

УДК 616.4  
ББК 54.15  
Г69

**Горлова, Анастасия Андреевна.**

Г69 Сахарный диабет I типа : как держать глюкозу под контролем и избежать развития осложнений заболевания / Анастасия Горлова. — Москва : Эксмо, 2023. — 192 с. — (Интеллектуальный научпоп. Медицина не для всех).

ISBN 978-5-699-75349-9

Диабет — одна из самых распространенных болезней в мире. Однако не все знают, что существует два типа этого заболевания. Диабет I типа относится к категории аутоиммунных, манифестирует обычно в молодом возрасте (хотя бывает по-разному) и приводит к неспособности усваивать глюкозу. Пациент быстро теряет вес и без инъекций может умереть от голода. Диабет II типа развивается вследствие чрезмерного употребления сахара и появления резистентности к инсулину. Эта книга посвящена диабету I типа. Благодаря ей вы узнаете, как вовремя распознать заболевание, что поможет контролировать его в течение всей жизни и какие изменения могут произойти с организмом в период беременности, усиленных занятий спортом или в случае развития вторичных заболеваний.

УДК 616.4  
ББК 54.15

ISBN 978-5-699-75349-9

© Горлова А.А., текст, 2022  
© Оформление. ООО «Издательство «Эксмо», 2023

## ОГЛАВЛЕНИЕ

От автора .....	5
Что такое сахарный диабет I типа? .....	6
Лечение сахарного диабета I типа .....	12
Инсулиновая помпа: простота использования и точность дозировки .....	24
Методы самоконтроля диабета .....	29
Гликированный гемоглобин при сахарном диабете .....	37
Питание при сахарном диабете I типа .....	42
Углеводы и хлебные единицы .....	47
Целиакия при сахарном диабете I типа .....	60
Низкий уровень глюкозы: опасность и основные методы коррекции .....	64
Высокий уровень глюкозы крови при сахарном диабете I типа .....	71
Длительная передозировка инсулином при сахарном диабете .....	83
Интеллектуальное развитие детей и подростков при сахарном диабете .....	87
Половое развитие при сахарном диабете .....	92
Мужское здоровье при сахарном диабете .....	99

Менструальный цикл при сахарном диабете .....	101
Беременность при сахарном диабете .....	104
Спортивные нагрузки при сахарном диабете: на что обратить внимание .....	118
Употребление алкоголя: на что обратить внимание ...	125
Витамины и минералы при сахарном диабете .....	127
Пищевая соль при сахарном диабете .....	132
Хронические осложнения сахарного диабета .....	135
Курение при сахарном диабете .....	148
Зависимость уровня глюкозы крови от внешних и внутренних факторов .....	151
Приложения .....	161
Указатель .....	189

## ОТ АВТОРА

Эта книга станет удобным настольным инструментом как для людей с сахарным диабетом, так и для тех, кто заботится о здоровье своих родных и близких. Она поможет вам понять, что такое сахарный диабет I типа, как легко контролировать уровень глюкозы крови и избежать развития осложнений. Вы поймете все процессы заболевания и при этом не будете загружены медицинскими терминами и понятиями. С этой книгой вы научитесь простым алгоритмам и принципам контроля сахарного диабета.

# ЧТО ТАКОЕ САХАРНЫЙ ДИАБЕТ I ТИПА?

Прежде чем приступить к вопросам легкого контроля сахарного диабета, необходимо понять, что такое сахарный диабет I типа, почему его мониторинг вызывает трудности у лечащего врача и у пациента и как достичь идеального легкого контроля. Наша цель — понять основные принципы развития болезни и процессов, связанных с течением сахарного диабета, без сложной медицинской терминологии. Современная система здравоохранения ставит строгие рамки, за которые врач не имеет права выходить. В лучшем случае у вашего врача найдется время в 15-минутном регламенте сказать: «Соблюдайте диету, занимайтесь спортом, считайте хлебные единицы». В реальности все эти важные составляющие легкого контроля недуга остаются без внимания. Интернет-ресурсы пестрят информацией, связанной с сахарным диабетом, но и здесь возникают трудности. Стоит открыть несколько интернет-порталов, и вы увидите противоположные точки зрения. Задаваясь вопросом «что ложь, а что истина», на просторах интернета вы не найдете ответа, как и не встретите системной информации.

## ЧТО ТАКОЕ САХАРНЫЙ ДИАБЕТ I ТИПА?

Итак, сахарный диабет разделяют на две большие группы – сахарный диабет I и II типов. В обоих случаях это хроническая болезнь, в основе которой лежит повышение уровня глюкозы в крови человека. На самом деле типов диабета открыто большое количество, но мы не ставим своей целью изучить их все ведь принципы лечения у них схожие и направлены на коррекцию уровня глюкозы крови.

### Отличительные признаки сахарного диабета I типа

Признаки	Сахарный диабет I типа
Масса тела	Низкая
Начало заболевания	Быстрое
Возраст начала заболевания	0–30 лет
Кетоацидоз	Часто
Инсулинорезистентность	Нет

Сахарный диабет I типа преимущественно развивается у молодых людей, в большинстве случаев до 35 лет. Он отличается ежедневной потребностью в инъекциях инсулина с самого начала заболевания. Пока нет однозначного ответа, почему развивается сахарный диабет I типа и как его предупредить. Причин, приводящих к заболеванию, огромное количество, это многофакторное явление. Среди основных провоцирующих факторов выделяют генетические, инфекционные и неинфекционные. Симптомы сахарного диабета I типа включают чрезмерную жажду, обильное мочеотделение, чувство постоянного голода, резкую потерю веса, выраженную слабость и т. д. Они, как правило, появляются внезапно и требуют немедленного обращения за медицинской помощью.

---

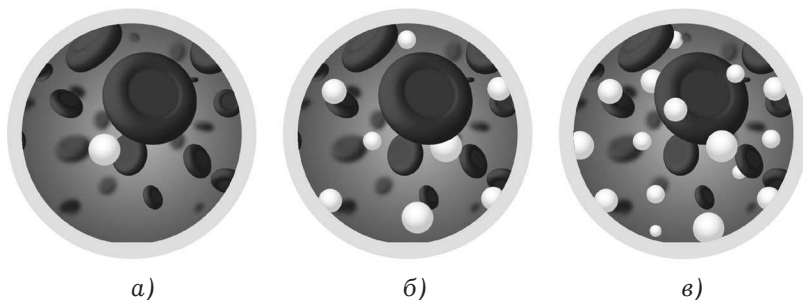
**Лекарственную терапию сахарного диабета I типа назначает только врач. Самолечение может быть опасно для жизни!**

---

Большая проблема для людей с сахарным диабетом независимо от его типа в том, что лекарственная терапия в большинстве случаев не спасает от тяжелого течения и развития осложнений. Абсолютно любой человек с сахарным диабетом хотя бы раз столкнется с ситуацией, при которой уровень глюкозы будет либо запредельно высоким, либо низким. Каждый человек с сахарным диабетом окажется в ситуации, в которой он не сможет понять, почему уровень глюкозы не поддается контролю при адекватной терапии. Современный стандарт лечения сахарного диабета предполагает ступенчатое назначение лекарственных средств. Сначала это один препарат, а за годы лечения одновременно может быть назначено множество препаратов. При этом логично думать, что лечение должно сдерживать агрессивное течение сахарного диабета и его осложнений, но в реальности происходит строго наоборот и человеку становится все хуже и хуже. Освоив принципы легкого контроля сахарного диабета, вы навсегда возьмете уровень глюкозы крови под контроль, и ваша жизнь кардинально изменится.

Основная цель контроля сахарного диабета — это поддержание оптимального уровня глюкозы крови (рис. 1). Натощак утром и вечером перед сном при измерении глюкометром уровень глюкозы крови должен быть 5,0–6,5 ммоль/л, через 2 часа после еды — 5,5–8,0 ммоль/л. Эти показатели считаются эталонными.

## ЧТО ТАКОЕ САХАРНЫЙ ДИАБЕТ I ТИПА?



а)

б)

в)

**Рис. 1. Уровень глюкозы:**

*а — низкий; б — эталонный; в — высокий*

### **Эталонные значения уровня глюкозы крови при измерении глюкометром для взрослых<sup>1</sup>**

<b>Время измерения глюкометром</b>	<b>Уровень глюкозы крови</b>
Натощак утром/перед едой	5,0–6,5 ммоль/л
Через 2 часа после еды	5,5–8,0 ммоль/л
Вечером перед сном/ночью	5,0–6,5 ммоль/л

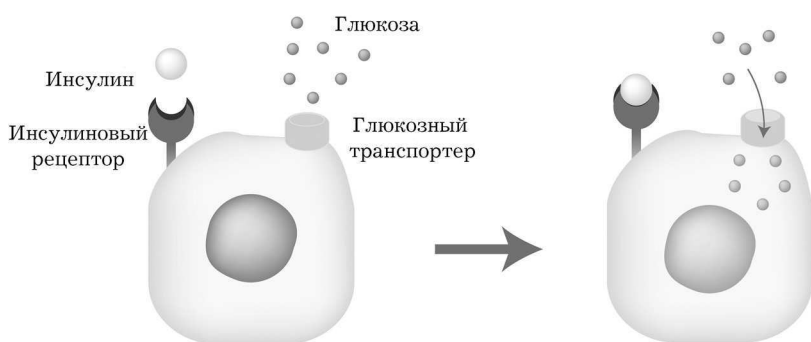
### **Эталонные значения уровня глюкозы крови при измерении глюкометром для детей<sup>1</sup>**

<b>Время измерения глюкометром</b>	<b>Уровень глюкозы крови</b>
Натощак утром/перед едой	4,0–7,0 ммоль/л
Через 2 часа после еды	5,0–10,0 ммоль/л
Вечером перед сном/ночью	4,4–7,8 ммоль/л

Глюкоза — не просто сахар, это один из источников энергии для организма. Основные потребители глюкозы — мозг, жировая ткань, печень, мышцы. Но в неко-

<sup>1</sup> Алгоритмы специализированной медицинской помощи больным сахарным диабетом / под ред. И. И. Дедова, М. В. Шестаковой, А. Ю. Майорова. — 10-й выпуск (дополненный). — М.; 2021. DOI: 10.14341/DM12802.

торые органы и ткани, например в жировую, глюкоза не может проникнуть без инсулина (рис. 2). Он для нее проводник. С одной стороны, без глюкозы долго прожить не получится. Если организм сталкивается с дефицитом или отсутствием глюкозы, он начинает расщеплять жиры в жировой ткани и синтезировать печенью кетоны, нужные необходимые для резервного обеспечения энергией, прежде всего мозга.



**Рис. 2. Связь глюкозы и инсулина**

Повышение уровня кетонов в крови — опасное и угрожающее жизни состояние. С другой стороны, избыток глюкозы — не менее токсично. Высокий уровень глюкозы крови (более 8,0 ммоль/л) «отравляет» все органы и ткани, способствует развитию хронических осложнений. Сахарный диабет требует балансировки уровня глюкозы крови. Сначала может показаться, что ежедневный контроль будет тяжелым бременем, но это не так. Как только будут усвоены простые принципы коррекции уровня глюкозы крови, это станет незаметной и легкой привычкой. Важно отметить, что источником глюкозы может быть не только пища, но и резервные запасы организма. Речь идет

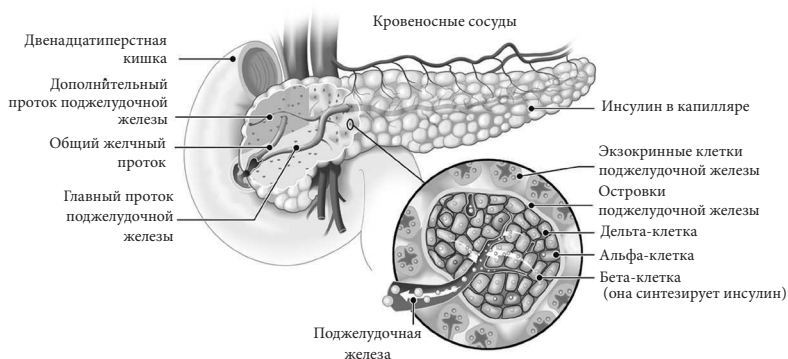
## ЧТО ТАКОЕ САХАРНЫЙ ДИАБЕТ I ТИПА?

о гликогене — сахаре внутри организма, наибольшее его количество находится в печени и мышцах, в общей сложности около 400 г. Нужен он для восполнения дефицита глюкозы. Гликоген оказывает влияние на течение сахарного диабета. Нет смысла вдаваться в тонкости физиологии гликогена, основной принцип его работы — защита организма от падения уровня глюкозы крови. Под падением уровня глюкозы крови подразумевается снижение менее 5,0 ммоль/л, либо снижение более ~ 50 % от исходных значений уровня глюкозы крови. Проблема использования гликогена в том, что этот механизм не поддается контролю. Часто гликоген проявляет себя агрессивно, но при этом требует аккуратной и неспешной коррекции. Важно понимать, что экстренное использование гликогена — это стрессовая ситуация для организма, затрагивающая не только обмен глюкозы. Подробнее об этом будет рассказано в следующих главах.

# ЛЕЧЕНИЕ САХАРНОГО ДИАБЕТА I ТИПА

После того как доктор поставит диагноз «сахарный диабет», он выберет оптимальную тактику лечения. Для лиц с сахарным диабетом I типа это будет только назначение инсулина, поскольку поджелудочная железа (рис. 3) не способна вырабатывать собственный. Ограничений по дозировке инсулина не существует. Препарата нужно вводить столько, сколько необходимо для поддержания эталонных уровней глюкозы крови. Инсулин должен быть прозрачным, без осадка, а инсулин длительного действия — равномерно мутным, без хлопьев. Раствор нельзя перегревать, переохлаждать или замораживать, оставлять на свету. Используемый флакон следует хранить при комнатной температуре и в защищенном от прямого света месте до 30 дней. Летом инсулин можно хранить при комнатной температуре не более двух недель. Препарат из холодильника необходимо доставать заранее, за 30–40 минут до инъекции. Если срок годности инсулина истек, его терапевтический эффект снижается в несколько раз, при этом внешний вид препарата меняется.

## ЛЕЧЕНИЕ САХАРНОГО ДИАБЕТА I ТИПА



**Рис. 3. Поджелудочная железа**

Большинству пациентов будет рекомендована базис-болюсная терапия инсулином. Проще говоря, будет два вида инсулина. Первый — базисный или базальный, который действует 1–2 суток. Этот (базисинсулин; длительного или сверхдлительного действия) инсулин вводят один раз в день или один раз в два дня, чаще всего в вечернее время (22:00–23:00), перед сном. Базальный инсулин необходим для доставки глюкозы в клетки между приемами пищи и в ночное время. Доза базального инсулина может быть фиксирована! Дозу базального инсулина корректируют в ситуациях, при которых меняется чувствительность организма, и уровень глюкозы крови выходит за пределы эталонных значений.

---

**Базис-болюсная терапия инсулином — два вида инсулина. Первый — базисный или базальный действует 1–2 суток. Второй — болюсный (ультракороткого действия). Действует несколько часов после инъекции.**

---

И второй инсулин — болюсный (ультракороткого действия) — это тот, который будет действовать несколько часов после инъекции. Инъекции болюсного инсулина зависят от приема пищи. Проще говоря, его вводят во время еды. Сколько будет приемов пищи, включая перекусы, столько будет инъекций болюсного инсулина. Они оба крайне важны для регуляции уровня глюкозы крови.

Далее в таблице представлены часто назначаемые инсулины с длительностью их действия.

**Продолжительность действия инсулина  
после инъекции**

<b>Вид инсулина</b>	<b>Международное непатентованное название</b>	<b>Начало действия после инъ- екции</b>	<b>Пик дей- ствия</b>	<b>Дли- тельность действия</b>
Ультра-короткого действия	Инсулин лизпро Инсулин аспарт Инсулин глулизин	Через 1–15 мин	Через 60–120 мин	4–5 часов
Длительно-го действия	Инсулин гларгин Инсулин детемир	Через 60–120 мин	Нет	До 36 часов
Сверхдли-тельного действия	Инсулин дегludeк	Через 30–90 ми- нут	Нет	Более 42 часов

Несмотря на то что современные инсулины действуют мягко, без резких и агрессивных пиков и скачков, восприятие их организмом индивидуально. Например, скорость всасывания может повышаться в два раза при

разогревании места введения инсулина или во время физической активности. Внутримышечные инъекции также повышают скорость поступления инсулина в кровь. При охлаждении всасывание инсулина замедляется, и его концентрация в крови может быть 30–50 % от ожидаемого значения. С другой стороны, при определенных, иногда даже на первый взгляд неочевидных процессах профили еды и инсулина могут не совпадать. Кроме того, на один и тот же повседневный режим реакция может быть совершенно разной. Для того чтобы понимать реакции своего организма, очень важно знать время действия инсулина в крови. Вы обязательно столкнетесь с ситуациями, при которых действие инсулина будет идти вразрез с принятыми углеводами. Например, если вы едите трудноперевариваемую пищу, нагруженную белками, жирами и углеводами. Прекрасные примеры этому — сочетание теста и мяса (пельмени, манты, буузы и т. д.) или стейки из жирных сортов мяса (баранина, свинина, мраморная говядина и т. д.) со свежими овощами. Подобная пища будет перевариваться долго, трудно и, соответственно, не позволит углеводам поступить в кровь быстро. А болюсный инсулин будет поставлен и точки приложения для него не найдется. В подобных случаях организм реагирует падением уровня глюкозы крови после еды и, как следствие, резким подъемом после снижения уровня глюкозы крови. Происходит это за счет защитных механизмов, предназначенных предотвратить критическое снижение уровня глюкозы. Планируя прием трудноперевариваемой пищи, следует учесть медленный подъем глюкозы крови и не торопиться с постановкой полного болюса инсулина.

Возникает логичный вопрос: сколько нужно вводить инсулина? В таблице ниже представлены средние значения доз инсулина. Эти значения включают в себя и ба-

зальный (длительного и сверхдлительного действия), и болюсный (ультракороткого действия) инсулин.

Медовый месяц сахарного диабета — это период, при котором 80 % бета-клеток поджелудочной железы разрушены (те, что вырабатывают инсулин), но оставшиеся 20 % клеток продолжают функционировать и выделять инсулин. Медовый месяц может длиться до года. В этот период необходимость в инъекциях инсулина снижается (потребность менее 0,5 ЕД на кг массы тела). По истечении медового месяца сахарного диабета потребность в инсулине повышается.

### Средние дозы инсулина

Периоды сахарного диабета	Средняя суточная доза инсулина. ЕД/кг массы тела
Дебют сахарного диабета (первые 2 года жизни)	0,5–0,6
«Медовый месяц»	0,1–0,2
Возраст до 10 лет	0,7–1,0
Возраст от 10 до 20 лет	1,0–2,0
Сахарный диабет более 5 лет	0,7–2,0

Для взрослых людей доза базального инсулина должна составлять 30–50 % от всего вводимого инсулина.

### Доля базальной дозы инсулина для детей

Возраст	Доля инсулина от суточной дозы
Дети 0–6 лет	30–35 %
Дети 6–12 лет	35–40 %
Дети 12–18 лет	40–50 %

Наиболее переменчива потребность в базальном инсулине у детей в течение дня. У большинства маленьких детей потребность базального инсулина повышается в позднее вечернее время и в первую половину ночи, что, вероятно, обусловлено повышением уровня гормона роста и мелатонина (гормон, регулирующий цикл «сон — бодрствование») сразу после засыпания. При этом снижается в дневное время. Подростковый период характеризуется повышением концентрации гормона роста, половых гормонов, кортизола и так далее, что приводит к повышению потребности в базальном инсулине.

Препарат вводят один раз в день или в два дня, как правило, на ночь. Этот инсулин работает мягко, создавая платформу без резких колебаний.

Для того чтобы определиться с индивидуальной дозировкой инсулина, необходимо воспользоваться простыми формулами.

---

**Формула для расчета суточной дозы базального (длительного и сверхдлительного действия) инсулина:**  
 $0,2 \times X$  (кг массы тела) = доза инсулина, вводимого вечером.

---

Доза болюсного инсулина (ультракороткого действия) должна составлять 50–70 % от всего вводимого инсулина. Болюсный инсулин вводят перед приемом пищи. Соответственно, сначала нужно посчитать, сколько вы съедите углеводов (хлебных единиц — ХЕ), а затем определиться с количеством болюсного инсулина. Бывают ситуации, при которых инсулин вводят сразу после еды, например при отравлении, когда при приеме пищи возникает рвота, или при токсикозе бе-

ременных. Если ребенок отказывается от приема пищи или съедает неполную запланированную порцию, целесообразно ввести инсулин по факту съеденных углеводов (хлебных единиц).

Для того чтобы понять, сколько ммоль/л глюкозы крови снизит 1 болюсная единица инсулина, можно воспользоваться двумя методами. Первый метод — опытный, проще говоря, вы вводите инсулин и смотрите, как уменьшается уровень глюкозы крови, второй — использование формулы для расчета фактора чувствительности к инсулину. Полученный показатель будет соответствовать величине, на которую снизится количество глюкозы в крови после введения каждой следующей единицы инсулина.

**Формула для расчета фактора чувствительности к инсулину**

<b>Возраст</b>	<b>Формула</b>
Для детей в возрасте от 0 до 6 лет	125 /суточная доза инсулина (ЕД) = фактор чувствительности к инсулину
Для детей в возрасте от 6 до 12 лет	180 /суточная доза инсулина (ЕД) = фактор чувствительности к инсулину
Для детей в возрасте от 12 до 18 лет	180 /суточная доза инсулина (ЕД) = фактор чувствительности к инсулину
Для взрослых людей старше 18 лет	100/суточная доза инсулина (ЕД) = фактор чувствительности к инсулину

Чтобы определить, сколько нужно ввести инсулина для 1 хлебной единицы или количества углеводов, следует рассчитать углеводный коэффициент. Наиболее актуален этот показатель для тех, кто использует помпу. Существуют различные варианты подсчета углеводного коэффициента, при этом полученный ре-

зультат не будет абсолютно точным. Он будет служить ориентиром. Получить точное значение не получится, потому что существует множество факторов, влияющих на углеводный коэффициент, например время суток, физическая активность, состояние болезни, беременность и т. д.

### Формула для расчета углеводного коэффициента

Возраст	Формула
Дети в возрасте от 0 до 6 лет	$(1,25 \times \text{суточная дозировка инсулина}) / \text{масса тела (кг)} = \text{углеводный коэффициент}$
Дети в возрасте от 6 до 12 лет	$(1,4 \times \text{суточная дозировка инсулина}) / \text{масса тела (кг)} = \text{углеводный коэффициент}$
Дети в возрасте от 12 до 18 лет	$(2,0 \times \text{суточная дозировка инсулина}) / \text{масса тела (кг)} = \text{углеводный коэффициент}$
Взрослые люди	$(1,74 \times \text{суточная дозировка инсулина}) / \text{масса тела (кг)} = \text{углеводный коэффициент}$

Полученные расчетным путем значения фактора чувствительности к инсулину, как и углеводный коэффициент, будут ориентировочными. И тут возникает логичный вопрос: если показатели не будут абсолютными, зачем их считать? Ответ будет простым: они нужны для понимания процессов, приводящих к изменению уровня глюкозы крови, а также для принятия мер по его коррекции. Нет необходимости пользоваться этими формулами ежедневно. Как правило, достаточно один раз их применить, чтобы понять с какими значениями придется иметь дело.

В таблице ниже представлены *средние* значения потребности в инсулине на количество хлебных единиц, в зависимости от времени суток. Значения в таблице даны для молодых людей среднего телосложения без сопутствующих заболеваний.

**Среднее количество инсулина  
для 1 хлебной единицы**

Время суток	Количество хлебных единиц	Количество единиц инсулина (ЕД)
Утро	1	1,5–2
День	1	1–1,5
Вечер	1	1–1,5

**Среднее количество инсулина  
для 1 хлебной единицы для детей**

Время суток	Количество хлебных единиц	Количество единиц инсулина (ЕД)
Утро	1	1–1,5
День	1	0,5–1,5
Вечер	1	0,5–1

Иногда во время инъекций иглы могут повреждать кровеносные сосуды кожи, вызывая кровотечение или кровоподтеки. Особенно это болезненно воспринимается детьми. В целом это не приводит к каким-то неблагоприятным последствиям в виде нарушения всасывания инсулина или ухудшения контроля уровня глюкозы крови. Если кровотечение и кровоподтеки возникают часто, следует тщательно оценить технику инъекций, а также обсудить это с лечащим врачом, так как это может служить маркером коагулопатии —