями Всемирной организации здравоохранения. Во многих странах (например, в США) нормальным уровнем глюкозы плазмы натощак является менее 5,6 ммоль/л.

При каких показателях глюкозы в крови ставится диагноз «сахарный диабет»?

Сахарный диабет диагностируется в том случае, если у человека определено не менее двух повышенных показателей глюкозы в крови.

Эти показатели должны быть такими: уровень глюкозы плазмы натощак выше или равен 7,0 ммоль/л или «случайный» уровень, то есть взятый в любое время дня, выше или равен 11,1 ммоль/л

При сомнительных показателях гликемии назначают специальный тест толерантности к глюкозе. При этом человеку дают выпить раствор глюкозы (75 г на 250 мл воды) и определяют ее уровень в крови через 2 ч. В норме он менее 7,8 ммоль/л.

Сахарному диабету соответствует уровень глюкозы в крови выше или равный 11,1 ммоль/л. Повторим: чтобы поставить диагноз «сахарный диабет», необходимо иметь два показателя глюкозы в крови, соответствующие указанным выше критериям, причем они могут быть определены в разные дни.

Также диагноз «сахарный диабет» может быть поставлен по уровню гликированного гемоглобина — HbA1c (см. главу «Цели лечения сахарного диабета»). Он отражает (но не равен ему по значению!) усредненный уровень глюкозы в крови за 2–3 предшествующих месяца. Диагноз «сахарный диабет» ставится при уровне HbA1c выше или равном 6,5%.

Что находится между нормой и сахарным диабетом

Между нормой и сахарным диабетом есть промежуточные состояния (условно называют предиабет), имеющие довольно сложные названия:

- «*нарушенная толерантность к глюкозе*» (уровень глюкозы в крови натощак ниже диабетического уровня, менее 7,0 ммоль/л, а через 2 ч после нагрузки глюкозой — от 7,8 до 11,0 ммоль/л);
- «*нарушенная гликемия натощак*» (уровень глюкозы плазмы натощак от 6,1 до 6,9 ммоль/л, а через 2 ч после нагрузки глюкозой — в пределах нормы, менее 7,8 ммоль/л).

Такие диагнозы отражают возможность развития сахарного диабета в будущем. Но речь идет о сахарном диабете 2 типа. Такой риск можно существенно снизить или даже вообще избежать развития сахарного диабета путем оздоровления образа жизни, снижения массы тела, если она повышена. Методов профилактики сахарного диабета 1 типа в настоящее время нет.

Повышенный и пониженный уровень глюкозы в крови

Повышенный уровень глюкозы в крови называют *гипергликемией*. Если содержание глюкозы в крови человека с сахарным

диабетом постоянно повышено, это может привести к ухудшению самочувствия. Кроме того, длительно существующая гипергликемия является основной причиной развития и прогрессирования хронических осложнений сахарного диабета. Хронические (или «поздние») осложнения затрагивают в первую очередь глаза, почки и ноги больного сахарным диабетом. Признакам гипергликемии, осложнениям сахарного диабета в книге посвящены отдельные разделы.

Может ли у больного сахарным диабетом уровень глюкозы в крови быть ниже нижней границы нормальных значений (3,9 ммоль/л)? Да, при лечении инсулином при определенных условиях это может периодически происходить. Такое состояние называется *гипогликемией* (рис. 1). Об этом также говорится в книге.

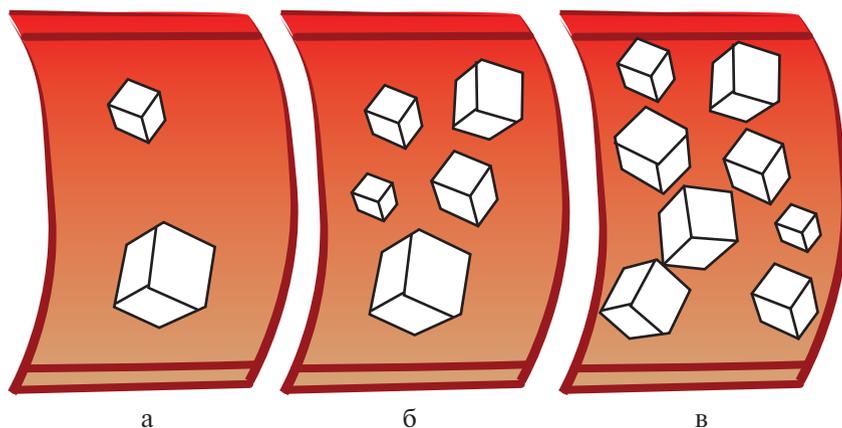


Рис. 1. Содержание глюкозы в крови: а – гипогликемия (менее 3,9 ммоль/л); б – норма (натощак до 6,1 ммоль/л, после еды до 7,8 ммоль/л); в – гипергликемия (натощак более 6,1 ммоль/л, после еды более 7,8 ммоль/л)

Механизм регулирования уровня глюкозы в крови

Как уже говорилось, глюкоза является важнейшим источником энергии для многих клеток организма: мышечных, жиро-

вых, клеток печени. Поступает глюкоза в организм с углеводами (о них подробно говорится ниже), а также из печени, где имеется ее запас в виде гликогена. Из крови глюкоза распределяется по клеткам всего организма, однако самостоятельно проникнуть в клетки она не может. В организме для этого есть инсулин.

Инсулин — белковое вещество, относящееся к классу гормонов. Он вырабатывается особыми β (бета)-клетками так называемых островков поджелудочной железы и поступает оттуда непосредственно в кровь (рис. 2). У поджелудочной железы есть и другая функция, которую осуществляют другие клетки, — она участвует в процессе переваривания пищи. Пищеварительный сок из поджелудочной железы поступает в кишечник. Пищеварительная функция поджелудочной железы при сахарном диабете, как правило, не нарушена. Не бывает также и болевых ощущений в области поджелудочной железы.

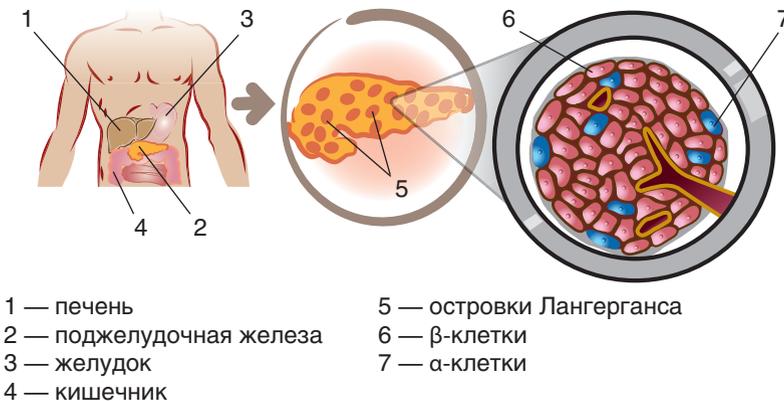


Рис. 2. Расположение поджелудочной железы и островки с β -клетками

Боль и нарушения пищеварения могут иметь место при сочетании сахарного диабета с заболеваниями пищеварительной части поджелудочной железы (например, панкреатитом). Инсулин можно представить себе в виде «ключа», открывающего клетки организма («замочные скважины»), давая возможность попасть в них глюкозе из крови (рис. 3). В результате поступления глюкозы в клетки уровень ее в крови снижается. Именно

в этом и состоит сахароснижающее действие инсулина. Никакого «сжигания», «расщепления» глюкозы непосредственно в крови не происходит!

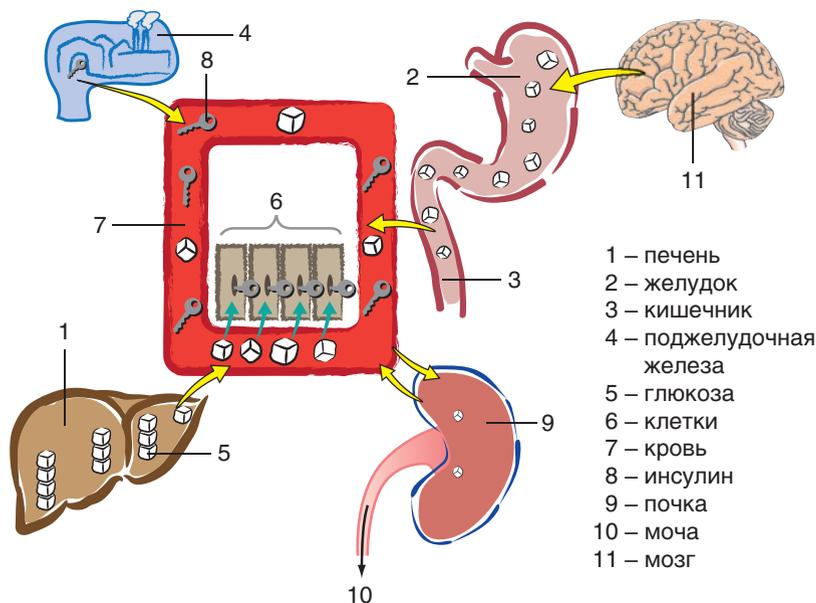


Рис. 3. Механизм действия инсулина

Таким образом, если собственный инсулин не вырабатывается в организме в достаточном количестве, уровень глюкозы в крови повышается.

Признаки повышенного уровня глюкозы в крови

При выраженной гипергликемии у человека могут появляться определенные ощущения.

К ним относятся:

1. Сухость во рту, жажда, учащение мочеиспускания (в том числе в ночное время) и увеличение количества выделяемой мочи.

Возникновение данных признаков связано со следующим механизмом. При нормальном содержании глюкозы в крови

в моче она не появляется. Организм в нормальном режиме работы очень бережно использует такое «биологическое топливо», как глюкоза. Здесь имеет значение работа почек. Дело в том, что почки являются важным регулятором постоянства внутренней среды организма: они удерживают в крови нужные вещества, выводят ненужные, а также избавляют организм от накопившихся излишков различных веществ. Когда глюкозы в крови накапливается слишком много, она начинает выводиться с мочой.

Однако этот процесс не может полностью нормализовать гликемию у больного сахарным диабетом. Уровень глюкозы в крови, при котором начинается ее поступление в мочу, называют *почечным порогом глюкозы* (рис. 4). Обычно почечный порог находится в интервале от 8 до 10 ммоль/л. Конечно, могут быть индивидуальные отклонения почечного порога, связанные с возрастом, заболеваниями почек и другими причинами.

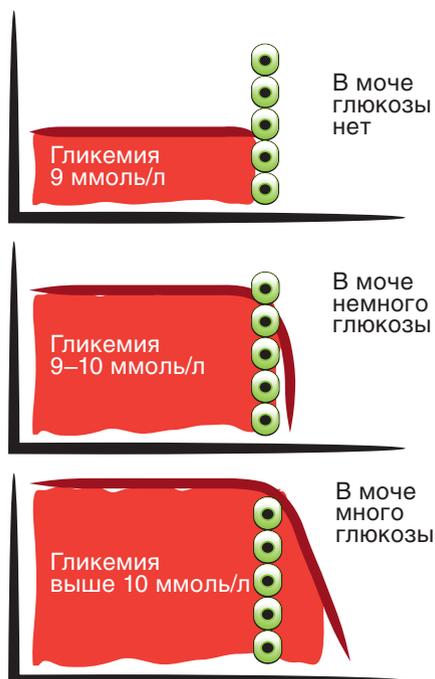


Рис. 4. Почечный порог глюкозы

Иногда люди, больные сахарным диабетом, удивлены такой ситуацией, когда в крови уровень глюкозы нормальный, а в моче ее много. На самом деле ничего удивительного здесь нет. Объясняется это тем, что моча была собрана за большой промежуток времени (например, за сутки), когда содержание глюкозы в крови превышало нормальные значения.

Поскольку для выведения глюкозы с мочой требуется большое количество жидкости, организм заимствует ее из собственных клеток — начинается его обезвоживание. Отсюда понятно возникновение и сухости во рту, и сухости кожи, и жажды. Таким образом, человек выделяет много мочи не потому, что много пьет, а наоборот, много пьет, потому что теряет много жидкости. Отсюда можно сделать практический вывод: при гипергликемии обязательно надо много пить, чтобы предотвратить обезвоживание организма.

2. Слабость, вялость, утомляемость, сниженная работоспособность, повышенный аппетит.

Возникновение этих признаков тоже легко объяснить, зная механизм действия инсулина. Если глюкозы много в крови, значит, она не попадает в достаточном количестве внутрь клеток, и энергия, необходимая для нормальной работы организма, не образуется.

3. Снижение массы тела.

В связи с тем что при недостатке инсулина энергия из глюкозы не образуется, организм начинает искать другие источники ее получения, не требующие участия инсулина. Одним из таких источников является запас жира, поэтому человек начинает худеть и у него возникает постоянное чувство голода. К снижению массы тела также приводит потеря жидкости.

4. Плохое заживление травм, повреждений кожи, возникновение воспалительных заболеваний.

Все это объясняется тем, что гипергликемия приводит к снижению иммунитета, то есть сопротивляемости организма к инфекции.

5. Зуд кожи или слизистых оболочек.

Не всегда перечисленные признаки встречаются все вместе; больной сахарным диабетом может отмечать всего один или два

из них. В то же время иногда появляются некоторые дополнительные симптомы, например, головная боль, ухудшение зрения. Бывает, что симптомы гипергликемии беспокоят больного лишь на начальном этапе заболевания, а потом организм как бы «привыкает» жить с повышенным содержанием глюкозы в крови, и эти ощущения исчезают, в чем и заключается своеобразное «коварство» сахарного диабета. Опыт показывает, что больные сахарным диабетом не отмечают плохого самочувствия даже при гликемии 14–16 ммоль/л, поэтому никак на нее не реагируют.

Кетоновые тела. Диабетическая кома

Если вовремя не начать лечение сахарного диабета, существует опасность резкого ухудшения состояния. Если же человек уже получает лечение, то декомпенсация сахарного диабета может произойти из-за прекращения введения инсулина или при присоединении какого-либо тяжелого заболевания (воспаление легких, острый аппендицит и т.п.). Недостаток инсулина и выраженная гипергликемия в этих случаях могут привести к повышенному образованию *кетоновых тел*, которые иногда упрощенно называют ацетоном. Кетоновые тела в крови есть и у здорового человека. Но если они образуются в избыточном количестве, то выводятся из организма в первую очередь почками, поэтому их легко обнаружить в анализах мочи. В тяжелых случаях запах ацетона может ощущаться в выдыхаемом человеком воздухе.

Таким образом, главной причиной повышенного образования кетоновых тел является выраженный дефицит в организме инсулина. Из-за нехватки энергии, получаемой из глюкозы, начинают распадаться собственные жиры. Другие причины (например, употребление жирной пищи) не играют существенной роли в образовании кетоновых тел (рис. 5).

Результатом этого процесса, а также накопления других вредных веществ и обезвоживания может явиться тяжелое состояние с потерей сознания — диабетическая кома. Кома представляет серьезную опасность для жизни. К счастью, она никогда не возни-

кает внезапно и незаметно, поэтому развитие ее вполне возможно предупредить. Вот почему больной сахарным диабетом всегда должен быть внимателен к своему состоянию, уметь правильно его контролировать и вовремя принимать необходимые меры.

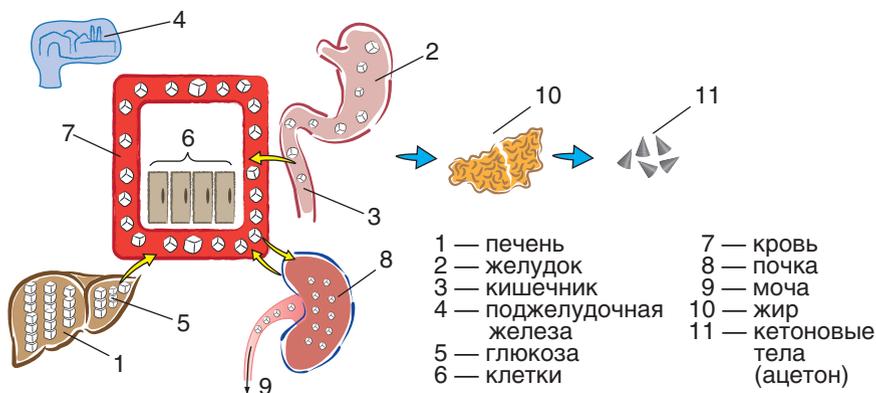


Рис. 5. Механизм образования кетоновых тел при сахарном диабете

Типы сахарного диабета

В начале этой книги указывалось, что понятием «сахарный диабет» объединены различные заболевания.

Международная классификация выделяет несколько видов сахарного диабета; основную массу больных сахарным диабетом составляют больные с сахарным диабетом 1 типа и сахарным диабетом 2 типа.

Сахарный диабет 1 типа (ранее его также называли инсулинзависимым) чаще всего выявляется до 30 лет, хотя заболеть им можно и в более позднем возрасте. Начало заболевания острое, всегда сопровождается выраженными симптомами гипергликемии: человек худеет, чувствует слабость, жажду, выделяет большое количество мочи, в моче обнаруживаются кетоновые тела. В отсутствие своевременной медицинской помощи состояние ухудшается, очень часто развивается диабетическая кома.

Причиной гипергликемии при сахарном диабете 1 типа является прекращение выработки инсулина поджелудочной железой из-за гибели β -клеток

Происходит это на фоне особой генетической предрасположенности к заболеванию, которая при воздействии неблагоприятных факторов (например, некоторых вирусов) приводит к изменению состояния иммунной системы организма.

Организм начинает воспринимать свои β -клетки как чужеродные и защищается от них (по типу того, как это происходит при защите от инфекции). Вследствие гибели β -клеток развивается абсолютный дефицит собственного инсулина. Вспомним механизм действия инсулина, его функцию «ключа», открывающего клетки для глюкозы, и представим, что этот ключ исчез из крови (рис. 6). Происходит это при гибели как минимум 90% β -клеток, поэтому единственным способом лечения в этой ситуации будет введение инсулина извне. Ограничения в питании и физические нагрузки не являются методами лечения при сахарном диабете 1 типа; эти факторы лишь учитываются человеком, чтобы правильно выбрать дозу вводимого инсулина.

Сахарный диабет 2 типа (прежнее название инсулиннезависимый) встречается значительно чаще. Это заболевание характерно для более зрелого возраста — его диагностируют, как правило, у людей старше 40 лет. Около 90% людей с сахарным диабетом 2 типа имеют избыточный вес или ожирение. Этот тип сахарного диабета также характеризуется высокой распространенностью среди близких родственников. Начинается заболевание, как правило, постепенно, часто совершенно бессимптомно. Поэтому человек может довольно долго болеть, но не знать об этом. Повышенный уровень глюкозы в крови может быть выявлен случайно, при обследовании по какому-либо другому поводу.

В то же время бывают и случаи с яркими проявлениями гипергликемии (слабость, жажда, зуд и т.п.), напоминающие сахарный диабет 1 типа, однако появление кетоновых тел и диабетическая кома при выявлении сахарного диабета 2 типа — редкое явление. Кома все же может развиваться, если к сахарному диабету 2 типа

присоединяется какое-то другое и очень тяжелое заболевание: воспаление легких, серьезная травма, воспалительные процессы, сосудистые катастрофы и т.п. Важно отметить, что в начале сахарного диабета 2 типа не бывает выраженной инсулиновой недостаточности. Поджелудочная железа продолжает вырабатывать инсулин, причем часто даже в больших количествах, чем в норме. Причиной гипергликемии при этом типе сахарного диабета является плохая восприимчивость клеток организма к собственному инсулину, в частности из-за избыточного веса. Глюкоза из крови с трудом проникает внутрь клеток, уровень ее остается повышенным.

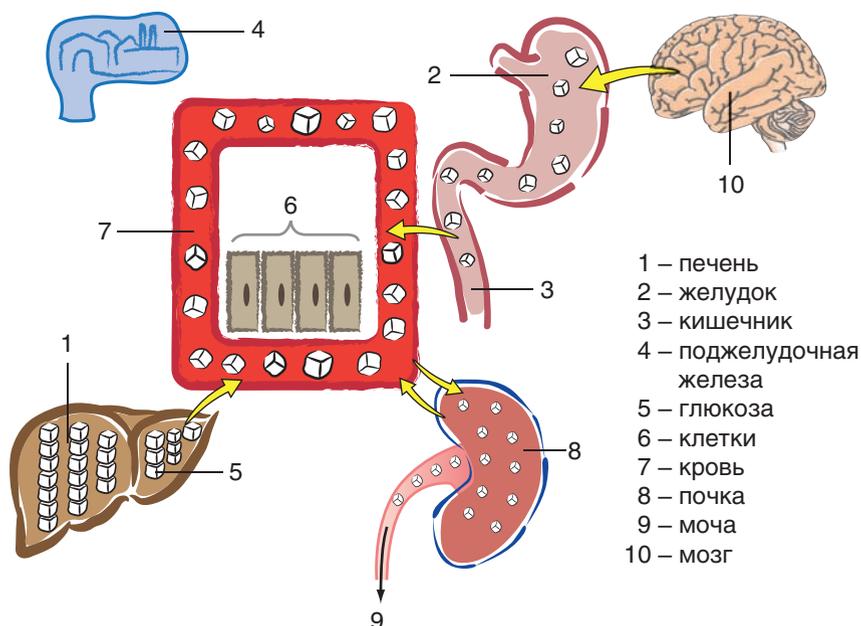


Рис. 6. При сахарном диабете 1 типа инсулин отсутствует

Такое состояние сниженной чувствительности к инсулину называют *инсулинорезистентностью* (рис. 7). Образно можно представить себе, что «замочные скважины» (говоря научным языком, инсулиновые рецепторы) на «дверцах» клеток деформи-

рованы и нет идеального совпадения с «ключами» — инсулином. Требуется больше усилий (больше ключей, то есть больше инсулина!), чтобы справиться с дефектом инсулиновых рецепторов. Подать же в кровь достаточное количество инсулина, чтобы преодолеть инсулинорезистентность и полностью нормализовать уровень глюкозы в крови, поджелудочная железа не может, так как при сахарном диабете 2 типа возможности β -клеток ограничены. В результате складывается парадоксальная ситуация, когда в крови одновременно много и инсулина, и глюкозы. Лечение сахарного диабета 2 типа отличается от лечения сахарного диабета 1 типа. При сахарном диабете 2 типа на первых этапах основная цель лечения — улучшить чувствительность клеток к инсулину. Причины плохой чувствительности к инсулину изучены пока не полностью. Однако давно известно, что

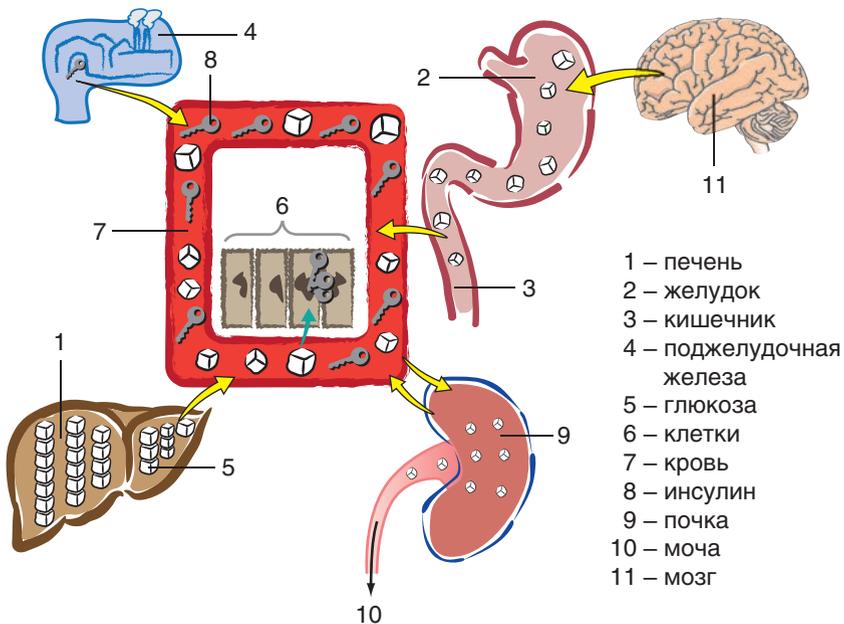


Рис. 7. При сахарном диабете 2 типа чувствительность к инсулину снижена

самым мощным фактором формирования инсулинорезистентности является избыточный вес, то есть излишнее накопление жира в организме.

Многочисленные научные исследования и многолетние наблюдения показывают, что снижение веса у большинства больных сахарным диабетом позволяет достичь значительного улучшения показателей гликемии. Если диета и физические нагрузки, направленные на снижение веса, не дают хорошего эффекта, приходится прибегать к помощи лекарственных средств. Выпускаются они как в таблетках, так и в инъекциях. Часть из них действует на поджелудочную железу, усиливая выработку инсулина, другие улучшают его действие (уменьшают инсулинорезистентность). Таким образом, сами по себе они не снижают уровень глюкозы в крови, это делает инсулин. Поэтому для их действия необходим сохраненный резерв β -клеток. Отсюда становится понятным, почему при сахарном диабете 1 типа бессмысленно применять препараты, предназначенные для лечения сахарного диабета 2 типа, ведь большая часть β -клеток уже погибла. Для лечения сахарного диабета 2 типа нередко применяют и инсулин. Инсулинотерапия может назначаться как временная мера, например, при хирургических операциях, тяжелых острых заболеваниях или же как постоянное лечение. Вот почему в настоящее время не рекомендуют называть этот тип сахарного диабета инсулиннезависимым. Само по себе лечение еще не определяет тип сахарного диабета.

Излечим ли сахарный диабет?

При сахарном диабете 2 типа снижение веса может привести к полной нормализации уровня глюкозы в крови на длительное время, хотя полным выздоровлением назвать это нельзя. При сахарном диабете 1 типа иногда в самом начале заболевания, после нормализации гликемии при помощи инсулина, потребность в нем начинает снижаться вплоть до полной отмены. Но выздоровлением это не является. Называется такой период «медовым месяцем» сахарного диабета, или по-научному ремиссией. Объясняется он тем, что после нормализации гликемии

с помощью инъекций инсулина еще не погибшие β -клетки какое-то время могут работать. В дальнейшем они все-таки погибают, и человек пожизненно нуждается во введении инсулина. Каждый впервые заболевший сахарным диабетом 1 типа должен быть предупрежден врачом о возможном возникновении такой ситуации и о том, что в этом случае делать.

В целом можно сказать, что, несмотря на большой прогресс в изучении причин и механизмов развития сахарного диабета, болезнь остается хронической и полное излечение пока невозможно. Однако в настоящее время разработаны эффективные методы контроля и лечения сахарного диабета, и если придерживаться этих современных методов, то заболевание не приводит к развитию осложнений, снижению продолжительности жизни или к ухудшению ее качества. Поддерживать сахарный диабет в компенсированном состоянии стоит еще по следующей причине: если средства излечения сахарного диабета будут найдены, нужно встретить этот момент без серьезных последствий. Разумеется, это не просто и требует усилий не только со стороны врача, но и со стороны самого человека.

Наследственность и сахарный диабет

Сам по себе сахарный диабет не наследуется. Как уже упоминалось, наследуется лишь предрасположенность к развитию заболевания. Причем при сахарном диабете 1 типа она выражена намного меньше, чем при сахарном диабете 2 типа.

Если один из родителей болен сахарным диабетом 1 типа, то вероятность возникновения сахарного диабета этого типа у ребенка 3–6% (если больна мать — 3%, если отец — 6%). Конечно, этот риск выше, чем у здоровых родителей, но все же сам по себе он не столь значителен. Если оба родителя имеют сахарный диабет 1 типа, то риск возникновения его у ребенка может увеличиваться до 30%. При сахарном диабете 2 типа риск заболеть им для ближайших родственников увеличивается в несколько раз, а при сочетании с ожирением становится почти абсолютным. Таким образом, можно сказать, что для профилактики сахарного диабета 2 типа нужно всегда иметь нормальный

вес. К сожалению, доказанных средств для профилактики сахарного диабета 1 типа на сегодняшний день не существует.

Нетрадиционные методы лечения сахарного диабета

Периодически в средствах массовой информации (как правило, не очень надежных) появляются сообщения о каких-то чудесных методах лечения сахарного диабета, которые «избавляют» от инсулина. Это могут быть пищевые добавки, физиотерапевтические процедуры, специальные системы упражнений и др. Ни в коем случае нельзя доверять таким обещаниям, так как это обычный рекламный трюк, но не безобидный, так как он касается здоровья и жизни человека. Не верьте этому и не отказывайтесь от инсулина!



Отличительная черта сахарного диабета – повышенное содержание глюкозы в крови – гипергликемия. При сахарном диабете 1 типа гипергликемия возникает вследствие абсолютного недостатка в организме инсулина, при сахарном диабете 2 типа – как результат относительного его дефицита. Инсулин – вещество гормональной природы, которое вырабатывается клетками поджелудочной железы. Цель лечения сахарного диабета – достижение максимально близких к норме показателей гликемии, поддержание хорошего самочувствия, профилактика развития осложнений заболевания

ЦЕЛИ ЛЕЧЕНИЯ САХАРНОГО ДИАБЕТА

Гликированный гемоглобин

Кроме определения глюкозы в крови в домашних условиях, для объективной оценки контроля заболевания необходимо периодически определять в лаборатории такой параметр, как гликированный (гликозилированный) гемоглобин (HbA1c). Это очень полезный показатель, поскольку он отражает (но не равен ему по значению!) усредненный уровень глюкозы в крови за 2–3 предшествующих месяца (рис. 8).

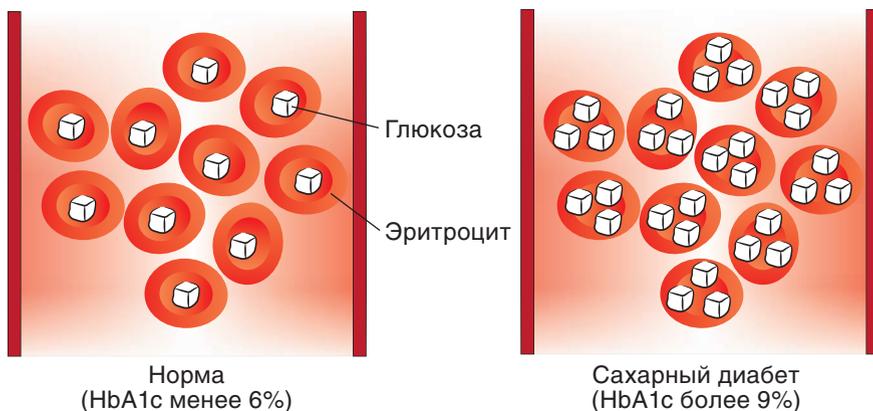


Рис. 8. Гликированный гемоглобин

Гликированный гемоглобин определяется в процентах или в ммоль/моль.

Перевод HbA1c из процентов в ммоль/моль:

$(\text{HbA1c, \%} \times 10,93) - 23,5 = \text{HbA1c, ммоль/моль.}$

Перевод HbA1c из ммоль/моль в проценты:

$(0,0915 \times \text{HbA1c, ммоль/моль}) + 2,15 = \text{HbA1c, \%}.$

Обычно верхняя граница нормы у здоровых людей равна 6% (42 ммоль/моль). Если его значение находится в пределах 7%

(53 ммоль/моль), можно считать, что в течение указанного периода уровень глюкозы в крови был близок к удовлетворительному уровню. Конечно, еще лучше, если и этот показатель у больного сахарным диабетом полностью укладывается в норму. Уровень гликированного гемоглобина имеет смысл определять в дополнение к самоконтролю гликемии. Ниже представлено соответствие уровня гликированного гемоглобина HbA1c среднесуточному уровню глюкозы плазмы за предшествующие 3 месяца.

Соответствие HbA1c среднему уровню глюкозы плазмы за последние 3 мес

HbA1c, %	Глюкоза, ммоль/л	HbA1c, %	Глюкоза, ммоль/л	HbA1c, %	Глюкоза, ммоль/л
4	3,8	9,5	12,5	15	21,3
4,5	4,6	10	13,3	15,5	22,1
5	5,4	10,5	14,1	16	22,9
5,5	6,2	11	14,9	16,5	23,7
6	7,0	11,5	15,7	17	24,5
6,5	7,8	12	16,5	17,5	25,3
7	8,6	12,5	17,3	18	26,1
7,5	9,4	13	18,1	18,5	26,9
8	10,2	13,5	18,9	19	27,7
8,5	11,0	14	19,7	19,5	28,5
9	11,7	14,5	20,5	20	29,2

Есть формула перевода уровня гликированного гемоглобина в средний уровень глюкозы плазмы за 3 предшествующих месяца:

Средний уровень глюкозы плазмы (ммоль/л) = 1,5944 × HbA1c (%) – 2,594.

Как часто необходимо определять HbA1c

Надо проверять регулярно каждые 3 мес у всех людей с сахарным диабетом.

Целевые параметры гликемического контроля

Гликемический контроль является синонимом старого термина «компенсация сахарного диабета». При сахарном диабете 1 типа содержание глюкозы в крови должно быть максимально,

насколько это возможно, приближено к нормальным показателям, что является основным условием профилактики и лечения диабетических осложнений.

В настоящее время в России приняты индивидуальные цели лечения для показателей гликемического контроля (углеводного обмена). Выбор индивидуальных целей лечения зависит от возраста пациента, наличия сердечно-сосудистых заболеваний и риска тяжелой гипогликемии. Целевые параметры уровня гликированного гемоглобина HbA1c следует обсудить со своим врачом. Ниже представлен общий алгоритм выбора целей лечения.

Алгоритм выбора индивидуальных целей лечения по HbA1c¹

Клинические характеристики/риски \ Категории пациентов ²	Молодой возраст (менее 45 лет)	Средний возраст (45–65 лет)	Пожилой возраст (более 65 лет)
Нет атеросклеротических сердечно-сосудистых заболеваний ³ и/или риска тяжелой гипогликемии ⁴	<6,5%	<7,0%	<7,5%
Есть атеросклеротические сердечно-сосудистые заболевания и/или риск тяжелой гипогликемии	<7,0%	<7,5%	<8,0%

¹ Данные целевые значения не относятся к детям, подросткам и беременным женщинам.

² Следует учитывать, что биологический и паспортный возраст часто не совпадают, поэтому определения молодого, среднего и пожилого возраста относительно условны.

³ Ишемическая болезнь сердца (инфаркт миокарда в анамнезе, шунтирование/стентирование коронарных артерий, стенокардия); нарушение мозгового кровообращения в анамнезе; заболевания артерий нижних конечностей (с симптоматикой).

⁴ Основными критериями риска тяжелой гипогликемии являются: тяжелая гипогликемия в анамнезе, бессимптомная гипогликемия, большая продолжительность сахарного диабета, выраженное поражение почек.

Если пациент очень преклонного возраста и имеет тяжелые сопутствующие заболевания, например, деменцию, или угрожающие жизни состояния, то целью лечения может быть уровень HbA1c менее 8,5%, или она сводится лишь к отсутствию (устранению) симптомов гипер- или гипогликемии.

Данным целевым уровням HbA1c будут соответствовать следующие целевые значения глюкозы плазмы.

**Соответствие целевого уровня HbA1c целевым значениям
уровня глюкозы плазмы***

HbA1c (%)	Глюкоза плазмы натощак/ перед едой/на ночь/ночью (ммоль/л)	Глюкоза плазмы через 2 ч после еды (ммоль/л)
<6,5	<6,5	<8,0
<7,0	<7,0	<9,0
<7,5	<7,5	<10,0
<8,0	<8,0	<11,0
<8,5	<8,5	<12,0

* Данные целевые значения не относятся к детям, подросткам и беременным женщинам.

В связи с введением индивидуальных целей лечения понятия компенсации, субкомпенсации и декомпенсации в формулировке диагноза в настоящее время не используются.

Целевые параметры липидного обмена

Кроме контроля уровня глюкозы в крови, необходимо поддерживать целевые уровни показателей липидного обмена. В настоящее время главным показателем является уровень холестерина липопротеидов низкой плотности. Его выбор зависит от категории риска, в которую попадает больной сахарным диабетом.

Целевые уровни показателей липидного обмена

Категория риска	Категория больных	Целевые значения холестерина липопротеидов низкой плотности, ммоль/л
Очень высокого риска	Больные с атеросклеротическими сердечно-сосудистыми заболеваниями, либо с поражением других органов-мишеней ¹ , либо с тремя и более большими факторами риска ² или раннее начало сахарного диабета длительно-стью >20 лет	<1,4

Окончание таблицы

Категория риска	Категория больных	Целевые значения холестерина липопротеидов низкой плотности, ммоль/л
Высокого риска	Больные с сахарным диабетом длительностью ≥ 10 лет без поражения органов-мишеней + любой другой дополнительный фактор риска	$< 1,8$
Среднего риска	Больные молодого возраста (< 35 лет) с сахарным диабетом длительностью < 10 лет без других факторов риска	$< 2,5$

¹ Диабетическая нефропатия (при наличии протеинурии или почечной недостаточности) или ретинопатия.

² Возраст, артериальная гипертензия, дислипидемия, курение, ожирение.

Целевые параметры артериального давления

Необходимо также поддерживать целевые уровни показателей артериального давления (АД). Их выбор зависит от возраста.

Целевые уровни показателей артериального давления (при условии хорошей переносимости)

Возраст	Систолическое АД, мм рт.ст.*	Диастолическое АД, мм рт.ст.*
18–65 лет	≥ 120 и < 130	≥ 70 и < 80
> 65 лет	≥ 130 и < 140	

* Нижняя граница целевых показателей АД относится к лицам, получающим препараты для лечения артериальной гипертензии.



Обсудите со своим лечащим врачом ваши цели лечения по уровню гликированного гемоглобина HbA1c, глюкозы крови перед и через 2 ч после еды, холестерина и артериального давления

САМОКОНТРОЛЬ

Необходимость самоконтроля

Самоконтроль при сахарном диабете — это система мероприятий, направленных на поддержание уровня глюкозы в крови в пределах целевых значений. Правильнее использовать термин «самоконтроль» в более узком смысле, лишь для обозначения оценки обмена веществ, то есть определения уровня глюкозы в крови, что и будет являться предметом настоящей главы.

Полагаться на свои ощущения в попытках достижения целевого уровня глюкозы в крови нельзя. Во-первых, большинство людей не ощущают разницы между уровнями гликемии в пределах от 4 до 13 ммоль/л. Кроме того, люди с сахарным диабетом, имеющие неудовлетворительный гликемический контроль в течение длительного времени, адаптируются к гипергликемии и чувствуют себя удовлетворительно, а снижение содержания глюкозы в крови до нормы воспринимают на первых этапах лечения как гипогликемию. Хорошее самочувствие человека далеко не всегда соответствует целевому гликемическому контролю. Именно поэтому так важно проводить самоконтроль гликемии. Серьезный риск развития осложнений появляется уже при гликемии натощак и перед едой выше 7,0 ммоль/л и выше 10,0 ммоль/л после еды.

С помощью современных методов экспресс-анализа больные сахарным диабетом самостоятельно могут оценить важнейшие параметры обмена веществ с точностью, близкой к лабораторной. Поскольку эти показатели определяются в повседневных, привычных человеку условиях, они имеют гораздо большую ценность для назначения оптимального лечения по сравнению с так называемыми гликемическими профилями, полученными в стационаре или поликлинике.

Целями самоконтроля являются:

- профилактика осложнений сахарного диабета, как острых (диабетическая кома), так и хронических (со стороны многих органов);
- нормальное самочувствие (отсутствие проявлений гипергликемии);
- нормальное физическое развитие и рост (если сахарным диабетом болеет ребенок);
- полноценная жизнь в обществе и высокое качество жизни.

Следует помнить, что основной смысл самоконтроля — не только регулярная проверка показателей гликемии, но и адекватная оценка результатов, самостоятельная коррекция лечения и планирование определенных действий, если результаты самоконтроля неудовлетворительны

Самоконтроль глюкозы в моче

Где измерять уровень глюкозы, в крови или в моче? Измерение количества глюкозы в обычной порции мочи отражает колебания гликемии в течение предшествующих часов и не дает представления об уровне глюкозы в крови в данный момент. В этом смысле наименее информативным является определение глюкозы в моче, собранной за сутки.

Средства контроля глюкозы в моче стоят дешевле, их проще использовать. Однако если мы вспомним, какие цели должны быть достигнуты при сахарном диабете в отношении глюкозы в крови, будет понятно, почему самоконтроль уровня глюкозы в моче является менее ценным. Действительно, поскольку нужно стремиться к целевым показателям глюкозы в крови, а в моче глюкоза появляется лишь при уровне в крови больше 10 ммоль/л, то человек с сахарным диабетом не может быть спокоен, даже если результаты измерений глюкозы в моче всегда отрицательные. Ведь глюкоза в крови при этом может находиться и в нежелательных пределах — 8–10 ммоль/л. Другим недостатком самоконтроля глюкозы в моче является невозможность определить

гипогликемию. Отрицательный результат на содержание глюкозы в моче может соответствовать как нормальному или умеренно повышенному, так и пониженному уровню глюкозы в крови. И наконец, дополнительные проблемы может создавать ситуация отклонения уровня почечного порога от средней величины 10 ммоль/л. Например, он может составлять 12 ммоль/л, и тогда смысл самоконтроля по уровню глюкозы в моче полностью теряется. По современным представлениям, все больные сахарным диабетом, получающие инсулинотерапию, должны проводить частый самоконтроль именно по уровню глюкозы в крови. В этом случае содержание глюкозы в моче определять не нужно.

Самоконтроль глюкозы в крови

Частота самоконтроля

Определение гликемии 1 раз в несколько дней или только натощак (по образцу, принятому в поликлинике) абсолютно неприемлемо. Даже если показатели укладываются в целевые значения, такой самоконтроль никак нельзя назвать достаточным: определения слишком редкие, к тому же полностью выпадает информация об уровне глюкозы в крови в течение дня!

При сахарном диабете 1 типа проводить оценку уровня глюкозы в крови необходимо ежедневно — как минимум перед основными приемами пищи (или перед каждой инъекцией инсулина, что во многих случаях совпадает), а также на ночь. Таким образом, минимальное число измерений — 4 раза в сутки. После того как достигнуты целевые уровни гликемии перед едой, целесообразно периодически измерять ее через 2 ч после еды. Уровень глюкозы в крови измеряют для того, чтобы оценить действие предшествующей инъекции инсулина и решить, какой должна быть следующая доза. Периодически необходимо также измерять уровень глюкозы в крови в ночное время, чтобы не пропустить гипогликемию. Более частый самоконтроль может понадобиться в определенных обстоятельствах: сопутствующее заболевание, занятия спортом, незнакомая еда, путешествия, смена часовых поясов, вождение автомобиля, при подозрении на гипогликемию и после ее лечения и т.п.

Получение капли крови

Для взятия крови рекомендуется пользоваться специальными ланцетами. Существуют и устройства для автоматического прокола кожи ланцетами, которые имеют регулируемую глубину прокола. Главное, чтобы игла имела круглое сечение, при этом травма кожи гораздо меньше, укол менее болезненный и ранка быстрее заживает. Ланцеты с треугольным кончиком непригодны для регулярного, частого самоконтроля.

Перед проколом пальца необходимо вымыть руки и насухо вытереть их. Обрабатывать кожу спиртом при домашнем контроле не рекомендуется. Остатки воды и спирта могут исказить уровень глюкозы в крови. Если кровь плохо течет, перед проколом палец можно помассировать. Прокол следует делать на боковой поверхности концевой фаланги пальца, а не в подушечку. Поскольку к окружающим предметам прикасаются, как правило, именно подушечками пальцев, проколы в этом месте более болезненны, ранки заживают хуже.

Кроме традиционных мест для получения капли крови из кончиков пальцев, в настоящее время есть возможность использовать образцы крови, полученные из альтернативных мест, таких как плечо, предплечье, область большого пальца на ладони, бедра или икры ног. Для этого имеются специальные прозрачные насадки на устройства для автоматического прокола кожи. Так как скорость кровообращения в пальцах больше, чем в других участках тела, образец крови из пальца покажет изменения в уровне глюкозы в крови быстрее, чем из альтернативных мест. Поэтому в связи с возможностью несоответствия между измерениями, проведенными с получением крови из кончиков пальцев и из альтернативных мест, не рекомендуется проводить измерение с получением крови из таких мест в случаях быстрого изменения уровня глюкозы в крови (после еды, физической нагрузки, во время гипогликемии и т.д.).

Глюкометры

Это портативные приборы для определения уровня глюкозы в крови, которые обладают целым рядом преимуществ: быстрота

работы (от 5 до 20 с), нет необходимости стирать кровь. Результат не зависит от освещенности и зрения человека. Используемая капля крови может быть очень маленькой. Имеется электронная память, в которую автоматически записываются результаты измерений в соответствии с датой и временем, рассчитывается средняя гликемия крови за определенное время и т.д.

Существуют приборы двух типов. Первые (например, Accu-Chek Active) так же, как человеческий глаз, определяют изменение окраски тест-зоны, возникающее в результате реакции глюкозы в крови со специальными веществами, нанесенными на тест-полоску. В других приборах, так называемых сенсорных устройствах [например, One Touch (Select Plus, Select Plus Flex, Verio IQ, Verio Reflect), Accu-Chek (Performa, Mobile), Сателлит (Плюс, Экспресс), Contour (TS, Plus, Plus One), CleverChek, Глюкокард (Сигма, Сигма мини), FreeStyle Optium], используется электрохимический метод, когда прибор измеряет ток, появляющийся при той же реакции глюкозы крови со специальными веществами, нанесенными на тест-полоску. Приборы Accutrend Plus, CardioChek, Easy Touch, кроме уровня глюкозы в крови, определяют и уровень холестерина в крови, что важно для больных сахарным диабетом, имеющих склонность к его повышению. Прибор FreeStyle Optium, кроме уровня глюкозы в крови, определяет еще и уровень кетоновых тел в крови. В прибор Accu-Chek Mobile вставляется картридж, позволяющий сделать 50 измерений уровня глюкозы в крови. Существуют «говорящие» глюкометры для людей со сниженным зрением (CleverChek TD-4227A, Diacont Voice). Глюкометры One Touch (Select Plus, Select Plus Flex, Verio IQ, Verio Reflect), Contour Plus One позволяют ввести индивидуальные целевые уровни глюкозы в крови и помечают их цветами для удобства понимания.

Следует отметить, что тест-полоски к большинству приборов откалиброваны таким образом, что прибор показывает уровень глюкозы не в цельной крови, а в плазме. Уровень в плазме примерно на 11–12% выше, чем в капиллярной крови. Приборы «Сателлит», «Сателлит Плюс» и «Сателлит Экспресс» показывают уровень глюкозы в цельной крови. Большинство современных глюкометров могут быть соединены с компьютером, после чего

с помощью специальных программ обработаны и представлены в удобном виде результаты измерений глюкозы в крови.

Индивидуальные глюкометры должны соответствовать ГОСТ Р ИСО15197-2015 по аналитической точности. При уровне глюкозы плазмы $<5,6$ ммоль/л 95% измерений должны отклоняться от эталонного анализатора не более чем на $\pm 0,8$ ммоль/л, при уровне глюкозы плазмы $\geq 5,6$ ммоль/л — не более чем на $\pm 15\%$. Что это означает в реальной жизни:

- уровень глюкозы в крови 4,0 ммоль/л, результаты на глюкометре между 3,2 и 4,8 ммоль/л = приемлемо;
- уровень глюкозы в крови 10,0 ммоль/л, результаты на глюкометре между 8,0 и 12,0 ммоль/л = приемлемо;
- уровень глюкозы в крови 20,0 ммоль/л, результаты на глюкометре между 16,0 и 24,0 ммоль/л = приемлемо;
- уровень глюкозы в крови 3,0 ммоль/л, результаты на глюкометре между 2,2 и 3,8 ммоль/л = приемлемо.

Сравнивать глюкометры друг с другом не имеет смысла, проверка может быть осуществлена либо с помощью контрольного раствора, либо в лаборатории.

На точность определения уровня глюкозы в крови могут также повлиять определенные ошибки, допущенные пользователем:

- плохо вымытые руки (например, на пальцах остались частицы глюкозы, попавшие из фруктов, сока, меда);
- остатки крема для рук;
- остатки воды или дезинфицирующих средств (например, спирта) в капле крови, если руки не были высушены;
- недостаточное количество крови на тест-полоске;
- неправильный номер кода;
- истекший срок годности тест-полосок (или превышение срока использования после первого вскрытия упаковки);
- неправильные условия хранения тест-полосок;
- проведение анализа при слишком высокой или слишком низкой температуре окружающей среды.

Непрерывное мониторирование глюкозы

В некоторых случаях, когда требуется очень частое определение гликемии (например, подозрение на гипогликемию), может быть установлено устройство, которое будет оценивать ее постоянно.

Системы непрерывного мониторирования глюкозы (НМГ) измеряют глюкозу в межклеточной жидкости (в подкожном жире) непрерывно с частотой 5–15 мин с помощью устанавливаемых подкожно датчиков (сенсоров). Сенсоры работают до 2 нед. Существует разница между отображаемым значением глюкозы в межклеточной жидкости и в капиллярной крови (в среднем на 8–10 мин, максимально до 20 мин). Таким образом, в случае стабильного уровня глюкозы в крови отображаемые уровни будут близки к уровням капиллярной глюкозы. Однако во время быстрого повышения или понижения уровня глюкозы в крови отображаемое значение, как правило, будет ниже или выше соответственно.

Доступные в настоящее время системы НМГ могут быть разделены на три категории.

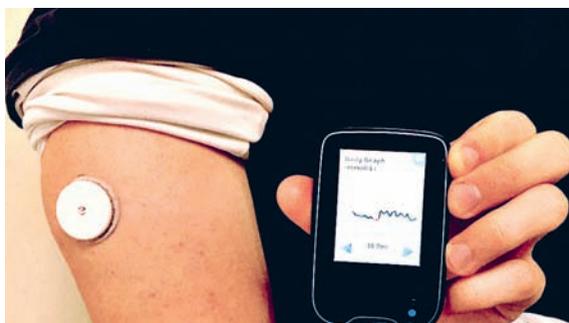
1. Постоянное НМГ в «слепом» режиме или так называемые профессиональное НМГ позволяет оценить уровень глюкозы за короткий промежуток времени (от несколько дней до 2 нед) ретроспективно. Основным назначением данного метода является объективная оценка гликемического профиля (в том числе вариабельности глюкозы), выявление скрытых эпизодов гипо-/гипергликемий с целью коррекции проводимого лечения. В период использования данных систем пациент должен проводить параллельный самоконтроль гликемии с помощью глюкометров для последующей калибровки системы НМГ.
2. Постоянное НМГ в реальном времени отражает текущий уровень глюкозы, тенденции (направления и скорости) изменения глюкозы, график глюкозы за предыдущее время (в том числе вариабельность). Информация беспроводным путем передается с сенсора на устройство. Эти системы имеют сигналы тревоги, которые активируются при достижении глике-

мией пороговых значений, прогнозировании этих значений, а также при достижении порогового уровня скорости изменения гликемии. В период использования данных систем пациент должен проводить параллельный самоконтроль гликемии с помощью глюкометров для последующей калибровки. Некоторые модели систем НМГ в реальном времени передают данные об уровне глюкозы на смартфон, откуда они могут быть сохранены на сервере в сети Интернет и использованы для удаленного мониторинга.

3. Периодически сканируемое/просматриваемое НМГ или флеш-мониторирование глюкозы не отображает данные об уровне глюкозы автоматически, а только при приближении на короткое расстояние сканера (ридера) к датчику (сенсору). Флеш-мониторирование глюкозы предоставляет информацию о текущем уровне глюкозы, тенденции (направлении и скорости) изменения глюкозы, график глюкозы за предыдущее время (в том числе вариабельность). В период использования флеш-мониторирования глюкозы не требуется калибровка. В прибор можно внести дозы инсулина, количество углеводов в пище, физическую нагрузку, получив фактически электронный дневник. Установив специальное приложение, данные из прибора можно загрузить в персональный компьютер и, составив отчет, показать его врачу. Могут быть проанализированы различные показатели вариабельности глюкозы, а также время нахождения в целевом и гипогликемическом диапазоне. Также прибор может математически рассчитать уровень гликированного гемоглобина HbA1c (рис. 9). Пациентам с сахарным диабетом 1 типа молодого и среднего возраста и без факторов риска рекомендован как целевой показатель более 70% времени в целевом диапазоне глюкозы 3,9–10,0 ммоль/л (или в индивидуальном целевом диапазоне) в течение суток, пациентам с сахарным диабетом 1 типа пожилого возраста или с факторами риска — более 50%. Пациентам с сахарным диабетом 1 типа молодого и среднего возраста и без факторов риска рекомендовано время в гипогликемическом диапазоне менее 3,9 ммоль/л — менее 4% в течение суток, менее 3,0 ммоль/л — менее 1%,

пациентам с сахарным диабетом 1 типа пожилого возраста или с факторами риска — менее 3,9 ммоль/л — менее 1%.

В настоящее время НМГ в реальном времени и флеш-мониторирование глюкозы используются как дополнение к традиционному самоконтролю гликемии и полностью не заменяют его! Использование НМГ в реальном времени и флеш-мониторирования глюкозы может быть полезным для пациентов с сахарным диабетом 1 типа, исходно проводящих самоконтроль гликемии с частотой не менее 4 раз в сутки, особенно при нарушении распознавания гипогликемии.



Суточные профили

Глюкоза ммоль/л

Оценка HbA1c 7,5% или 58 ммоль/моль

Ежедневно

Средн. 00:00 02:00 04:00 06:00 08:00 10:00 12:00 14:00 16:00 18:00 20:00 22:00 00:00

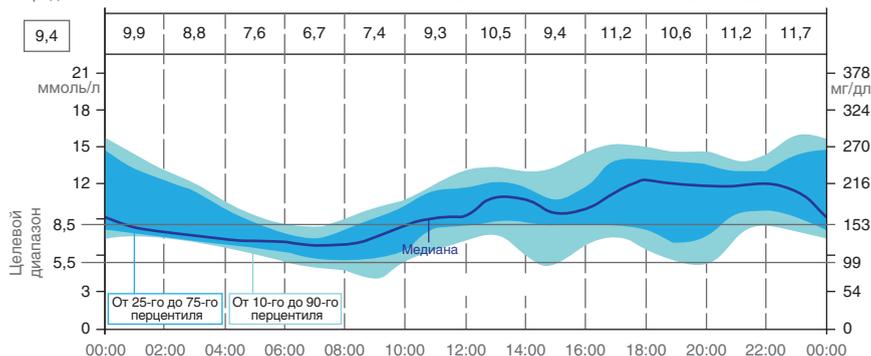


Рис. 9. Устройство и данные непрерывного (флеш-) мониторинга глюкозы

Самоконтроль кетоновых тел

В каких случаях человеку необходимо контролировать кетоновые тела в моче или в крови? Это необходимо делать при гипергликемии (несколько определений подряд выше 15 ммоль/л без видимой причины), сопутствующих заболеваниях, особенно с повышением температуры, при тошноте и рвоте. Все это позволяет вовремя диагностировать декомпенсацию сахарного диабета и предотвратить диабетическую кому. Для определения кетоновых тел в моче существует множество тест-полосок, в частности Ketur-Test, Кетофан, Урикет и др. Как уже упоминалось выше, существуют глюкометры, которые могут определять кетоновые тела в крови, это является более точным методом. Ниже показаны действия больного при различном уровне кетоновых тел в крови.

Показатель уровня кетоновых тел в крови	Предлагаемые действия для больных
Ниже 0,6 ммоль/л	Показания находятся в нормальном диапазоне. Пациентам нужно следовать рекомендациям лечащего врача перед тем, как предпринимать какие-либо изменения в лечении
От 0,6 до 1,5 ммоль/л	Если такие показатели сопровождаются повышением уровня глюкозы в крови выше 15 ммоль/л, может потребоваться медицинская помощь. Следует обсудить с лечащим врачом возможность введения дополнительной дозы инсулина
Выше 1,5 ммоль/л	Если такие показатели сопровождаются повышением уровня глюкозы крови в крови выше 15 ммоль/л, возможно развитие кетоацидоза. Человек должен немедленно связаться с лечащим врачом или обратиться в больницу

Дневник самоконтроля

Результаты самоконтроля больной сахарным диабетом должен заносить в специальный дневник. Этот дневник служит основой для самостоятельного лечения и его последующего обсуждения с врачом. Определяя гликемию постоянно в разное время в течение суток, обученный человек сам может менять дозы инсулина или корректировать свое питание, добываясь целевых значений

глюкозы крови, что позволяет предотвратить в будущем развитие тяжелых осложнений.

У человека с сахарным диабетом 1 типа структура дневника предусматривает наличие нескольких обязательных разделов:

- значения гликемии;
- дозы вводимого инсулина;
- количество хлебных единиц (см. главу «Питание»).

В графе «Примечания» могут быть отражены гипогликемии, сопутствующие заболевания, физическая активность, наличие кетоновых тел, уровень артериального давления и т.п. При каждом посещении эндокринолога больному следует показывать врачу дневник самоконтроля и обсуждать возникающие проблемы. В Приложении в конце этой книги вы можете найти страничку из дневника самоконтроля человека с сахарным диабетом 1 типа.

Существуют приложения для смартфонов, в которые некоторые глюкометры (например, One Touch Select Plus Flex, Contour Plus One) автоматически переносят измеренный уровень глюкозы крови. Остается только довести дозы инсулина и другие параметры, и получится электронный дневник. Кроме того, приложение может посчитать статистику: средний уровень глюкозы в крови, процент нахождения в целевом диапазоне, гипо- и гипергликемическом диапазоне, тренды (тенденции) уровня глюкозы в крови, то есть были ли низкие или высокие значения в одно и то же время в течение последних дней.

Приложение для смартфона (электронный дневник сахарного диабета)

Приложение OneTouch Reveal® представляет собой дневник самоконтроля в электронном формате с функцией генерации отчетов, доступно на русском языке.

Основные характеристики/функции приложения:

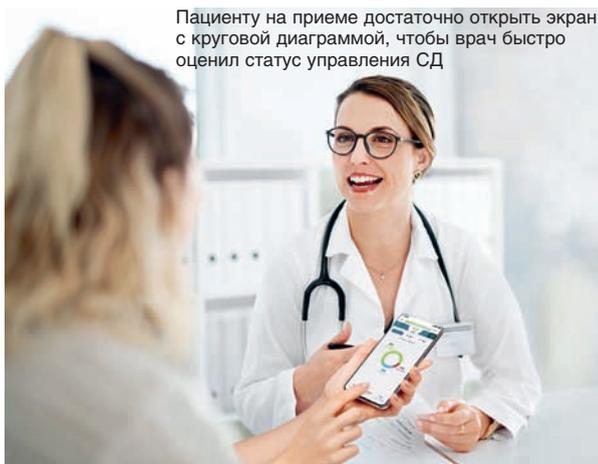
- установка индивидуальных целевых уровней глюкозы в крови перед едой и через 2 ч после нее;
- ручной ввод показателей уровня глюкозы в крови (с датой и временем), инсулина (доза и название), количества упот-

ребляемых углеводов (в хлебных единицах), а также информации о физической активности;

- автоматический сбор и накопление данных из совместимых глюкометров (например, One Touch Select Plus Flex) через Bluetooth®;



- быстрый просмотр показателей уровня глюкозы в крови;
- визуализация данных в виде отчетов и графиков за разный период времени;
- отправка из мобильного приложения последнего значения уровня глюкозы в крови по sms или электронной почте (e-mail);



Пациенту на приеме достаточно открыть экран с круговой диаграммой, чтобы врач быстро оценил статус управления СД



- выгрузка и отправка по e-mail отчета в формате pdf и csv из мобильного приложения;
- установка напоминаний.

Приложение OneTouch Reveal® анализирует данные и на основе заданных формул строит графики и формирует отчеты. Оно может посчитать статистику: процент нахождения в целевом диапазоне, гипо- и гипергликемическом диапазоне, тренды (тенденции) уровня глюкозы в крови, то есть были ли низкие или высокие значения в одно и то же время в течение последних дней.



Как начать пользоваться приложением?

1

Скачать мобильное приложение OneTouch Reveal® из Google Play или App Store



2

Включить на телефоне Bluetooth для синхронизации с глюкометром



3

Получить результаты в удобном формате





Адекватный по частоте самоконтроль показателей гликемии и регулярная оценка уровня гликированного гемоглобина необходимы для достижения оптимального состояния при сахарном диабете. Результаты ежедневного самоконтроля должны учитываться больным сахарным диабетом при планировании питания и физических нагрузок, а также коррекции дозы инсулина

Нужна ли диета?

Имея ряд общих целей (устранение симптомов гипергликемии, сведение до минимума риска гипогликемий, профилактика осложнений), пути лечения сахарного диабета 1 и 2 типа существенно различаются. Основной метод лечения при сахарном диабете 2 типа — нормализация массы тела с помощью гипокалорийной диеты и повышения физической активности. При сахарном диабете 1 типа, возникновение которого связано с гибелью β -клеток поджелудочной железы и инсулиновой недостаточностью, основным методом лечения служит заместительная инсулинотерапия, а диетические ограничения, согласно современным воззрениям, носят вспомогательный характер и должны даваться лишь в той мере, в какой инсулинотерапия отличается от выработки инсулина у здорового человека.

Основным источником получаемой энергии является пища.

Различные продукты питания содержат в своем составе разное количество энергии.

Усовершенствование режимов инсулинотерапии и самоконтроль обмена веществ по уровню гликемии дают человеку возможность регулировать потребление пищи только в зависимости от чувства голода и насыщения, подобно здоровым людям.

По всем международным рекомендациям в целом рацион питания при сахарном диабете 1 типа соответствует полноценному здоровому рациону питания (сбалансированному по калорийности и содержанию основных питательных веществ). Единственное отличие в том, что введенный инсулин «не знает», когда и сколько вы едите. Поэтому вы сами должны позаботиться о том, чтобы действие инсулина соответствовало питанию. Следовательно, необходимо знать, какая пища обладает сахароповышающим действием.

Основными компонентами всех пищевых продуктов являются белки, жиры, углеводов и воды. Все они обладают калорийностью, но не все одинаково повышают уровень глюкозы в крови. Однако люди часто путают эти понятия.

Белки и жиры

Традиционно в диете людей с сахарным диабетом 1 типа было принято ограничивать содержание жиров, поскольку это якобы улучшает состояние компенсации. Но изучение влияния калорийности пищи на потребность в инсулине показало, что резкое уменьшение калорийности за счет снижения содержания жиров не отражается на потребности в инсулине. Эти данные свидетельствуют, что бытующее среди многих мнение о сахароповышающем действии жиров пищи неверно.

Механизм образования кетоновых тел у больного сахарным диабетом заключается только в недостатке инсулина (см. главу «Общие сведения о сахарном диабете»), потребление жира на это не влияет.

Точно так же и белки не обладают существенным сахароповышающим действием. Из всего вышеизложенного следует, что больной сахарным диабетом 1 типа может потреблять белки и жиры в таком же количестве, как и здоровый человек, в зависимости от своего аппетита, привычек и т.п., но при условии нормального веса тела. Информацию о том, что необходимо делать при избыточном весе, можно найти в одной из частей этой главы.

Углеводы

Часть углеводов в организме человека не усваивается — это клетчатка (растительные волокна). Реальным сахароповышающим действием обладают лишь усваиваемые углеводы. Но это не значит, что их нужно ограничивать. Это означает, что углеводы нужно учитывать, чтобы правильно рассчитать дозу инсулина короткого действия.

Какая пища содержит усваиваемые углеводы? Это легко запомнить: большинство растительных продуктов, а из животных — только жидкие молочные продукты. Вам важно знать, повышается ли уровень глюкозы в крови после тех или иных продуктов, и если да, то насколько. Есть такие виды углеводов продуктов, после которых гликемия либо не повышается вовсе, либо повышается незначительно. Другая пища вызывает более высокий или длительный подъем глюкозы в крови.

В зависимости от этого продукты делятся на:

- «свободные» углеводсодержащие, не требующие подсчета;
- углеводсодержащие, которые нужно подсчитывать.

«Свободными», то есть слабо повышающими уровень глюкозы в крови, являются почти все виды овощей в обычных количествах. Подсчитывать придется картофель. Таким образом, без подсчета можно есть капусту, салат, петрушку, укроп, редис, репу, кабачки, баклажаны, тыкву, перец и т.п. Среди продуктов этой группы наибольшее количество углеводов содержится в свекле и моркови, однако подъем гликемии после них не очень большой. Поэтому если вы едите их в умеренных количествах (на гарнир, не более 200 г), их тоже можно не подсчитывать.

Углеводы, требующие подсчета, делятся на шесть основных групп.

1. Зерновые — хлеб и хлебобулочные изделия, макаронные изделия, крупы, кукуруза.



2. Фрукты и ягоды.



3. Овощи (картофель, морковь, свекла).



4. Бобовые.



5. Молоко и жидкие молочные продукты.



6. Продукты, содержащие сахар.

**Простые и сложные углеводы**

По своему строению углеводы можно разделить на простые (сахара) и сложные (крахмалы) (рис. 10). Первые имеют очень простую химическую формулу, поэтому быстро всасываются в кишечнике и уже через 5–10 мин начинают повышать уровень глюкозы в крови.



Рис. 10. Строение простых и сложных углеводов

К простым углеводам относятся:

- глюкоза (или виноградный сахар) — есть во фруктах, меде, как медицинский препарат;
- фруктоза (или фруктовый сахар) — есть во фруктах, меде, в чистом виде как сахарозаменитель;
- сахароза (или пищевой сахар) — есть в обычном сахаре и изделиях с его добавлением, во фруктах;
- лактоза (или молочный сахар) — есть в жидких молочных продуктах;
- мальтоза (или солодовый сахар) — есть в пиве.

Несмотря на то что сами по себе простые углеводы являются легко усваиваемыми, конкретные продукты с их содержанием необязательно будут быстро повышать уровень глюкозы в крови. Дело в том, что процесс всасывания углеводов может замедлять наличие в продукте клетчатки (например, во фруктах) или жира (например, в молочных продуктах). Таким образом, яблоко будет повышать уровень глюкозы в крови медленно, а сок из него — быстро. Поэтому в основном к действительно легко усваиваемым углеводам относятся обычный сахар в чистом виде и некоторые изделия с его добавлением (например, напитки).

Крахмал — это длинная цепочка, состоящая из множества молекул глюкозы. Для того чтобы глюкоза всосалась из кишечника в кровь, крахмал должен расщепиться. Именно поэтому такие углеводы повышают уровень глюкозы в крови медленно, примерно через 20–30 мин. Сложные углеводы содержатся во всех злаках, в картофеле и бобовых.

Система хлебных единиц

Вы хотите питаться разнообразно? Для этого нужно научиться заменять одни блюда, содержащие углеводы, другими, но так, чтобы уровень глюкозы в крови при этом колебался незначительно. Такую замену легко делать с помощью системы хлебных единиц (ХЕ).

Одна ХЕ равна количеству продукта, содержащего 10–12 г углеводов (в некоторых странах, в частности в США, 15 г), например, одному куску хлеба весом 20–25 г. В Приложении в конце этой книги вы найдете список ХЕ. Хотя единицы носят название «хлебные», выразить в них можно не только количество хлеба, но и любых других углеводсодержащих продуктов. Зная, сколько ХЕ содержится в одном продукте, его легко можно заменить на другой продукт при условии, что в нем содержится столько же ХЕ. Например, 1 ХЕ содержит один апельсин средней величины, или один стакан молока, или две столовых ложки с горкой каши. Удобство системы ХЕ заключается в том, что человеку нет необходимости взвешивать продукты на весах для вычисления углеводов с точностью до 1 г, а достаточно лишь оценить это количество визуально с помощью удобных для восприятия объемов (кусок, стакан, штука, ложка и т.п.). Тем более что состав продуктов, представленный в различных пособиях, на самом деле значительно варьирует, то есть одно и то же количество продукта может содержать разное количество тех или иных составных компонентов, причем эта разница может быть довольно существенной. Случается, что в одной таблице написано: 1 ХЕ брусники — 120 г, а в другой — 160 г. В любой таблице даны лишь приблизительные сведения, какое количество продукта содержит 1 ХЕ.

Учитывая изложенное, можно сделать вывод, что наилучшим практическим критерием адекватности дозы инсулина относительно съеденной пищи служат целевые показатели гликемии. Заранее планируя, сколько ХЕ вы собираетесь съесть, измерив уровень глюкозы в крови до еды, можно ввести соответствующую дозу инсулина короткого действия и затем проверить гликемию после еды.

Отдавать ли предпочтение каким-то продуктам?

Хотелось бы сказать несколько слов о бытующих среди людей с сахарным диабетом заблуждениях относительно влияния на уровень глюкозы в крови тех или иных продуктов. Так, очень часто больные сахарным диабетом считают, что можно есть только черный хлеб. Как вы видите из таблицы ХЕ, существенных различий в содержании углеводов в белом и черном хлебе нет. То же самое касается и гречневой каши — продукта, который на протяжении десятилетий почему-то считался лечебным для больных сахарным диабетом. Стоит посмотреть на таблицу, чтобы понять, что гречневая каша не отличается существенно от других круп. Содержание же в ней большого количества каких-то полезных веществ (железа, витаминов) никакого отношения к сахарному диабету не имеет. Отсюда понятными становятся те случаи, когда человек верит, что соблюдает диету, потому что ест гречневую кашу, и удивляется тому, что уровень глюкозы в крови остается высоким. Аналогичная ситуация возникала и с фруктами: больному сахарным диабетом разрешали есть только зеленые кислые яблоки, хотя известно, что содержание углеводов в разных сортах яблок примерно одинаковое.

Таким образом, для человека, больного сахарным диабетом 1 типа, находящегося на правильном режиме инсулинотерапии, наиболее важным является не вид продукта, а правильный подсчет содержания углеводов в нем. Приготовление пищи и виды кулинарной обработки при сахарном диабете могут быть любыми, разрешается и применение приправ, которые по вкусу больному сахарным диабетом. Рекомендации готовить только на пару, избегать жареного, острого касаются тех больных, у которых, помимо сахарного диабета, имеются заболевания желудочно-кишечного тракта или на фоне длительной декомпенсации углеводного обмена имеют место выраженные симптомы поражения печени. По мере улучшения гликемического контроля и нормализации состояния печени необходимость в дополнительных диетических ограничениях отпадает.

Легко усваиваемые углеводы

Можно ли есть сладости больному сахарным диабетом, находящемуся на инсулине? Ранее распространенные рекомендации о полном запрете сладкого как главном компоненте диабетической диеты на самом деле не имеют большого смысла. Если вы делаете инъекции инсулина перед каждым приемом пищи, то перед едой в крови всегда имеется достаточно инсулина. В этом случае можно позволить себе немного мороженого или кусочек торта на десерт. Давно уже доказано, что хорошо обученные люди, больные сахарным диабетом, которые часто (несколько раз в день) измеряют уровень глюкозы в крови и правильно изменяют дозу инсулина, могут съесть немного сладостей, подсчитав их количество в ХЕ.

Ограничения в питании

Существуют ограничения в питании при сахарном диабете 1 типа:

- не рекомендуется съесть за каждый прием пищи более 10 ХЕ (но эта величина индивидуальна);
- не рекомендуются сладости в жидком виде (лимонад, чай с сахаром, фруктовые соки и т.п.), но эта проблема легко решается при использовании сахарозаменителей;
- необходимость заранее запланировать количество ХЕ, поскольку инсулин вводится до еды.

Режим питания

Общепризнанным правилом традиционной диетотерапии при сахарном диабете 1 типа был прием пищи 5–6 раз в день небольшими порциями. Эта необходимость диктовалась стремлением приспособить питание к инсулину продленного действия, так как при пропуске приема пищи возможна гипогликемия, а при потреблении большого количества углеводов — пиковое повышение уровня глюкозы в крови. Если же вводить перед основными приемами пищи инсулин короткого действия, соответственно умень-

шив дозу продленного препарата, можно сократить число приемов пищи и уменьшить риск гипогликемий в промежутках между едой.

Подводя итоги вышесказанному, можно заключить, что лица с сахарным диабетом 1 типа при соответствующем обучении хотят и могут приблизить свое питание к питанию здорового человека. Однако такое питание может осуществлять только обученный больной сахарным диабетом, проводящий самоконтроль гликемии и находящийся на многократных инъекциях инсулина или инсулиновой помпе.

Формула нормального веса

Все вышеизложенные правила «свободного» питания возможны только при условии нормального веса. Как рассчитать нормальный вес? Существует несколько способов расчета, из которых наиболее часто используют так называемый индекс массы тела. Чтобы вычислить свой индекс массы тела, необходимо разделить показатель веса тела (в килограммах) на показатель роста (в метрах), возведенный в квадрат:

Индекс массы тела ($\text{кг}/\text{м}^2$) = вес (кг):[рост (м)]².

- Если ваш индекс массы тела укладывается в интервал 18,5–25 $\text{кг}/\text{м}^2$, то вес нормальный.
- Если индекс массы тела составляет менее 18,5 $\text{кг}/\text{м}^2$ — у вас дефицит массы тела.
- Если индекс массы тела составляет 25–30 $\text{кг}/\text{м}^2$ — у вас избыточная масса тела.
- Если же индекс массы тела превышает 30 $\text{кг}/\text{м}^2$ — вы попадаете в категорию ожирения (30–35 $\text{кг}/\text{м}^2$ — I степень, 35–40 $\text{кг}/\text{м}^2$ — II степень, более 40 $\text{кг}/\text{м}^2$ — III степень).

Лишние килограммы представляют собой избыток жировой ткани. Чем больше лишний вес, тем больше риск для здоровья. Кроме общего количества лишних килограммов, имеет значение распределение жировой ткани в организме. Жир может откладываться относительно равномерно, может быть распределен в основном в области бедер и ягодиц. Самым неблагоприятным для здоровья является так называемое абдоминальное (по-латыни *abdomen* — живот) распределение жира, при котором

жировая ткань накапливается преимущественно в области живота. Причем характерную фигуру с выступающим животом формирует не столько подкожный жир (его можно собрать в складку), сколько внутренний, располагающийся в брюшной полости и наиболее вредный. Именно с абдоминальным ожирением связан большой процент сердечно-сосудистых заболеваний. Абдоминальное отложение жира можно оценить, измерив окружность талии. Норма этого показателя: менее 94 см у мужчин и менее 80 см у женщин. Если же этот показатель выше 102 см у мужчины и выше 88 см у женщины, риск сердечно-сосудистых заболеваний очень высок!

Питание при избыточном весе

Если возникла проблема избыточного веса, принципы питания придется несколько изменить. Как же добиться снижения веса и в дальнейшем поддержать результат? Чтобы похудеть, надо меньше есть. Казалось бы, кто же этого не понимает?

Однако на деле многие формулируют для себя проблему иначе: что бы такое съесть, чтобы похудеть? Стоит сказать, что каких-то специфических продуктов для похудения не существует. Нет в настоящее время и медикаментозных препаратов, которые сами по себе, без соблюдения диеты могли бы обеспечить высокоэффективное и полностью безопасное снижение веса. Единственный надежный путь — ограничение поступления в организм энергии (она обозначается в калориях), то есть соблюдение низкокалорийной диеты. Возникающий в результате дефицит энергии приводит к тому, что энергетические запасы, «законсервированные» в жировой ткани, которая как раз и составляет лишние килограммы, будут тратиться на различные нужды организма и вес обязательно снизится.

Носителями энергии в нашей пище являются три ее компонента: белки, жиры и углеводы. Самыми калорийными из них являются жиры: они содержат в два с лишним раза больше энергии (9 ккал в 1 г) по сравнению с белками и углеводами (4 ккал в 1 г). Примеры продуктов, богатых белками, жирами или углеводами, представлены на рис. 11.

Углеводы
4 ккал в 1 г



Жиры
9 ккал в 1 г



Белки
4 ккал в 1 г



Вода
0 ккал



Алкоголь
7 ккал в 1 г



Рис. 11. Калорийность компонентов пищи

Однако считать точную калорийность каждого продукта вовсе не обязательно. Наиболее действенным способом снижения калорийности питания будет снижение содержания в нем жиров. Это не только безопасно, но и件лезно для современного человека, так как наше питание, к сожалению, перенасыщено жирами.

Исследования структуры современного питания показывают, что люди в среднем потребляют не меньше 40% всех калорий в виде жиров, в то время как по принципам здорового питания их должно быть не более 30%.

Чтобы ограничить содержание жиров в питании, нужно прежде всего научиться их узнавать. Обычно не вызывают сомнений «явные» жиры: масло, сало. Но есть также и так называемые скрытые. Они содержатся в некоторых сортах мяса, колбасных изделиях, орехах, молочных продуктах (ниже будет приведен список продуктов, богатых жирами), мы вносим их в различные блюда при приготовлении с майонезом, сметаной, готовыми соусами.

Вот несколько правил общего характера, соблюдение которых поможет уменьшить содержание жиров в рационе.

- Изучите информацию на упаковке продукта. Вы сможете выбрать пищу с пониженным содержанием жира (например, йогурт, творог, сыр).
- Удаляйте видимый жир с мяса перед приготовлением. С птицы обязательно снимайте кожу, она чрезвычайно богата жиром.
- Избегайте жарения продуктов, это резко повышает их калорийность за счет масла. Применяйте такие способы приготовления пищи, как запекание, тушение в собственном соку. Используйте посуду со специальным покрытием, гриль и т.п.
- Старайтесь употреблять овощи в натуральном виде. Добавление в салаты сметаны, майонеза, масляных заправок сильно увеличивает калорийность.
- Когда хочется перекусить, избегайте высококалорийных, богатых жирами продуктов, например, чипсов, орехов. Лучше перекусить фруктами или овощами.

Как поступать с жирами, мы разобрались. А каким должно быть отношение человека с избыточным весом к продуктам, богатым белками или углеводами? По сравнению с жирами калорийность белков и углеводов можно считать умеренной, однако, чтобы добиться хорошего эффекта в снижении веса, их все-таки нужно немного ограничивать. Простое правило: белковых и углеводистых продуктов следует съесть вдвое меньше, чем обычно, то есть половину своей привычной порции.

Наконец, есть ряд продуктов, которые при снижении веса ограничивать не нужно. Наоборот, именно этими продуктами можно компенсировать вышеперечисленные ограничения, пополнять сократившийся объем пищи. Эта группа продуктов представлена в основном овощами, которые бедны питательными веществами, но богаты водой (она калорий не содержит!), а также растительными волокнами, которые не усваиваются. Несмотря на отсутствие усвоения, растительные волокна приносят организму много пользы: улучшают функцию кишечника, помогают усвоению витаминов, благотворно влияют на жировой обмен и т.д. Поэтому принципы здорового питания предусматривают обязательное включение значительного количества растительных волокон (в виде овощей) в рацион питания каждого человека.

На основании сказанного выше **можно выделить три группы продуктов, которые с целью снижения веса нужно употреблять по-разному — своеобразный «светофор питания».** Приведем их в следующем порядке (рис. 12–14).

К первой группе относятся продукты с минимальной калорийностью: овощи, за исключением картофеля, а также низкокалорийные напитки (рис. 12). Принцип употребления: без ограничения!

Примеры продуктов: листья салата, капуста, огурцы, помидоры, перец, кабачки, баклажаны, редис, редька, зелень, свекла, морковь, стручки фасоли, молодой зеленый горошек, грибы, шпинат, щавель.

Напитки: чай, кофе без сахара и сливок, минеральная вода, газированные воды на сахарозаменителях (например, с надпи-

сями «лайт», «zero» или «диет»). Относительно напитков на сахарозаменителях надо понимать, что в данном случае мы констатируем лишь факт их крайне низкой калорийности и не рассматриваем вопрос пользы/вреда в связи с содержанием красителей, консервантов и пр.



Рис. 12. Продукты, которые при избыточном весе можно употреблять в неограниченном количестве

Ко второй группе относятся продукты средней калорийности: белковые, крахмалистые, молочные продукты, фрукты и ягоды (рис. 13).

Принцип употребления: умеренное ограничение — съесть половину прежней, привычной порции.

Примеры продуктов: нежирные сорта мяса, рыбы, молоко, кисломолочные продукты обычной жирности (или нежирные, обезжиренные), сыры менее 30% жирности, творог менее 4% жирности, яйца, картофель, кукуруза, зрелые зерна гороха и фасоли, крупы, макаронные изделия, хлеб и несдобные хлебобулочные изделия, фрукты



Рис. 13. Продукты, которые при избыточном весе можно употреблять в умеренном количестве

К третьей группе относятся продукты высокой калорийности: богатые жирами, алкоголь (крепкие алкогольные напитки по калорийности приближаются к жирам), а также сахар и кондитерские изделия (рис. 14). Последние не только потому, что сильно повышают уровень глюкозы в крови, но и вследствие довольно высокой калорийности (ведь воды и балластных веществ, которые «разбавляли» бы калорийность, они не содержат). Принцип употребления: максимально ограничить.

Примеры продуктов: масло любое¹, сало, сметана, майонез, сливки, жирное мясо, копчености, колбасные изделия, жирная

¹ Сливочное масло желательно ограничить до минимума и заменять его более полезным растительным. Растительное масло в умеренном количестве необходимо в питании человека, но неограниченное его употребление приведет к прибавке веса; калорийность растительного масла даже превышает калорийность сливочного!

рыба¹, жирные творог и сыр, кожа птицы, консервы мясные, рыбные и овощные в масле, сахар, сладкие напитки, мед, варенье, джемы, конфеты, пирожные, печенье, шоколад, мороженое, орехи, семечки, алкогольные напитки

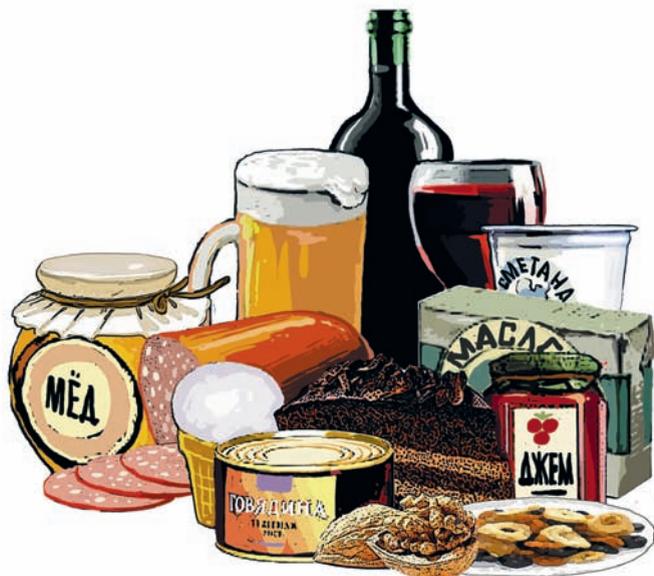


Рис. 14. Продукты, которые при избыточном весе можно употреблять в максимально ограниченном количестве

При этом помните, что уменьшение количества хлебных единиц в суточном рационе повлечет за собой уменьшение дозы вводимого инсулина.

В какой мере информация о калориях могла бы быть полезной для человека? Целесообразно иметь справочники калорийности, но не для подсчетов, а на случай возникающих вопросов по конкретным продуктам, а также обращать внимание на информацию на упаковках готовых продуктов для правильного выбора при их

¹ В жирных сортах рыбы содержатся полезные вещества, поэтому ограничение на нее менее строгое, чем на жирное мясо.

покупке. В конце книги вы можете найти приложение с калорийностью 100 г некоторых продуктов.

Показателем правильности соблюдения принципов низкокалорийного питания будет достижение результата: снижение веса! Если вес не снижается, это говорит о том, что вам пока не удалось значительно снизить калорийность своего рациона

Сахарозаменители

Придать пище сладкий вкус без повышения уровня глюкозы в крови позволяют сахарозаменители. Речь в этом случае идет только о некалорийных заменителях сахара: сахарин, аспартам, цикламат, ацесульфам калия, сукралоза. Названия, которые мы привели, международные (химические), обозначающие собственно содержащееся в них вещество. Торговые же (коммерческие) названия одних и тех же сахарозаменителей могут быть различными. На упаковке обязательно должно быть указано международное название препарата, на которое и следует обращать внимание. На таких сахарозаменителях делают газированные напитки (в названии могут быть слова «лайт», «диет» или «zero»).

Также к некалорийным сахарозаменителям относится стевия (стевиозид), имеющая растительное происхождение.

Наряду с некалорийными сахарозаменителями в продаже имеются так называемые аналоги сахара, например, ксилит, сорбит, изомальт, фруктоза. Хотя они и дают меньшее повышение уровня глюкозы в крови по сравнению с пищевым сахаром, но близки по калорийности к обычным углеводам, из-за чего не могут быть рекомендованы лицам с избыточным весом. Этой же категории людей не следует употреблять «диабетические» продукты, поскольку большинство из них сделано именно на калорийных сахарозаменителях, например, шоколад, печенье, вафли, джем. В любом случае необходимо помнить, что в составе таких продуктов есть и обычные углеводы (мука, фруктовая масса и т.п.), поэтому обязательно учитывайте количество ХЕ, чтобы правильно ввести инсулин. В семействе аналогов сахара есть исключе-

ние — эритритол (эритрит), калорийность которого настолько незначительна, что ею можно пренебречь. Эритритол в связи с этим может быть отнесен к некалорийным заменителям сахара.

Ниже показана степень сладости наиболее распространенных сахарозаменителей по сравнению с сахаром.

Существуют безопасные дозы сахарозаменителей в расчете на 1 кг массы тела. Они достаточно большие, поэтому редко превышаются при их обычном потреблении.

Степень сладости наиболее распространенных сахарозаменителей по сравнению с сахаром

Сахарозаменитель	Степень сладости по сравнению с сахаром (раз)
Сукралоза	600
Сахарин	300
Аспартам	200
Стевиозид	200
Ацесульфам калия	200
Цикламат	30
Фруктоза	1,2–1,8
Ксилит	1
Эритритол	0,7
Сорбит	0,6

Алкоголь

У алкоголя есть специфическое действие: если больной сахарным диабетом получает инсулин, оно выражается в способности снизить уровень глюкозы в крови ниже нормальных значений — вызвать гипогликемию, которая потенциально опасна для жизни. Происходит данное явление вследствие того, что спирт обладает свойством тормозить выход из печени запасов глюкозы, и обычная доза инсулина оказывается избыточной. К тому же в состоянии алкогольного опьянения можно не обратить внимания на первые признаки гипогликемии и не принять вовремя необходимых мер по ее устранению. Поэтому каждый человек

с сахарным диабетом должен знать ряд определенных правил при употреблении алкогольных напитков.

Принимать алкогольные напитки можно только при хорошей компенсации сахарного диабета. Их не следует употреблять лицам с избыточным весом, так как они обладают высокой калорийностью (см. выше).

Все напитки условно можно разделить на две основные группы. В первую группу войдут крепкие алкогольные напитки, содержание спирта в которых около 40% (водка, коньяк, виски, джин и др.), сахара в них практически нет. «Доза риска», то есть доза, превышение которой грозит развитием гипогликемии, составляет для этой группы напитков 50–100 мл. Следует также помнить, что в качестве закуски на столе обязательно должны присутствовать продукты, содержащие углеводы (хлеб, картофель и т.п.). Ко второй группе относят напитки, в которых спирта содержится меньше, но зато в них может быть сахар. Из этой группы больным сахарным диабетом «разрешаются» в основном сухие напитки, во всяком случае те, где содержание сахара не превышает 3–5% (30–50 г/л). Это прежде всего будут различные марки сухих вин, сухое шампанское. «Доза риска» составляет для этих напитков 200–250 мл. Таким образом, обязательно следует обращать внимание на информацию, содержащуюся на этикетке.

При сахарном диабете особенно нежелательны те алкогольные напитки, которые могут существенно повысить уровень глюкозы в крови: десертные и крепленые вина, ликеры, наливки, сладкое шампанское. Отдельно следует сказать о пиве. При употреблении умеренного количества пива (не более 300 мл) его можно отнести в группу «разрешенных» напитков, так как содержащиеся в нем углеводы как бы компенсируются действием алкоголя, поэтому это количество углеводов не учитывается при расчете дозы инсулина, иначе может возникнуть гипогликемия.

Следует помнить о такой особенности алкогольной гипогликемии, как ее отсроченность. Если вечером вы выпили слишком много спиртного, гипогликемия может возникнуть ночью, причем иногда тяжелая. Поэтому перед сном необходимо определить уровень глюкозы в крови и при целевом уровне дополнительно съесть пищу, содержащую углеводы.

Алкогольная гипогликемия особо опасна развитием тяжелой гипогликемии, поскольку не «помогает» своя печень (см. главу «Гипогликемия»), а из-за запаха алкоголя окружающие относят все проявления на счет опьянения и могут не помочь.

В заключение хотелось бы сказать, что **ни в коем случае нельзя, основываясь на гипогликемическом действии алкоголя, заменять им инсулин**. Это совершенно неправильно и может привести к тяжелым последствиям. Ведь, как было описано, он не может снижать уровень глюкозы в крови самостоятельно, путем замены инсулина, которого не хватает при сахарном диабете 1 типа.

Питание при повышенном уровне холестерина

Свои существенные особенности имеет питание людей с сахарным диабетом и сопутствующими нарушенными показателями жирового обмена, так называемой **дислипидемией** (например, повышенным уровнем холестерина).

Существуют дополнительные диетические рекомендации при дислипидемии. Они сводятся в основном к ограничению потребления продуктов, богатых насыщенными жирными кислотами и холестерином. Эти вещества содержатся в животном жире, яйцах, свинине, говядине, баранине, молочных продуктах с высокой жирностью. Употребление перечисленных продуктов надо существенно ограничить, а взамен этого увеличить в рационе долю рыбы, круп и овощей. Полезно использовать растительные масла вместо животных жиров, если нет избыточного веса тела.

Ниже приводится подробный перечень продуктов трех групп, по-разному влияющих на показатели жирового обмена.

1. От этих продуктов нужно отказаться (они содержат много насыщенных жиров и холестерина):

- сливочное масло, свиной, бараний и говяжий жир, сметана, твердый маргарин, кокосовое и пальмовое масло;
- молоко, кисломолочные продукты (в том числе йогурт) обычной, повышенной жирности, творог более 4% и сыры более 30% жирности;

- свинина, субпродукты (печень, почки, сердце), колбасы, сосиски, сардельки, бекон, мясные копчености, кожа птицы;
- торты, пирожные, выпечка из сдобного теста, шоколад, мороженое;
- пицца, хот-доги, гамбургеры, чипсы и т.п.;
- икра красная и черная;
- яичные желтки.

2. Эти продукты могут употребляться в умеренном количестве (содержат меньше насыщенных жиров и холестерина):

- мягкий маргарин, майонез и другие соусы с пометкой «сниженное содержание холестерина»; молоко и кисломолочные продукты 1–2% жирности, нежирный творог, сыры менее 30% жирности;
- постные части говядины, телятины, молодой баранины, мясо птицы без кожи;
- креветки, крабы.

3. Эти продукты можно употреблять вполне свободно (не содержат или почти не содержат насыщенных жиров и холестерина):

- овощи, зелень, фрукты, грибы;
- рыба;
- масло растительное (оливковое, подсолнечное, кукурузное, соевое)¹;
- орехи¹;
- хлеб (предпочтительно из муки грубого помола);
- крупы, бобовые, макаронные изделия;
- оливки, маслины;
- соевые продукты и полуфабрикаты (при условии, что готовятся без добавления животных жиров!).

Питание при артериальной гипертензии

Существуют также дополнительные рекомендации по питанию для людей с **артериальной гипертензией**. В этом случае важным фактором является ограничение в рационе поваренной соли.

¹ Продукты имеют высокую калорийность, поэтому их все же следует ограничивать при избыточном весе.

В обычных условиях (когда нет сильного потоотделения) человеку требуется около 1 г соли в день. Но мы привыкли ко вкусу соленой пищи и систематически превышаем это количество, потребляя в день до 10 г, а то и значительно больше. Уменьшение количества соли облегчает лечение артериальной гипертензии вне зависимости от того, получает или нет больной сахарным диабетом медикаментозное лечение. Чтобы добиться ощутимого положительного эффекта, потребление соли нужно ограничить до 5 г в день (а если у больного есть отеки — до 3 г). Пять граммов соли — это чайная ложка без верха.

Если придерживаться рекомендаций строго, пищу нужно готовить без добавления соли, а затем подсаливать свою порцию из отмеренной заранее «суточной дозы». Опыт пациентов показывает, что малосоленая пища только в первое время кажется невкусной, обычно через пару недель происходит привыкание и прежняя пища начинает восприниматься как пересоленная.

Чтобы улучшить вкус, особенно в период привыкания, можно использовать различные приправы: свежие и высушенные травы, специи, в которые не добавлена соль, томатную пасту, хрен, лимонный сок.

Необходимо иметь в виду, что существует целый ряд продуктов, очень богатых солью, и, если систематически включать их в рацион, никакого ограничения соли при всех других мероприятиях не получится. К таким продуктам относятся колбасы, копчености, соленья и маринады, готовые соусы, кетчуп, чипсы, подсолненные орешки, бульонные кубики, супы в пакетиках, приправы с добавлением соли.



Основа организации питания при сахарном диабете 1 типа — количественная оценка углеводов по системе ХЕ и планирование их потребления в течение дня. При избыточном весе наиболее целесообразным является ограничение продуктов питания, обладающих высокой калорийностью. При повышенном уровне холестерина ограничиваются продукты, содержащие животный жир. При артериальной гипертензии необходимо ограничение поваренной соли

ИНСУЛИНОТЕРАПИЯ

Открытие инсулина

До 1922 г. у молодых людей, больных сахарным диабетом, то есть нуждающихся в инсулине, не было никаких шансов прожить долго.

Летом 1921 г. в городе Торонто (Канада) врач Фредерик Бантинг и студент Чарльз Бест выделили некое вещество из поджелудочных желез, которое снижало уровень глюкозы в крови у собак с сахарным диабетом (рис. 15). Впоследствии они получили Нобелевскую премию, а день рождения Бантинга (14 ноября) в настоящее время отмечается как Всемирный день диабета.



Рис. 15. Первооткрыватели инсулина, слева направо: Чарльз Бест и Фредерик Бантинг

Действительно, открытие инсулина и его практического применения было революцией в лечении сахарного диабета. Люди перестали умирать от диабетической комы.

В первые годы существовало довольно много проблем, связанных с получением препарата, техникой его введения, изменением доз, но постепенно все эти вопросы были решены. И сейчас каждому больному сахарным диабетом с потребностью в инсулине вместо фразы «Мы вынуждены колоть инсулин» следовало бы говорить: «Мы имеем возможность вводить инсулин».

Препараты животного и человеческого инсулина

По своему химическому строению гормон инсулин представляет собой белок, который вырабатывается в поджелудочной железе, точнее, в уже упомянутых β -клетках островков, и выделяется непосредственно в кровь.

Первые препараты инсулина были животного происхождения. Их получали из поджелудочных желез свиней и крупного рогатого скота. Инсулин крупного рогатого скота отличается от человеческого тремя аминокислотами, свиной — только одной.

Последние годы в основном используют препараты человеческого инсулина. Их получают генно-инженерным путем, заставляя бактерии синтезировать инсулин абсолютно такого же химического состава, как естественный человеческий инсулин (он не является чужеродным для организма веществом). В последние десятилетия появились так называемые аналоги инсулина, то есть в человеческом инсулине модифицируют структуру для придания определенных свойств. В России используют только генно-инженерные человеческие инсулины или их аналоги. То, что инсулин вводят с помощью инъекций, также связано с его белковой природой. Если его принимать в виде таблеток, он переварится в желудке и кишечнике, так и не проявив своего действия. В мире появились аэрозольные инсулины, которые вдыхают с помощью специальных ингаляторов, но применение таких инсулинов имеет определенные ограничения.

Время действия препаратов инсулина

По длительности действия различают инсулины короткого и продленного (пролонгированного) действия (см. Приложение). Также есть смешанные инсулины, в которых заранее смешаны инсулин короткого и продленного действия.

Препараты инсулина короткого действия (их еще называют простым инсулином) всегда прозрачные. Профиль действия таких инсулинов следующий: начало — через 20–30 мин, пик — через 2–4 ч, конец — через 6 ч, хотя во многом временные параметры действия зависят от дозы: чем меньше доза, тем короче действие (рис. 16). Зная эти параметры, можно сказать, что инсулин короткого действия необходимо вводить за 30 мин до еды, чтобы его действие лучше совпадало с подъемом уровня глюкозы в крови. Во время пика действия этих инсулинов желательно осуществить промежуточный прием пищи, чтобы не развилась гипогликемия.

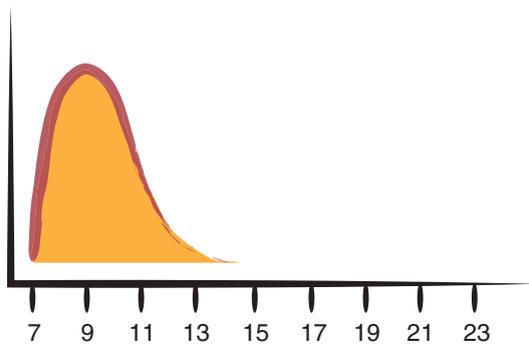


Рис. 16. Инсулин короткого действия

Препараты инсулина ультракороткого действия относятся к числу короткодействующих аналогов человеческого инсулина. Их профиль действия несколько отличается от обычных инсулинов короткого действия (рис. 17). Они начинают действовать фактически сразу после введения (5–15 мин), что дает человеку возможность не соблюдать обычный интервал между инъекцией и приемом пищи, а в некоторых случаях вводить его даже после еды. Пик действия наступает через 1–2 ч, причем концентрация

инсулина в этот момент выше по сравнению с обычным инсулином. Все это позволяет больному сахарным диабетом быть свободнее с количеством углеводов, принятых за один прием (в том числе со сладостями), имея при этом целевой уровень глюкозы в крови после еды. Наконец, продолжительность их действия составляет до 4–5 ч, что помогает больному отказаться от промежуточных приемов пищи, не рискуя при этом получить гипогликемию. Таким образом, режим дня больного становится намного более гибким.

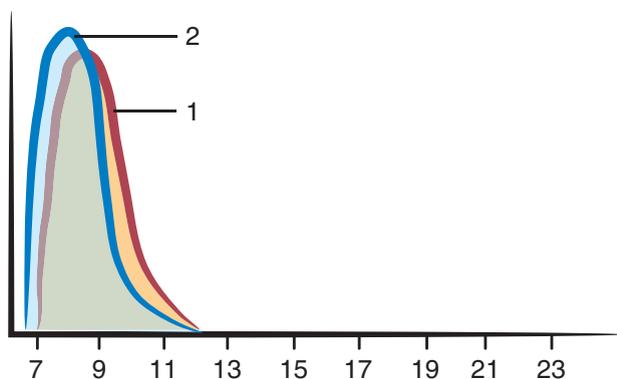


Рис. 17. Аналоги инсулина ультракороткого (1) и сверхбыстрого (2) действия

Несколько лет назад появился **препарат инсулина сверхбыстрого действия**, когда к аналогу инсулина ультракороткого действия добавили вещества, ускоряющие всасывание из-под кожи. Такой инсулин начинает действовать через 1–10 мин, пик наступает через 45–90 мин, действие продолжается 3–5 ч (рис. 17).

Препараты инсулина продленного действия (пролонгированные) получают путем добавления к человеческому инсулину специальных веществ или изменения его структуры (аналоги), что замедляет всасывание его из-под кожи.

Чаще всего таким веществом является белок (НПХ). Эти инсулины представляют собой суспензию, поэтому требуется перемешивание перед каждой инъекцией. По длительности действия

они могут быть отнесены к группе инсулинов средней продолжительности действия, поэтому должны вводиться не менее 2 раз в сутки. Профиль их действия следующий: начало — через 2 ч, пик — через 6–10 ч, конец — через 12–16 ч в зависимости от дозы (рис. 18).

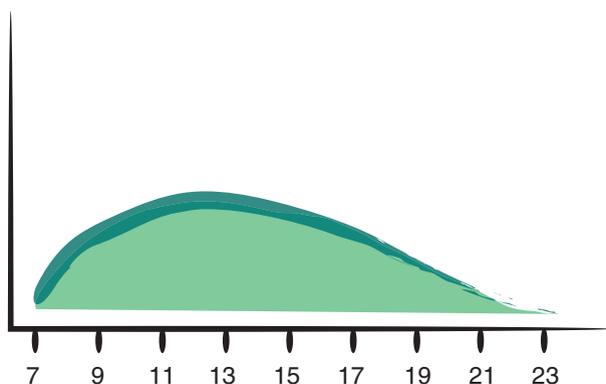


Рис. 18. Инсулин средней продолжительности действия

Пролонгированные аналоги инсулина относятся к группе инсулинов длительного действия. Они прозрачные, поэтому не требуется перемешивания перед инъекцией. Могут действовать до 36 ч, из-за чего вводятся 1–2 раза в сутки (рис. 19). Эти инсулины не имеют выраженного пика, что уменьшает вероятность развития гипогликемии ночью и в промежутках между приемами пищи. Они также обладают высокой предсказуемостью действия.

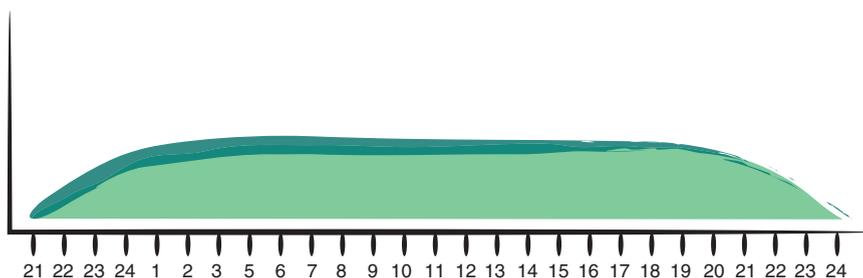


Рис. 19. Аналог инсулина длительного действия

В настоящее время появился аналог **инсулина сверхдлительного действия**. Он также прозрачный и не требует перемешивания перед инъекцией. Может действовать более 42 ч, поэтому вводится 1 раз в сутки (рис. 20). Этот инсулин тоже не имеет пика, что уменьшает вероятность развития гипогликемии. Стабильная концентрация инсулина в крови достигается через несколько дней применения. Он также обладает высокой предсказуемостью действия, причем в отличие от всех других пролонгированных инсулинов его можно вводить, сдвигая при необходимости время инъекции на несколько часов назад или вперед.

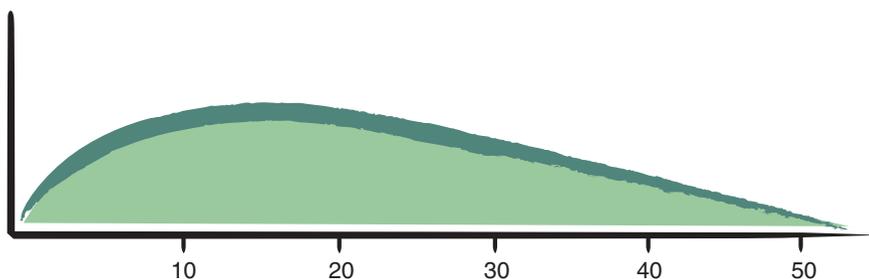


Рис. 20. Аналог инсулина сверхдлительного действия

Комбинированные (смешанные) препараты инсулина или аналога инсулина содержат в себе одновременно инсулин короткого (ультракороткого) и средней продолжительности (сверхдлительного) действия. Причем выпускаются такие инсулины с различным соотношением «короткой» и «длинной» частей (см. Приложение). Таким образом, профиль действия таких инсулинов фактически складывается из соответствующих профилей отдельно взятых инсулинов, входящих в их состав, а выраженность эффекта зависит от их соотношения (рис. 21). В основном такие инсулины используются при сахарном диабете 2 типа. Они не позволяют менять количество углеводов, так как увеличивая «короткую» часть, мы значительно увеличиваем «длинную» часть, что может привести к гипогликемии.

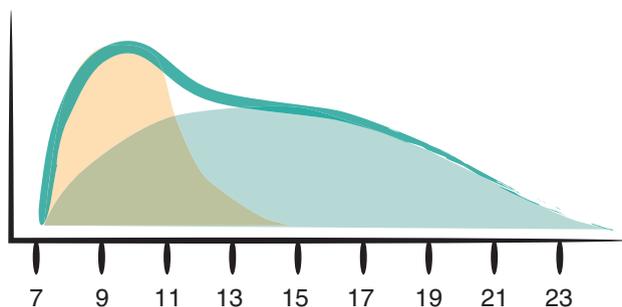


Рис. 21. Смешанный инсулин, содержащий 30% инсулина короткого (ультракороткого) действия и 70% инсулина средней продолжительности действия

Режимы лечения инсулином

Секреция инсулина у здорового человека. Хорошо известно, что у здоровых людей выработка инсулина в течение дня происходит постоянно на сравнительно небольшом уровне — это называется **базальной, или фоновой, секрецией инсулина** (рис. 22). В среднем она составляет 0,5–1 ЕД в час. В ответ на повышение уровня глюкозы в крови (а самое значительное изменение в уровне глюкозы происходит после приема углеводистой пищи) выделение инсулина в кровь возрастает в несколько раз, этот процесс получил название «пищевая секреция инсулина». На каждую ХЕ у здоровых людей поджелудочная железа вырабатывает от 1 до 2 ЕД инсулина.

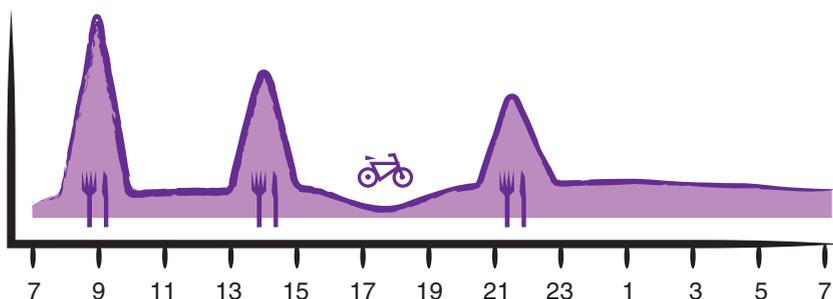


Рис. 22. Нормальная секреция инсулина

При лечении сахарного диабета для поддержания уровня глюкозы в крови, который бы соответствовал уровню здорового человека, больному сахарным диабетом надо вводить инсулин несколько раз в день. Однако естественно желание человека вводить инсулин как можно реже. В связи с этим ранее использовался целый ряд режимов лечения инсулином, которые называют «традиционная инсулинотерапия», в отличие от современных режимов, которые называют «интенсифицированная инсулинотерапия».

Традиционная инсулинотерапия. У людей с сахарным диабетом 1 типа практически невозможно получить хороший результат при введении инсулина продленного действия один или два раза в сутки. Происходит это потому, что повышение уровня глюкозы в крови в течение дня (например, после еды) и пики максимального сахароснижающего действия инсулина далеко не всегда совпадают по времени и выраженности эффекта. Поэтому такие варианты инсулинотерапии используются при лечении людей с сахарным диабетом 2 типа.

Несколько лучше вариант использования такого режима инсулинотерапии, когда вводятся инсулины короткого и средней продолжительности действия 2 раза в сутки (рис. 23). В связи

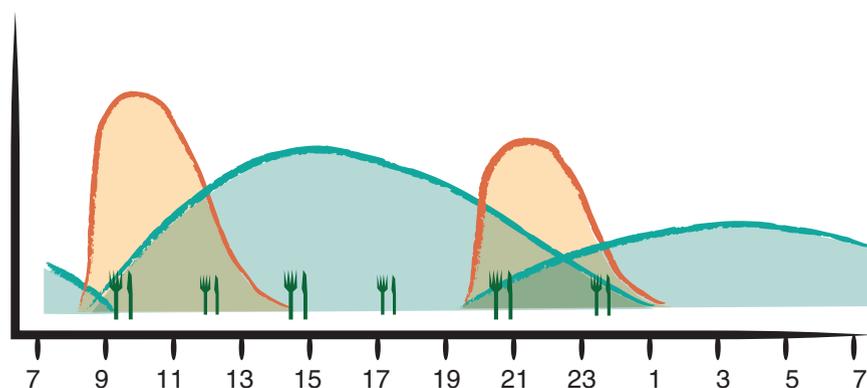


Рис. 23. Традиционная инсулинотерапия: две инъекции инсулина короткого (ультракороткого) действия и две инъекции инсулина средней продолжительности действия

с вышеизложенными параметрами действия препаратов инсулина данный режим рассчитан на то, чтобы у больного в обязательном порядке было три основных и три промежуточных приема пищи, причем желательно, чтобы количество углеводов в пище было всегда одинаковым. Но даже при соблюдении этих условий редко удается достичь хорошего результата на таком режиме введения инсулина.

Интенсифицированная инсулинотерапия. Самым лучшим вариантом инсулинотерапии будет тот, который напоминает естественную выработку инсулина здоровой поджелудочной железой. Такой режим носит название интенсифицированной инсулинотерапии, или режима многократных инъекций. Роль базальной секреции инсулина при этом играют препараты инсулина пролонгированного действия. Для замены пищевой секреции инсулина используются препараты инсулина короткого (ультракороткого) действия, оказывающие быстрый и выраженный сахароснижающий эффект. Препараты инсулина короткого (ультракороткого) действия также используются в качестве корректирующего средства, то есть для снижения повышенного уровня глюкозы в крови (даже в том случае, если человек не собирается принимать пищу).

Одной из частых схем интенсифицированной инсулинотерапии является следующая комбинация инъекций (рис. 24).

1. Утром (перед завтраком) — введение инсулина короткого (ультракороткого) действия и средней продолжительности действия.
2. Днем (перед обедом) — инсулин короткого (ультракороткого) действия.
3. Вечером (перед ужином) — инсулин короткого (ультракороткого) действия.
4. На ночь — введение инсулина средней продолжительности действия.

Возможно использование одной инъекции аналога инсулина длительного (сверхдлительного) действия вместо двух инъекций инсулина средней продолжительности действия (рис. 25). Естественно, что такая схема является базовой, у каждого человека в определенные дни она может претерпевать изменения: количе-

ство инъекций инсулина короткого (ультракороткого) действия может быть больше или меньше в зависимости от конкретных обстоятельств (например, дополнительные приемы пищи, неожиданно высокий уровень глюкозы в крови, сопутствующее заболевание и др.). Несмотря на увеличение количества инъекций, режим интенсифицированной инсулинотерапии позволяет человеку быть более гибким в своем питании как в плане времени приема пищи (можно сдвигать и даже пропускать приемы пищи), так и количества пищи.

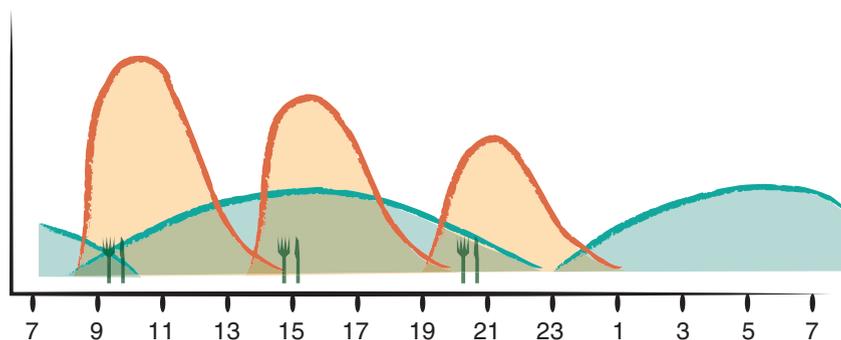


Рис. 24. Интенсифицированная инсулинотерапия с использованием двух инъекций инсулина средней продолжительности действия

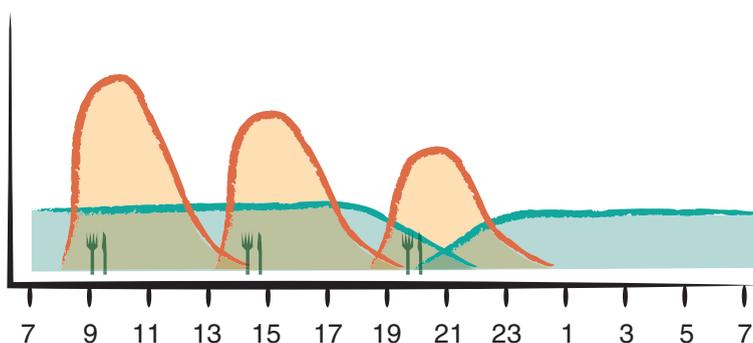


Рис. 25. Интенсифицированная инсулинотерапия с использованием одной инъекции аналога инсулина длительного (сверхдлительного) действия

Дозы инсулина

Самое главное для больного сахарным диабетом — это научиться самостоятельно рассчитывать и менять свои дозы инсулина.

Следует помнить, что не может быть раз и навсегда подобранной дозы инсулина. Дозы инсулина, особенно короткого (ультракороткого) действия, будут постоянно меняться. Также не всегда следует полагаться на среднестатистические цифры, которые можно найти в книгах по сахарному диабету (например, соотношение базального инсулина и инсулина короткого действия в течение суток 50 на 50%, на 1 ХЕ требуется 2 ЕД инсулина короткого действия и т.д.). Такие дозы могут оказаться неприемлемы конкретно для вас.

Единственный критерий адекватности доз инсулина — показатели глюкозы в крови

Помните, что интенсифицированная инсулинотерапия предусматривает ежедневный частый самоконтроль гликемии. Эти показатели являются основой для вас и вашего врача в принятии решения об изменении доз инсулина, о чем будет идти речь далее.

Так, показателем правильности дозы пролонгированного инсулина вечером будет целевой уровень глюкозы в крови натощак и отсутствие гипогликемии ночью. При этом обязательным условием для оценки является наличие целевого уровня глюкозы в крови перед сном, то есть пролонгированный инсулин как бы «удерживает» этот уровень до утра.

Для того чтобы оценить правильность дозы пролонгированного инсулина утром, который обеспечивает базальный уровень инсулина в крови в течение дня при проведении интенсифицированной инсулинотерапии, необходимо в какой-то день пропустить обед (и, соответственно, не вводить инсулин короткого действия в это время). Если в предобеденное время уровень глюкозы в крови был целевым, то правильная доза пролонгированного инсулина утром должна удержать его до ужина. Таким же образом можно проверить и правильность дозы пролонгированного инсулина, вводимого 1 раз в сутки вечером, в течение дня.

После уточнения доз пролонгированного инсулина следует перейти к оценке адекватности дозы инсулина короткого (уль-

тракороткого) действия, вводимого перед приемами пищи. Для этого необходимо измерить уровень глюкозы в крови через 2 ч после еды, в крайнем случае — перед следующим приемом пищи (через 4–6 ч). Измерение уровня глюкозы в крови перед обедом поможет оценить адекватность дозы инсулина короткого (ультракороткого) действия перед завтраком. Измерение уровня глюкозы в крови перед ужином поможет оценить адекватность дозы инсулина короткого (ультракороткого) действия перед обедом при интенсифицированной инсулинотерапии или пролонгированного инсулина утром при традиционной.

Уровень глюкозы в крови перед сном будет отражать правильность дозы инсулина короткого (ультракороткого) действия перед ужином. Оценив количество углеводов в этих приемах пищи, вы сможете оценить свою потребность в инсулине короткого (ультракороткого) действия в расчете на 1 ХЕ — это называется **углеводный коэффициент**.

Точно так же можно узнать, сколько требуется вводить дополнительно инсулина короткого (ультракороткого) действия при высоком уровне глюкозы в крови. У разных людей 1 ЕД инсулина снижает уровень глюкозы в крови на 1–3 ммоль/л — это называется **фактор чувствительности к инсулину**. Таким образом, доза инсулина перед едой будет складываться из двух доз: рассчитанной на количество ХЕ, которое вы собираетесь съесть, и рассчитанной на снижение исходно повышенного уровня глюкозы в крови до целевого, если последнее необходимо.

Пример: гликемия перед обедом 10,5 ммоль/л, планируется съесть 6 ХЕ, на 1 ХЕ в обед требуется 1,8 ЕД инсулина, 1 ЕД инсулина снижает уровень глюкозы в крови на 2,2 ммоль/л. Таким образом, на еду потребуется: $6 \times 1,8 = 10,8$ ЕД. На снижение уровня глюкозы в крови до целевого (6,5 ммоль/л) потребуется: $(10,5 - 6,5) / 2,2 = 1,8$ ЕД. Общая доза будет равна: $10,8 + 1,8 = 12,6$ ЕД, округленно 13 ЕД.

Правила уменьшения доз инсулина

Поводом для уменьшения плановой дозы инсулина служит возникновение гипогликемии (см. главу «Гипогликемия») в том

случае, если эта гипогликемия не была связана с одной из ошибок больного сахарным диабетом:

- мало ХЕ (пропустил прием пищи или ошибка в подсчете);
- много инсулина (совершил техническую ошибку);
- была большая физическая активность;
- принимал алкоголь.

Действия будут следующими:

- принять сладкую пищу для устранения гипогликемии;
- измерить уровень глюкозы в крови перед следующей инъекцией. Если ее уровень остался целевым — вводить обычную дозу, если он повысился после гипогликемии — увеличить дозу инсулина в следующей инъекции.
- Подумать о причине гипогликемии. Если найдена одна из основных четырех причин (см. выше), исправить на следующий день допущенную ошибку и дозу инсулина не изменять. Если не нашли причину, дозу инсулина на следующий день все равно не изменять, поскольку эта гипогликемия могла быть случайной.
- Посмотреть, повторится ли гипогликемия в это же время на следующий день. Если она повторилась, необходимо решить, какой инсулин скорее всего «виноват» в ней. Для этого нам понадобится знание временных параметров действия инсулинов, о которых говорилось ранее.
- На третий день уменьшить дозу соответствующего инсулина на 10%, округляя до целых цифр (как правило, это будет 1–2 ЕД). Если гипогликемия опять повторится в это же время, на следующий день еще уменьшить дозу инсулина.

Ниже показаны примеры действий больного сахарным диабетом по уменьшению доз инсулина при возникновении гипогликемии в разное время суток во время проведения интенсифицированной инсулинотерапии (перед завтраком — инсулин короткого и средней продолжительности действия, перед обедом — инсулин короткого действия, перед ужином — инсулин короткого действия, на ночь — инсулин средней продолжительности действия).

Гипогликемия в утренние часы (после завтрака)

У больного сахарным диабетом 2.10 в 10 ч возникает гипогликемия. Явной причины для гипогликемии найдено не было. Дозу инсулина утром 3.10 больной не меняет. Гипогликемия повторяется в 11 ч. 4.10 человек уменьшает дозу того инсулина, который и вызвал гипогликемию — инсулина короткого действия утром, — на 10% (от 16 ЕД это будет 2 ЕД), то есть вводит 14 ЕД.

Дата	Инсулин					Глюкоза крови				Примечания
	завтрак		обед	ужин	на ночь	завтрак	обед	ужин	на ночь	
	короткий	продленный	короткий	короткий	продленный					
2.10	16	12	10	8	14	6,1	5,9	7,2	6,3	Гипогликемия в 10 ч
3.10	16	12	10	8	14	5,9	4,8	7,0	6,5	Гипогликемия в 11 ч
4.10	14	12	10	8	14	6,6	5,0	6,1	4,7	Гипогликемии нет
5.10	14	12	10	8	14	6,1	5,8	6,7	7,0	Гипогликемии нет

Гипогликемия днем (после обеда)

У больного сахарным диабетом 12.10 в 16 ч возникает гипогликемия. Явной причины для гипогликемии найдено не было. Дозу инсулина утром и днем 13.10 больной не меняет. Гипогликемия повторяется в 15 ч. Перед ужином уровень глюкозы в крови несколько выше обычного, поэтому он вводит перед ужином не 8, а 9 ЕД инсулина короткого действия. 14.10 человек уменьшает дозу того инсулина, который и вызвал гипогликемию — инсулина короткого действия перед обедом, — на 10% (от 10 ЕД это будет 1 ЕД), то есть вводит 9 ЕД. В ужин человек возвращается к прежней дозе инсулина короткого действия — 8 ЕД.

Дата	Инсулин					Глюкоза крови				Примечания
	завтрак		обед	ужин	на ночь	завтрак	обед	ужин	на ночь	
	короткий	продленный	короткий	короткий	продленный					
12.10	16	12	10	8	14	4,1	6,2	7,2	5,8	Гипогликемия в 16 ч
13.10	16	12	10	9	14	5,5	4,8	9,0	6,1	Гипогликемия в 15 ч
14.10	16	12	9	8	14	6,0	5,7	4,1	4,9	Гипогликемии нет
15.10	16	12	9	8	14	5,1	6,8	5,7	7,0	Гипогликемии нет

Гипогликемия вечером (после ужина)

У больного сахарным диабетом 22.10 в 21 ч возникает гипогликемия. Явной причины для гипогликемии найдено не было. Дозу инсулина 23.10 больной не меняет. Гипогликемия повторяется в 22 ч. 24.10 он уменьшает дозу того инсулина, который и вызвал гипогликемию — инсулина короткого действия перед ужином, — на 10% (от 8 ЕД это будет 1 ЕД), то есть делает 7 ЕД.

Дата	Инсулин					Глюкоза крови				Примечания
	завтрак		обед	ужин	на ночь	завтрак	обед	ужин	на ночь	
	короткий	продленный	короткий	короткий	продленный					
22.10	16	12	10	8	14	6,1	4,9	6,2	7,1	Гипогликемия в 21 ч
23.10	16	12	10	8	14	5,4	5,8	4,5	6,3	Гипогликемия в 22 ч
24.10	16	12	10	7	14	5,9	4,3	6,1	4,7	Гипогликемии нет
25.10	16	12	10	7	14	6,2	5,1	6,0	6,6	Гипогликемии нет

Гипогликемия ночью или в утренние часы (до завтрака)

Отличие от других гипогликемий: если не найдена причина, можно не дожидаться повторения гипогликемии, а уменьшить дозу инсулина сразу. Ниже в дневнике 3 и 4 ч ночи соответствуют календарной дате следующего дня. У больного сахарным диабетом 3.11 в 3 ч ночи возникает гипогликемия. Явной причины для гипогликемии найдено не было. В связи с тем что утром 3.11 уровень глюкозы в крови после гипогликемии высокий, больной увеличивает дозу инсулина короткого действия утром с 14 до 16 ЕД. Далее в этот день человек уменьшает дозу того инсулина, который и вызвал гипогликемию — вечернего продленного инсулина, — на 10% (от 14 ЕД это будет 1 ЕД), то есть вводит 13 ЕД.

Гипогликемия повторяется 4.11 в 4 ч ночи. Утром в связи с высоким уровнем глюкозы в крови больной сахарным диабетом опять вводит 16 ЕД инсулина короткого действия. Вечером 4.11 больной уменьшает дозу продленного инсулина еще на 10% (от 13 ЕД это будет 1 ЕД), то есть вводит 12 ЕД. Гипогликемии нет, утром уровень глюкозы в крови целевой, поэтому человек возвращается к прежней дозе инсулина короткого действия утром — 14 ЕД.

Дата	Инсулин					Глюкоза крови				Примечания
	завтрак		обед	ужин	на ночь	завтрак	обед	ужин	на ночь	
	короткий	продленный	короткий	короткий	продленный					
2.11	14	12	10	8	14	6,4	5,0	7,2	6,1	Гипогликемия в 3 ч
3.11	16	12	10	8	13	11,2	6,8	6,0	5,8	Гипогликемия в 4 ч
4.11	16	12	10	8	12	10,7	5,0	6,1	5,3	Гипогликемии нет
5.11	14	12	10	8	12	6,4	5,0	7,2	6,1	Гипогликемии нет

Правила увеличения доз инсулина

Поводом для увеличения плановой дозы инсулина служит появление гипергликемии в том случае, если она не была связана ни с одной из ошибок больного сахарным диабетом:

- мало инсулина (техническая ошибка с набором дозы, инъекция в другую область тела, из которой инсулин всасывается хуже);
- много ХЕ (ошибка в подсчете);
- меньшая по сравнению с обычной физическая активность;
- сопутствующее заболевание;
- состояние после гипогликемии.

Действия при гипергликемии будут следующими:

- увеличить плановую дозу инсулина короткого (ультракороткого) действия в данный момент, если высокий уровень глюкозы в крови выявлен перед едой, или ввести инсулин короткого (ультракороткого) действия внепланово;
- измерить уровень глюкозы в крови перед следующей инъекцией. Если уровень остался целевым, делать обычную дозу;
- подумать о причине высокого уровня глюкозы в крови. Если найдена одна из основных четырех причин (см. выше), то на следующий день исправить допущенную ошибку и дозу инсулина не изменять. Если не нашли причину, дозу инсулина на следующий день все равно не изменять, поскольку этот высокий уровень глюкозы мог быть случайным;
- посмотреть, повторится ли высокий уровень глюкозы в крови в это же время на следующий день. Если повторился, необходимо решить, недостаток какого инсулина скорее всего «виноват» в этом, зная временные параметры действия инсулинов;
- на третий день увеличить дозу соответствующего инсулина на 10%, округляя до целых цифр (как правило, это будет 1–2 ЕД). Если высокий уровень глюкозы в крови опять повторится в это же время, на следующий день еще увеличить дозу инсулина.

Ниже показаны примеры действий больного сахарным диабетом по увеличению доз инсулина при высоком уровне

глюкозы в крови в разное время суток во время проведения интенсифицированной инсулинотерапии (перед завтраком — инсулин короткого и средней продолжительности действия, перед обедом — инсулин короткого действия, перед ужином — инсулин короткого действия, перед сном — инсулин средней продолжительности действия).

Гипергликемия в утренние часы (после завтрака или перед обедом)

У больного сахарным диабетом 7.09 высокий уровень глюкозы в крови перед обедом. Явной причины для гипергликемии найдено не было. Чтобы быстро снизить этот уровень глюкозы, больной увеличивает дозу инсулина короткого действия перед обедом с 10 до 12 ЕД. Дозу утренних инсулинов 8.09 больной не меняет. Высокий уровень глюкозы в крови повторяется перед обедом. Больной опять вводит перед обедом 12 ЕД инсулина короткого действия. 9.09 он увеличивает дозу того инсулина, недостаток которого и вызвал гипергликемию — инсулина короткого действия утром, — на 10% (от 12 ЕД это будет 1 ЕД), то есть 13 ЕД. Перед обедом в этот день больной вводит прежнюю дозу инсулина короткого действия — 10 ЕД.

Дата	Инсулин					Глюкоза крови			
	завтрак		обед	ужин	на ночь	завтрак	обед	ужин	на ночь
	короткий	продленный	короткий	короткий	продленный				
6.09	12	12	10	8	14	6,1	5,9	7,2	6,3
7.09	12	12	12	8	14	5,9	11,8	7,0	6,5
8.09	12	12	12	8	14	6,6	12,5	6,1	4,7
9.09	13	12	10	8	14	6,1	5,8	6,7	7,0

Гипергликемия днем (после обеда или перед ужином)

В этом случае «виноватыми» могут оказаться как недостаток инсулина короткого действия перед обедом, так и пролонгированного инсулина утром. Все зависит от временных промежутков. Необходимо также вспомнить правила проверки утреннего фонового инсулина (см. раздел «Дозы инсулина»).

А. У больного сахарным диабетом 17.09 высокий уровень глюкозы в крови перед ужином. Явной причины для гипергликемии найдено не было. Чтобы быстро снизить этот уровень глюкозы, он увеличивает дозу инсулина короткого действия перед ужином с 8 до 10 ЕД. Дозу инсулина утром и перед обедом 18.09 больной не меняет. Высокий уровень глюкозы крови повторяется перед ужином, больной опять вводит перед ужином 10 ЕД инсулина короткого действия. 19.09 он увеличивает дозу того инсулина, недостаток которого и вызвал гипергликемию — инсулина короткого действия перед обедом, — на 10% (от 10 ЕД это будет 1 ЕД), то есть вводит 11 ЕД. Перед ужином в этот день больной вводит прежнюю дозу инсулина короткого действия — 8 ЕД.

Дата	Инсулин					Глюкоза крови			
	завтрак		обед	ужин	на ночь	завтрак	обед	ужин	на ночь
	короткий	продленный	короткий	короткий	продленный				
16.09	12	12	10	8	14	4,7	6,1	7,3	5,8
17.09	12	12	10	10	14	5,3	6,8	11,0	6,1
18.09	12	12	10	10	14	5,0	5,7	11,5	5,9
19.09	12	12	11	8	14	5,8	6,1	5,7	7,0

Б. Больной сахарным диабетом считает, что в этой ситуации «виноват» недостаток утреннего продленного инсулина, и 19.09 увеличивает дозу на 10% (от 12 ЕД это будет 1 ЕД), то есть вводит 13 ЕД.

Дата	Инсулин					Глюкоза крови			
	завтрак		обед	ужин	на ночь	завтрак	обед	ужин	на ночь
	короткий	продленный	короткий	короткий	продленный				
16.09	12	12	10	8	14	4,7	6,1	7,3	5,8
17.09	12	12	10	10	14	5,3	6,8	11,0	6,1
18.09	12	12	10	10	14	5,0	5,7	11,5	5,9
19.09	12	13	10	8	14	5,8	6,1	5,7	7,0

Гипергликемия вечером (после ужина или на ночь)

У больного сахарным диабетом 27.09 высокий уровень глюкозы в крови перед сном. Явной причины для гипергликемии найдено не было. Чтобы быстро снизить этот уровень глюкозы, больной вводит внеплановую инъекцию инсулина короткого действия перед сном в дозе 2 ЕД. Дозу инсулина на следующий день он не меняет. Высокий уровень глюкозы в крови повторяется перед сном. Больной опять вводит 28.09 перед сном внеплановую инъекцию инсулина короткого действия в дозе 2 ЕД. 29.09 увеличивает дозу того инсулина, недостаток которого и вызвал гипергликемию — инсулина короткого действия перед ужином, — на 10% (от 8 ЕД это будет 1 ЕД), то есть вводит 9 ЕД. Перед сном в этот день уровень глюкозы в крови становится целевым, и внеплановой инъекции инсулина короткого действия уже не требуется.

Дата	Инсулин					Глюкоза крови			
	завтрак		обед	ужин	на ночь	завтрак	обед	ужин	на ночь
	короткий	продленный	короткий	короткий	короткий/продленный				
26.09	12	12	10	8	0/14	5,1	4,8	6,3	5,8
27.09	12	12	10	8	2/14	5,7	5,9	6,0	10,1
28.09	12	12	10	8	2/14	4,9	4,3	5,8	11,0
29.09	12	12	10	9	0/14	6,2	5,1	6,0	6,7

Гипергликемия ночью или в утренние часы (до завтрака)

Ниже в дневниках 3 ч ночи и 6 ч утра соответствуют календарной дате следующего дня.

А. Не хватает продленного инсулина вечером. У больного сахарным диабетом 3.10 высокий уровень глюкозы в крови утром. Явной причины для гипергликемии найдено не было. Чтобы быстро снизить этот уровень глюкозы, он увеличивает дозу инсулина короткого действия перед завтраком с 12 до 14 ЕД. Дозу других инсулинов в этот день больной не меняет. В 3 ч

ночи 4.10 больной измеряет уровень глюкозы в крови, который оказывается несколько выше обычного. Утром 4.10 вновь повторяется высокий уровень глюкозы в крови, и он опять вводит перед завтраком 14 ЕД инсулина короткого действия. Перед сном в этот день больной увеличивает дозу того инсулина, недостаток которого и вызвал гипергликемию — продленного инсулина, — на 10% (от 14 ЕД это будет 1 ЕД), то есть вводит 15 ЕД. В 3 ч ночи и перед завтраком 5.10 уровень глюкозы в крови становится меньше, но не достигает целевых значений. Перед завтраком в этот день больной вводит несколько меньшую по сравнению с предыдущими днями дозу инсулина короткого действия — 13 ЕД. Перед сном 5.10 увеличивает дозу продленного инсулина еще на 10% (от 15 ЕД это будет 1 ЕД), то есть вводит 16 ЕД. В 3 ч ночи и перед завтраком 6.10 уровень глюкозы в крови достигает целевых значений. Перед завтраком в этот день больной возвращается к самой первоначальной дозе инсулина короткого действия — 12 ЕД.

Дата	Инсулин					Глюкоза крови				Примечания
	завтрак		обед	ужин	на ночь	завтрак	обед	ужин	на ночь	
	короткий	продленный	короткий	короткий	продленный					
2.10	12	12	10	8	14	6,3	5,1	4,2	5,8	
3.10	14	12	10	8	14	11,1	6,3	6,1	4,4	3 ч — 8,2
4.10	14	12	10	8	15	10,8	5,3	6,7	5,2	3 ч — 7,2
5.10	13	12	10	8	16	8,5	5,9	6,1	5,2	3 ч — 5,9
6.10	12	12	10	8	16	5,5	5,4	6,6	4,2	

Б. Вечерний продленный инсулин по времени не «дотягивает» до завтрака. Можно попробовать перенести на более позднее время инсулин средней продолжительности действия или перейти на аналог инсулина длительного действия. Если это не дало желаемого результата, может идти речь о так называемом феномене «утренней зари» — повышении уровня глюкозы в крови в ранние утренние часы (в 5–6 ч утра). В этом случае придется вставать и завтракать раньше, либо делать в это время небольшую (2–6 ЕД) инъекцию инсулина короткого (ультракороткого) действия, а завтракать в привычное для вас время (рис. 26–28).

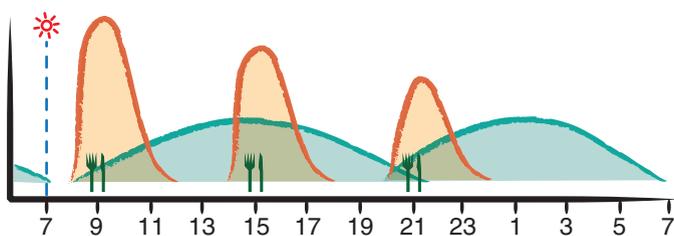


Рис. 26. Феномен «утренней зари»

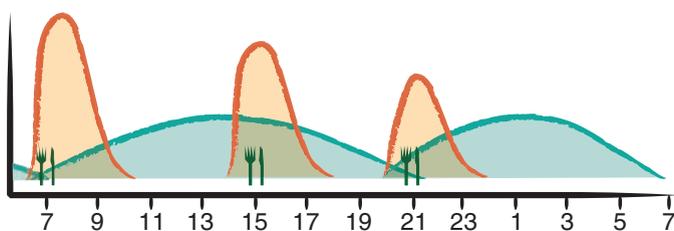


Рис. 27. Феномен «утренней зари». Перенос завтрака на более раннее время

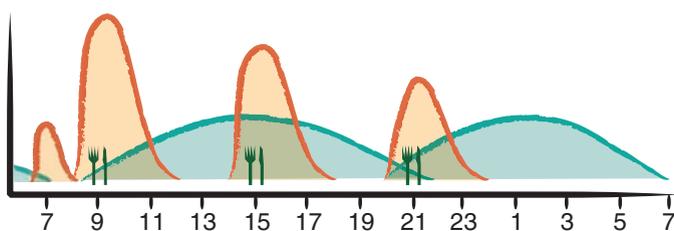


Рис. 28. Феномен «утренней зари». Дополнительная инъекция инсулина короткого действия в ранние утренние часы

У больного сахарным диабетом 12.10 высокий уровень глюкозы в крови утром. Явной причины для гипергликемии найдено не было. Чтобы быстро снизить этот уровень глюкозы, больной увеличивает дозу инсулина короткого действия перед завтраком до 16 ЕД. Дозу других инсулинов в этот день он не меняет. В 3 ч ночи и 6 ч утра 13.10 больной измеряет уровень глюкозы в крови, который оказывается целевым, поэтому увеличивать вечерний

продленный инсулин опасно с точки зрения развития гипогликемии. Перед завтраком же 13.10 вновь повторяется высокий уровень глюкозы в крови, и больной снова вводит перед завтраком 16 ЕД инсулина короткого действия. 14.10 в 6 ч утра при целевом уровне глюкозы в крови он вводит дополнительную инъекцию инсулина короткого действия в дозе 2 ЕД. За счет этого уровень глюкозы в крови перед завтраком уменьшается, поэтому перед завтраком больной снижает дозу инсулина короткого действия до 14 ЕД.

Дата	Инсулин					Глюкоза крови				Примечания
	6 ч/завтрак		обед	ужин	на ночь	завтрак	обед	ужин	на ночь	
	короткий	продленный	короткий	короткий	продленный					
12.10	0/16	12	10	8	14	10,3	5,1	4,2	5,8	3 ч — 5,7 6 ч — 6,3
13.10	0/16	12	10	8	14	11,1	6,3	6,1	4,4	6 ч — 6,5
14.10	2/14	12	10	8	14	9,1	5,3	6,7	5,2	6 ч — 6,0
15.10	3/13	12	10	8	14	7,5	5,9	6,1	5,2	6 ч — 5,8
16.10	4/12	12	10	8	14	5,5	5,4	6,6	4,2	6 ч — 5,9

В последующие дни, постепенно увеличив дозу инсулина короткого действия в 6 ч утра до 4 ЕД, больной достигает целевого уровня глюкозы в крови перед завтраком. Доза же инсулина короткого действия перед завтраком постепенно уменьшается до 12 ЕД.

В. Неожиданно возникший высокий уровень глюкозы в крови утром может свидетельствовать о ночной гипогликемии. В этом случае необходимо снижать соответствующую дозу инсулина (см. раздел «Правила уменьшения доз инсулина»).

Нестандартные варианты интенсифицированной инсулинотерапии

Иногда можно столкнуться с тем, что две инъекции инсулина не обеспечивают достаточного фоновую уровня инсулина

в крови в течение суток. Особенно часто это встречается при применении аналогов инсулина ультракороткого действия. Ниже приведено несколько примеров таких ситуаций.

1. У больного сахарным диабетом поздний ужин, в связи с чем утренний инсулин средней продолжительности действия «не дотягивает» до этого времени (рис. 29). Все это приводит к тому, что перед ужином постоянно высокий уровень глюкозы в крови. Можно порекомендовать сделать дополнительную инъекцию инсулина короткого (ультракороткого) действия в 18–19 ч, когда уровень глюкозы в крови еще целевой (рис. 30), вводить дополнительную инъекцию инсулина средней продолжительности действия перед обедом (при этом может потребоваться уменьшение дозы инсулина средней продолжительности действия утром) (рис. 31) или перейти на аналог инсулина длительного (сверхдлительного) действия (1 или 2 раза в сутки) (рис. 32).

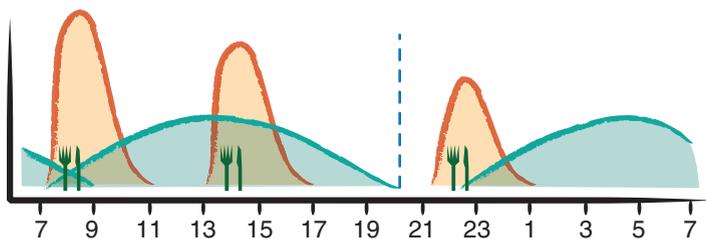


Рис. 29. Гипергликемия перед поздним ужином

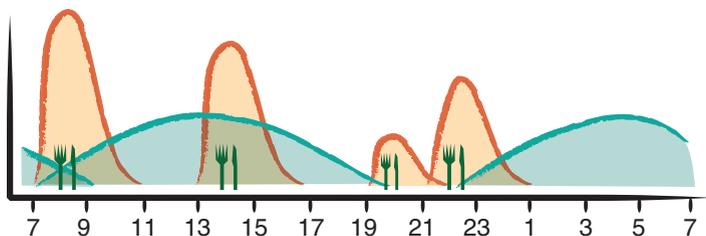


Рис. 30. Коррекция режима инсулинотерапии при позднем ужине. Дополнительная инъекция инсулина короткого действия

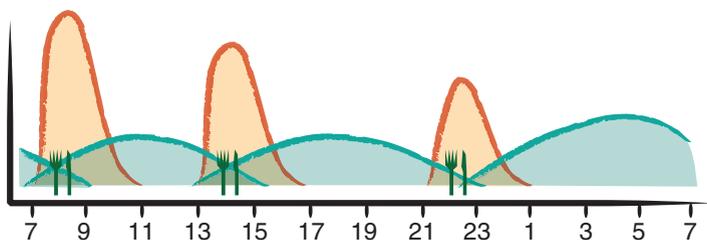


Рис. 31. Коррекция режима инсулинотерапии при позднем ужине. Уменьшение дозы инсулина средней продолжительности действия перед завтраком и дополнительная инъекция инсулина средней продолжительности действия перед обедом

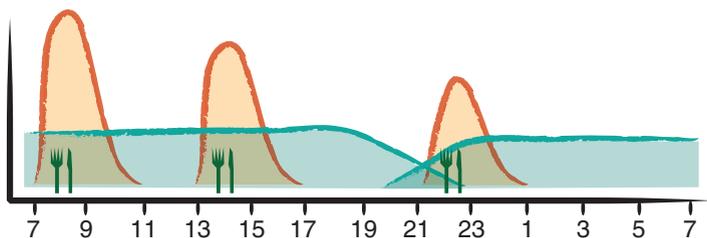


Рис. 32. Коррекция режима инсулинотерапии при позднем ужине. Переход на аналог инсулина длительного (сверхдлительного) действия

- У больного сахарным диабетом ранний ужин, в связи с чем с 22 ч до 1 ч ночи образуется «не прикрытый» никаким инсулином промежуток (рис. 33), поскольку инсулин средней продолжительности действия, вводимый перед сном (в 23 ч), начнет действовать только через 2 ч. Все это приводит к тому, что в первой половине ночи уровень глюкозы в крови будет высоким. Если перенести инсулин средней продолжительности действия вечером на более раннее время (перед ужином), то он может «не дотягивать» до утра. Можно порекомендовать сделать дополнительную инъекцию инсулина короткого (ультракороткого) действия на ночь (в 22 ч, когда уровень глюкозы в крови еще целевой) (рис. 34), вводить дополнительную инъекцию инсулина средней продолжительности

действия перед обедом или ужином (при этом может потребоваться уменьшение дозы инсулина средней продолжительности действия утром) (рис. 35) или перейти на аналог инсулина длительного (сверхдлительного) действия (1 или 2 раза в сутки) (рис. 36).

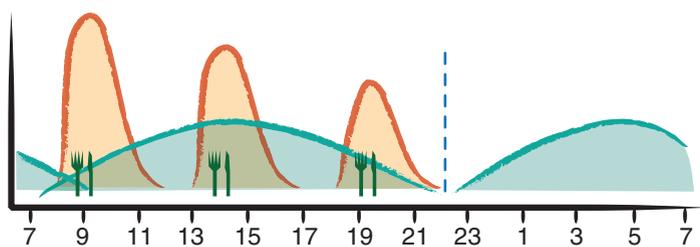


Рис. 33. Гипергликемия перед сном при раннем ужине

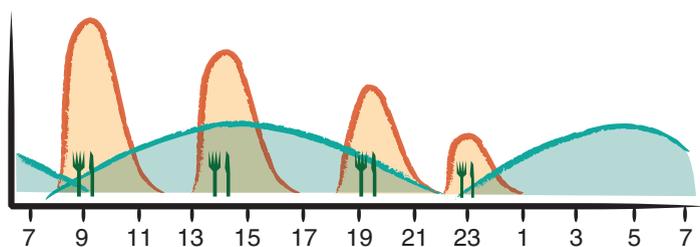


Рис. 34. Коррекция режима инсулинотерапии при раннем ужине. Дополнительная инъекция инсулина короткого действия перед сном

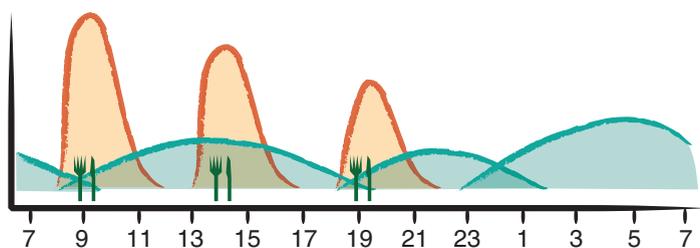


Рис. 35. Коррекция режима инсулинотерапии при раннем ужине. Уменьшение дозы инсулина средней продолжительности действия перед завтраком и дополнительная инъекция инсулина средней продолжительности действия перед ужином

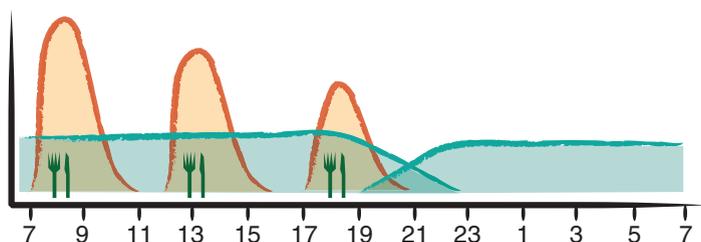


Рис. 36. Коррекция режима инсулинотерапии при раннем ужине. Переход на аналог инсулина длительного (сверхдлительного) действия

Хранение инсулина

Как у любого лекарства, длительность хранения инсулина ограничена. На каждом флаконе обязательно имеется указание срока годности препарата.

Запас инсулина необходимо хранить в холодильнике при температуре 2–8 °С (ни в коем случае не замораживать!) (рис. 37).



Рис. 37. Правила хранения инсулина

Флаконы с инсулином или шприц-ручки, которые используются для ежедневных инъекций, могут храниться при комнатной температуре в течение 4 нед (инсулин детемир — 6 нед, инсулин деглудек — 8 нед). В зимнее время не носите флаконы инсулина или шприц-ручки в сумке, чтобы избежать замораживания. Не допускайте также перегревания инсулина (например, не оставляйте его на солнце или летом в закрытой машине). В жарком климате вам помогут специальная сумка-холодильник или термочехол, которые обеспечат адекватный температурный режим на несколько часов (например, во время экскурсии).

Если вы везете с собой запас инсулина (отпуск, командировка и т.п.), нельзя сдавать его в багаж (может потеряться или разбиться).

Максимально допустимое время экспозиции при различных температурных режимах (если это сделано однократно, после чего инсулин возвращен в холодильник):

От -20 до -10 °С	Не более 15 мин
От -10 до -5 °С	Не более 30 мин
От -5 до +2 °С	Не более 2 ч
От +8 до +15 °С	Не более 96 ч
От +15 до +30 °С	Не более 48 ч
От +30 до +40 °С	Не более 6 ч

Концентрация инсулина

В настоящее время в России используется инсулин с концентрацией 100 единиц (ЕД) в 1 мл препарата (U-100). Концентрация обозначена на каждом флаконе инсулина. Инсулиновые шприцы рассчитаны на эту концентрацию, что можно определить по маркировке (U-100). Раньше выпускались также препараты инсулина с концентрацией 40 ЕД в 1 мл, сейчас они не встречаются. Однако пока нельзя исключить наличия в аптеках шприцев, рассчитанных на эту концентрацию. Они маркированы следующим образом: U-40. При получении новой партии инсулиновых шприцев обязательно проверьте, какая концентрация на них обозначена.

При несовпадении может произойти очень серьезная ошибка в дозировке: если шприцем, рассчитанным на концентрацию инсулина 40 ЕД/мл, набирают инсулин с концентрацией 100 ЕД/мл, то при этом будет набрано в 2,5 раза больше инсулина (рис. 38)!



Рис. 38. Маркировка концентрации инсулина на шприцах

Существует инсулин гларгин с концентрацией 300 ЕД в 1 мл. Не набирайте его даже шприцами, рассчитанными на концентрацию 100 ЕД/мл, так как при этом будет набрано в 3 раза больше инсулина!

Набор инсулина в шприц

Последовательность действий при наборе инсулина с помощью шприца следующая.

1. Подготовить флакон с инсулином и шприц.
2. Если нужно ввести инсулин средней продолжительности действия (НПХ-инсулин), его надо предварительно хорошо перемешать (покатать флакон между ладонями в разных плоскостях до тех пор, пока раствор не станет равномерно мутным) (рис. 39).
3. Набрать в шприц столько воздуха, сколько единиц инсулина необходимо будет набрать позже.
4. Ввести воздух во флакон.
5. Вначале набрать в шприц немного больше инсулина, чем нужно, чтобы легче было удалить пузырьки воздуха, попавшие в шприц. Для этого слегка постучать по корпусу шприца

и выпустить из него лишнее количество инсулина вместе с воздухом обратно во флакон.

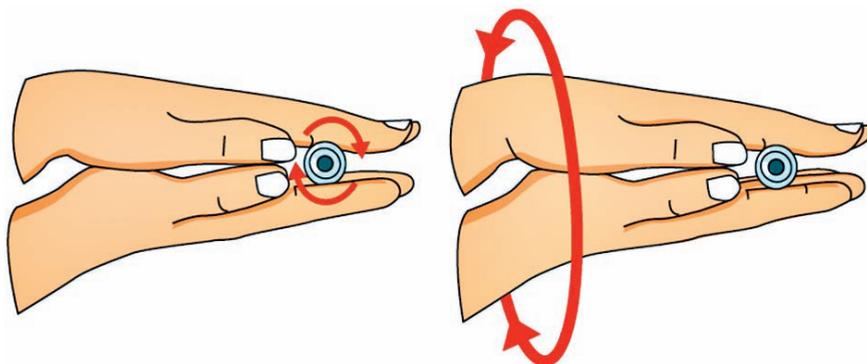


Рис. 39. Перемешивание инсулина средней продолжительности действия во флаконах

Смешивание инсулинов в одном шприце

Можно ли смешивать инсулины в одном шприце? Это зависит от вида пролонгированного инсулина (см. Приложение). Те инсулины, в которых использован белок (НПХ-инсулины), смешивать с инсулином короткого действия можно, с инсулином ультракороткого действия — нельзя. Аналоги инсулина длительного (сверхдлительного) действия смешивать с инсулинами короткого (ультракороткого) действия нельзя. Целесообразность смешивания инсулинов заключается в уменьшении числа инъекций.

Последовательность действий при наборе в один шприц двух инсулинов следующая.

1. Ввести воздух во флакон с инсулином продленного действия.
2. Ввести воздух во флакон с инсулином короткого действия.
3. Вначале набрать инсулин короткого действия (прозрачный), как было описано выше.
4. Затем набрать инсулин продленного действия (мутный).

Делать это следует осторожно, чтобы часть уже набранного короткого инсулина не попала во флакон с продленным.

Поскольку при самостоятельном смешивании все-таки возможны ошибки, выпускаются готовые смеси инсулинов — те самые комбинированные инсулины, о которых уже говорилось. Перед набором такого инсулина его необходимо перемешать так же, как выше описано для инсулинов средней продолжительности действия. Но они неудобны для людей с сахарным диабетом 1 типа, так как соотношение «короткой» и «длинной» частей в них фиксировано и не может быть самостоятельно изменено. Эти инсулины применяются в основном для лечения людей с сахарным диабетом 2 типа в виде традиционной инсулинотерапии (2 раза в сутки).

Техника инъекций инсулина

Скорость всасывания инсулина зависит от того, в какой слой тела попадает игла. Инъекции инсулина должны всегда осуществляться в подкожный жир, но не внутриможно и не внутримышечно (рис. 40). Для того чтобы снизить вероятность попадания в мышцу, людям с нормальным весом, особенно детям, рекомендуется использовать шприцы и шприц-ручки с короткими иглами — длиной 4–5 мм (рис. 41).

К тому же эти иглы несколько тоньше, что уменьшает болезненные ощущения при инъекции.

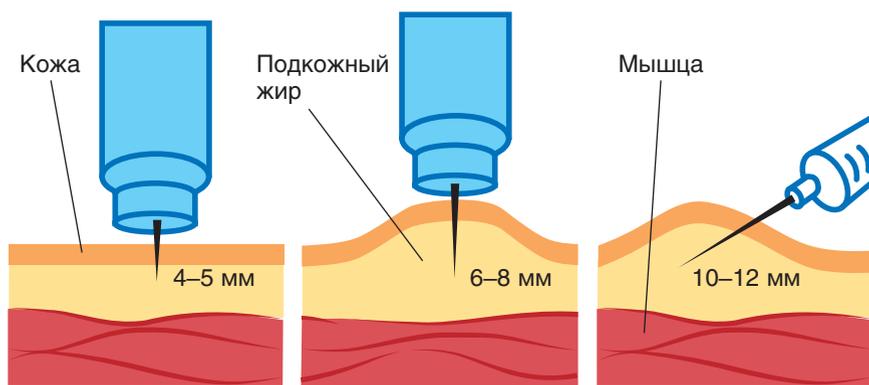


Рис. 40. Введение инсулина иглами различной длины

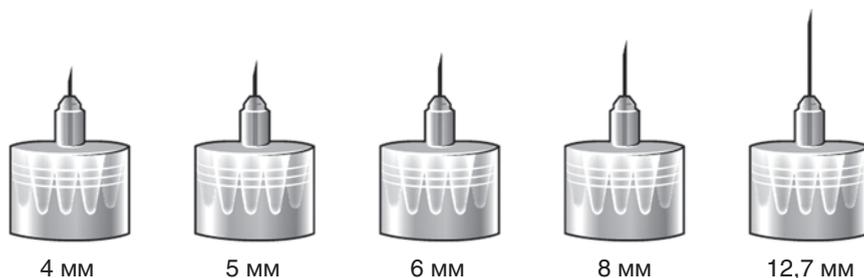


Рис. 41. Иглы для шприц-ручек различной длины

Для того чтобы сделать инъекцию инсулина, необходимо:

- освободить место на коже, куда будет вводиться инсулин. Протирать спиртом место инъекции не нужно (в нормальных гигиенических условиях);
- большим и указательным пальцами взять кожу в складку (рис. 42); это делается также для уменьшения вероятности попадания в мышцу;
- ввести иглу у основания кожной складки перпендикулярно поверхности или под углом 45° (рис. 43);
- не отпуская складку, нажать до упора на поршень шприца;
- подождать 10 с после введения инсулина, затем вынуть иглу.

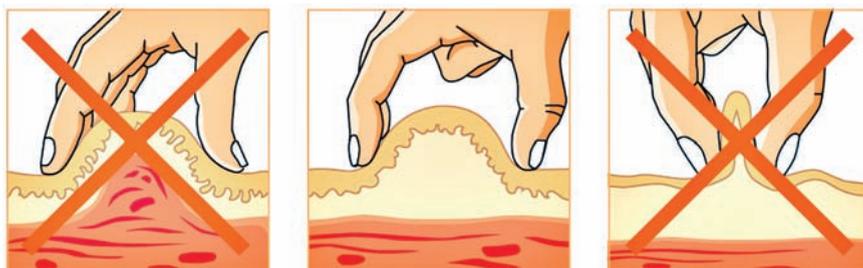


Рис. 42. Формирование складки кожи для инъекции инсулина

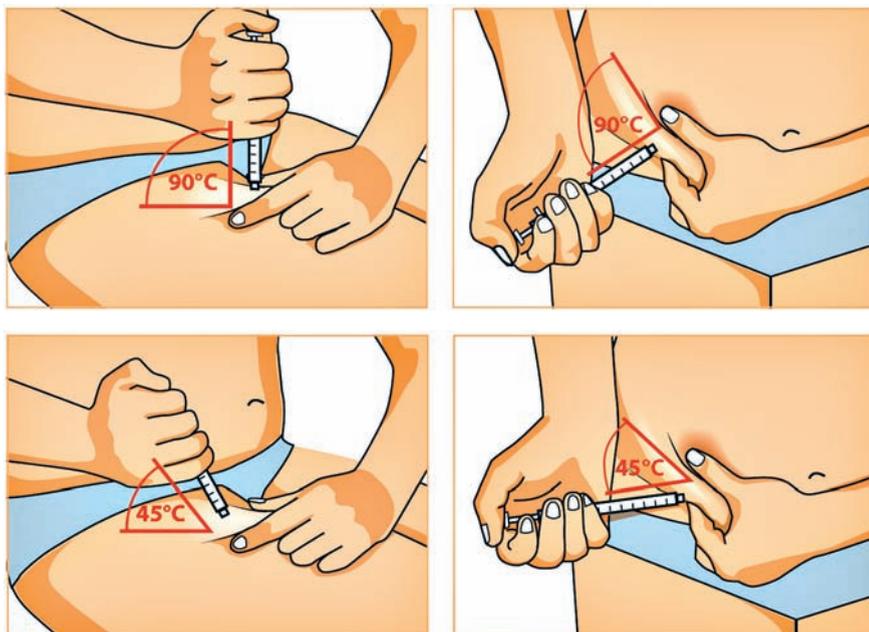


Рис. 43. Угол наклона иглы

Шприц-ручки

Значительно облегчает инъекцию инсулина использование так называемых шприц-ручек (рис. 44). Они позволяют больному сахарным диабетом достичь определенного удобства в жизни, поскольку отпадает необходимость носить с собой флакон с инсулином и набирать его шприцем. В шприц-ручку вставляется специальный флакон с инсулином — картридж или пенфилл, который заменяется после того, как инсулин заканчивается. Существуют «одноразовые» шприц-ручки, уже предзаполненные инсулином, которые выбрасываются после того, как инсулин заканчивается.

Перед инъекцией НПХ-инсулина или комбинированного инсулина нужно сделать 10–12 поворотов ручки на 180° и обратно для того, чтобы шарик, находящийся в пенфилле, равномерно перемешал инсулин (рис. 45).



Рис. 44. Инсулиновые шприц-ручки

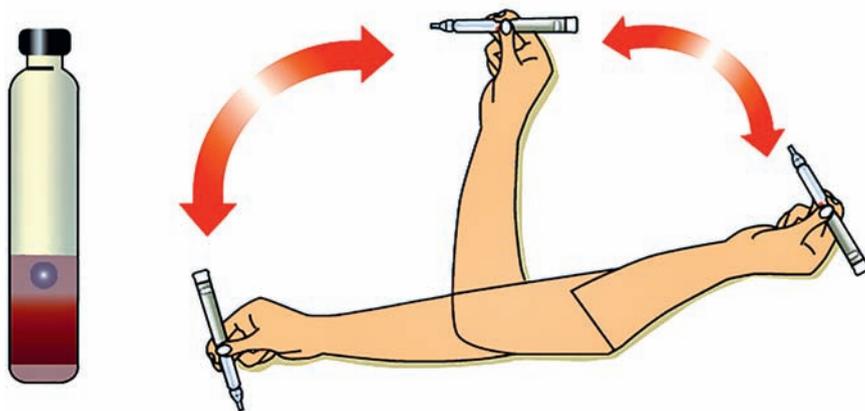


Рис. 45. Перемешивание инсулина средней продолжительности действия или смешанного инсулина в шприц-ручке

Наборным кольцом ставится необходимая доза в окошке корпуса. Введя иглу под кожу так, как было описано выше, нажать до конца на кнопку. После нажатия кнопки до упора нужно удерживать иглу в подкожно-жировой клетчатке не менее 10 с

(медленно сосчитать до 10), продолжая давить на кнопку, и затем вывести иглу из кожи. Это необходимо для того, чтобы предотвратить утечку препарата и ввести полную дозу.

Большинство шприц-ручек имеет шаг набора дозы 1 ЕД, но некоторые шприц-ручки позволяют дозировать инсулин с шагом 0,5 ЕД. Появились шприц-ручки с памятью, которые хранят информацию о дозах инсулина и времени их введения.

Места инъекций инсулина

Для инъекций инсулина используется несколько областей тела: передняя поверхность живота (вся, кроме средней линии), верхняя треть передненаружной поверхности бедер, задняя (наружная) поверхность плеч, ягодицы, включая боковую поверхность поясничной области (рис. 46). Делать инъекцию самому себе в плечо иглами длиной более 4 мм не рекомендуется, так как невозможно собрать складку, а значит, увеличивается риск внутримышечного попадания.

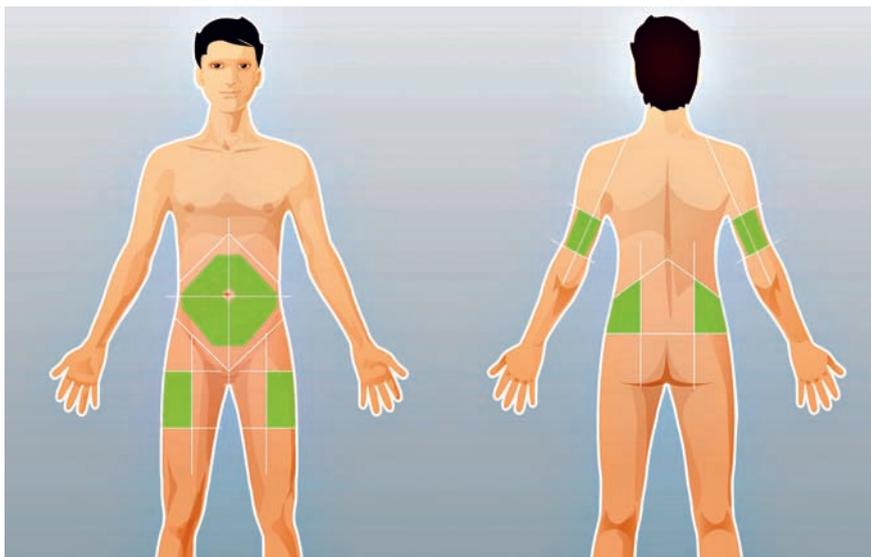


Рис. 46. Места инъекций инсулина

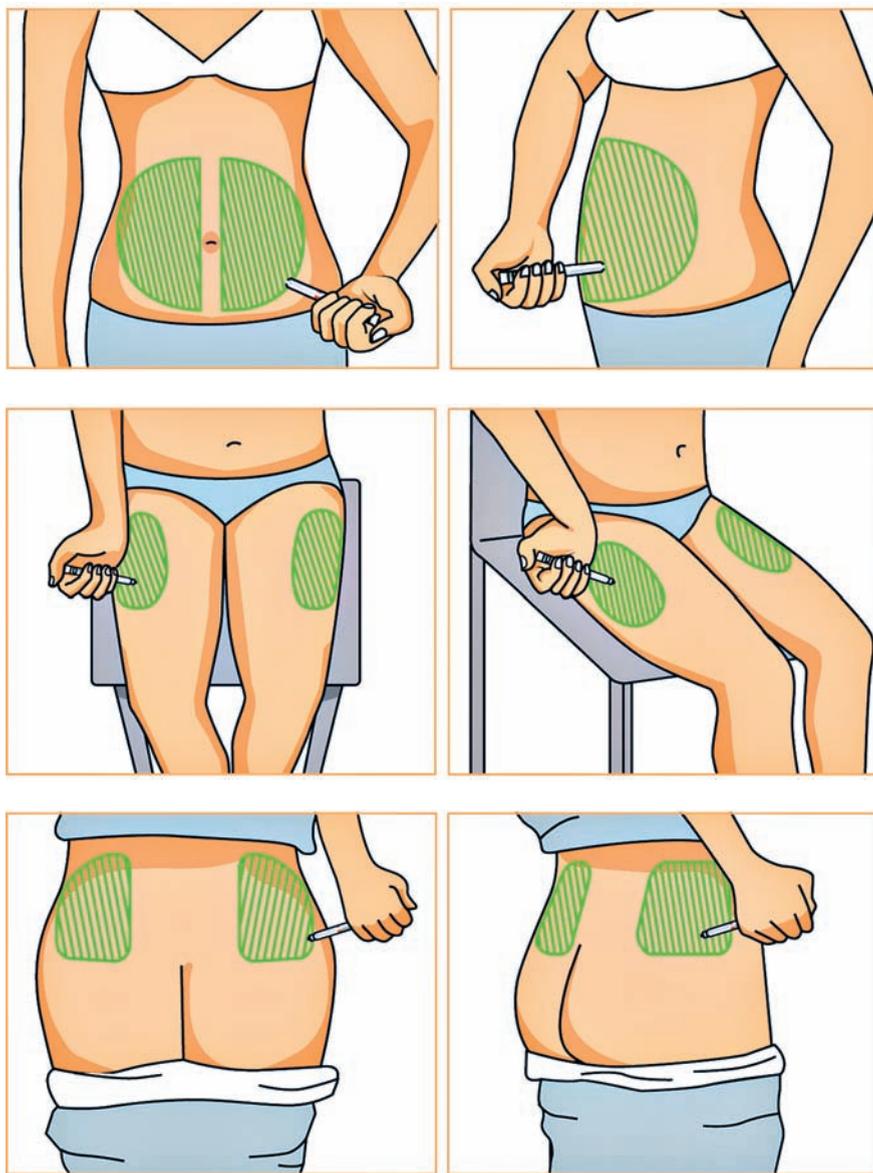


Рис. 46. Продолжение

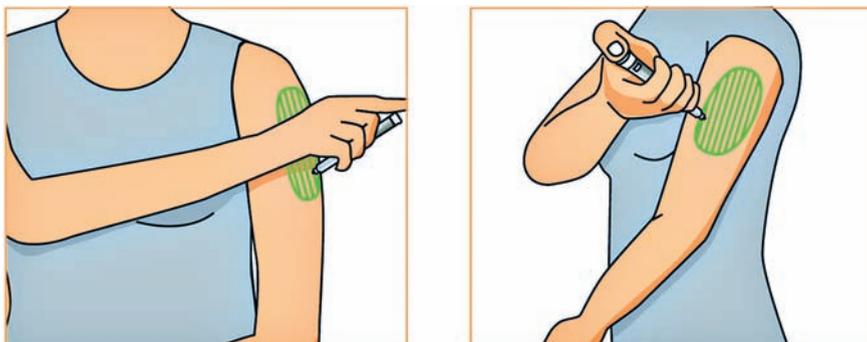


Рис. 46. Окончание

Следует знать, что препараты человеческого инсулина короткого и средней продолжительности действия из разных областей тела всасываются с различной скоростью, в частности, быстрее всего из области живота. Поэтому перед приемом пищи рекомендуется вводить инсулин короткого действия в эту область. Инъекции инсулина средней продолжительности действия можно делать в бедра или ягодицы. Смена мест инъекций должна быть одинаковой каждый день, в противном случае это может привести к колебаниям уровня глюкозы в крови.

Для современных аналогов инсулина ультракороткого и длительного (сверхдлительного) действия можно использовать все места инъекций, скорость всасывания одинакова.

Липодистрофии

Следует также следить за тем, чтобы в местах инъекций не появлялись уплотнения, которые ухудшают всасывание инсулина – липодистрофии (рис. 47).

Для предотвращения развития липодистрофий **необходимо чередовать места инъекций, а также отступать от места предыдущей инъекции не менее чем на 1 см** (рис. 48). При использовании метода квадрантов одну неделю в месяц инъекции делаются в «четвертинку» в каждой области. С целью профилак-

тики липодистрофий **необходимо менять шприцы или иглы для шприц-ручек после каждой инъекции!** Ни в коем случае нельзя делать инъекции в места липодистрофий.

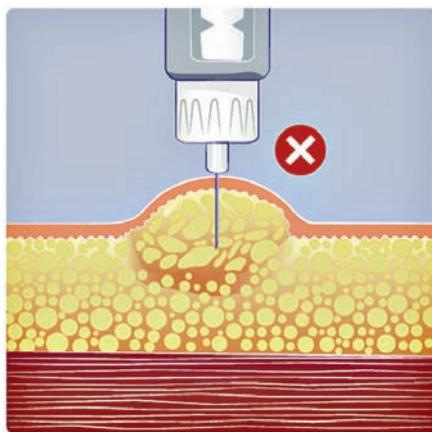


Рис. 47. Липодистрофия в местах инъекций инсулина



Рис. 48. Чередование мест инъекций

Инсулиновые помпы

На фотографии (рис. 49) показаны так называемые носимые дозаторы для непрерывной подкожной инфузии инсулина — инсулиновые помпы. Это небольшие (размером с телефон) устройства, которые через установленный в теле катетер постоянно в течение всех суток вводят инсулин короткого (ультракороткого) действия с небольшой скоростью, причем эта скорость может быть установлена различной на каждый час суток, напри-



Рис. 49. Инсулиновая помпа

мер, с 00:00 до 03:00 — 0,8 ЕД/ч, с 03:00 до 08:00 — 0,9 ЕД/ч, с 08:00 до 00:00 — 0,5 ЕД/ч (рис. 50). Таким образом, имитируется базальная секреция инсулина, поэтому пролонгированный инсулин при использовании инсулиновой помпы не требуется. Так как здесь можно менять скорость введения в зависимости от модели с шагом 0,01–0,05 ЕД, то имеется возможность точно и быстро подобрать дозу инсулина и добиться целевого уровня глюкозы в крови даже у тех пациентов, у которых это не удавалось на шприц-ручках. Перед каждым приемом пищи (не только перед основным) больной сахарным диабетом измеряет уровень глюкозы в крови (у некоторых инсулиновых помп внешний пульт управления одновременно является глюкометром), после чего планирует, что и сколько он съест, сам рассчитывает дозу инсулина и вводит ее нажатием кнопок на помпе. Таким образом имитируется пищевая секреция инсулина. Если ввести в инсулиновую помпу свои индивидуальные углеводные коэффициенты и факторы чувствительности к инсулину для разных промежутков времени суток, то так называемый «помощник болюса» в помпе будет помогать рассчитывать дозу на еду и/или для коррекции гипергликемии с точностью до 0,1 ЕД. Конечно, инсулинотерапия с помощью помпы в большей степени напоминает выработку инсулина у здорового человека и имеет целый ряд преимуществ, например, позволяет справиться с феноменом «утренней зари», уменьшить количество инъекций, проявить большую гибкость в отношении времени приема пищи и количества потребляемых углеводов.

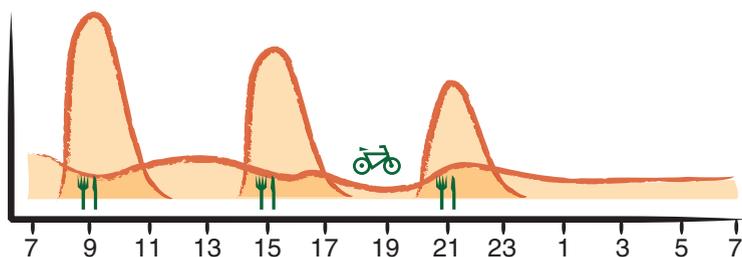


Рис. 50. Интенсифицированная инсулинотерапия с помощью инсулиновой помпы

Катетер, через который подкожно подается инсулин, обычно устанавливают в те же места, куда делают инъекции инсулина (передняя поверхность живота, передненаружная поверхность бедер, ягодицы). Игла после введения сразу удаляется, и под кожей остается только пластиковый катетер длиной 6–9 мм. Катетер меняется раз в 2–3 дня. Это нужно во избежание его закупорки и инфицирования места установки. Саму инсулиновую помпу можно носить на поясе с помощью клипсы, в кармане; ее можно прикрепить к ноге, руке, бюстгалтеру с помощью специальных аксессуаров.

На время купания инсулиновая помпа снимается. Катетер устроен таким образом, что имеет отсоединяющуюся часть у места введения под кожу. На коже остается только маленькая часть катетера, выступающая на несколько миллиметров, которая герметично закрывается специальным колпачком. Максимальное время нахождения без помпы — 1–1,5 ч.

При занятиях спортом инсулиновая помпа гораздо удобнее, чем шприц-ручки. На время этих занятий под контролем уровня глюкозы в крови устанавливается временная базальная скорость введения инсулина. Это означает, что базальная скорость снижается на заданный промежуток времени в зависимости от интенсивности физической нагрузки на 30–70% или прекращается вовсе. Особенно это удобно, если возникает внеплановая физическая нагрузка (дозу пролонгированного инсулина в таком случае снизить заранее было бы невозможно). Таким же образом может быть установлена временная базальная скорость в сторону повышения (например, при сопутствующем заболевании).

Так как пролонгированный инсулин при использовании помпы не вводится, в случае какой-то технической неисправности (например, закупорка катетера) есть риск быстрого повышения уровня глюкозы в крови и даже развития кетоацидоза, поэтому регулярный самоконтроль уровня глюкозы в крови является обязательным условием безопасного использования инсулиновой помпы.

Появились инсулиновые помпы, которые соединены с устройством для непрерывного мониторинга глюкозы в режиме реального времени и даже могут автоматически увеличивать

и уменьшать подачу инсулина в базальном режиме для поддержания целевого уровня глюкозы в крови. Доступных устройств, которые бы полностью автоматически измеряли уровень глюкозы в крови и в соответствии с ним вводили нужное количество инсулина в ответ на прием пищи, пока нет, но в ближайшем будущем планируется их появление.



Использование различных по длительности действия препаратов инсулина позволяет подобрать для каждого больного сахарным диабетом эффективный и удобный режим лечения. Наиболее эффективной при сахарном диабете 1 типа является интенсифицированная схема инсулинотерапии (многократные инъекции инсулина или непрерывное введение инсулина с помощью помпы), основанная на ежедневном самоконтроле гликемии

ГИПОГЛИКЕМИЯ

Определение гипогликемии

Гипогликемией считается уменьшение уровня глюкозы плазмы ниже 3,9 ммоль/л. Возникновение ощущений, похожих на гипогликемию, при нормальном и даже повышенном уровне глюкозы в крови, скорее всего, связано с тем, что больной сахарным диабетом привык жить при очень высоком уровне глюкозы в крови, и переход к более низкому уровню сопровождается подобными ощущениями. Однако настоящей гипогликемией это не является.

Может быть и обратная ситуация: человек не чувствует признаков гипогликемии при действительно низком уровне глюкозы в крови, но расценивать такую ситуацию он должен как истинную гипогликемию. Гипогликемия может развиваться только у человека с сахарным диабетом, который получает инсулин или сахароснижающие таблетки, то есть механизм развития гипогликемии заключается в избыточном количестве инсулина в организме в данный момент.

Что же предотвращает развитие гипогликемии у здорового человека? Прежде всего это снижение выработки инсулина поджелудочной железой, а также увеличение выработки глюкозы печенью. Поскольку первый механизм у больного сахарным диабетом, получающего инсулин, не работает (инсулин всасывается из-под кожи), то в определенной ситуации глюкозы, выработанной печенью, не хватает, и наступает гипогликемия.

Причины гипогликемии

1. «Передозировка» инсулина (техническая ошибка с набором дозы, несоответствие концентрации, введение инсулина дважды, введение инсулина короткого действия вместо пролонгированного инсулина, инъекция в другую область тела, из которой инсулин всасывается лучше, и т.д.).

2. Меньшее количество углеводов (ХЕ) в пище (пропуск еды или ошибка в подсчете ХЕ, большой интервал между инъекцией и едой).
3. Большая по сравнению с обычной физическая активность (более подробно об этом говорится в главе «Физические нагрузки»).
4. Прием алкоголя (см. главу «Питание»).

Если, проанализировав гипогликемию, вы не можете найти ее причину, тем более если она повторяется при той же дозе инсулина, это говорит об уменьшении потребности организма в инсулине. В таком случае необходимо вводить инсулина меньше. (О правилах уменьшения доз инсулина было рассказано в главе «Инсулинотерапия».)

Признаки гипогликемии

Гипогликемия, как правило, развивается довольно быстро — у человека появляется целый ряд типичных признаков:

- резкая слабость;
- чувство голода;
- потливость;
- головокружение;
- дрожь в руках или ощущение внутренней дрожи;
- бледность;
- двоение и потемнение в глазах;
- беспокойство;
- перемена настроения;
- страх;
- путаница в мыслях;
- сердцебиение;
- внезапное чувство голода и др.

Наличие таких признаков может говорить о развитии легкой гипогликемии. В ряде случаев, если гипогликемию экстренно не купировать, она может привести к тяжелому состоянию, когда больной сахарным диабетом как бы впадает в оцепенение и не может себе помочь. Дальнейшее развитие гипогликемии чревато гипогликемической комой — состоянием с потерей сознания, которое представляет угрозу для жизни. Это называется тяжелой гипогликемией.

Помните, что не все ощущения возникают одновременно. Не все ощущения, похожие на гипогликемию, являются действительно гипогликемией. В самом деле, кто периодически не испытывает слабости, головокружения, внезапного чувства голода. В связи с этим каждый больной сахарным диабетом должен научиться распознавать свои наиболее ранние признаки гипогликемии, а в сомнительных случаях измерять уровень глюкозы в крови. Легкие гипогликемии, которые своевременно лечат, не имеют никаких отрицательных последствий. К сожалению, при хорошей компенсации сахарного диабета они неизбежны — это своеобразная «расплата» за целевой, то есть близкий к нормальному, уровень глюкозы в крови. Поэтому 2–3 эпизода легкой гипогликемии в течение недели считаются обычным явлением.

Лечение гипогликемии

Конечно, во многих случаях легкие гипогликемии могут пройти самостоятельно, без лечения, потому что в организме человека, как уже говорилось, на случай резкого снижения уровня глюкозы в крови имеется защитный механизм: мобилизуются запасы глюкозы из печени. Однако надеяться на это не следует. Во-первых, каждая легкая гипогликемия потенциально опасна развитием тяжелой. Во-вторых, если гипогликемию не лечить вовремя и правильно, в результате слишком активной работы печени может произойти значительное повышение уровня глюкозы в крови после гипогликемии. Поэтому, как только почувствуете первые признаки гипогликемии, немедленно начинайте лечение.

Лечение заключается в приеме углеводов, но не любых. Обычные медленно усваиваемые углеводы (хлеб, каша, фрукты) начнут повышать уровень глюкозы только через 20–30 мин. Чтобы быстро повысить уровень глюкозы в крови, необходимо принять легко усваиваемые углеводы — то, чего человек с сахарным диабетом обычно избегает: сахар, мед, сладкие напитки. В результате уже через несколько минут уровень глюкозы в крови начнет приходить в норму, а признаки гипогликемии постепенно исчезнут. Важно знать количество углеводов, которое надежно выведет из состояния гипогликемии. При возникновении даже легких

признаков гипогликемии необходимо сразу же принять легко усваиваемые углеводы в количестве 2 ХЕ, например, 4 кусочка сахара по 5 г (20 г) или стакан (200 мл) фруктового сока или другого напитка на сахаре (например, газированного) (рис. 51).



Рис. 51. Лечение гипогликемии

Больной сахарным диабетом, получающий лечение инсулином, должен всегда носить легко усваиваемые углеводы с собой!

Наиболее удобными для устранения гипогликемии являются специальные таблетки глюкозы (по 3–4 г), сахар в кусочках, маленькая упаковка фруктового сока, тубы с раствором глюкозы. Мед неудобно дозировать, конфеты либо трудно жевать (карамель), либо в них содержатся вещества, замедляющие усвоение углеводов (жиры и белок в шоколадных конфетах), поэтому использование этих продуктов менее надежно.

Тяжелая гипогликемия

При тяжелой гипогликемии (невозможность самостоятельных адекватных действий или полная потеря сознания — гипоглике-

мическая кома) сам себе больной сахарным диабетом помочь, разумеется, не может. Поскольку требуется помощь окружающих, желательно проинформировать своих близких о возможности такого состояния. Признаки гипогликемии, которые могут быть заметны окружающим, — это бледность и внезапное изменение поведения: раздражительность, заторможенность, агрессивность и т.п.

Помощь при тяжелой гипогликемии заключается в следующем. Если сознание сохранено, нужно напоить или накормить больного сахарным диабетом сладким. В случае потери сознания этого делать нельзя ни в коем случае, так как он не может глотать и высока вероятность попадания жидкости или пищи в дыхательные пути. Следует положить человека в устойчивое положение на бок, освободить дыхательные пути (например, вынуть зубные протезы, удалить остатки пищи изо рта) и после этого вызвать скорую помощь. Врача необходимо проинформировать о том, что у человека сахарный диабет. Гипогликемическую кому лечат внутривенным введением 40% раствора глюкозы.

Существует также препарат для домашнего лечения тяжелой гипогликемии — глюкагон. Глюкагон — это гормон поджелудочной железы, который, воздействуя на печень, способствует повышению уровня глюкозы в крови. Препарат глюкагона (например, набор ГлюкаГен 1 мг ГипоКит) вводится внутримышечно или подкожно и поэтому может использоваться не только медицинскими работниками, но и обученными родственниками больного сахарным диабетом (рис. 52).



Рис. 52. Набор для введения глюкагона

Если после введения глюкагона человек приходит в сознание, необходимо накормить его углеводистой пищей, чтобы уровень глюкозы в крови вновь не снизился. Если в течение 10 мин после введения глюкагона больной не приходит в сознание, необходимо вызвать скорую помощь, но лучше это сделать сразу при потере сознания.

Тяжелых гипогликемий необходимо избегать, так как они вредны для головного мозга. Если это все-таки произошло, в обязательном порядке проанализируйте причину тяжелой гипогликемии, чтобы не допустить повторения подобной ситуации. Желательно, чтобы у вас при себе всегда была карточка (удостоверение) больного сахарным диабетом с информацией о том, с кем необходимо связаться и что делать в случае потери сознания (рис. 53). Если вы выезжаете за границу, сделайте такую карточку на языке той страны, куда направляетесь.

КАРТОЧКА БОЛЬНОГО САХАРНЫМ ДИАБЕТОМ	
ФИО _____	Инсулин: утро
Год рождения _____	день
Адрес _____	вечер
Телефон _____	Если мне будет плохо или я буду
Лечащий врач _____	необычно себя вести, дайте мне
Телефон _____	выпить или съесть сладкое.
	Если я потерял сознание,
	вызовите скорую помощь
	и известите членов моей семьи
	и моего лечащего врача.

Лицевая сторона

Обратная сторона

Рис. 53. Карточка больного сахарным диабетом



Основная причина гипогликемии — избыток в организме инсулина. Во многих случаях развитие гипогликемических эпизодов можно предотвратить! При возникновении этого состояния очень важно своевременно принять быстровсасывающиеся углеводы (сахар, сок); больному сахарным диабетом следует всегда иметь их при себе в достаточном количестве

ФИЗИЧЕСКИЕ НАГРУЗКИ

Влияние физической нагрузки на сахарный диабет

Как уже говорилось в предыдущей главе, физическая нагрузка может быть одной из причин гипогликемии. Происходит это по следующей причине: активно работающие мышцы требуют меньшего количества инсулина для поглощения из крови глюкозы, то есть повышается их чувствительность к инсулину (клетки — «замочные скважины» лучше открываются инсулином — «ключом»). Мышцы занимают довольно большой объем в человеческом организме. Поэтому большое количество глюкозы может в течение короткого времени исчезнуть из кровотока, если одновременно будут активно действовать многие группы мышц. В ответ на это у здорового человека происходит уменьшение выработки инсулина поджелудочной железой и увеличение выработки глюкозы печенью, а уровень глюкозы в крови остается в нормальных пределах.

У больного сахарным диабетом не происходит автоматического снижения содержания инсулина в крови, поскольку он продолжает всасываться из-под кожи. Таким образом, если доза инсулина и количество углеводов в пище останутся прежними, а физическая активность будет выше обычной, может развиться гипогликемия. Отсюда становится понятным, что уровень глюкозы в крови снижает не физическая нагрузка, а инсулин. Поэтому сама по себе физическая нагрузка не должна использоваться как сахароснижающее средство при лечении сахарного диабета 1 типа, ее необходимо лишь учитывать для того, чтобы избежать гипогликемии.

Какие факторы необходимо учитывать при физической нагрузке? Прежде всего исходные показатели глюкозы в крови, интенсивность и длительность физической нагрузки.

Уровень гликемии перед физической нагрузкой

Если гликемия перед нагрузкой 5 ммоль/л, то вероятность гипогликемии после физической нагрузки длительностью 30 мин (зарядка, поездка на велосипеде и т.п.) очень высока.

Если уровень глюкозы крови 8 ммоль/л, то после такой же нагрузки у кого-то может быть гипогликемия, а у кого-то уровень глюкозы в крови просто снизится до 4 ммоль/л. При исходном уровне глюкозы в крови 10 ммоль/л маловероятно развитие гипогликемии, уровень глюкозы в крови снизится в лучшем случае до 7 ммоль/л. А вот если уровень глюкозы в крови будет 18 ммоль/л, может произойти даже повышение уровня глюкозы в крови и появление кетоновых тел в моче. Происходит это следующим образом. Мышцам не будет хватать небольшого количества инсулина (а уровень глюкозы в крови 18 ммоль/л говорит именно об этом), который необходим для поглощения глюкозы из крови. В этой ситуации для обеспечения мышц энергией печень увеличит выработку глюкозы, но поскольку она в условиях недостатка инсулина не будет поглощаться мышцами, уровень глюкозы в крови повысится еще больше.

Не рекомендуется физическая нагрузка при декомпенсации сахарного диабета, в частности, при уровне гликемии выше 15 ммоль/л. Категорически нельзя заниматься физической активностью при появлении кетоновых тел в моче

Длительность физической нагрузки

По длительности физическую нагрузку можно подразделить на кратковременную (до 1 ч) и длительную (более 1 ч). К физической нагрузке могут быть отнесены не только занятия спортом в пределах указанного времени, но и домашняя работа (уборка квартиры, стирка, работа в саду и др.).

Что делать для предотвращения гипогликемии при кратковременной физической активности? Поскольку кратковременная нагрузка чаще всего бывает незапланированной, не всегда можно

заранее снизить дозу инсулина. Поэтому удобнее принять перед ее началом 1–2 ХЕ, как правило, в виде продуктов, содержащих медленно усваиваемые углеводы (хлеб, фрукты). В некоторых случаях, например, при очень интенсивной спортивной нагрузке, необходимо использовать легко усваиваемые углеводы даже в жидком виде (стакан сока перед стартом на соревнованиях).

Правила уменьшения доз инсулина

Длительная физическая нагрузка, как правило, приводит к большему снижению потребности организма в инсулине. В связи с этим она должна быть заранее запланирована для того, чтобы вовремя снизить дозу инсулина. Если больной сахарным диабетом будет потреблять прежнее количество ХЕ, снижение дозы может составить 30–50% как инсулина короткого действия, так и пролонгированного. Необходимо также отметить, что после окончания продолжительной физической нагрузки (например, длившейся в течение всего дня) ее «гипогликемическое» действие может наблюдаться еще какое-то время — в течение ближайших 12–24 ч (ночью, на следующее утро). Следовательно, потребуются снижение дозы инсулинов, вводимых и после нагрузки (иногда на те же 30–50%).

Ниже показан пример действий по уменьшению доз инсулина при длительной физической нагрузке (лыжный поход на целый день). 4.02 больной сахарным диабетом собирается в лыжный поход на целый день сразу после завтрака. Поскольку он не собирается есть больше, чем обычно, утром он вдвое уменьшает дозу как инсулина короткого (с 12 до 6 ЕД), так и продленного (с 12 до 6 ЕД) действия. Перед обедом (который он взял с собой в виде бутербродов и фруктов) он также на 50% уменьшает дозу инсулина короткого действия (с 10 до 5 ЕД). Вернувшись к ужину домой, он наполовину уменьшает дозу инсулина короткого действия перед едой (с 8 до 4 ЕД) и почти на столько же (с 14 до 8 ЕД) дозу вечернего продленного инсулина. Утром 5.02 он все еще вводит уменьшенные по сравнению с обычными днями (с 12 до 10 ЕД) дозы инсулинов короткого и продленного действия. К обеду дозы возвращаются к прежним (до похода) дозам.

Дата	Инсулин					Глюкоза крови				Примечания
	завтрак		обед	ужин	на ночь	завтрак	обед	ужин	на ночь	
	короткий	продленный	короткий	короткий	продленный					
3.02	12	12	10	8	14	6,1	5,9	7,2	6,3	
4.02	6	6	5	4	8	5,9	4,8	6,0	5,5	Лыжный поход на целый день
5.02	10	10	10	8	14	6,6	5,0	6,1	4,7	
6.02	12	12	10	8	14	6,1	5,8	6,7	7,0	

Если больной сахарным диабетом получает инсулин длительного (сверхдлительного) действия, то, как правило, снизить его дозу заранее невозможно. В этой ситуации следует снижать только инсулин короткого (ультракороткого) действия и принимать дополнительно углеводы.

К сожалению, сказать абсолютно точно, насколько снизится уровень глюкозы в крови после той или иной физической нагрузки, невозможно. Соответственно, нельзя быть полностью уверенным, снижая дозу инсулина или съедая дополнительные углеводы, что гипогликемия будет предотвращена. Поэтому в обязательном порядке имейте с собой достаточный запас легко усваиваемых углеводов (не менее 4 ХЕ), а при длительной нагрузке — в расчете не на одну гипогликемию (не менее 10 ХЕ).

Инсулиновая помпа в такой ситуации имеет большие преимущества, так как можно уменьшить скорость подачи инсулина в соответствии со временем и интенсивностью физической нагрузки.

Спорт и сахарный диабет

Можно ли заниматься человеку с сахарным диабетом спортом профессионально и участвовать в соревнованиях? Большинство видов спорта при сахарном диабете разрешены. Есть даже олимпийские чемпионы, имеющие сахарный диабет 1 типа. Не рекомендуются экстремальные виды спорта, которые могут быть опасными для жизни в случае гипогликемии (например,

прыжки с парашютом, альпинизм, подводное плавание в одиночку и т.п.).

Необходимо также учитывать наличие осложнений сахарного диабета. Если имеются осложнения со стороны глаз, ног или отмечается повышенный уровень артериального давления, то человеку стоит посоветоваться с врачом о возможности занятий спортом и выбрать подходящий вид физических упражнений. Неадекватные физические нагрузки могут ухудшить состояние лиц с этими проблемами. Например, при поражении глаз могут быть противопоказаны занятия тяжелой атлетикой. Если вы занимаетесь спортом или другой физической активностью регулярно, не придется каждый раз думать о снижении доз инсулина. Получив опыт, вы уже будете знать, сколько инсулина вводить в эти дни.

Больной сахарным диабетом избавит себя от многих трудностей, если будет заниматься спортом с друзьями, которые знакомы с проявлениями сахарного диабета и знают, что нужно предпринимать, если у него возникнет гипогликемия.



Интенсивные физические нагрузки могут оказывать существенное влияние на уровень гликемии и должны учитываться при расчете дозы инсулина и приеме углеводов

СОПУТСТВУЮЩИЕ ЗАБОЛЕВАНИЯ И КЕТОАЦИДОЗ

Влияние сопутствующих заболеваний на сахарный диабет

Как уже упоминалось ранее, сопутствующее заболевание (чаще всего воспалительного характера, с повышением температуры) может быть причиной повышения уровня глюкозы в крови, а в некоторых случаях так повышает потребность организма в инсулине, что это приводит к повышенному образованию кетоновых тел и появлению их в моче. В разряд причин значительного повышения потребности в инсулине также можно отнести операции, выраженный стресс. Другие причины появления кетоновых тел в моче более редки (уехал, забыв инсулин; испорченный инсулин и пр.).

Давайте вспомним механизм образования кетоновых тел (см. главу «Общие сведения о сахарном диабете»). В результате выраженного недостатка инсулина глюкоза не поступает внутрь клеток, и организм для получения энергии вынужден расщеплять запасы собственного жира. При распаде последних и появляются кетоновые тела. Врачи также называют это состояние кетоацидозом. Первая часть слова (кето-) как раз и означает кетоновые тела, а вторая (ацидоз) переводится как закисление.

Зная это, можно говорить о возможных мероприятиях в домашних условиях при таком состоянии:

- лечение причины (например, заболевания);
- влияние на механизм (устранение инсулиновой недостаточности);
- устранение последствий (увеличение количества потребляемой жидкости для выведения кетоновых тел, устранение обезвоживания и закисления организма).

Важно заметить, что все эти мероприятия проводятся одновременно.

В одних случаях лечение сопутствующего заболевания может проводиться самим человеком, например, если это обычная простуда. В других — вы должны сразу обращаться к соответствующему специалисту.

Правила увеличения доз инсулина

Основные действия, проводимые больным сахарным диабетом в домашних условиях, будут касаться увеличения дозы инсулина.

Помните: ни в коем случае нельзя отменять инсулин, даже если вы не можете есть из-за плохого аппетита, тошноты или рвоты

Может потребоваться даже больше инсулина, чем когда человек ест. Пролонгированный инсулин можно оставить в тех же дозах или несколько увеличить, а на его фоне количество инъекций инсулина короткого (ультракороткого) действия и их доза значительно увеличиваются. Полная отмена пролонгированного и перевод только на инсулин короткого действия (так называемое дробное введение) не всегда оправданны, а в некоторых случаях и неправильны (если какие-то промежутки в течение суток остаются «неприкрытыми» никаким инсулином).

По каким же правилам проводится увеличение дозы инсулина короткого (ультракороткого) действия? Прежде всего понадобится более частый самоконтроль уровня глюкозы в крови и кетоновых тел в моче. Если есть заболевание, но кетоновые тела отсутствуют, необходимо увеличить дозу инсулина короткого (ультракороткого) действия во время основных инъекций на 10% от обычной суммарной суточной дозы всех инсулинов, а также делать это в виде внеплановых инъекций. Делать их чаще, чем раз в 3–4 ч (для обычного инсулина короткого действия) или 2–3 ч (для инсулина ультракороткого действия), не стоит, надо сначала оценить действие предыдущей дозы.

Ниже показан пример действий больного сахарным диабетом по увеличению дозы инсулина во время сопутствующего заболевания без появления кетоновых тел в моче (количество ХЕ при этом осталось прежним). Утром 6.03 уровень глюкозы

в крови перед завтраком был несколько выше обычного, поэтому вместо 8 ЕД больной ввел 9 ЕД инсулина короткого действия. Днем у него повысилась температура тела, появился насморк, кашель, уровень глюкозы в крови перед обедом поднялся выше обычного. Были определены кетоновые тела в моче. Результат оказался отрицательным. Больной увеличил плановую дозу инсулина короткого действия перед обедом на 10% от суточной дозы всех инсулинов (от 42 ЕД это будет 4 ЕД), то есть вместо 10 ЕД ввел 14 ЕД.

Дата	Инсулин					Глюкоза крови				Примечания
	завтрак		обед	ужин	на ночь	завтрак	обед	ужин	на ночь	
	короткий	продленный	короткий	короткий	короткий/ продленный					
5.03	8	8	10	6	0/10	6,1	5,2	7,2	7,8	
6.03	9	8	14	10	4/10	7,7	12,6	11,4	10,1	Обед t 37,5 °С, кетонов нет, в ужин кетонов нет, на ночь кетонов нет
7.03	10	8	10	6	2/10	9,9	6,3	6,8	9,0	t 36,7 °С, кетонов нет
8.03	8	8	10	6	0/10	6,2	5,1	6,0	6,7	

Перед ужином уровень глюкозы в крови и температура остаются повышенными, кетоновых тел в моче нет. Больной сахарным диабетом вновь увеличивает плановую дозу инсулина короткого действия перед ужином на 10% от суточной дозы всех инсулинов, то есть вместо 6 ЕД вводит 10 ЕД. Также в этот день перед сном ему приходится сделать внеплановую инъекцию инсулина короткого действия в дозе, составляющей 10% от суточной дозы всех инсулинов, то есть 4 ЕД. На фоне лечения сопутствующего заболевания 7.03 температура тела нормализовалась. Но в связи с тем, что уровень глюкозы в крови натошак оставался выше обычного уровня, больной ввел утром 10 ЕД инсулина короткого действия. Также в этот день потребовалась внеплановая инъек-

ция инсулина короткого действия в дозе 2 ЕД перед сном в связи с повышенным уровнем глюкозы в крови. И только 8.03 человек возвратился к прежним дозам инсулина.

Если появились кетоновые тела в моче, то необходимо увеличить дозу инсулина короткого (ультракороткого) действия во время основных инъекций уже на 20% от обычной суммарной суточной дозы всех инсулинов, а также делать это в виде внеплановых инъекций. При улучшении состояния (снижение уровня глюкозы в крови, уменьшение кетоновых тел) можно добавлять только 10% от суточной дозы.

Ниже показан пример действий больного сахарным диабетом по увеличению дозы инсулина во время сопутствующего заболевания с появлением кетоновых тел в моче (количество ХЕ при этом осталось прежним; 3 ч ночи и 6 ч утра соответствуют календарной дате следующего дня). Утром 24.01 уровень глюкозы в крови перед завтраком был несколько выше обычного, поэтому вместо 8 ЕД больной сахарным диабетом ввел 9 ЕД инсулина короткого действия. Днем у него поднялась температура, появилась ломота в теле, уровень глюкозы в крови перед обедом значительно повысился. Больной проверил мочу на наличие кетоновых тел. Результат оказался резко положительным, и он увеличил плановую дозу инсулина короткого действия перед обедом на 20% от суточной дозы всех инсулинов (от 42 ЕД это будет 8 ЕД), то есть вместо 10 ЕД ввел 18 ЕД. Перед ужином уровень глюкозы в крови и температура остаются повышенными, кетоновые тела в моче резко положительные. Больной вновь увеличивает плановую дозу инсулина короткого действия перед ужином на 20% от суточной дозы всех инсулинов, то есть вместо 6 ЕД вводит 14 ЕД. На фоне лечения сопутствующего заболевания наблюдается улучшение состояния: снизились температура тела, уровень глюкозы в крови и кетоновые тела в моче перед сном. В связи с этим больной перед сном делает внеплановую инъекцию инсулина короткого действия в дозе, составляющей не 20, а только 10% от суточной дозы всех инсулинов, то есть 4 ЕД. Утром 25.01 кетоновые тела в моче исчезают совсем, но заболевание остается, температура тела еще не нормализовалась, поэтому больной вводит внепланово инъекцию инсулина короткого дей-

ствия в 6 ч утра в дозе, составляющей 10% от суточной дозы всех инсулинов, то есть 4 ЕД. То же самое происходит перед завтраком (вместо 8 ЕД вводит 12 ЕД). К обеду ситуация значительно улучшается, температура тела полностью нормализуется, и больной увеличивает плановые дозы инсулина (перед обедом и ужином) или делает внеплановые инъекции (перед сном), исходя из уровня глюкозы в крови. И только 26.01 больной возвратился к прежним дозам инсулина.

Дата	Инсулин					Глюкоза крови				Примечания
	6 ч/завтрак		обед	ужин	на ночь	завтрак	обед	ужин	на ночь	
	короткий	продленный	короткий	короткий	короткий/ продленный					
23.01	0/8	8	10	6	0/10	5,1	4,8	6,3	5,8	
24.01	0/8	8	18	14	4/10	7,5	17,8	15,7	12,5	Обед t 38,5 °С, кетоны +++. Ужин кетоны +++, на ночь кетоны +, 3 ч — 7,1 ммоль/л, 6 ч — 9,3 ммоль/л
25.01	4/12	8	12	8	2/10	11,6	9,5	8,8	9,1	Утром t 37,4 °С, кетонов нет, обед, вечер t 36,7 °С, кетонов нет, 6 ч — 5,2 ммоль/л
26.01	0/8	8	10	6	0/10	6,1	5,8	26,0	6,7	В течение дня температура нормальная, кетонов нет

Питание и питьевой режим

Меняется ли питание при появлении кетоновых тел? Принципиально нет. Необходимо также продолжать считать ХЕ. Как видно из механизма образования кетоновых тел, исключение

жира ничего не дает, все равно при недостатке инсулина будет расщепляться собственный жир. Широко распространенная рекомендация — есть легко усваиваемые углеводы, в частности мед, имеет смысл только в том случае, если нарушен аппетит и другую пищу больной сахарным диабетом есть не может. Сам по себе мед никаким антикетоновым действием не обладает.

А вот увеличение количества жидкости (до нескольких литров в сутки) имеет большое значение. Во-первых, мы устраняем то обезвоживание, которое происходит из-за потери жидкости в связи с наличием глюкозы в моче. Во-вторых, мы быстрее выводим накопившиеся кетоновые тела и другие вредные вещества. Для того чтобы нейтрализовать закисление, нужно добавить какой-то щелочной раствор. Вот откуда берутся рекомендации пить щелочную минеральную воду или содовый раствор. Но, как правило, до этого не доходит, если вы адекватно увеличили дозу инсулина. Все описанные выше мероприятия помогут не допустить развития диабетической комы — состояния, опасного для жизни.

Если состояние существенно не улучшается в течение 2–3 дней, несмотря на проводимые мероприятия, необходимо обратиться к врачу. Это обусловлено тем, что заболевание, которое вызвало ухудшение компенсации сахарного диабета, может быть более серьезным, чем вы думаете, а для его лечения требуется квалифицированная медицинская помощь (например, вы считаете, что у вас только грипп, а на самом деле начинается его осложнение — воспаление легких).

Поведение в больнице

В больницу необходимо взять не только инсулин и средства его введения, но и средства самоконтроля (не во всех отделениях есть возможность определять уровень глюкозы в крови в любое время суток) и даже легко усваиваемые углеводы для лечения гипогликемии. Не стоит ждать от врачей, что они автоматически назначат правильную диету и режим введения инсулина. Больной сахарным диабетом должен сам позаботиться об этом, но действия по изменению лечения нужно согласовывать со своим врачом.

Если планируется оперативное лечение, обсудите заранее ход операции: когда последний раз перед операцией вы сможете принимать пищу, сколько будет длиться операция, когда вы сможете есть первый раз после операции. В соответствии с этим наметьте режим контроля уровня глюкозы в крови, введения инсулина и его дозы. Помните, что нельзя полностью отменять инсулин перед операцией (как это иногда бывает в хирургической практике), фоновый инсулин в любом случае должен вводиться. Если вы заметили, что врач не слишком разбирается в лечении сахарного диабета, попытайтесь осторожно объяснить ему, что без правильного лечения сахарного диабета трудно эффективно лечить другое заболевание. В крайнем случае постарайтесь поговорить с консультантом-эндокринологом.

Что же касается госпитализации в эндокринологическое отделение, то хотелось бы сказать, что обученный больной сахарным диабетом не должен без веских причин туда попадать. Так называемые плановые госпитализации (например, 1 раз в год) должны уйти в прошлое. Все обследования при сахарном диабете можно сделать амбулаторно. Коррекция же доз инсулина, ради которой и ложились больные сахарным диабетом в стационар, должна проводиться самим человеком по результатам домашнего самоконтроля уровня глюкозы в крови, при необходимости — консультация со своим участковым эндокринологом.



Различные заболевания, преимущественно воспалительного характера, могут привести к ухудшению состояния больного сахарным диабетом. В этом случае требуются значительное увеличение суточной дозы инсулина и более частый самоконтроль гликемии, а также определение кетоновых тел в крови или в моче

ОСЛОЖНЕНИЯ САХАРНОГО ДИАБЕТА

В каких органах развиваются осложнения сахарного диабета?

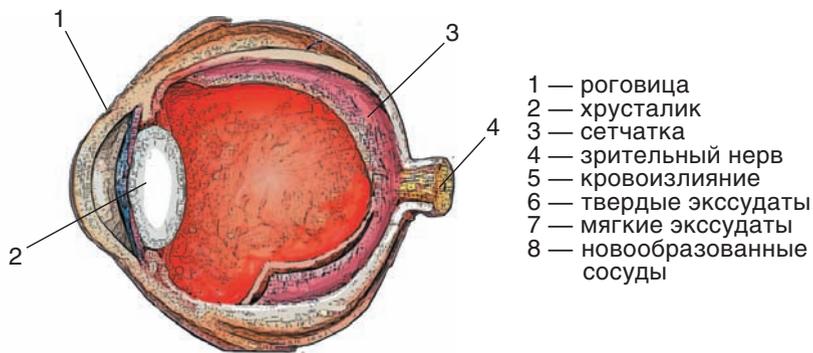
Сахарный диабет, если его плохо контролировать, может привести к неблагоприятным последствиям: из-за повышенного содержания глюкозы в крови постепенно возникают и очень быстро прогрессируют специфичные для сахарного диабета осложнения со стороны глаз, почек, ног. И «коварство» сахарного диабета заключается в том, что эти осложнения появляются через 10–15 лет от начала заболевания, развиваются незаметно и поначалу никак не отражаются на самочувствии. К сожалению, справиться с осложнениями, уже проявившими себя, бывает очень трудно. Поэтому необходимо хорошо контролировать сахарный диабет с самого начала болезни. Если какие-то начальные проявления осложнений появились, то улучшение контроля поможет не дать им развиваться. В глазах и почках поражаются мелкие сосуды — это называется микроангиопатией. Стенки мелких сосудов, находясь в постоянном контакте с протекающей внутри сосудов кровью, очень чувствительны к повышенному уровню глюкозы в крови. Под его воздействием в сосудистой стенке постепенно происходят необратимые изменения, в результате чего ухудшается снабжение кровью, а значит, питание всего органа. Это, в свою очередь, приводит к нарушению его работы.

Поражение глаз. Диабетическая ретинопатия

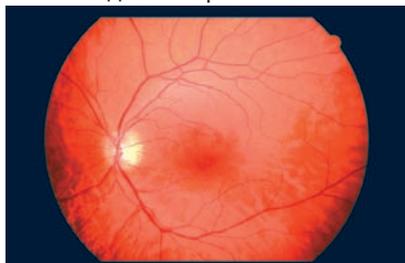
В глазах на фоне постоянно повышенного уровня глюкозы в крови поражается сетчатка. Сетчатка как бы выстилает глазное яблоко изнутри (рис. 54).

Основу сетчатки представляет сплетение мелких сосудов; в ней также имеются нервные окончания, обеспечивающие функцию

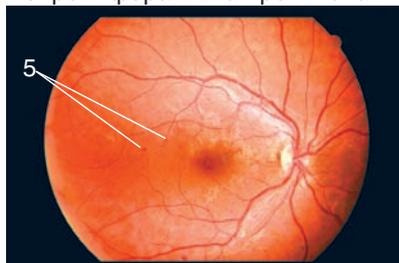
зрения. Осложнение сахарного диабета, обусловленное изменениями сосудов сетчатки, называется **диабетической ретинопатией** (слово происходит от латинского наименования сетчатки — *retina*, что означает «сеть»).



Глазное дно в норме



Непролиферативная ретинопатия



Препролиферативная ретинопатия



Пролиферативная ретинопатия



Рис. 54. Строение глаза и картина глазного дна

Следует объяснить также значение часто встречающегося термина «глазное дно». Так называют видимую при специальном осмотре, проводимом врачом-офтальмологом (окулистом), часть внутренней оболочки глаза, то есть сетчатки. Итак, причиной диабетической ретинопатии является длительная декомпенсация сахарного диабета. Сосуды сетчатки при диабетической ретинопатии становятся более ломкими, проницаемыми, теряют эластичность, что приводит к развитию микроаневризм — выпячиваний на сосудах, а затем к кровоизлияниям. Диабетическая ретинопатия развивается постепенно, и даже довольно выраженные ее стадии могут быть неощутимы для человека. Другими словами, если больной сахарным диабетом не жалуется на снижение зрения, это еще не значит, что у него нет ретинопатии! При дальнейшем развитии процесса может происходить новообразование сосудов сетчатки с последующими массивными кровоизлияниями (это называется пролиферативной ретинопатией). В этом случае может произойти существенное снижение остроты зрения. Наличие и степень выраженности этого осложнения сахарного диабета может определить только врач-офтальмолог при осмотре глазного дна с расширенным зрачком. Для расширения зрачка в глаза закапывают специальные капли, после чего зрение временно становится расплывчатым, нечетким. Эта процедура необходима, так как иногда при диабетической ретинопатии основные изменения располагаются на периферии сетчатки, в то время как в центральной зоне, которую видно без расширения зрачка, их пока нет. Осмотр глазного дна офтальмолог проводит с помощью специального оборудования.

Часто люди думают, что при ухудшении зрения можно подобрать себе очки. Однако улучшить зрение, пострадавшее в результате ретинопатии, с помощью очков невозможно. Те же изменения, которые можно поправить, подобрав очки, с ретинопатией не связаны, хотя и вызывают порой необоснованно сильное беспокойство больного, так как он относит их на счет осложнений сахарного диабета.

Каждый больной сахарным диабетом должен посещать офтальмолога (окулиста) не реже 1 раза в год

При наличии ретинопатии частота осмотров должна увеличиваться (как часто, решает офтальмолог), так как в определенный момент может понадобиться лечение. Немедленный осмотр должен проводиться при внезапном ухудшении зрения.

Профилактика и лечение диабетической ретинопатии

Основой профилактики ретинопатии, как и всех осложнений сахарного диабета, является поддержание хорошей компенсации сахарного диабета, то есть поддержание уровня глюкозы в крови в пределах целевых значений. Чрезвычайно важны регулярные осмотры офтальмологом, о чем говорилось выше.

Следует также отметить, что на состоянии глазного дна отрицательно сказываются такие нарушения, как повышенный уровень артериального давления, холестерина крови, а также курение. Для сохранения зрения важно, чтобы и эти показатели контролировались и поддерживались в целевых пределах (см. раздел «Сахарный диабет и сердечно-сосудистые заболевания»).

Не следует уповать на недоказанные методы лечения — периодически появляется реклама каких-нибудь «волшебных» растений и пр. В настоящее время не существует и эффективных медикаментозных средств для лечения и профилактики диабетического поражения глаз.

Надежный метод лечения диабетической ретинопатии, признанный и успешно применяющийся во всем мире, — это **лазерная коагуляция сетчатки**. Своевременно и правильно проведенная лазерная коагуляция позволяет сохранить зрение даже на поздних стадиях диабетической ретинопатии. Однако наиболее эффективно лечение на ранних стадиях ретинопатии.

Лазерная коагуляция во многих случаях является амбулаторной процедурой, которая проводится в один или несколько сеансов и вполне безопасна. Смысл ее состоит в воздействии с помощью лазерного луча на измененную сетчатку, что позволяет предотвратить дальнейшее прогрессирование процесса. Следует понимать, что этот вид лечения лишь останавливает дальнейшее

развитие диабетической ретинопатии, но при уже имеющемся существенном снижении зрения возврата к полностью хорошему зрению не происходит. Вот почему так важно проводить лазерную коагуляцию на ранних этапах, когда зрение еще не снижено.

Обязательным условием стойкого положительного эффекта от лазерной коагуляции является достижение целевых уровней гликемического контроля (см. главу «Цели лечения сахарного диабета»), в его отсутствие прогрессирование ретинопатии будет продолжаться.

При определенных изменениях на глазном дне может применяться внутриглазное введение специальных препаратов — блокаторов роста сосудов.

При тяжелой пролиферативной диабетической ретинопатии в случае выраженных кровоизлияний в стекловидное тело (кровоизлияния являются преградой для света, а также угрожают отслойкой сетчатки) необходимо применение хирургических методов лечения. Проводится так называемая витрэктомия — удаление стекловидного тела. Чтобы избежать острых ситуаций (массивных кровоизлияний, отслойки сетчатки), которые могут привести к непоправимым последствиям, нужно избегать тяжелых физических нагрузок. Опасны подъемы тяжестей, а также сильное напряжение, которое может иметь место при запорах или упорном кашле.

Катаракта

При сахарном диабете наряду с поражением сетчатки часто встречается помутнение хрусталика, которое называют катарактой. Это заболевание распространено и среди людей, не имеющих сахарного диабета, особенно в старших возрастных группах.

Если помутнение хрусталика сильно выражено, проникновение световых лучей к сетчатке затруднено и зрение значительно ухудшается, вплоть до полной его потери. Лечение катаракты сейчас хорошо отработано, радикальным методом является операция по удалению помутневшего хрусталика. Зрение после такой операции восстанавливается, хотя и требуется его коррекция с помощью замены удаленного хрусталика на искусственный.

Больному сахарным диабетом важно знать, что любые операции, в том числе удаление хрусталика, протекают благополучно лишь на фоне целевых уровней гликемического контроля. Это условие выдвигается и хирургами-офтальмологами.

Поражение почек. Диабетическая нефропатия

На фоне длительной декомпенсации сахарного диабета (высокого уровня глюкозы в крови) в почках поражаются мелкие сосуды, являющиеся основной частью почечного клубочка (из множества таких клубочков и состоит ткань почки). Сосуды почечного клубочка обеспечивают функцию почек, которые выполняют в организме человека роль фильтра. Ненужные вещества почки выводят с мочой, отфильтровывая их из крови, нужные — задерживают, направляя обратно в кровь.

Когда из-за повышенного уровня глюкозы в крови изменяются сосуды почечных клубочков, нарушается нормальное функционирование почечного фильтра, и белок, который является нужным веществом и в норме в мочу не попадает, начинает туда проникать (рис. 55).

Осложнение сахарного диабета, обусловленное поражением сосудов в почках, называется **диабетической нефропатией**. На ранних стадиях ее развитие никак нельзя почувствовать.

Каждому больному сахарным диабетом не реже 1 раза в год необходимо сдавать анализ мочи для определения в ней белка

Это может быть обычный, так называемый общий анализ мочи, который делается в любой поликлинике. Однако можно выявить диабетическую нефропатию и на более ранних стадиях, что очень важно для лечебных и профилактических мероприятий. Это анализ мочи на **микроальбуминурию**, то есть микроколичество белка альбумина. Собирается утренняя моча для определения соотношения альбумин/креатинин (нормой считается менее 3 мг/ммоль, микроальбуминурия — от 3 до 30 мг/ммоль, протеинурия — более 30 мг/ммоль) или суточная моча для определения альбумина (нормой считается выделение за сутки

до 30 мг белка, микроальбуминурия — от 30 до 300 мг, протеинурия — более 300 мг).

Кстати, появление белка в моче не всегда говорит о диабетической нефропатии. Это может быть проявлением и воспалительного процесса в почках, например, обострения хронического пиелонефрита. При этом в моче будут и другие изменения.

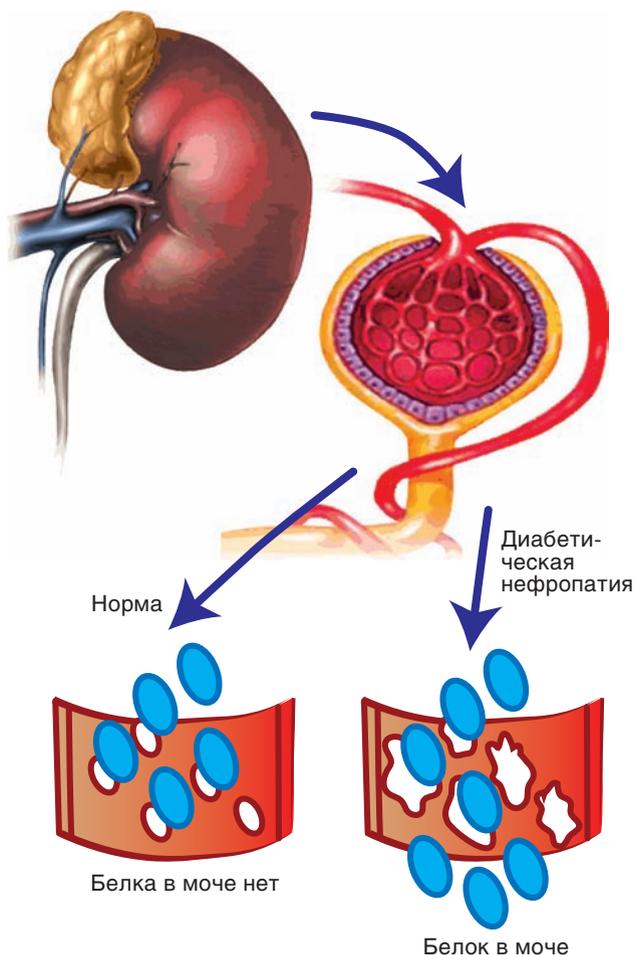


Рис. 55. Диабетическая нефропатия

Повышение артериального давления

Еще одним проявлением диабетической нефропатии может являться повышение уровня артериального давления (АД), то есть артериальная гипертензия. При каждом посещении врача обязательно измеряйте АД, не всегда повышенный уровень АД сопровождается какими-то неприятными ощущениями. Опасность повышения АД состоит в том, что оно само по себе наносит почкам серьезный вред, то есть развивается своеобразный замкнутый круг: высокий уровень глюкозы в крови → поражение почек → повышение АД → поражение почек → повышение АД.

Поэтому повышенный уровень АД вне зависимости от причин возникновения необходимо снижать. Предельно допустимыми в настоящее время считаются: 130 мм рт.ст. (в возрасте до 65 лет) и 140 мм рт.ст. (в возрасте старше 65 лет) для верхнего показателя (систолического АД) и 80 мм рт.ст. (в любом возрасте) для нижнего (диастолического). Если хотя бы один из этих двух показателей часто оказывается выше указанных пределов, необходимо лечение.

Профилактика и лечение диабетической нефропатии

Как и при диабетической ретинопатии, профилактика и лечение диабетической нефропатии включают в себя прежде всего компенсацию сахарного диабета, то есть поддержание уровня глюкозы в крови в пределах целевых значений. Если зарегистрировано стойкое повышение АД, врач назначит соответствующее лечение. Медикаментов для лечения артериальной гипертензии сейчас очень много, и каждому больному сахарным диабетом можно подобрать эффективное лечение. **Важно самому больному понимать, что принимать эти препараты необходимо постоянно, то есть не только при высоком, но и при снизившемся до нормы АД, чтобы оно не повысилось!** Измерять АД при приеме препаратов необходимо ежедневно, 2–3 раза в сутки, записывая полученные данные в дневнике самоконтроля для обсуждения с врачом и подбора лечения. В последнее время уже при наличии микроальбуминурии (даже без повышения АД) назначают препа-

раты, которые, в принципе, предназначены для снижения АД (так называемые ингибиторы ангиотензинпревращающего фермента или блокаторы рецепторов ангиотензина), но в данном случае используются для защиты почки от дальнейшего поражения.

Важным фактором лечения артериальной гипертензии является ограничение поваренной соли до 5 г/сут (следует помнить, что 1 чайная ложка содержит 5 г соли). Это предполагает исключение из питания продуктов, богатых солью (соленые огурцы и помидоры, квашеная капуста, соленые грибы, селедка, минеральная вода с высоким содержанием натрия и т.п.). Все консервированные продукты, как правило, содержат много соли. Пища должна быть приготовлена из натуральных продуктов без досаливания. Не бойтесь ограничить соль! Здоровому организму требуется всего лишь 0,5 г/сут соли, а мы часто съедаем 10–15 г.

Если диабетическая нефропатия достигает выраженных стадий, врач может порекомендовать специальную диету с ограничением белка (в основном это касается продуктов животного происхождения — мяса, рыбы, яиц, сыра, творога и др.). Животные белки должны составлять не более 0,8 г/кг массы тела в сутки. Ниже показано содержание белка в некоторых продуктах животного происхождения.

Продукт (масса в граммах или объем) в готовом виде	Содержание белка, г
Мясо (100 г или 1 антрекот)	30
Птица (100 г)	30
Рыба (100 г)	25
Субпродукты (100 г)	
• почки	25
• сердце, язык	20
Молочные продукты	
• творог 100 г	15
• сырок творожный (50 г или 1 шт.)	4
• молоко, кисломолочные продукты (1 стакан)	7
• сыр (25 г)	6
• мороженое (100 г или 1 пачка)	3
• сметана (100 г или 1/2 стакана)	3
Яйца (1 шт.)	5

Обязательной мерой, кроме ограничения белка, может быть ограничение продуктов, богатых калием, таких как орехи, горох желтый, капуста брюссельская, краснокочанная, картофель, ревень, редька, шпинат, щавель, изюм, курага, чернослив, персики, абрикосы, ананас, бананы, кизил, финики, шелковица, смородина черная.

При развитии почечной недостаточности (показателем этого будет выраженное повышение уровня **креатинина** в биохимическом анализе крови, его также необходимо определять всем больным сахарным диабетом не менее 1 раза в год и попросить врача рассчитывать так называемую **скорость клубочковой фильтрации**) используется гемодиализ (искусственная почка) или пересадка почки.

Поражение ног

Почему именно ноги являются одной из наиболее уязвимых частей тела при сахарном диабете? Дело в том, что на ноги воздействует целый ряд внешних факторов: ходьба, вес тела, обувь. При сахарном диабете к этим факторам можно добавить поражение нервов, сосудов, ухудшенную способность к заживлению ран.

У молодых людей с сахарным диабетом 1 типа в основном наблюдается поражение нервных окончаний, которое называется **диабетической полинейропатией** и связано с длительно существующим высоким уровнем глюкозы в крови. В более зрелом возрасте возможно и поражение крупных сосудов, которое представляет собой проявление атеросклероза и часто связано с повышением такого показателя, как уровень холестерина в крови. Однако повышенный уровень глюкозы в крови усугубляет тяжесть атеросклеротического процесса.

Проявления диабетической нейропатии представляют собой разного типа боли в ногах, чувство жжения, «ползания мурашек», покалывания, онемения. Эти симптомы могут быть очень мучительны, но есть другая опасность, которая не всегда заметна для больного сахарным диабетом. Для нейропатии характерно снижение чувствительности ног: пропадает возможность воспринимать воздействие высокой и низкой температуры, боль (напри-

мер, укол острым предметом) и т.п. Это представляет большую опасность, потому что увеличивает риск и делает незаметными небольшие травмы, например, при попадании в обувь посторонних предметов, ношении неправильно подобранной обуви, при обработке ногтей, мозолей.

Снижение чувствительности в сочетании с распространенной при сахарном диабете деформацией стоп приводит к неправильному распределению давления при ходьбе. Это ведет к травматизации тканей стопы, вплоть до формирования язв в местах наибольшей нагрузки. Возникает так называемый синдром диабетической стопы. Участки травматизации могут воспаляться, развивается инфекция. Воспалительный процесс в условиях сниженной чувствительности протекает без боли, что может привести к недооценке опасности. Самостоятельного заживления не происходит, если компенсация сахарного диабета неудовлетворительная, и в тяжелых, запущенных случаях процесс может прогрессировать, приводя к развитию гнойного воспаления — флегмоны.

При худшем варианте развития событий и в отсутствие лечения может возникать омертвление тканей — гангрена.

Преобладание поражения артерий приводит к нарушению кровоснабжения ног. Это более характерно для пожилых людей. Признаком такого поражения на выраженных стадиях являются боли в ногах при ходьбе. Они возникают в голених даже после непродолжительной ходьбы, и человек должен остановиться и ждать, пока боль пройдет, прежде чем продолжить путь. Такая картина называется «перемежающейся хромотой».

Может беспокоить также зябкость ног. В далеко зашедших случаях развивается омертвление тканей кончиков пальцев или пяточной области. Предрасполагает к развитию осложнений такого характера, кроме повышенного уровня холестерина крови, высокое артериальное давление и курение. Атеросклероз может параллельно поражать и артерии сердца, головного мозга.

Возможно сочетание сосудистых нарушений с нейропатией. В этих случаях вероятность развития гангрены, а значит, ампутации конечности особенно велика.

Профилактика и лечение поражений ног

Поскольку ноги при сахарном диабете подвержены такой большой опасности, каждый больной сахарным диабетом должен быть знаком с мерами профилактики описанных выше осложнений. Прежде всего это хорошая компенсация сахарного диабета, то есть достижение целевых уровней глюкозы в крови, его не могут заменить никакие другие профилактические и лечебные назначения, в том числе и лекарственные препараты! Кроме этого, необходимо отказаться от курения, следить за уровнем артериального давления и холестерина в крови.

Желательно не реже 1 раза в год пройти врачебный осмотр ног (с определением различных видов чувствительности и пульсации на артериях стоп)

Осмотр ног лучше всего сделать в специализированном кабинете «Диабетическая стопа» — таких кабинетов в нашей стране в последние годы становится все больше. Кроме того, каждый больной сахарным диабетом должен быть знаком с комплексом профилактических мероприятий, позволяющих снизить риск поражения ног. Профилактические меры можно представить в виде «запрещающих» и «разрешающих» правил, которые мы приводим ниже.

Правила ухода за ногами

Этого при сахарном диабете делать нельзя!

1. Прежде всего нельзя пользоваться при уходе за ногами никакими острыми предметами: ножницами, мозольными ножами, бритвенными лезвиями. Использование таких предметов — одна из самых частых причин возникновения травм, особенно в условиях сниженной чувствительности и плохого зрения! При отсут-



ствии этих факторов риска пользоваться ножницами можно, но не следует срезать ногти слишком коротко и глубоко выстригать уголки. Это может привести к образованию так называемого вросшего ногтя — причины болезненных ощущений, воспалительных процессов и длительного лечения вплоть до хирургического вмешательства. Вростанию ногтя способствует также ношение узкой обуви.

2. Если ноги мерзнут, нельзя согревать их с помощью грелок (в том числе электрических), батарей парового отопления, электронагревательных приборов. Температурная чувствительность у человека с сахарным диабетом часто бывает снижена, поэтому можно легко получить ожог.



3. По этой же причине нельзя принимать горячие ножные ванны. Температура воды не должна быть выше 37°C (ее лучше измерить с помощью водного термометра, как для купания детей). Кроме того, ножные ванны не должны быть длительными — это разрыхляет кожу и делает ее более уязвимой.



4. Не рекомендуется ходить без обуви, так как при этом высока опасность травматизации с одновременным проникновением инфекции в область повреждения. На пляже и при купании нужно надевать купальные тапочки. Следует также оберегать ноги от солнечных ожогов.



5. Необходимо отказаться от неудобной (узкой, натирающей,

давящей) обуви и не носить туфли на высоком каблуке. Высокий каблук способствует нарушению кровообращения в стопе и образованию зон повышенного давления на ее подошвенной поверхности. Нужна осторожность по отношению к новой обуви: надевать ее не более чем на 1 ч в первый раз, а также ни в коем случае не применять никаких методов разношивания, например, надевания на мокрый носок. Дополнительный риск травматизации создает обувь, которая открывает, а значит, не защищает пальцы и пятку. Сандалии или босоножки с ремешком, проходящим между пальцами, могут травмировать нежную кожу в этой области. Недопустимо ношение обуви на босу ногу из-за большой вероятности образования потертостей.

6. Если на ногах есть мозоли, нельзя пытаться избавиться от них с помощью мозольных жидкостей, мазей или пластырей, так как все они содержат вещества, разъедающие кожу. Мозоли, как правило, образуются в результате ношения плохо подобранной обуви, давящей на стопу в определенных местах.
7. Следует обращать внимание на резинки носков. Если они слишком тугие и оставляют вдавления на коже голени, это затрудняет кровообращение.



*Так нужно ухаживать за ногами
при сахарном диабете!*

1. Ежедневно больной сахарным диабетом должен внимательно осмотреть свои стопы, особенно подошвенную поверхность, область пяток и межпальцевые промежутки. Пожилые люди и люди с избыточным весом могут испытывать при этом немалые затруднения. Им можно порекомендовать попросить сделать это родственников, особенно если нарушено зрение. Ежедневный осмотр позволяет своевременно обнаружить ранки, трещины, потертости.
2. Необходимо ежедневно мыть ноги. После мытья их надо насухо протереть, осторожно промокая кожу, особенно в межпальцевых промежутках. Повышенная влажность в этих областях способствует развитию опрелостей и грибковых заболеваний. По этой же причине, используя увлажняющий крем при избыточной сухости кожи, не следует наносить его между пальцами.
3. Обрабатывать ногти следует регулярно (не реже одного раза в неделю) с помощью пилки. Это позволит не только избежать травматизации, но и сформировать правильный, горизонтальный край ногтя, оставляя нетронутыми его уголки.



4. Наиболее подходящим средством для удаления мозолей и участков избыточного ороговения (утолщения и сухости) кожи является пемза. Лучше купить в аптеке специальную пемзу для ухода за ногами. Пользоваться ею нужно во время мытья ног и не стремиться привести в полный порядок все проблемные участки за один прием. Просто нужно это делать систематически.
5. Если ноги мерзнут, согревать их надо теплыми носками соответствующего размера и без тугих резинок. Необходимо следить, чтобы носки в обуви не сбивались.
6. Нужно принять за правило проверять внутреннюю поверхность обуви перед тем, как ее надеть: не попали ли внутрь какие-либо посторонние предметы, не завернулась ли стелька, не проступают ли острые гвоздики. Еще раз напомним: это необходимо из-за того, что чувствительность стоп может быть снижена, о чем больной сахарным диабетом подозревает.
7. Ваши ноги надежно защищены, если вы носите правильно подобранную обувь. При необходимости советы по подбору обуви вы можете получить в кабинете «Диабетическая стопа».



Даже незначительные повреждения на стопах нужно показать врачу, однако первую помощь необходимо уметь оказать себе самостоятельно

Первая помощь при повреждениях стоп

Если при осмотре стоп обнаруживается ранка, потертость или трещина, нужно промыть ее дезинфицирующим раствором. Можно использовать 0,01% раствор мирамистина, 1% раствор диоксидина, 10% раствор повидон-йода.

Промытую ранку нужно закрыть стерильной повязкой или бактерицидным пластырем. **Обычный лейкопластырь использовать нельзя!**

Нельзя применять спиртовые растворы (спиртовой раствор йода, бриллиантового зеленого — «зеленку»), а также концентрированный, темный раствор перманганата калия («марганцовку») — они могут вызвать ожог. Нежелательно использовать и масляные повязки, которые создают среду для развития инфекции и затрудняют отток выделений из раны.



Если в области повреждения появились признаки воспаления (покраснение, отечность, гнойные выделения), нужна немедленная врачебная помощь. Могут потребоваться хирургическая обработка раны, назначение антибиотиков. В такой ситуации важно обеспечить ноге полный покой. Врач может предписать постельный режим, при необходимости передвижения нужно использовать костыли, чтобы избежать нагрузки на ногу.

В аптечке больного сахарным диабетом всегда должны быть средства, которые могут понадобиться для обработки случайной ранки, потертости и т.п. Сюда относятся стерильные салфетки, бактерицидный лейкопластырь, дезинфицирующие растворы, перечисленные выше. Все эти средства необходимо также брать с собой в поездки.

Сахарный диабет и сердечно-сосудистые заболевания

Статистика показывает, что сахарному диабету часто сопутствуют заболевания сердечно-сосудистой системы, такие как атеросклероз, ишемическая болезнь сердца, гипертоническая болезнь и др. Особенно это характерно для сахарного диабета в сочетании с избыточным весом.

Риск раннего развития ишемической болезни сердца при сахарном диабете очень высок: он 2–3 раза больше, чем среди населения в целом. К сожалению, и женщины, которые обычно более мужчин устойчивы к развитию ишемической болезни сердца, при наличии сахарного диабета такую «защиту» теряют. Распространенные формы ишемической болезни сердца — стенокардия и инфаркт миокарда.

Основу ишемической болезни сердца составляет атеросклеротическое поражение сердечных сосудов, важным формирующим фактором которого является нарушение жирового (липидного) обмена — дислипидемия. Наиболее известным и доступным для ее определения является повышение уровня холестерина в крови, прежде всего холестерина липопротеидов низкой плотности.

Другие проявления атеросклероза: поражение сосудов головного мозга, приводящее к нарушению памяти, умственной деятельности, а также упоминавшееся выше нарушение кровоснабжения ног.

Артериальная гипертензия, возникающая в зрелом возрасте или вследствие диабетической нефропатии, также частый спутник сахарного диабета. Именно на фоне повышенного АД может развиваться такое грозное осложнение, как инсульт (острое нарушение мозгового кровообращения), которое часто имеет смертельный исход или приводит к параличам. Артериальная гипертензия плохо влияет на состояние сосудов почек и глазного дна, а нам уже известно, как важно всеми силами оберегать их.

Профилактика и лечение сердечно-сосудистых заболеваний

Артериальная гипертензия и дислипидемия подлежат обязательному контролю и лечению.

Каждому больному сахарным диабетом необходимо не реже одного раза в год проверять показатели липидного обмена, а уровень артериального давления — при каждом посещении врача. Такая периодичность контроля достаточна только при целевых уровнях этих показателей (см. главу «Цели лечения сахарного диабета»).

Если уровни указанных параметров превышают целевые, требуется более частый контроль и, конечно, лечение.

Как правило, для лечения как артериальной гипертензии, так и дислипидемии назначаются медикаменты. Однако мощным инструментом воздействия на эти нарушения является также диета. Она может применяться как единственный метод лечения, если отклонения от нормы не сильно выражены, и является неременным фоном для применения медикаментозных препаратов (см. разделы «Питание при артериальной гипертензии» и «Питание при повышенном холестерине»).

Важно сказать, что выраженное положительное влияние на АД и уровень холестерина оказывает снижение веса (см. раздел «Питание при избыточном весе»).

Если с артериальной гипертензией не удастся справиться без применения лекарств и врач назначает медикаментозное лечение, не стоит этого пугаться. Современных препаратов для лечения артериальной гипертензии сейчас очень много, они имеют минимальные неблагоприятные эффекты и, как правило, могут приниматься длительно (годами). Каждому человеку всегда можно подобрать эффективное лечение, то есть добиться целевых уровней АД.

Процесс индивидуального подбора препарата или, что часто и вполне обоснованно предпринимается, комбинации нескольких препаратов, может занимать определенное время. Этот процесс обязательно требует контроля: неоднократное измерение АД как врачом, так и самим больным (домашний самоконтроль 2–3 раза в сутки), иногда какие-либо лабораторные анализы, электрокардиограмма и т.п.

В процессе лечения артериальной гипертензии важно участие и понимание самого человека. Иногда люди делают большую ошибку, прерывая прием препаратов, когда давление нормализовалось, считая, что курс лечения закончен, или принимают лекарства эпизодически, при плохом самочувствии.

Кстати, неверным является представление о том, что при повышенном АД обязательно должна болеть голова или еще что-нибудь беспокоить. Клинические наблюдения показывают, что большинство людей не испытывают при повышенном АД никакого дискомфорта — к нему, как и к повышенному уровню глюкозы в крови, организм тоже может привыкнуть, и возникает обманчивое ощущение благополучия.

Необходимо понимать, что принимать препараты для лечения артериальной гипертензии и повышенного холестерина следует постоянно, не только при высоком, но и при снизившемся до целевого уровня, чтобы они не повышались!

Поскольку самостоятельный контроль АД в домашних условиях приносит пользу, всем людям с артериальной гипертензией желательно иметь дома аппарат для измерения АД (тонометр) и уметь с ним обращаться.

В заключение надо отметить, что среди факторов риска сердечно-сосудистых заболеваний на одном из первых мест стоит и курение.

С этой вредной привычкой необходимо расстаться обязательно! Это относится даже к совершенно здоровому человеку, а уж если имеются сахарный диабет, избыточная масса тела, артериальная гипертензия, дислипидемия, возможный вред от курения приобретает критическое значение.

Контрольные обследования при сахарном диабете

Подводя итоги этой главы, хочется еще раз подчеркнуть, что осложнения сахарного диабета предотвратимы.

Для этого прежде всего необходим регулярный контроль своего состояния со стороны больного сахарным диабетом. Повторим еще раз, какие показатели, кроме уровня глюкозы в крови, нужно регулярно контролировать, а также каких специалистов следует посещать.

1. Гликированный гемоглобин (HbA1c) — 1 раз в 3 мес.
2. Биохимический анализ крови (белок, общий холестерин, липопротеиды высокой плотности, липопротеиды низкой плотности, триглицериды, билирубин, аспартатаминотрансфераза, аланинаминотрансфераза, мочевины, креатинин, калий, натрий) — не менее 1 раза в год.
3. Артериальное давление — при каждом посещении врача или самостоятельно дома.
4. Белок в моче (микроальбуминурия) — не менее 1 раза в год.
5. Осмотр офтальмологом (окулистом) с расширенным зрачком — не менее 1 раза в год.
6. Врачебный осмотр ног и оценка чувствительности — не менее 1 раза в год.
7. Электрокардиограмма — не менее 1 раза в год.
8. Рентгенография органов грудной клетки — не менее 1 раза в год.

Если обнаруживаются проблемы, необходим более частый контроль, а также проведение специфических методов обследо-

вания (например, ультразвуковое исследование артерий нижних конечностей, головы и шеи) и лечение, назначаемое врачом и проводимое при активном участии самого человека.



Основная причина развития и прогрессирования осложнений сахарного диабета – длительно существующие нецелевые уровни гликемического контроля (уровень глюкозы в крови, гликированного гемоглобина), холестерина, артериального давления. Кроме осуществления ежедневного самоконтроля показателей гликемии и артериального давления, выполнения правил ухода за ногами, больной сахарным диабетом должен проходить ряд ежегодных обследований

БЕРЕМЕННОСТЬ И САХАРНЫЙ ДИАБЕТ

Вопрос о возможности иметь здоровых детей волнует любую девушку или женщину с сахарным диабетом 1 типа. Беременность требует особой ответственности и усилий, но нет причины отговаривать женщину от ее планирования. В целом ряде исследований показано, что достижение и поддержание нормогликемии значительно уменьшают риск развития осложнений как для женщины с сахарным диабетом, так и для ее ребенка.

Беременность при сахарном диабете должна быть тщательно спланирована.

Подготовка к беременности

Можно получить необходимую консультацию в специализированном центре, где занимаются ведением беременности у женщин, больных сахарным диабетом. Если перед планированием беременности и на всем ее протяжении уровень гликемического контроля близок к идеальному, то риск развития осложнений невысок. Этот риск возрастает параллельно с повышением уровня гликированного гемоглобина.

Рекомендуемый целевой уровень гликемического контроля при планировании беременности:

- *уровень глюкозы плазмы натощак/перед едой/на ночь/ночью менее 6,1 ммоль/л;*
- *уровень глюкозы плазмы через 2 ч после еды менее 7,8 ммоль/л;*
- *уровень HbA1c менее 6,0%*

Влияние гипергликемии на течение беременности

Декомпенсация сахарного диабета крайне неблагоприятно сказывается на течении беременности и может быть причиной целого ряда патологических состояний.

1. Преждевременное прерывание беременности. Высокий уровень глюкозы в крови на ранних сроках беременности (в первые 8–12 нед) сопряжен с повышенным риском развития врожденных пороков плода и выкидышей.
2. Инфекции мочевыводящих путей.
3. Кетоацидоз. Потребность в инсулине во II и III триместре беременности неуклонно возрастает.
4. Изменения плаценты. При декомпенсации сахарного диабета, особенно у женщин с поздними его осложнениями, могут возникнуть изменения структуры и свойств плаценты. Это в значительной степени ухудшает течение беременности.

Влияние гипергликемии на плод

Глюкоза из крови матери легко попадает в кровоток плода, однако инсулин через плаценту не проникает. В течение I триместра беременности плод не вырабатывает собственного инсулина. Следовательно, гипергликемия у беременной приводит к развитию гипергликемии у будущего ребенка. Примерно с 12 нед плод начинает производить инсулин. Однако в том случае, если у матери длительное время отмечалась декомпенсация углеводного обмена, поджелудочная железа плода вырабатывает инсулин в больших количествах. Вследствие такой гиперинсулинемии ребенок будет расти быстрее, чем надо, и ко времени появления на свет наберет избыточный вес. Это может осложнить роды. Если гипергликемия у женщины отмечается незадолго до родов, то после рождения у ребенка может развиваться затяжная гипогликемия. Объясняется такое состояние повышенным уровнем собственного инсулина при внезапном прекращении поступления в кровь глюкозы от матери. Поэтому сразу после рождения ребенок нуждается во внутривенном вливании раствора глюкозы. Детей, рожденных от матерей с неадекватно компенсированным во время беременности сахарным диабетом, необходимо наблюдать в специализированном отделении на протяжении нескольких дней.

Целый ряд исследований показал, что достижение и поддержание на протяжении всей беременности нормогликемии значи-

тельно уменьшают риск развития осложнений как для женщины, больной сахарным диабетом, так и для ребенка, особенно если наблюдение женщин проводится в тех центрах, весь персонал которых (эндокринологи, акушеры-гинекологи, офтальмологи и неонатологи) имеет опыт ведения беременности при сахарном диабете. По некоторым данным, если гликемию у женщин, больных сахарным диабетом, нормализовать еще до наступления беременности, частота пороков развития у ребенка может быть существенно уменьшена.

Рекомендуемый целевой уровень гликемического контроля во время беременности:

- *уровень глюкозы плазмы натощак/перед едой/на ночь/ночью менее 5,3 ммоль/л;*
- *уровень глюкозы плазмы через 1 ч после еды менее 7,8 ммоль/л или через 2 ч после еды менее 6,7 ммоль/л;*
- *уровень HbA1c менее 6,0%*

Уровень HbA1c у беременных следует определять 1 раз в 4–6 нед.

Особенности самоконтроля во время беременности

Поддержание идеального уровня глюкозы в крови во время беременности — это кропотливый ежедневный труд. Самоконтроль гликемии должен проводиться не менее 7 раз в сутки:

- перед едой;
- через 1 ч после еды или через 2 ч после еды;
- на ночь.

Дополнительно самоконтроль гликемии проводится при плохом самочувствии, при необходимости (риск гипогликемии, изменение дозы базального инсулина).

Кроме того, необходимо проводить самоконтроль кетоновых тел в моче или крови утром натощак 1 раз в 2 нед, а также при сопутствующих заболеваниях, при явлениях раннего токсикоза, при гипергликемии $>11,0$ ммоль/л.

Питание во время беременности

Питание должно быть сбалансированным для адекватного обеспечения потребностей матери и плода: с достаточным количеством углеводов (в среднем 175 г/сут) для предупреждения «голодного» кетоза, исключение легко усваиваемых углеводов, дополнительный прием углеводов ($\approx 12-15$ г) перед сном или в ночное время при появлении кетонурии или повышении кетонемии. Рекомендуется равномерное распределение суточного объема пищи на 4–6 приемов.

Изменение потребности в инсулине во время беременности

В ходе беременности потребность в инсулине меняется. Первые несколько недель она зачастую уменьшается, особенно если у женщины есть токсикоз и тошнота.

По мере дальнейшего увеличения срока беременности потребность в инсулине неуклонно возрастает; к 36–38 нед доза инсулина может вдвое превысить суточную дозу до беременности. Такая повышенная потребность в инсулине связана с увеличением веса женщины; другой причиной является выработка плацентой целого ряда гормонов, которые влияют на содержание глюкозы в крови противоположно инсулину. Незадолго до родов часто наблюдается некоторое уменьшение потребности в инсулине. Концентрация плацентарных гормонов в это время снижается. С учетом вышеизложенного оптимальным режимом инсулинотерапии во время беременности является помповая инсулинотерапия.

Гипогликемии при беременности

В физиологических условиях во время беременности у здоровых женщин уровень гликемии несколько ниже, чем до беременности. Это и является причиной того, что во время беременности, особенно на поздних ее сроках, женщине становится сложнее

распознавать признаки гипогликемии. С несколькими легкими (то есть без потери сознания) гипогликемиями еженедельно приходится мириться, иначе невозможно достичь стойкой компенсации углеводного обмена. Легкие гипогликемии не приносят вреда ни матери, ни плоду. Тяжелых гипогликемий следует избегать.

Рвота беременных

Особой проблемой для беременных с сахарным диабетом может стать утренняя рвота. Если перед завтраком женщина вводит определенную дозу инсулина короткого (ультракороткого) действия, а после завтрака начинается рвота, это может привести к гипогликемии. В таком случае вначале рекомендуют не вводить больших доз инсулина короткого (ультракороткого) действия перед едой и, соответственно, принимать на завтрак небольшое количество ХЕ. Если уже до завтрака беременная чувствует тошноту, то из предосторожности утреннюю дозу инсулина короткого (ультракороткого) действия делают существенно меньше, чем это требовалось бы для планируемого количества ХЕ. Например, женщина планирует съесть за завтраком 4 ХЕ и знает, что на такое количество углеводов ей требуется 8 ЕД инсулина короткого (ультракороткого) действия.

Дата	Инсулин					Глюкоза крови				Примечания
	завтрак		обед	ужин	на ночь	завтрак	обед	ужин	на ночь	
	короткий	продленный	короткий	короткий	продленный					
27.02	8	10	9	7	12	5,1/2,7	4,8	6,3	5,8	Рвота после завтрака
28.02	5+3	10	8	6	12	5,7/8,4	5,8	5,7	6,5	Утром тошнота, рвоты нет
1.03	6+2	10	8	6	12	6,0/7,0	4,9	5,3	6,4	Утром тошнота, рвоты нет

В разбираемом примере при наличии утренней тошноты она введет, например, 5 ЕД инсулина короткого (ультракороткого) действия. Это уменьшение дозы поможет предотвратить гипогликемию, если после завтрака будет рвота. Если же рвоты не будет, то через 1 ч после еды необходимо определить гликемию и при необходимости снизить ее введением дополнительного количества инсулина короткого (ультракороткого) действия (в нашем примере это может быть 3 ЕД).

Роды

Рекомендуется плановая госпитализация для подготовки к родам не позднее 37 нед беременности (индивидуальное решение при отягощенном течении беременности).

Срок и метод родоразрешения определяются акушерскими показаниями.

Инсулинотерапия во время родов через естественные родовые пути.

- Контроль гликемии в родах проводится каждые 1–2 ч с целью профилактики гипогликемических и гипергликемических эпизодов.
- В родах через естественные родовые пути потребность в инсулине снижается, необходима своевременная коррекция инсулинотерапии.
- Целевые показатели глюкозы плазмы в родах 4,5–7,0 ммоль/л (профилактика гипогликемии у плода).
- При гипергликемии более 7,8 ммоль/л необходимо введение инсулина короткого (ультракороткого) действия для ее коррекции, при уровне глюкозы плазмы менее 4,5 ммоль/л — прием углеводов под контролем гликемии.

При плановом оперативном родоразрешении и использовании режима многократных инъекций инсулина дозу инсулина продленного действия накануне операции уменьшить на 50%. При целевом уровне гликемии перед операцией инсулин не вводить.

Послеродовой период

Сразу после родов потребность женщины в инсулине быстро снижается, возвращаясь, как правило, к той, которая предшествовала беременности.

При грудном вскармливании уровень глюкозы в крови матери снижается. В связи с этим доза инсулина короткого (ультракороткого) действия уменьшается на 30–50%. Также, чтобы избежать гипогликемий, перед кормлением может потребоваться дополнительный прием углеводсодержащих продуктов. Вероятно, понадобится второй ужин или дополнительный прием пищи поздней ночью. Если дозу своевременно не снизить, это может повысить риск развития тяжелой гипогликемии. Через несколько недель или месяцев дозы инсулина обычно возвращаются к значениям, которые были до беременности.

Будет ли у ребенка сахарный диабет?

Любую женщину, болеющую сахарным диабетом, может беспокоить вопрос о вероятности развития заболевания у ее ребенка. Как уже говорилось в главе «Общие сведения о сахарном диабете», если один из родителей болен сахарным диабетом 1 типа, то риск возникновения сахарного диабета этого типа у ребенка составляет 3–6%. Если сахарный диабет имеется у матери, риск развития сахарного диабета 1 типа у ребенка не более 3%, если у отца — не более 6%. Таким образом, вероятность развития заболевания незначительна, хотя и выше, чем у здоровых родителей.

Изменение потребности в инсулине во время менструального цикла

Многие женщины замечают, что их уровень глюкозы в крови повышается за несколько дней до наступления менструации. Однако в первые дни менструации потребность в инсулине может уменьшиться.

Если вы замечаете такие проблемы у себя, проверяйте свой уровень глюкозы в крови особенно тщательно в ближайшие

к менструации дни. Это поможет отрегулировать дозы инсулина, при необходимости повысить их перед менструацией, а затем снизить снова.

Контрацепция

В настоящее время существует несколько методов контрацепции, которые могут быть рекомендованы женщинам, больным сахарным диабетом. Перечислим основные.

1. Барьерный метод (презервативы).
2. Использование пероральных контрацептивов (таблетки). Современные противозачаточные таблетки содержат два типа женских половых гормонов. Они не оказывают существенного влияния на гликемию, однако их применение не показано при курении, повышенном уровне артериального давления, наличии осложнений со стороны глаз и почек.
3. Внутриматочные средства (ВМС, спираль). Для женщин, имеющих осложнения со стороны глаз или почек, ВМС могут быть хорошей альтернативой контрацептивам в таблетках. Использование ВМС не рекомендуется нерожавшим женщинам, а также при нарушениях менструального цикла.

Помните, что большинство контрацептивных методов предохраняют только от нежелательной беременности. Важно также защитить себя от болезней, передающихся половым путем. Некоторые из этих заболеваний могут угрожать жизни, другие — серьезно повлиять на детородную функцию женщины. Посоветуйтесь со своим врачом или в женской консультации о том, какой вид контрацепции вам более подходит. Все женщины, использующие контрацептивы, должны регулярно проходить осмотр у гинеколога.



Перед планированием беременности и в течение всего ее срока женщина с сахарным диабетом должна поддерживать нормальные уровни гликемии и гликированного гемоглобина. Достижение стойкой компенсации заболевания позволяет минимизировать риск развития осложнений, ухудшающих состояние матери и ребенка

ПРИЛОЖЕНИЯ

Интернет-ресурсы для людей с сахарным диабетом

www.endocrincentr.ru — ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр эндокринологии» Минздрава России. В состав центра входит Институт диабета. Здесь разрабатываются и внедряются в клиническую практику новейшие технологии лечения сахарного диабета. Медицинская помощь оказывается в стационаре и амбулаторном консультативно-диагностическом центре.

www.rda.org.ru — Общероссийская общественная организация инвалидов «Российская Диабетическая Ассоциация» (ОООИ «РДА») основана в 1990 г. Это ведущая некоммерческая негосударственная организация. Ассоциация включает более 50 региональных и местных отделений, насчитывающих тысячи членов. РДА входит в состав Международной диабетической федерации (IDF). Основная цель РДА — улучшение качества жизни всех людей с сахарным диабетом.

www.diabetoved.ru (диабетовед.рф) — сайт создан ведущими российскими эндокринологами под эгидой ОООИ «РДА». Портал «Диабетовед» позволяет узнать самое важное о сахарном диабете 1 и 2 типа у детей и взрослых. Сайт содержит занятия в «Школе диабета» по всем наиболее актуальным тематикам в зависимости от типа сахарного диабета, развенчивает мифы о сахарном диабете. В разделе «Полезные материалы» представлен дневник самоконтроля сахарного диабета, схемы питания и многое другое. Регулярное знакомство с информацией, представленной на этом портале, позволит людям с сахарным диабетом и их близким повысить уровень знаний о заболевании и улучшить его контроль.

www.shkoladiabeta.ru — сайт предназначен для всех, кто хочет узнать больше о сахарном диабете. На портале собрана структурированная информация по основным вопросам, связанным с заболеванием. Сайт содержит различные материалы, которые востребованы в повседневной жизни людей с сахарным диабетом: таблицы ХЕ, дневник самоконтроля и др. Кроме того, на сайте можно получить ответы на самые разнообразные вопросы, отыскав интересующую информацию в разделе «Вопрос специалисту» или позвонив на бесплатную горячую линию.

www.rule15s.com — Правило 15 — ресурс, созданный врачами, людьми с сахарным диабетом из Санкт-Петербурга, с достоверной, актуальной, максимально понятной информацией о сахарном диабете.

www.idf.org — Международная диабетическая федерация (International Diabetes Federation — IDF).

www.diabetes.org — Американская диабетическая ассоциация (American Diabetes Association — ADA).

www.diabetes.org.uk — Британская диабетическая ассоциация (Diabetes UK).

www.diabetes.ca — Канадская диабетическая ассоциация (Canadian Diabetes Association — CDA).

Характеристика препаратов инсулина

Вид инсулина	Международное непатентованное название	Торговые названия, зарегистрированные в России	Действие		
			начало	пик	длительность
Сверхбыстрого действия (аналоги инсулина человека)	Инсулин аспарт (+ никотинамид ¹ + аргинин ¹)	• Фиасп	Через 1–10 мин	Через 45–90 мин	3–5 ч
	Инсулин лизпро 100 ЕД/мл (+ трепростинил ¹ + цитрат натрия ¹)	• Люмжев#			
	Инсулин лизпро 200 ЕД/мл (+ трепростинил ¹ + цитрат натрия ¹)	• Люмжев 200#			
Ультракороткого действия (аналоги инсулина человека)	Инсулин лизпро 100 ЕД/мл	• Хумалог • Инсулин лизпро • РинЛиз	Через 5–15 мин	Через 1–2 ч	4–5 ч
	Инсулин лизпро 200 ЕД/мл	• Хумалог 200			
	Инсулин аспарт	• НовоРапид • РинФаст • Росинсулин аспарт Р			
	Инсулин глупизин	• Апидра			
Короткого действия	Инсулин растворимый человеческий генно-инженерный	• Актрапид НМ • Хумулин Регуляр • Инсуман Рапид ГТ • Биосулин Р • Генсулин Р • Ринсулин Р • Росинсулин Р • Возулим-Р • Моноинсулин ЧР	Через 20–30 мин	Через 2–4 ч	5–6 ч

Продолжение таблицы

Вид инсулина	Международное непатентованное название	Торговые названия, зарегистрированные в России	Действие		
			начало	пик	длительность
Средней продолжительности действия ²	Инсулин-изофан человеческий генно-инженерный	<ul style="list-style-type: none"> • Протафан НМ • Хумулин НПХ • Инсуман Базал ГТ • Биосулин Н • Генсулин Н • Ринсулин НПХ • Росинсулин С • Возулим-Н • Протамин-инсулин ЧС 	Через 2 ч	Через 6–10 ч	12–16 ч
Длительного действия (аналоги инсулина человека)	Инсулин гларгин 100 ЕД/мл	<ul style="list-style-type: none"> • Лантус • Инсулин гларгин • РинГлар • Базаглар 	Через 1–2 ч	Не выражен	До 29 ч
	Инсулин гларгин 300 ЕД/мл	<ul style="list-style-type: none"> • Туджео 			До 36 ч
	Инсулин детемир	<ul style="list-style-type: none"> • Левемир 			До 24 ч
Сверхдлительного действия (аналоги инсулина человека)	Инсулин деглудек	<ul style="list-style-type: none"> • Тресиба 	Через 30–90 мин	Отсутствует	Более 42 ч
Готовые смеси инсулинов короткого действия и НПХ-инсулинов ^{2, 3}	Инсулин двухфазный человеческий генно-инженерный	<ul style="list-style-type: none"> • Хумулин М3 • Инсуман Комб 25 ГТ • Биосулин 30/70 • Генсулин М30 • Ринсулин Микс 30/70 • Росинсулин М микс 30/70 • Возулим-30/70 	Такие же, как у инсулинов короткого действия и НПХ-инсулинов, то есть в смеси они действуют раздельно		

Окончание таблицы

Вид инсулина	Международное непатентованное название	Торговые названия, зарегистрированные в России	Действие		
			начало	пик	длительность
Готовые смеси аналогов инсулина ультракороткого действия и протаминированных аналогов инсулина ультракороткого действия ^{2, 4}	Инсулин лизпро двухфазный	<ul style="list-style-type: none"> • Хумалог Микс 25 • Хумалог Микс 50 • РинЛиз Микс 25 	Такие же, как у аналогов инсулина ультракороткого действия и НПХ-инсулинов, то есть в смеси они действуют отдельно		
	Инсулин аспарт двухфазный	<ul style="list-style-type: none"> • НовоМикс 30 • РинФаст Микс 30# 	Такие же, как у аналогов инсулина ультракороткого действия и НПХ-инсулинов, то есть в смеси они действуют отдельно		
Готовые комбинации аналогов инсулина сверхдлительного действия и аналогов инсулина ультракороткого действия	Инсулин деглудек + инсулин аспарт в соотношении 70/30	<ul style="list-style-type: none"> • Райзодег 	Такие же, как у аналогов инсулина сверхдлительного действия и аналогов инсулина ультракороткого действия, то есть в комбинации они действуют отдельно		

¹ Вспомогательные вещества.

² Перед введением следует тщательно перемешать.

³ Первая цифра — доля инсулина короткого действия, вторая — доля НПХ-инсулина.

⁴ Первая цифра — доля аналога инсулина ультракороткого действия, вторая — доля протаминированного аналога.

Регистрация препарата в РФ ожидается в 2021 г.

Хлебные единицы

1 ХЕ = количество продукта, содержащее 10–12 г углеводов.

Единицы измерения	Продукты	Количество на 1 ХЕ
Хлеб и хлебобулочные изделия¹		
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
Макаронные изделия		
1–2 ст. ложки в зависимости от формы изделия	Вермишель, лапша, рожки, макароны ²	15 г
Крупы, кукуруза, мука		
1 ст. ложка	Крупа (любая) ³	15 г
1/2 початка, среднего	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	Мука (любая)	15 г
2 ст. ложки	Овсяные хлопья	20 г
Картофель		
1 штука, средняя	Сырой и вареный картофель	65 г
2 ст. ложки	Картофельное пюре	75 г
2 ст. ложки	Жареный картофель	35 г
	Сухой картофель (чипсы)	25 г
Молоко и жидкие молочные продукты		
1 стакан	Молоко	200 мл
1 стакан	Кефир	250 мл
1 стакан	Сливки	200 мл
	Йогурт натуральный	150–200 г
Фрукты и ягоды (с косточками и кожурой)		
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, среднего	Банан	70 г

Продолжение таблицы

Единицы измерения	Продукты	Количество на 1 ХЕ
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, крупного	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, средних	Клубника	160 г
6 ст. ложек	Крыжовник	120 г
8 ст. ложек	Малина	160 г
1/2 штуки, небольшого	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 штука, средний	Финик	15 г
1/2 штуки, средней	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		
3 штуки, средних	Морковь	200 г
1 штука, средняя	Свекла	150 г
1 ст. ложка, сухих	Бобы	20 г
7 ст. ложек, свежего	Горох	100 г
3 ст. ложки, вареной	Фасоль	50 г
	Орехи	60–90 г ⁴
Другие продукты		
2 ч. ложки	Сахар-песок	10 г
2 куска	Сахар кусковой	10 г
1/2 стакана	Газированная вода на сахаре	100 мл
1 стакан	Квас	250 мл

Окончание таблицы

Единицы измерения	Продукты	Количество на 1 ХЕ
	Мороженое	65 г
	Шоколад	20 г
	Мед	12 г

¹ Пельмени, блины, оладьи, пирожки, сырники, вареники, котлеты также содержат углеводы, но количество ХЕ зависит от размера и рецепта изделия.

² В сыром виде; в вареном виде 1 ХЕ содержится в 2–4 ст. ложках продукта (50 г), в зависимости от формы изделия.

³ Сырая крупа; в вареном виде (каша) 1 ХЕ содержится в 2 ст. ложках с горкой (50 г).

⁴ В зависимости от вида.

Калорийность продуктов

Вид продукта	Количество килокалорий, содержащихся в 100 г продукта, ккал	Количество продукта, содержащего 100 ккал, г	Можно употреблять в неограниченном количестве	Можно употреблять в умеренном количестве	Можно употреблять в максимально ограниченном количестве
Овощи и грибы					
Огурцы, листовой салат, сельдерей (листья)	10–15	650–1000	+		
Белокочанная капуста, помидоры, кабачки, репа, болгарский перец, тыква, баклажан, спаржа, зеленый лук, редис, шпинат, щавель	20–25	400–500	+		
Репа, сельдерей (корень)	30–35	280–330	+		
Репчатый лук, морковь, свекла, укроп	40	250	+		
Картофель отварной	80	125		+	
Картофель жареный	180–200	50–55			+
Картофель чипсы	550	20			+
Авокадо	150	65			+
Грибы отварные	20–25	400–500	+		
Бобовые					
Стручковая фасоль отварная	20–25	400–500	+		
Зеленый горошек свежий	70	140		+	
Фасоль, чечевица отварная	120	85		+	
Фрукты и ягоды (с косточками и кожурой)					
Арбуз	20	500		+	
Грейпфрут, дыня	35	285		+	
Апельсин, персик, нектарин, абрикосы, клубника, смородина, мандарин, слива	40–45	220–250		+	
Ананас, яблоко, груша, вишня, малина	50	200		+	
Киви, манго, черешня, черника	60	165		+	

Продолжение таблицы

Вид продукта	Количество килокалорий, содержащихся в 100 г продукта, ккал	Количество продукта, содержащего 100 ккал, г	Можно употреблять в неограниченном количестве	Можно употреблять в умеренном количестве	Можно употреблять в максимально ограниченном количестве
Банан, виноград, инжир, хурма	70–80	125–140		+	
Финики	300	35			+
Изюм, сухофрукты	270	40			+
Мучные изделия					
Хлеб ржаной	200	50		+	
Хлеб пшеничный	250	40		+	
Хлебцы	300	35			+
Баранки, сушки	300–350	30–35			+
Крекеры	400–450	22–25			+
Макаронные изделия отварные	100	100		+	
Крупы (в готовом виде)					
Рис, манная, гречневая, перловая, пшенная крупа, овсяные хлопья сваренные	100–130	75–100		+	
Кукуруза					
Кукуруза консервированная	60–80	125–165		+	
Молочные продукты					
Молоко, кефир обезжиренные	30–35	280–330		+	
Молоко, кефир, простокваша, ряженка, жирность 3,2%	60	200		+	
Йогурт натуральный, жирность 1,5%	60	165		+	
Йогурт сладкий, жирность 3%	100	100			+
Сливки, жирность 20%	200	50			+
Сметана, жирность 20%	250	40			+
Творог, жирность 0%	100	100		+	
Творог, жирность 4%	140	70		+	
Творог, жирность 18%	240	40			+
Творожный сырок глазированный, жирность 27%	400	25			+

Продолжение таблицы

Вид продукта	Количество килокалорий, содержащихся в 100 г продукта, ккал	Количество продукта, содержащего 100 ккал, г	Можно употреблять в неограниченном количестве	Можно употреблять в умеренном количестве	Можно употреблять в максимально ограниченном количестве
Сыр, жирность 15–20%	170–200	50–60		+	
Сыр, жирность 40–50%	340–400	25–30			+
Птица (в готовом виде)					
Курица, индейка, грудка без кожи	140–150	65–70		+	
Курица, индейка, бедро с кожей	180–220	45–55			+
Утка	330–380	25–30			+
Мясо и мясопродукты (в готовом виде)					
Говядина постная	180–220	65–70		+	
Баранина жирная	250–300	35–40			+
Свинина жирная	300–380	25–35			+
Корейка, грудинка копченая	400–480	20–25			+
Сало	820–850	12			+
Колбаса вареная, сосиски, ветчина	250–300	35–40			+
Колбаса копченая	400–500	20–25			+
Рыба и морепродукты (в готовом виде)					
Минтай, треска отварные	70–80	125–140		+	
Карп, судак, щука, хек отварные	90–110	90–110		+	
Карп, лосось, морской окунь жареные	180–200	50–55			+
Сельдь, семга, скумбрия соленные	200–250	40–50			+
Икра	200–250	40–50			+
Креветки, крабы отварные	100–120	85–100		+	
Яйца					
Куриное яйцо	160	60		+	
Яичный белок	50	200		+	
Яичный желток	350	30			+

Продолжение таблицы

Вид продукта	Количество килокалорий, содержащихся в 100 г продукта, ккал	Количество продукта, содержащего 100 ккал, г	Можно употреблять в неограниченном количестве	Можно употреблять в умеренном количестве	Можно употреблять в максимально ограниченном количестве
Масло					
Подсолнечное, оливковое, кукурузное, льняное, хлопковое, соевое, пальмовое	900	11			+
Сливочное, жирность 82,5%	750	13			+
Маргарин, жирность 50%	450	22			+
Майонез, жирность 67%	610	15			+
Орехи и семечки					
Каштан	350–400	25–30			+
Грецкий орехи, кешью, миндаль, фундук	600–650	15–16			+
Макадамия, пекан	700	14			+
Семечки подсолнечника, тыквы	550–600	16–18			+
Сахар и сладости					
Мороженое пломбир	230	45			+
Варенье из фруктов и ягод	240–280	35–40			+
Мед	320	30			+
Мармелад, зефир	300–350	30–35			+
Сахар, карамель	400	25			+
Печенье, вафли	400–450	22–25			+
Торт	450–550	18–22			+
Шоколад, халва	500–550	18–20			+
Напитки					
Чай, кофе без сахара (в виде напитка)	0–2	5000	+		
Томатный сок	20	500		+	
Морковный сок	40	250			+
Фруктовые соки	40–50	200–250			+
Виноградный сок	60	160			+

Окончание таблицы

Вид продукта	Количество килокалорий, содержащихся в 100 г продукта, ккал	Количество продукта, содержащего 100 ккал, г	Можно употреблять в неограниченном количестве	Можно употреблять в умеренном количестве	Можно употреблять в максимально ограниченном количестве
Газированная вода на сахаре	40–45	220–250			+
Газированная вода на сахарозаменителях (лайт, диет, zero)	0,5	20 000	+		
Квас	25–30	330–400			+
Пиво	40–50	200–250			+
Сухое вино	70–80	125–140			+
Десертное вино	150–170	60–65			+
Водка, коньяк, виски, джин	240	40			+
Ликер	300–330	30–35			+

ДЛЯ ЗАМЕТОК

ДЛЯ ЗАМЕТОК