

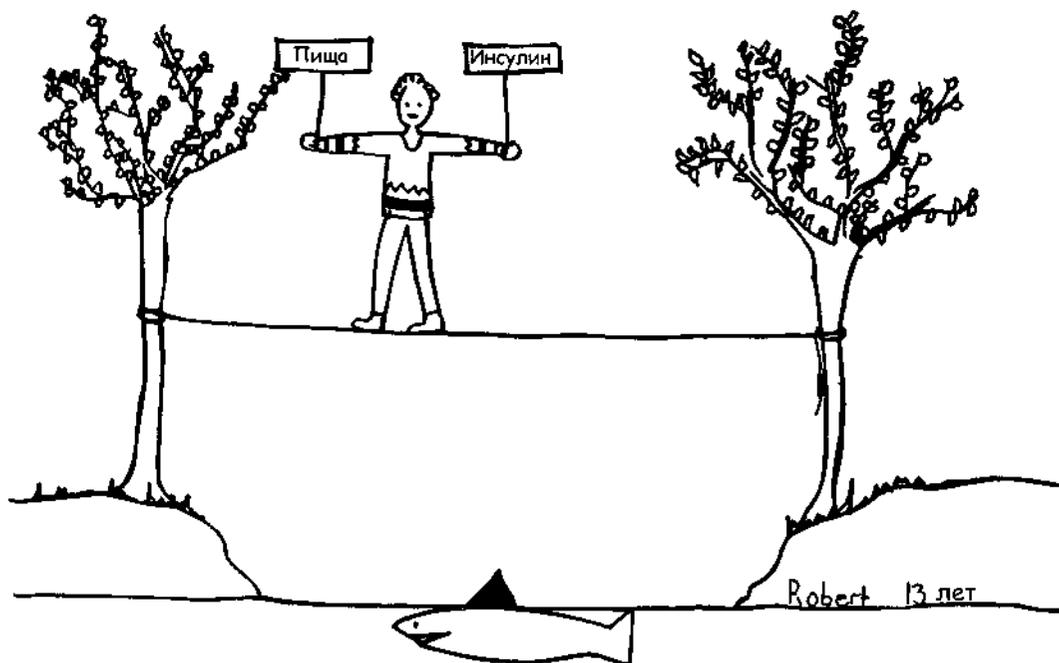
* Подбор доз инсулина **15**

Начало инсулинотерапии

При впервые выявленном диабете 1 типа без промедления начинают лечение с помощью подкожного введения инсулина. Сразу после постановки диагноза общая доза может достигать до 1,5-2 единиц/кг/день, но вскоре она снижается. Младшие дети более чувствительны к инсулину, и обычно им необходимо меньше единиц на кг. Однако дозировка инсулина подбирается очень индивидуально, и двоим детям одного возраста часто требуется совсем разное количество инсулина.

Режим двукратных инъекций

В Великобритании и многих других странах большинство детей начинают инсулинотерапию с 2-х инъекций/день. Многие дети используют комбинации или смеси короткого инсулина (Актрапид, Хумулин Р, Инсуман Рапид) или аналога инсулина ультракороткого действия (НовоРапид, Хумалог) и инсулина среднего действия (Протафан, Инсулатард, Хумулин Н, Инсуман Базаль) перед завтраком и перед ужином. Такие дозы и готовые смеси адаптированы к постоянному объему пищи и уровню физической активности. При режиме двукратных инъекций надо, чтобы последний за день прием пищи был непосредственно перед отходом ко сну для предупреждения ночной гипогликемии.



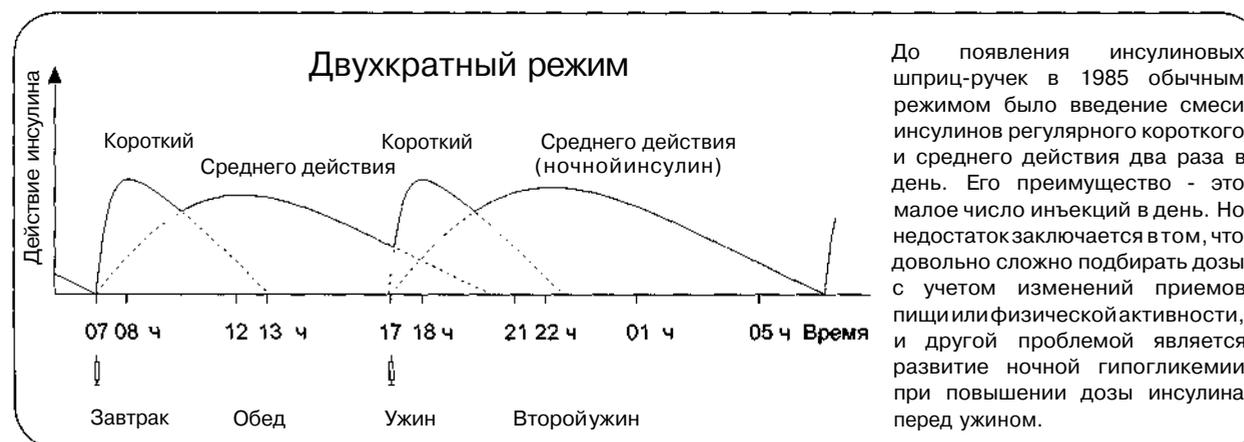
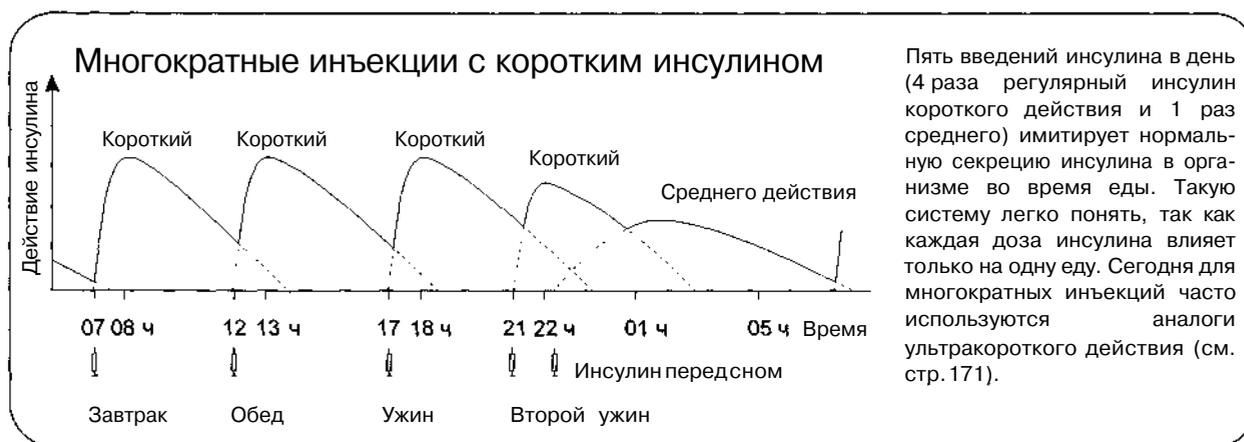
Для поддержания стабильного уровня глюкозы крови многие вещи в твоём организме необходимо уравновесить. Не легко сделать так, чтобы все части подходили друг к другу, и часто сложно выяснить, что именно идет неправильно. Иногда нам приходится признать, что нельзя четко объяснить, почему в определенное время глюкоза крови была высокой или низкой. На этом рисунке Роберт изобразил акулу, чтобы проиллюстрировать свои ощущения в период, когда его тело теряет равновесие.

Режим трехкратных инъекций

Режим трехкратных инъекций обычно состоит из комбинации короткого или аналога ультракороткого действия и инсулина среднего действия перед завтраком, короткого инсулина перед поздним обедом после возвращения из школы или перед ужином и инсулина среднего действия перед сном. Такой режим подходит для младших детей, особенно, если сложно найти кого-нибудь, кто смог бы ввести инсулин перед обедом в школе или в детском саду. Комбинация инсулинов короткого и среднего действия перед завтраком может оказаться хорошим решением для подростков, которые часто забывают ввести инсулин перед обедом в то время, когда они в школе или проводят время со сверстниками. В подобных ситуациях готовые смеси инсулина, вводимые с помощью шприц-ручки, могут быть лучшим выбором.

Режим многократных инъекций

В Швеции, США и других странах с самого начала диабета мы стараемся использовать режим многократных инъекций с введением аналога инсулина ультракороткого действия перед едой, даже для младших и грудных детей. В некоторых центрах у детей применяют инсулиновую помпу с момента диагностики, но обычно эту форму терапии назначают позже. При многократных инъекциях инсулин перед едой вводится перед основными приемами пищи: перед завтраком, обедом, ужином и вторым ужином (когда ранний ужин в 17.00-18.00 ч. и большой прием пищи на второй ужин в 20.00-21.00 ч). На этом режиме дополнительный прием пищи непосредственно перед сном обычно дают только в случае низкой глюкозы крови.



Разные виды инсулинотерапии

Многократные инъекции с ультракоротким аналогом (НовоРапид, Хумалог, см. стр. 171)

Еда	Вид инсулина	% сут. дозы
Завтрак	Ультракороткий аналог	15-20
	Базальный инсулин	15-20
Обед	Ультракороткий аналог	10-15
Ужин	Ультракороткий аналог	10-15
Второй ужин	Ультракороткий аналог	10-15
Перед сном	Базальный инсулин	25-30

С Лантусом в качестве базального инсулина -50% водится в одной инъекции вечером или утром, но некоторым людям необходимы две инъекции этого инсулина (см стр. 180)

Многократные инъекции с коротким инсулином

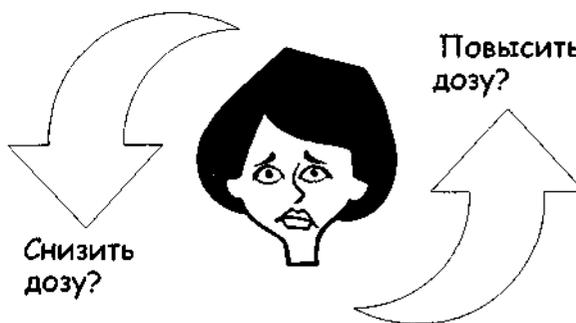
(Актрапид, Хумулин Р, Инсуман Рапид)

Еда	Вид инсулина	%от сут. дозы
Завтрак	Короткий	20-25
Обед	"	15-20
Ужин	"	15-20
Второй ужин	"	10-15
Перед сном	Среднего действия	25-30 (-40)

Режим 2-кратных инъекций

Еда	Вид инсулина	%от сут. дозы
Завтрак	Короткий	20 - 25
	Среднего действия	35 - 40
Ужин	Короткий	10 - 15
	Среднего действия	25 - 30

Дозу инсулина среднего действия перед ужином можно вводить перед вторым ужином или перед сном, если предпочтителен режим 3-кратных инъекций.



Инсулин подбирают в соответствии с содержанием углеводов в пище. Перед завтраком требуется относительно большая доза инсулина на определенный объем пищи по сравнению с другими приемами пищи. Частично это обусловлено повышенным уровнем гормона роста (феномен утренней зари) и частично снижением действия ночного инсулина к утру. Кроме того, завтрак обычно содержит сравнительно большую пропорцию углеводов, чем другие приемы пищи (например, в соке, хлебе, каше, хлопьях).

Рекомендации по подбору доз инсулина в этой главе относятся в основном к режиму многократных инъекций. Однако многие принципы можно применять, если у тебя режим двух-

Вопросы перед введением инсулина

- ① Какой мой уровень глюкозы крови?
- ② Что я собираюсь есть?
Больше или меньше еды, чем обычно?
Пища с высоким или низким содержанием углеводов?
- ③ Что я собираюсь делать после еды?
Физическая активность, обычная работа или школа, отдых?
- ④ Что произошло прошлый раз, когда была такая ситуация? (Посмотрите свой дневник!)

На сколько одна единица инсулина снижает уровень глюкозы крови?

Единиц/ сутки	Короткий Регулярный	Ультракор. аналог	Единиц/ сутки	Короткий Регулярн.	Ультракор. аналог
20	75 мг/дл	90 мг/дл	20	4,2 ммоль/л	5,0 ммоль/л
30	50 мг/дл	60 мг/дл	30	2,8 ммоль/л	3,3 ммоль/л
40	38 мг/дл	45 мг/дл	40	2,1 ммоль/л	2,5 ммоль/л
50	30 мг/дл	36 мг/дл	50	1,7 ммоль/л	2,0 ммоль/л
60	25 мг/дл	30 мг/дл	60	1,4 ммоль/л	1,7 ммоль/л
70	21 мг/дл	26 мг/дл	70	1,2 ммоль/л	1,4 ммоль/л
80	19 мг/дл	23 мг/дл	80	1,0 ммоль/л	1,3 ммоль/л
90	17 мг/дл	20 мг/дл	90	0,9 ммоль/л	1,1 ммоль/л

Данные получены из "Правила 83" для регулярного короткого инсулина¹⁸⁷²¹¹ (разделите 83 на дневную дозу для ммоль/л, 1500 для мг/дл) и из "Правила 100" для ультракоротких аналогов НовоРапида, Хумалога⁷⁹³ (разделите 100 на дневную дозу для ммоль/л, 1800 для мг/дл) Этот метод широко используется в США для расчета "корректирующего фактора" или "фактора чувствительности к инсулину", те показателя, на сколько одна единица инсулина снизит глюкозу крови⁷⁹⁶

Вы можете опробовать данные из таблицы, например, при повышении дозы перед едой из-за высокого значения глюкозы крови. Если человек обычно вводит 40 ЕД/день и глюкоза крови перед едой 14 ммоль/л, тогда дополнительные 2 единицы короткого инсулина снизят глюкозу крови еще на 4 ммоль/л или на

кратных или трехкратных инъекций. Если у тебя фаза ремиссии (медовый месяц) и вырабатывается свой инсулин, то следует снижать рекомендуемые дозы (см. стр. 181).

Как инсулин снижает уровень глюкозы крови?

Реальный эффект снижения глюкозы крови при определенной дозе инсулина зависит от многих факторов, объема пищи, количества инсулина,

5 ммоль/л 2 единицы НовоРапида или Хумалога. Таким же образом вы можете вычесть единицы из дозы перед едой, если глюкоза крови низкая.

Реальный эффект снижения глюкозы крови инсулином зависит, конечно, от многих факторов, таких как характер пищи, доза инсулина, упражнения, различная абсорбция и т.д. Исходя из этого, данные таблицы не должны использоваться для предсказания точного снижения глюкозы крови у любого индивидуума. Они отражают только средний эффект. Эти правила установлены для взрослых, поэтому дозы могут быть слишком велики для детей или для людей, имеющих диабет короткое время. Путем экспериментирования вы сможете выяснить, хорошо ли они работают у вас.

введенного раньше, количества упражнения и даже силы стресса. Доза 0,1 единицы/кг массы тела дает достаточное снижение глюкозы крови, и дополнительное введение инсулина в домашних условиях не должно превышать эту дозу, иначе увеличивается риск гипогликемии через пару часов (хотя новые аналоги ультракороткого действия в этом отношении безопаснее).

Одна единица инсулина, введенная между едой, снизит глюкозу крови приблизительно на 1 ммоль/л, если твой вес 70-80 кг и на 2 ммоль/л,

если твой вес 30-40 кг. Другой способ подсчета, который часто используется в США, - это разделить 83 (100 для аналога ультракороткого действия) на свою дневную дозу инсулина в единицах, и ты получишь эффект снижения глюкозы крови от одной единицы инсулина в ммоль/л (1500 для короткого и 1800 для аналога ультракороткого действия, чтобы получить в мг/дл).²¹¹ См. таблицу ключевых фактов на стр. 152.

Временные изменения доз инсулина

Термин "временные изменения" относится к тем изменениям, которые ты делаешь, основываясь на своей обычной повседневной дозе. Не старайся выискивать высокие значения глюкозы крови. Если ты будешь изменять свою обычную дозу ежедневно на основании каждого очень индивидуального показателя глюкозы крови, то скоро обнаружишь, что невозможно определить, какая доза на что в действительности действует.

Дополнительная доза при 2-разовом режиме

Если вы на режиме 2-кратных инъекций, можете применять эту таблицу для дополнительных доз аналогов ультракороткого действия (НовоРапид, Хумалог), которые можно вводить в любое время до 22.00 или 23.00 ч в зависимости от возраста.⁷³¹

Возр. годы	ммоль/л мг/дл	Глюкоза крови		
		15-17	17-20	> 20
		270-305	305-360	>360
0-6		0,5-1 ЕД	1-2ЕД	2-3ЕД
7-11		1-2ЕД	2-3ЕД	3-5ЕД
12-15		2-3ЕД	3-4ЕД	4-8ЕД
16+		3-4ЕД	4-6ЕД	6-12ЕД

Глюкоза крови будет тогда стремиться то вверх, то вниз подобно американским горкам, приводя к частым и довольно тяжелым гипогликемическим состояниям, причем ты не будешь понимать, почему это происходит.⁶⁰ Конечно, чаще всего ты знаешь причину временно высокого или низкого значения глюкозы крови, но иногда дела идут не так без явного объяснения. В таких случаях лучше всего подождать до следующей еды, прежде чем вводить инсулин дополнительно, чтобы увидеть, остался ли высоким значение глюкозы крови.

Когда наступает максимальное действие инсулина?

Время инъекции Когда действует?

Ультракороткий аналог:

(НовоРапид, Хумалог)

Перед едой Во время этой еды

Короткий регулярный :

(Актрапид, Хумулин Р, Инсуман Рапид)

Перед завтраком До обеда
Перед обедом До ужина
Перед ужином До второго ужина
Перед вторым ужином До полуночи

Среднегодействия:

(Протафан, Инсулатард, Хумулин Н, Инсуман Базаль)

Перед сном 22.00 ч В течение ночи до (Множкратн.инъекции) завтрака

2-кратный режим:

Утро Обед и днем
Вечером 17-18.00 ч Вечер и ночь

Длительного действия:

Лантус, Ультратард, Хумулин У

Во время ужина В течение ночи и следующего утра
Утром Днем, вечером и частично ночью

Временные изменения доз инсулина перед едой, например, во время болезни и т.д.

1-2 ЕД предполагает изменение дозы регулярного короткого инсулина или ультракороткого аналога на 1 единицу для ребенка (доза перед едой < 10 ЕД) и 2

единицы для подростка или взрослого (доза перед едой > 10 ЕД). Время относится к короткому инсулину (модифицировано из источника³⁷⁰).

Тест крови перед едой	Действие/ Изменение дозы	Тест крови перед едой	Действие/ Изменение дозы
<p>< 3 ммоль/л < 55 мг/дл</p>	<p>1) Возьмите 10 г глюкозы (3 таблетки декстрозы) или 1 стакан сладкого сока (см. таблицу на стр. 80). 2) Подождите 10-15 мин. перед тем, как съесть что-нибудь еще, чтобы глюкоза попала в кровоток. 3) Введите инсулин прямо перед едой (ультракороткий аналог после 2) То же, 4) Вам может понадобиться снизить свою дозу на 1-2 ЕД</p>	<p>14-20 ммоль/л 250-360 мг/дл</p>	<p>1) Увеличьте дозу на 2-4 ЕД и выпейте воду с едой.* 2) Введите инсулин за 60 мин. до еды (ультракороткий аналог за 20 мин.) или подождите, пока глюкоза крови не вернется к норме, прежде чем есть.</p>
<p>3-8 ммоль/л 55-145 мг/дл</p>	<p>Введите свою обычную дозу или</p>	<p>>20 ммоль/л</p>	<p>1) Увеличьте дозу на 0,1 ЕД/кг массы тела. при 14-20 ммоль/л</p>
<p>8-11 ммоль/л 145-200 мг/дл</p>	<p>1) Увеличьте дозу на 1-2 ЕД или выпейте воду с едой* 2) Введите инсулин не менее, чем за 30 мин. до еды (ультракороткий аналог прямо перед).</p>	<p>Подумайте немного.</p>	<p>Почему глюкоза крови такая высокая? Пропущенная доза инсулина? Другие заболевания температура? Поели больше обычного?</p>
<p>11-14 ммоль/л 200-250 мг/дл</p>	<p>1) Увеличьте дозу на 2-3 ЕД или выпейте воду с едой.* 2) Введите инсулин не менее, чем за 45 мин. до еды (ультракороткий аналог за 10 мин.)</p>	<p>Кетоны?</p>	<p>Если у вас рвота или общая слабость, обратитесь к своему врачу, в больницу или скорую помощь.</p>

* если во время еды вы обычно пьете что-нибудь, содержащее углеводы.

Немного о составе продуктов в твоей пище

Когда ты изучишь, как состав углеводов пищи взаимодействует с твоей индивидуальной дозой инсулина, тогда часто сможешь определять просто на глаз, как еда повлияет на твою глюкозу

крови. Если ты съешь немного больше углеводов, чем обычно (например, лишнюю картошку или немного больше макарон), то при режиме многократных инъекций или при лечении помпой ты сможешь ввести еще 1-2 ЕД короткого инсулина или аналога ультракороткого действия. Если ты съешь немного меньше, сможешь

снизить дозу на 1-2 ЕД. Измерь свой уровень глюкозы крови через 1/4-2 часа, чтобы определить, насколько верна доза. Однако, когда ты съешь больше мяса, курицы или рыбы, нет необходимости увеличивать дозу, так как этот тип пищи не содержит углеводов. Сделай пометку в своем дневнике на тот случай, когда ты столкнешься с подобной ситуацией в другой раз.

Полезным является "правило из практики", что 1 единица инсулина приблизительно требуется на 10 граммов углеводов. Это применимо при условии, когда ты дополнительно между приемами пищи ешь что-нибудь, содержащее в основном глюкозу (например, пирог или мороженое на вечеринке). При употреблении смешанной пищи на ответ глюкозы влияют многие другие факторы. См. также стр. 227, чтобы научиться точнее подсчитывать углеводы см. стр. 243.

Изменение состава пищи влияет на глюкозу крови

Альтернативой коррекции инсулина может являться изменение объема пищи в зависимости от реальной глюкозы крови. При высокой глюкозе крови чувство насыщения после еды часто появляется быстрее.⁴¹⁵ При повышенной глюкозе крови перед едой (8-14 ммоль/л) ты можешь выпить воду вместо молока во время еды или сократить количество углеводов в пище. Если глюкоза больше 15-20 ммоль/л, лучше подождать немного после введения инсулина, прежде чем начать есть, чтобы уровень глюкозы начал снижаться. Количество углеводов можно снизить за счет меньшего объема макарон, картофеля, риса или хлеба.

Ограничение пищи следует использовать очень осторожно у растущих детей. Надо привлекать самих детей к обсуждению этой темы и принятию решений. Надо предлагать детям для компенсации повысить объем пищи позже в течение дня. Говоря в целом, ограничения в еде с целью контроля глюкозы не следует одобрять.²⁷⁵ Однако это может оказаться прак-

тичным решением в случае, когда ребенок с высокой глюкозой крови не испытывает голода.

Регуляция приема пищи является полезной временной мерой, но надо всегда обдумать, почему твоя глюкоза крови была такой высокой. Может быть, ты съел слишком много до этого или твоя последняя доза инсулина была слишком маленькой? Чувство насыщения остается таким же, если повысить количество неуглеводистой пищи, а сокращение пропорции углеводов способствует более низкому уровню глюкозы крови после еды.²⁷⁵

При высоком уровне глюкозы крови желудок освобождается медленнее.⁶⁸⁸ При этом ты можешь столкнуться с фактом, когда при повышенной глюкозе крови пища от предыдущей еды все еще остается в твоём желудке. Поэтому пища будет продолжать поступать в кишечник (откуда глюкоза может всасываться в кровь), даже если ты последнее время не ел.

Жидкость эвакуируется из желудка быстрее твердой пищи. При низкой глюкозе крови пей жидкость в самом начале еды. Если глюкоза высокая, то лучше подождать с напитками до окончания еды, тогда твой желудок будет осво-

На сколько единиц надо менять дозу инсулина за один раз?

Если вам надо изменить дозу короткого инсулина или ультракороткого аналога, например, при повышенной температуре тела, во время упражнений или когда едите больше или меньше обычного, мы рекомендуем для начала следующие действия:

Если ваша обычная доза инсулина	Изменяйте дозу на
1-3 единицы	$\frac{1}{2}$ единицы
4-9 единиц	1 единицу
> 10 единиц	2 единицы

бождаться, эвакуировать пищу медленнее. См. также "Освобождение желудка" на стр. 230.

Ты можешь испытывать голод даже при высоком уровне глюкозы крови. Это происходит вследствие недостатка глюкозы внутри клеток, которые подают сигналы голода. Когда ты ешь как обычно (без дополнительного введения инсулина), несмотря на высокий уровень глюкозы крови, твой показатель глюкозы останется высоким. Если такое состояние продолжится определенное время, оно приведет к повышенной инсулинорезистентности, т.е. данная доза инсулина будет менее эффективна, чем обычно (см. стр.221).

При болезни, особенно с высокой температурой, жаром, аппетит обычно угнетен. Но несмотря на это, уровень глюкозы крови часто повышен вследствие увеличения потребности в инсулине во время болезни. Поэтому тебе следует повысить дозу инсулина и пытаться есть обычное количество углеводов. При плохом аппетите очень важно много пить и употреблять продукты с высоким содержанием углеводов, например, хлеб, картофель, рис, макароны или хлопья. Тогда инсулину будет "с чем работать" (см.стр. 288 для подробных советов по инсулинотерапии во время болезни).

Физические упражнения или отдых?

Если ты планируешь физические упражнения в течение нескольких часов после еды, тебе следует поесть немного больше или снизить дозу короткого инсулина или ультракороткого аналога перед едой на 1-2 единицы (см. также главу по физическим упражнениям, стр. 270). Если собираешься отдохнуть больше обычного, тебе может потребоваться увеличение дозы на 1-2 единицы.

Что делать, когда уровень глюкозы крови высокий

Глюкоза крови высокая, но ты чувствуешь себя вполне нормально

В повседневной жизни невозможно избежать периодически временно повышенного уровня глюкозы крови. Человек с диабетом, независимо ребенок или взрослый, необязательно чувствует себя плохо в такое время, и это не оказывает влияния на длительный контроль диабета. Временно повышенная глюкоза крови (>25-30 ммоль/л) может быть следствием недостаточного употребления жидкости. Когда человек начинает много мочиться, глюкоза крови может упасть почти до 20 ммоль/л без дополнительного инсулина.⁵¹³ Поэтому если ты обнаружил очень высокое значение глюкозы крови при хорошем самочувствии, будет неплохо пить побольше воды или других напитков без сахара. Также надо проверить свои кровь и мочу на кетоны (см. ниже).

При отрицательных кетонах не вводи сразу же дополнительный инсулин — это может привести к гипогликемии через какое-то время. Временно высокая глюкоза крови снижается обычно без специальных мер. Подожди до следующей еды и тогда повысь свою дозу инсулина на 1-2 ЕД *если глюкоза крови остается высокой*. В качестве альтернативы можно меньше съесть или пропустить перекус.

Глюкоза крови высокая перед едой

Увеличь свою дозу короткого инсулина или аналога ультракороткого действия на 1-2 ЕД, если ты собираешься съесть свою стандартную порцию. Вместо увеличения дозы ты можешь снизить количество углеводов в пище, если используешь режим многократных инъекций (см. стр. 155). При высокой глюкозе крови обычно нет особого голода (см. "Голодный или сытый?" на стр. 242). Выпей воды вместо молока или сока во время еды. Если глюкоза крови высокая (> 12-15 ммоль/л) перед перекусом, тебе лучше его совсем пропустить.

Важно

Никогда не снижайте количество пищи для регуляции высокой глюкозы крови во время заболевания. При плохом аппетите пейте напитки, содержащие сахар!

Во время болезни не подбирайте дозу инсулина в зависимости от количества пищи "на глаз". См. главу по заболеваниям, стр. 288.

Глюкоза крови высокая перед сном

Всегда существует риск ночной гипогликемии, если ты дополнительно введешь короткий инсулин перед сном. Если необходимо дополнительное введение инсулина в такой ситуации, то лучше ввести аналог ультракороткого действия (НовоРапид или Хумалог), так как его эффект закончится до начала действия ночного инсулина. Если уровень глюкозы крови высокий (более 12 ммоль/л), можно повысить дозу ночного инсулина на 1-2 ЕД (см. алгоритм на стр. 153 при режиме двухразовых инъекций). Надо проверить глюкозу крови в 2-3 часа ночи, если дополнительно ввели инсулин или изменили дозу.

Когда ты чувствуешь себя плохо

Если у тебя сильное чувство голода, тошнота или рвота, необходимо проверить кетоны в крови или моче. **Присутствие кетонов — это признак недостатка инсулина!** (См. стр. 118.)

При высокой глюкозе крови, особенно в присутствии кетонов, введи себе дополнительную дозу инсулина, предпочтительно аналог ультракороткого действия (0,1 ЕД/кг), чтобы снизить глюкозу крови и заблокировать продукцию кетонов в печени (см. стр. 51). Дополнительный инсулин не надо назначать чаще, чем каждые два часа (аналог ультракороткого действия) или три часа (короткий), чтобы действие инсулина не перекрывалось и не вызывало гипогликемию. Если у тебя есть аналог инсулина

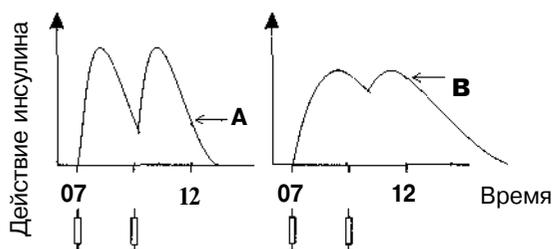
Почему значение глюкозы крови у вас не то, которое вы ожидали?

- ▣ Съели обычное количество пищи?
- ▣ Достаточно ли выдержали время между едой и инъекцией?
- ▣ Были больше обычного физически активны? Много физических упражнений?
- ▣ Плохо себя чувствовали, простуда или температура?
- ▣ Могла ли быть гипогликемия с феноменом отдачи?
- ▣ Использовали отличную от обычной технику инъекций? Изменили место инъекции инсулина перед едой (например, с живота на бедро)?
- ▣ Укололи в мышцу вместо жировой клетчатки?
- ▣ Укололи в жировые уплотнения (липогипертрофии)?
- ▣ Вариабельность действия введенной дозы инсулина огромная, даже если 2 идентичные дозы инсулина вводятся при одинаковых условиях. Эта изменчивость не зависит от "человеческого фактора" и может объяснить большую часть разочарований при попытках найти правильную дозу.

ультракороткого действия (НовоРапид, Хумалог), лучше всего в такой ситуации ввести его. Быстрое действие аналога означает, что существует меньший риск перекрывания доз инсулина.

Если вы ухаживаете за ребенком с диабетом и он становится голоден, то может пригодиться жевательная резинка, чтобы было что по-

Ультракороткий аналог (НовоРапид, Хумалог) Регулярный инсулин короткого действия



Аналог инсулина ультракороткого действия лучше подходит при высокой глюкозе крови. Вы можете ввести дополнительную дозу перед вторым завтраком без риска перекрытия доз и гипогликемии, поскольку основное действие заканчивается через 2-3 часа. Сравните действие этого инсулина в полдень (стрелка А) с правым графиком, который иллюстрирует регулярный короткий инсулин (стрелка В). При введении дополнительной дозы Хумалога перед сном его действие снизится до начала эффекта ночного инсулина.

держат в рту, пока инсулин начнет работать. Также попросите ребенка выпить воды или напиток без сахара, поскольку при высокой глюкозе крови человек часто и много мочится.

Глюкоза крови высокая в одно и тоже время несколько дней подряд

Делай тест крови через $\Gamma^{1/2}$ -2 часа после еды несколько дней подряд, предварительно убедившись, что еда имеет одинаковое количество углеводов каждый день:

Если глюкоза крови > 10 ммоль/л, увеличь обычную дозу на 1-2 единицы.

Измени настоящую дозу короткого инсулина или аналога ультракороткого действия. Однако важно подождать пару дней перед каждым увеличением дозы, иначе будет сложно проследить, к чему приводят изменения.

Долговременные изменения доз инсулина

Измеряй свою глюкозу крови до и через 134-2 часа после еды и в течение ночи (См. таблицу ключевых фактов на стр. 109.) При подборе доз инсулина стремись к значениям глюкозы крови не ниже 4,0 ммоль/л и не выше 10 ммоль/л. См таблицу ключевых фактов для рекомендуемых значений до и после еды на стр. 159. Если сложно определить картину при обычном мониторинговании глюкозы крови, тогда длительное измерение глюкозы даст намного больше информации (СДМГ, см. стр. 116).

Высокая глюкоза крови и кетоны

Если у вас высокий уровень глюкозы крови при повторных тестах (15-20 ммоль/л) и особенно при наличии кетонов в крови или моче (как признак недостатка инсулина), вам необходимо дополнительно ввести инсулин

- ① Введите 0,1 ЕД/кг инсулина короткого действия или лучше аналога ультракороткого действия (НовоРапид или Хумалог). См алгоритм на стр. 153 при использовании 2-кратного режима
- ② Измерьте уровень глюкозы крови повторно через 2-3 часа
- ③ Введите еще 0,1 ЕД/кг, если ваша глюкоза крови не падает.

Не вводите инсулин короткого действия чаще, чем каждые два часа, иначе у вас будет риск перекрытия доз, приводящего к гипогликемии через пару часов

Обратитесь в свой диабетический центр, к врачу или в больницу, если у вас рвота или вы просто не уверены, что надо делать. Это еще более важно, если вы наблюдаете за ребенком с диабетом

Основные правила

- ① Нельзя подбирать дозу во время гипогликемии. Высокий уровень глюкозы крови может быть результатом феномена отдачи, который следует за гипогликемическим состоянием. Перед попыткой долговременных коррекций схемы начни со снижения дозы, чтобы предупредить гипогликемию.
- ② Симптомы гипогликемии должны появляться при нормальном уровне, т.е. при 3,5-4,0 ммоль/л. Если они впервые появляются, когда глюкоза крови падает ниже 3,5 ммоль/л, тебе следует быть внимательнее и избегать низких значений глюкозы крови в течение последующих 1-2 недель. Это поможет улучшить ситуацию. Если гипогликемические симптомы развиваются на уровне выше 4,0-4,5 ммоль/л, надо преодолевать искушение поесть, пока глюкоза крови не снизится до 3,5-4,0 ммоль/л. Через пару дней симптомы появятся на более низком уровне глюкозы крови (см. стр. 58 и 74).
- ③ При подборе доз инсулина убедись, что твоя еда содержит обычное количество углеводов. Общее количество углеводов в основных и дополнительных приемах пищи важнее для дозировки инсулина перед едой, чем их вид или источник.
- ④ Не изменяй более одной дозы за раз. Иначе легко оказаться в порочном кругу, когда ты не будешь знать, что влияет на что.
- ⑤ Не делай больших изменений своей дозы за один раз. Меняй дозу меньше 3 ЕД на *i* ЕД за один раз, дозу в 3-10 ЕД на 1 единицу и более 10 ЕД на 2 единицы за раз.
- ⑥ Надо ждать пару дней после каждого изменения дозы инсулина, чтобы четко увидеть результаты. В твоём организме всегда есть запас инсулина, и требуется несколько дней прежде, чем он достигнет равновесия (см. "Эффект депо" на стр. 97). Инсулин среднего действия (Протафан, Инсулатард,

Хумулин Н, Инсуман Базаль) нельзя изменять чаще, чем 1 раз в 2 или 3 дня. При использовании инсулина длительного действия (Лантус, Ультратард, Хумулин У) надо менять дозу не чаще 2 (или 3) раз в неделю.

- ⑦ Просматривай значения глюкозы крови и дозы инсулина в своем дневнике один раз в день, когда есть время посидеть и подумать о приблизительных дозах на следующий день. Если это сделать, снизится вероятность принятия поспешных решений.
- ⑧ Надо быть аккуратнее с дополнительным инсулином в те дни, когда подбирается доза длительного инсулина. Иначе можно исказить всю информацию, которую собрали по отношению к обычной дозе. Если ты чувствуешь, что надо ввести инсулин дополнительно (при болезни, например), то лучше прекратить измерять глюкозу крови для своего суточного профиля. Начни снова через пару дней или неделю, когда опять вернешься к обычным дозам.

Какой уровень глюкозы крови лучше иметь?

В идеале ваши значения глюкозы крови в течение дня должны быть между 4,0 и 10,0 ммоль/л.³³¹⁵² Если у вас проблемы с бессимптомной гипогликемией, следует тщательно избегать значений ниже 3,5-4,0 ммоль/л, см. стр. 64.

Глюкоза крови	Перед едой	1-2 час. после еды
Идеально	4-6 ммоль/л 70-110 мг/дл	5-8 ммоль/л 90-140мг/дл
Приемлемо	5-7 ммоль/л 90-130 мг/дл	8-10 ммоль/л 145-180мг/дл
Бессимптомная гипогликемия	5-9 ммоль/л 90-160 мг/дл	8-11 ммоль/л 145-200мг/дл

⑧ По той же самой причине не следует ничего дополнительно есть во время суточного профиля, когда ты регистрируешь низкий уровень глюкозы крови 3-4 ммоль/л, но чувствуешь себя хорошо. Это также относится к тесту глюкозы крови в 2-3 часа ночи (но помни, что надо проверить снова через $\frac{1}{2}$ -1 час). Ведь ты хочешь знать значения глюкозы крови во время обычного ночного сна, а не тогда, когда поешь. Поскольку у тебя нет симптомов, ты бы спал без приема пищи, если бы не тест.

⑨ Если ты не понимаешь, почему показатели глюкозы крови оказываются именно такими, попробуй оставить те же дозы еще день или два. Тогда ты сможешь лучше увидеть общую картину.

Ведение правильных записей

Записывай все значения глюкозы крови в свой дневник, иначе ты никогда не сделаешь верных выводов. Если ты забываешь их записывать, хорошей альтернативой может быть электронный дневник. Многие глюкометры имеют память и могут присоединяться к компьютеру для прочтения данных. В Американском исследовании те пациенты, которые записывали свои показатели глюкозы крови в дневник, имели лучшие значения HbA1c (7,1% по сравнению с 7,9%), чем те, которые не регистрировали свои тесты.⁸⁶

Какой порядок лучше при изменении доз? (Режим многократных инъекций)

① Уменьши дозу так, чтобы избежать гипогликемии. Затем сосредоточься сначала на одной дозе в течение нескольких дней.

② Начиная с подбора дозы перед ужином (или вторым ужином), если ты на режиме многократных инъекций.

③ Подбери дозу инсулина перед сном (дозу перед ужином на 2-кратном режиме), чтобы получить хороший уровень глюкозы крови в течение ночи и перед завтраком.

④ Подбери дозу инсулина перед завтраком.

⑤ Подбери дозы перед обедом и ужином (если на режиме многократных инъекций).

Низкая глюкоза крови

Если у тебя гипогликемическое состояние без явной причины (физические упражнения или слишком мало еды), тогда следует снизить "ответственную" дозу инсулина на следующий день (см. таблицу на стр. 78).

Инсулин перед ужином

При использовании режима многократных инъекций инсулин перед едой обычно вводится с последним основным приемом пищи вечером (перед ужином или вторым ужином, при его большом объеме или когда на аналогах). Стремись начинать ночь с хорошим уровнем глюкозы крови, контролируя ее непосредственно перед ужином и соответственно подбирая еду и дозу короткого инсулина или ультракороткого аналога. Эта система работает особенно хорошо для младших детей и для тех, кто рано ложится спать, поскольку они не имеют активной физической нагрузки после ужина.

Две единицы аналога ультракороткого действия или короткого инсулина — обычно подходящая доза, если ты выпиваешь стакан молока вместе с бутербродом на второй ужин. Более точный подсчет углеводов см. на стр. 243.

При использовании 2-кратного режима инсулин перед сном не вводится. Однако второй ужин

необходим, чтобы предупредить ночную гипогликемию.

Инсулин перед сном

В течение дня довольно легко обратить внимание и среагировать на признаки гипогликемии. Однако ночью, когда все спят, это сделать намного сложнее. Кроме того, ночь довольно длинная и высокий уровень глюкозы крови ночью может оказывать значительный эффект на HbA1c. Часто сложно добиться, чтобы НПХ-инсулин среднего действия, введенный перед сном, действовал до утра. Меньшая доза не только менее эффективна, но и ее продолжительность действия короче.

Разнообразные факторы влияют на высокий уровень глюкозы крови утром. Наиболее часто

Глюкоза крови перед ужином/вторым ужином

При введении короткого инсулина или аналога ультракороткого действия перед ужином (вторым ужином при 4-кратном введении инсулина перед едой) на многократных инъекциях надо стремиться к уровню глюкозы крови около 8-10 ммоль/л перед сном.

Тест перед ужином	Меры
< 5 ммоль/л < 90 мг/дл	Уменьшите дозу на 1-2 ЕД
5-10 ммоль/л 90-180 мг/дл	Введите обычную дозу
10-18 ммоль/л 180-325 мг/дл	Увеличьте дозу на 1-2 ЕД или меньше съешьте во время ужина.
>18-20 ммоль/л > 325-360 мг/дл	Введите на 1-2 ЕД больше и меньше съешьте во время ужина. Можно ввести дозу как обычно, если поест очень мало (или полностью пропустить еду), но надо снова проверить глюкозу крови перед сном.

используемые перед сном инсулины (Протафан, Инсулатард, Хумулин Н, Инсуман Базаль) имеют максимальный эффект ранней ночью. В то же время чувствительность организма к инсулину также повышена между 24.00 и 2.00 ч по сравнению с 6.00-8.00 ч.¹⁰⁴ (вследствие ночной секреции гормона роста). Комбинация этих факторов приводит к повышенному риску гипогликемии ранней ночью. См. стр. 180, если ты используешь Лантус в качестве длительного инсулина.

Необходимые тесты при подборе дозы перед сном

Тесты будут информативнее, если у вас обычный день без интенсивных физических нагрузок или гипогликемии. Когда вы вводите инсулин перед сном, глюкоза крови должна быть около 8-10 ммоль/л, чтобы гарантировать "нормальную" ночь. Мы советуем делать тест в середине ночи каждые 1-2 недели, чтобы убедиться в отсутствии риска ночной гипогликемии.

👉 Тесты крови: Перед ужином
Вечером в 22.00 ч.
Ночью в 2-3.00 ч.
Утром

👉 Тесты мочи: Утром (кетоны?)



Подъем среди ночи для контроля глюкозы не доставляет особого удовольствия. Старайтесь делать тесты в течение "нормальных" ночей, тогда вы получите больше информации.

Сложно утверждать, какая глюкоза крови лучше перед сном. Исследования показали, что уровень глюкозы крови около или больше 7 ммоль/л перед отходом ко сну⁶⁴⁺⁶⁷⁸ или в полночь⁵²⁸ снижает риск ночных гипогликемии. Однако при использовании инсулина среднего действия (Протафан, Инсулатард, Хумулин Н, Инсуман Базаль) перед сном неплохо начинать ночь при несколько повышенном уровне глюкозы крови, предпочтительно 8-10 ммоль/л. Тогда у тебя будет "больше глюкозы для потребления", и ты сможешь увеличивать дозу инсулина

Тесты глюкозы крови до введения инсулина перед сном

Младшие дети обычно позволяют взять у них кровь и ввести ночной инсулин в то время, когда они спят. С другой стороны, дать еду только что проснувшемуся ребенку бывает очень сложно, особенно при низкой глюкозе крови. Практичнее проверять кровь перед ужином. Затем можно подобрать количество еды и дозу инсулина так, чтобы начать ночь с наиболее оптимальной глюкозой крови.

Тест до инсулина перед сном	Меры
< 6 ммоль/л < 110 мг/дл	Съешьте бутерброд и выпейте молоко
6-12 ммоль/л 110-215 мг/дл	Введите обычную дозу
> 12 ммоль/л > 215 мг/дл	Увеличьте инсулин перед сном на 1-2 ЕД или введите небольшую дозу Хумалога или НовоРапида

Введение дополнительной дозы инсулина вместе с инсулином перед сном повышает риск гипогликемии ранней ночью. Лучше всего использовать аналог ультракороткого действия (НовоРапид или Хумалог), так как пик действия этого инсулина закончится до начала действия НПХ-инсулина перед сном. С Лантусом в такой ситуации риск ночной гипогликемии будет меньше.

перед сном без риска. Большая доза будет действовать дольше, и поэтому окажет лучший эффект на утренний уровень глюкозы крови (см. стр. 89).

Поздней ночью действие инсулина, введенного перед сном, снижается в то же самое время, когда и чувствительность к инсулину снижается вследствие феномена утренней зари (см. стр. 70). Это приводит к утреннему подъему уровня глюкозы крови. Ночная гипогликемия, сопровождаемая феноменом отдачи (так называемый синдром Сомоджи), может возникнуть, если уровень инсулина низкий в течение поздней части ночи, и она вносит дополнительный вклад

Мониторирование глюкозы ночью

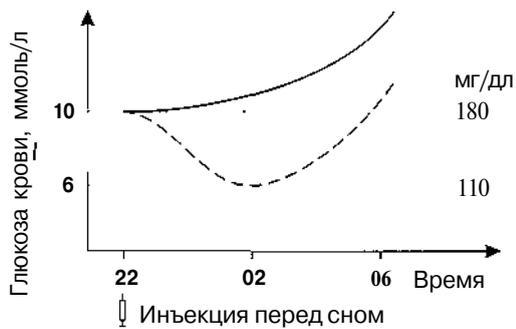
Проверяйте глюкозу крови в то время, когда вы ожидаете ее минимальное значение. Оно может отличаться у разных людей. См. стр. 109 для рекомендаций по времени мониторинга.

① Мониторирование для суточного профиля

Если вы что-нибудь съедите, общая картина ночной глюкозы изменится, и значения будет трудно интерпретировать. Ешьте только при глюкозе крови меньше 3-4 ммоль/л или при плохом самочувствии. То же относится, если вы наблюдаете за ребенком с диабетом. Если значение выше 3 ммоль/л, лучше сделать другой тест через 14-1 час, чтобы увидеть, в каком направлении пойдет глюкоза.

② Мониторирование при реальном риске ночной гипогликемии

Если вы (или ваш ребенок) плохо поели или были физически активны больше обычного после обеда/вечером, тогда следует принять меры предосторожности для предупреждения гипогликемии ночью. Съешьте что-нибудь, если ваша глюкоза крови < 5-6 ммоль/л, и можете спать спокойно.

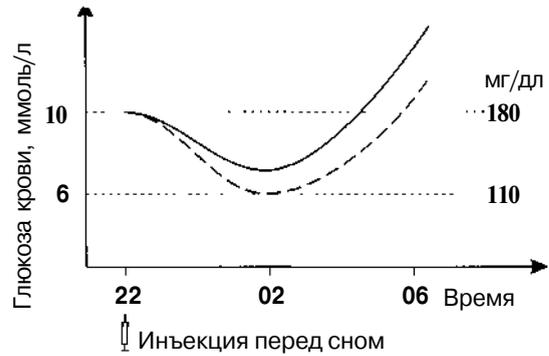


Маленькая разница в дозе инсулина может привести к большой разнице в значениях глюкозы крови из-за или/или-эффекта. Ранней ночью чувствительность к инсулину повышается (инсулинорезистентность снижается), приводя к падению глюкозы крови, но только если глюкоза крови в пределах нормального уровня для людей без диабета, т. е. ниже 7 ммоль/л (пунктирная линия). Если глюкоза крови повышена ранней ночью, также повышается инсулинорезистентность, и доза инсулина перед сном не сможет достаточно снизить уровень глюкозы крови (сплошная линия).

в высокую утреннюю глюкозу (см. схемы на стр. 71 и 164).

Кажется, что у взрослых на режиме многократных инъекций риск ночных гипогликемии следует другой схеме, возможно, вследствие более низкой степени гормональной активности. В одном исследовании⁶² только 30% ночных гипогликемии были бы обнаружены при контроле глюкозы крови в 3.00 ночи. В другой работе⁷⁹ 29% пациентов имели ночные гипогликемии (< 3,0 ммоль/л), но ни одна из них не случилась между 1.30 и 3.30 ночи. Это предполагает более длительное время до максимума действия инсулина перед сном (типа НПХ), который вводился в 23.00. В этой работе сделан вывод, что ранним ночным гипогликемиям (в 1.00-2.00 ч) всегда предшествовал показатель глюкозы перед сном < 7,5 ммоль/л, и что гипогликемии ранним утром не случаются, если при пробуждении уровень глюкозы крови > 5,5 ммоль/л.

Если уровень глюкозы крови ранней ночью выше, чем он должен быть у человека без диабета (около 7 ммоль/л), сама глюкоза крови приводит к снижению чувствительности к инсулину



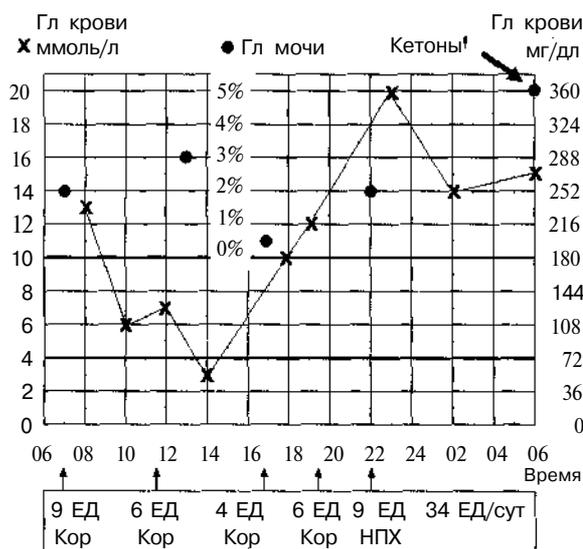
Уровень глюкозы крови в течение ночи обычно имеет вид наподобие изгиба "гамака" при использовании НПХ-инсулина для инъекций перед сном (Протафан, Инсулатард, Хумулин Н, Инсуман Базаль) на режиме многократных инъекций. Этот инсулин имеет максимум действия через 4-6 часов после инъекции.⁶⁵⁹ Если вы увеличите дозу, то утренняя глюкоза крови будет меньше (пунктирная линия), но риск ночной гипогликемии повысится. Поэтому уровень глюкозы крови в 2.00 ночи (приблизительно через четыре часа после инъекции) должен использоваться как индикатор при подборе дозы инсулина перед сном.¹⁰⁴ В идеале надо стремиться к глюкозе крови около 10 ммоль/л во время введения инсулина перед сном и дать ей затем снизиться на 4 ммоль/л, чтобы достигнуть 6 ммоль/л в 2.00 ночи (обычно самая низкая точка в течение ночи).

Если ваш уровень глюкозы крови ниже 7-8 ммоль/л во время введения инсулина перед сном, вам необходим дополнительный прием пищи перед сном, чтобы предупредить ночную гипогликемию.

(повышению инсулинорезистентности). В результате этого, повышенная чувствительность к инсулину, которая наблюдается при нормальной глюкозе крови, не возникает.¹⁰⁴ Это является важной частью объяснения, почему так сложно подобрать ночную дозу инсулина. Ты можешь иметь ситуацию типа или/или, когда практически невозможно найти "правильную" дозу инсулина.

Или:

Если доза инсулина достаточно высокая, чтобы снизить глюкозу крови до 7 ммоль/л или меньше ранней ночью, чувствительность к инсулину повышается и существует риск ночной гипогликемии.



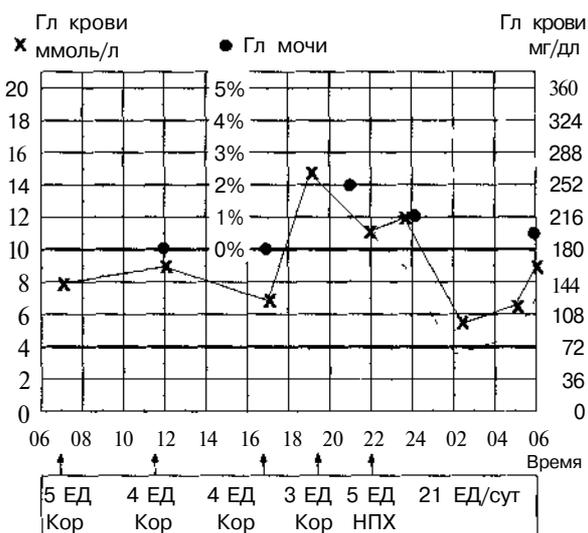
Уровень глюкозы крови поднимается ранней ночью и остается высоким утром после ночи с повышенными значениями. С большой дозой на завтрак глюкоза крови падает перед обедом, но у вас будет риск гипогликемии в послеобеденное время.

Начните со снижения дозы перед обедом, чтобы избежать послеобеденной гипогликемии. Затем увеличьте дозу инсулина перед вторым ужином (или можно немного меньше съесть) и увеличьте инсулин перед сном (не забудьте проверить глюкозу крови в 2-3 00 ч!). Когда вы получите лучшую глюкозу крови ночью, тогда сможете подобрать дозу перед завтраком.

Или:

Если доза инсулина слишком маленькая, что приводит к повышению глюкозы крови выше 7 ммоль/л, чувствительность к инсулину снижается. В результате, глюкоза крови становится даже выше позже ночью или утром.

На практике глюкоза крови может значительно варьировать вследствие этого или/или-эффекта. С другой стороны, феномен утренней зари наиболее постоянен от ночи к ночи. Огромная, и часто даже огорчающая, изменчивость утренней глюкозы крови, несмотря на одинаковую дозу инсулина, вызвана колебаниями в скорости всасывания введенной дозы инсулина перед



Этот человек использовал НПХ-инсулин перед сном. Феномен утренней зари (см стр 70) вносит вклад в повышение глюкозы крови в течение поздней части ночи. Если вы повысите дозу инсулина перед сном, глюкоза крови утром будет ниже (пунктирная линия), но также повысится риск ночной гипогликемии. Поэтому когда подбираете ночную дозу инсулина, надо проверять глюкозу крови в 2-3 00 ч ночи. Сравните с графиками на стр 163.

сном в комбинации с ослаблением действия инсулина утром.¹⁰⁴

Новый инсулин длительного действия Лантус (гларгин) дает более ровный уровень инсулина в течение ночи, приводя как к снижению риска ночной гипогликемии, так и меньшему подъему утренней глюкозы крови.⁶²⁸ См. стр 180.

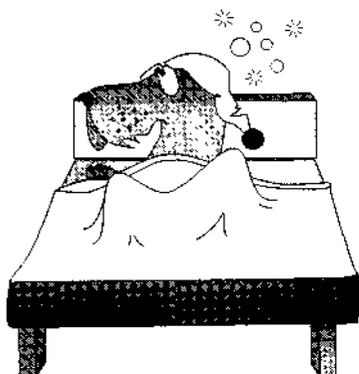
Какие следующие действия?

Увеличивай дозу перед сном на 1-2 единицы за раз, пока глюкоза крови в 2-3.00 ч ночи не достигнет 6-8 ммоль/л. Уровень глюкозы крови не должен быть меньше 5-6 ммоль/л во время теста в 2.00-3.00 ч, чтобы избежать ночной гипогликемии. Показатель 6 ммоль/л сам по себе не является особо низким, но тебе необходима определенная свобода в действиях, так как следующей ночью глюкоза крови может за-

просто быть на 1-2 ммоль/л ниже при введении той же дозы инсулина.

Попробуй вводить НПХ-инсулин (Протафан, Инсулатард, Хумулин Н, Инсуман Базаль) как можно позже, чтобы обеспечить его действие до утра. Введение в 22.00 ч обычно работает хорошо для большинства людей. Конечно, вы должны учитывать повседневную жизнь своей семьи, особенно, если член семьи с диабетом - это маленький ребенок. Это не лучшая идея сидеть допоздна, чтобы вести ночной инсулин. Многим детям можно ввести позднюю дозу инсулина перед сном без их пробуждения и даже без особого беспокойства для них. Если у ребенка подкожный катетер (Инсуфлон, см. стр. 144), легко вводить позднюю ночную дозу, когда он или она спит.

Если у тебя все равно высокий утренний уровень глюкозы крови (более 10 ммоль/л), можно попробовать другой инсулин перед сном с несколько длинным (Монотард, Хумулин Л) или намного продленным действием (Лантус, Ультратард, Хумулин У). См. таблицу ключевых фактов на стр. 166. Обсуди это со своим врачом или диабетической медсестрой. Мы не



Только один способ знать наверняка, какая у вас глюкоза крови в середине ночи, - это сделать тест. Сделайте его в 2-3.00 ч при использовании НПХ-инсулина (Протафан, Инсулатард, Хумулин Н, Инсуман Базаль), в 3-4.00 ч с инсулинами Ленте среднего действия (как Монотард или Хумулин Л) и в 4-6.00 ч, когда используете инсулины длительного действия (Лантус, Ультратард, Хумулин У.)

Когда надо вводить инсулин перед завтраком?

Когда вы используете регулярный инсулин короткого действия, особенно важно вводить его заранее перед завтраком. Это бывает сложно выполнять в повседневной спешке по утрам, поэтому может быть лучше для вас применять НовоРапид или Хумалог. Измеряйте глюкозу крови, как только просыпаетесь, затем соответственно регулируйте время завтрака. Используйте эти данные в качестве основы для экспериментирования с различным временем:

Инсулин на завтрак			
Уровень глюкозы крови	Регулярный короткий инсулин	Ультракорот. аналог инсулина	
ммоль/л	мг/дл		
< 3	< 55	прямо перед	после еды
3-5	55-90	за 15 мин.	прямо перед
5-8	90-145	за 30 мин.	прямо перед
8-12	145-215	за 45 мин.	за 10 мин.
> 12	> 215	за 60 мин.	за 20 мин.

рекомендуем дополнительно вводить инсулин короткого действия перед сном для снижения высокой глюкозы крови, даже если ты колешь его в живот. Действие этой дозы прекрывается с инсулином перед сном, подвергая тебя риску гипогликемии около 2-3.00 ч ночи. Однако при использовании аналога ультракороткого действия (НовоРапид или Хумалог) ты спокойнее можешь ввести его дополнительно вместе с инсулином перед сном, если глюкоза крови высокая. Действие этого инсулина прекратится, прежде чем инсулин среднего действия начнет вносить свой вклад.

Высокая глюкоза крови утром: что можно сделать?

Если для инъекции перед сном используется инсулин типа НПХ (Протафан, Инсулатард, Хумулин Н, Инсуман Базаль), это может вызвать проблемы, так как его действие часто прекращается к утру. Чтобы удлинить его действие, надо повысить дозу (см. стр. 89). Однако, если вы хотите сделать это без риска ночной гипогликемии, вам надо начинать ночь с глюкозой крови несколько выше обычного, ориентировочно 10-12 ммоль/л. Попробуйте следовать таким рекомендациям:

- ① Снижайте дозу перед ужином на 1-2 единицы за раз, пока глюкоза крови не будет 10-12 ммоль/л во время введения инсулина перед сном.
- ② Медленно увеличивайте дозу инсулина перед сном. Однако ваша глюкоза крови должна быть всегда не менее 5-6 ммоль/л в 2.00-3.00 ч ночи.
- ③ Вам, возможно, придется смириться с довольно высокой утренней глюкозой крови. Это допустимо, если вы чувствуете себя хорошо и ваш HbA1c приемлем.
- ④ Можно также попробовать колоть другой инсулин, который действует дольше (Монотард, Хумулин Л). С этими инсулинами самое низкое значение глюкозы крови обычно бывает позже, чаще около 3.00-4.00 ч ночи.

Инсулины длительного действия (Лантус, Ультратард, Хумулин У) имеют намного большую продолжительность. Иногда они могут вызвать проблемы с гипогликемией на следующее утро или даже в полдень. Инсулины длительного действия часто надо вводить намного раньше, желательно вместе с дозой перед ужином/полдником (в 16.00-17.00 ч), если нужен их хороший эффект ночью. Если доза большая, тогда лучше всего разделить ее на две: одну часть перед завтраком, а другую перед ужином. См. на стр. 180 детали по Лантусу.

Уровень глюкозы крови ночью

Если вы делаете тесты у ребенка для суточного профиля, не следует давать ему есть, если глюкоза крови низкая в середине ночи (4-5 ммоль/л), но ребенок не показывает никаких симптомов гипогликемии. Все-таки ребенок не проснулся бы, если бы не тест, а нам интересно, что происходит обычной ночью. Вместо кормления ребенка, проверьте глюкозу крови снова через $\frac{1}{2}$ -1 часа и не забудьте также измерить утреннюю глюкозу крови. Это будет беспокойная ночь, но вы многое узнаете о том, как ведет себя диабет у вашего ребенка. Взрослым с диабетом оказывается сложнее завести часы и снова уснуть. Поэтому в такой ситуации лучше что-нибудь съесть. Проверьте мочу на глюкозу и кетоны утром, чтобы вы смогли сравнить их со значениями глюкозы крови, полученными ночью. Не забудьте записать все в дневник.

Возможные причины высокой глюкозы крови утром

- ① Недостаточное действие инсулина поздней ночью вследствие феномена утренней зари (см. стр. 70) или слишком низкая доза инсулина перед сном?
- ② Феномен отдачи после ночной гипогликемии?
- ③ Слишком высокая глюкоза крови вечером: больше съели, чем обычно, или мало инсулина на ужин или второй ужин, меньше обычной физической активности вечером?
- ④ Забыли тщательно перемешать инсулин перед сном? Забыли уколоть этот инсулин?

Ночная гипогликемия

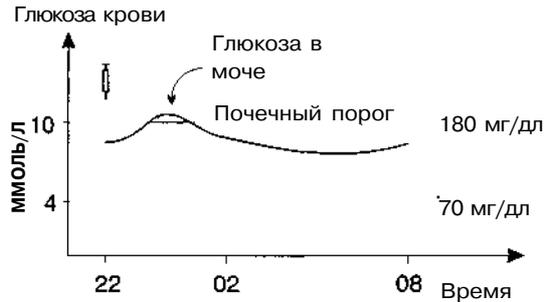
Первым делом надо снизить дозу инсулина перед сном или убедиться, что у тебя правильный дополнительный прием пищи каждый раз перед отходом ко сну. См. стр. 67 по подробным рекомендациям.

Инсулин перед завтраком

Сложнее получить хороший уровень глюкозы крови ночью, чем днем. В идеале ты хочешь

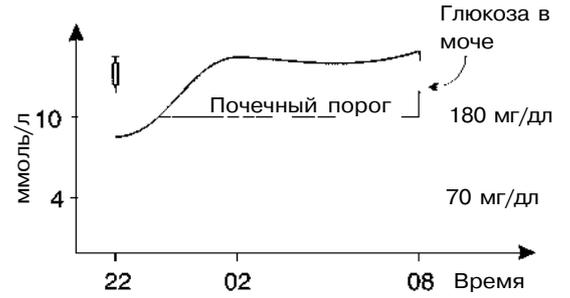
начинать утро с нормальным уровнем глюкозы крови. Если есть проблемы с глюкозой крови ранним утром, тебе, возможно, будет легче избавиться от них с Лантусом в качестве базаль-

Утренние тесты



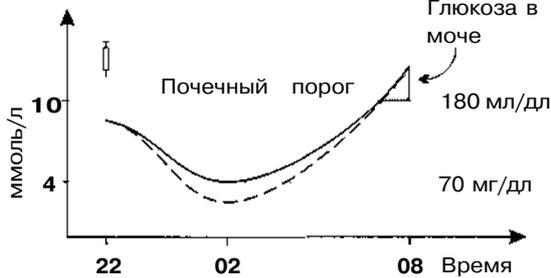
Утренние тесты
Глюкоза крови 8 ммоль/л (145 мг/дл)
Глюкоза мочи 0,1%
Кетоны 0

Когда глюкоза крови поднимается выше почечного порога, глюкоза проходит в мочу. Поскольку глюкоза крови низкая утром, вы знаете, что она была выше где-то раньше ночью. Надо знать свой почечный порог, если хотите правильно интерпретировать тесты мочи (см стр 111)



Утренние тесты
Глюкоза крови 14 ммоль/л (250 мг/дл)
Глюкоза мочи 5%
Кетоны ++

Уровень глюкозы крови был высоким в течение большей части ночи вследствие недостатка инсулина. Это привело к тому, что большое количество глюкозы прошло в мочу. Кетоны в моче вызваны недостатком инсулина внутри клеток.



Утренние тесты
Глюкоза крови 12 ммоль/л (215 мг/дл)
Глюкоза мочи 0,5%
Кетоны 0 (или +)

Уровень глюкозы крови был адекватным в течение большей части ночи, поскольку концентрация глюкозы мочи низкая. Только мониторинг глюкозы крови ночью может определить, насколько низкой в действительности была глюкоза крови. По тесту мочи вы только знаете, что глюкоза крови была выше почечного порога короткое время, потому что концентрация глюкозы мочи низкая. Если присутствуют кетоны при низкой глюкозе мочи ночью, это также означает, что глюкоза крови была низкой ("голодные кетоны", пунктирная линия).



Утренние тесты
Глюкоза крови 14 ммоль/л (250 мг/дл)
Глюкоза мочи 5%
Кетоны ++

Здесь был феномен отдачи после ночной гипогликемии. Кетоны попали в мочу во время гипогликемии ("голодные кетоны"), и глюкоза прошла в мочу, когда глюкоза крови была высокой. Утренние тесты такие же, как в верхнем примере. Если вы неправильно их прочтете, полагая, что глюкоза крови была высокой всю ночь, вы легко можете увеличить дозу. Тогда глюкоза крови упадет еще ниже следующей ночью, давая более выраженный феномен отдачи. Такой тип реакции называют синдромом Сомоджи (см стр 71). Только один способ отличить его от картины сверху — это проверить глюкозу в 2-3:00 ч ночи.

ного инсулина. Доза инсулина на завтрак должна быть несколько выше относительно размера порций (см "Начало инсулинотерапии" на стр. 149). Это является следствием двух причин: большинству людей требуется больше инсулина утром, чем в другое время дня, и завтрак, как правило, содержит больше углеводов, чем другие приемы пищи. Поэтому инъекция на завтрак чаще имеет самую большую дозу инсулина перед едой за день.

Инсулин на обед и ужин

Измеряй свой уровень глюкозы крови до и через 2 часа после еды. Такая же стратегия относится и к дозам перед обедом и ужином. Если обед в школе очень ранний, дозу можно разделить на две, когда одна вводится с ранним обедом, а другая с большим полдником днем.

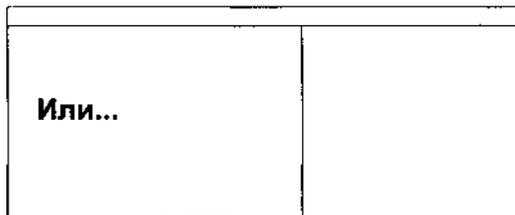
Каникулы или выходной?

Уровень физической активности значительно варьирует в зависимости от того, ты дома или в школе, работаешь или отдыхаешь на выходных. Вполне нормально расслабиться, полежать в выходной день, распорядок еды также может меняться. Такие факты объяснимо приводят к разным дозам инсулина в будни и на выходных. Сделай пометки в своем дневнике и попытайся найти ту схему, которая лучше работает у тебя.

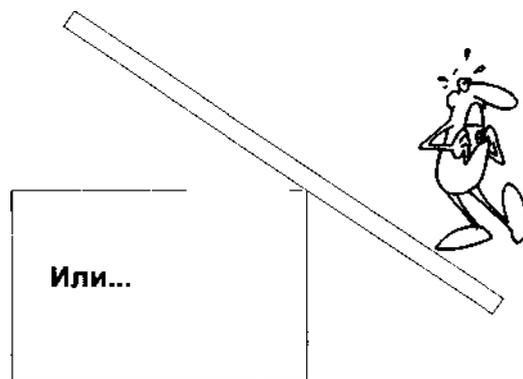
Так же, как все отпечатки пальцев отличаются, так и все дозы инсулина различны, и кажется, к сожалению, что они и работают каждый день по-разному. Это совершенно логично, если задуматься — мы все очень непохожи друг на друга, как индивидуумы, и инсулин надо подбирать так, чтобы он подходил к индивидуальному образу жизни.



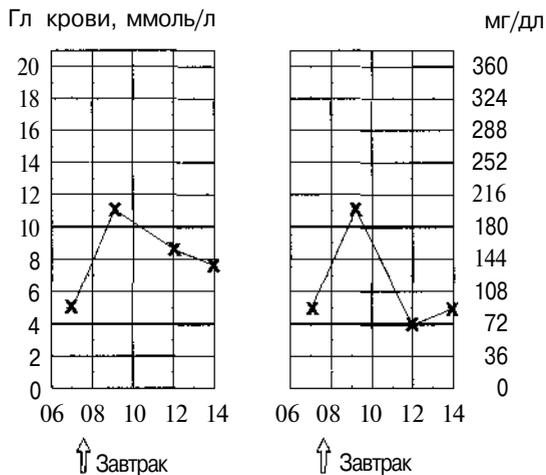
Трудное, часто невозможное равновесие ночного инсулина



Вы должны увеличить инсулин перед сном, чтобы снизить уровень глюкозы крови утром



но если вы намного увеличите его, чувствительность к инсулину ранней ночью повысится на фоне снижения глюкозы крови, и вы будете в риске гипогликемии. Это произойдет не только тогда, когда вы слишком повысите ночную дозу, но также, если забудете снизить инсулин перед сном при необходимости, например, после игры в футбол, или когда меньше обычного съели во время ужина. См. текст по стратегии в отношении этой или/или-дилеммы. Очень вариабельная абсорбция введенного инсулина еще больше добавляет разочарований в поисках правильной дозы перед сном. Если у вас есть такие проблемы, может быть лучше попробовать Левемир, поскольку его эффект меньше варьирует от ночи к ночи, или Лантус, который действует дольше и ровнее.



Если вы используете регулярный инсулин короткого действия, и ваши значения глюкозы крови выглядят подобно графику слева, можно повысить дозу на завтрак на 1-2 единицы. Если глюкоза крови снижается перед обедом (как на графике справа), у вас может быть проблема с гипогликемией при повышении дозы короткого инсулина на завтрак. Лучше ввести его раньше, например, за 45 минут до завтрака, если ваш обычный интервал был 30 мин. Однако с аналогом ультракороткого действия (НовоРапид, Хумалог) вы можете попробовать увеличить дозу на 1-2 единицы в обоих случаях.

Глюкоза крови перед обедом

Дозу регулярного инсулина короткого действия на завтрак можно отрегулировать по результатам тестов, взятых до обеда. С ультракоротким аналогом можно использовать показатели, взятые через 1/4-2 часа после завтрака. См. график на стр. 169.

Глюкоза крови	Действия
< 4 ммоль/л	Уменьшите дозу на завтрак на 1-2 единицы
< 70 мг/дл	
> 8 ммоль/л	Увеличьте дозу на завтрак на 1-2 единицы
> 145 мг/дл	
> 12-20 ммоль/л	Подумайте! Есть ли особая причина для такой высокой глюкозы крови сейчас? Пропустили инсулин перед завтраком? Плохо себя чувствуете?
> 220-360 мг/дл	
Гипогликемия между завтраком и обедом?	Уменьшите дозу перед завтраком на 1-2 единицы

Упражнения или отдых?

Если ты участвуешь в спортивных соревнованиях или активно тренируешься по определенным дням или вечерам, то в эти дни тебе, вероятнее, понадобится меньше инсулина перед ужином и перед сном (см. "Физические упражнения" на стр. 270).

Пубертат

В подростковый период (или пубертат), когда организм быстро развивается, потребность в инсулине повышается, и молодые люди часто обнаруживают, что им приходится значительно увеличить дозу инсулина. Девочки растут быстрее в течение года до их первого менструального периода, в то время как у мальчиков скачок

роста наблюдается несколько позже. Во время пубертата уровень гормона роста (см. стр. 53) в организме увеличивается, приводя к снижению чувствительности к инсулину (повышению инсулинорезистентности, стр. 221).⁴ Если вводить недостаточно инсулина в этот период "скачка роста", окончательный рост молодого человека может оказаться на один или несколько сантиметров меньше прогнозируемого.²²⁶ В прошлые годы дети с диабетом часто имели задержку роста, но сегодня это встречается очень редко (см. также стр. 218).

Когда ты начинаешь быстро расти, тебе надо значительно увеличивать дозу инсулина перед сном. Например, подростки часто видят, что им приходится повышать дозу НПХ-инсулина (Протафан, Инсулатард, Хумулин Н, Инсуман Базаль) с 12 до 20 или 24 единиц за короткий период. Затем через пару месяцев может потребоваться увеличить дозу еще больше, почти до 30 единиц. Девочка-подросток на режиме мно-



Может оказаться трудным в подростковый период переносить придирки и ворчание родителей по поводу своего диабета. Но в то же время, тебе необходима их поддержка. Попробуй смотреть на них как на "тренеров по диабету" вместо "диабетических родителей". Успешный командный игрок всегда имеет хорошего тренера за спиной. Даже Дэвид Бекхэм не забил бы столько голов без хорошего тренера.

гократных инъекций, в среднем, повысит свою дозу НПХ инсулина перед сном на 6-20 единиц за год. Мальчик-подросток за период скачка роста увеличит свою суточную дозу с 1,2 единицы/кг до 1,7 единицы/кг.

Во время пубертата большие дозы гормона роста секретируются в кровотоке ночью, повышая глюкозу крови,²²⁶ и поэтому требуются большие дозы ночного инсулина. У индивидуумов без диабета уровень инсулина в крови также повышается, чтобы справиться с этим.²²⁶

Добавляй свою дозу ночного инсулина на 2 единицы за раз, пока глюкоза крови в 2-3.00 ч ночи не достигнет 5-6 ммоль/л (см. стр. 163). Подожди несколько дней перед очередным повышением дозы, чтобы удостовериться в проявлении полного эффекта. Если глюкоза крови остается утром высокой, несмотря на значение в 2-3.00 ч около 6 ммоль/л, тебе может понадобиться другой вид инсулина перед сном. Инсулины длительного действия, такие как Лантус (см. стр. 180), являются лучшей альтернативой. Инсулиновая помпа (см. стр. 184), которая поставляет достаточное количество инсулина в течение поздней части ночи, может быть даже лучше.

Никто не утверждает, что легко помнить, когда надо делать все свои инъекции. Но пропу-



Попытайтесь сделать диабет частью своей повседневной жизни. Например, вы можете проверить глюкозу крови, когда проснетесь утром, а затем ввести инсулин до или после принятия душа в зависимости от уровня глюкозы крови.

шленные дозы инсулина влияют на повышение HbA1c, особенно во время пубертата. Шотландское исследование сравнило количество инсулина, которое молодые люди (в возрасте до 30 лет) с диабетом получили в аптеках, с количеством, которое им было фактически прописано врачом.⁵⁵² Около 28% получили меньше инсулина, чем им было выписано. В среднем эти индивидуумы имели дефицит инсулина на период до 115 дней в году. Люди, получавшие меньше инсулина, имели выше уровень HbA1c и чаще попадали в больницу с кетоацидозом.

Попытайся найти способ, который бы ненавязчиво и без надоедания напоминал тебе регулярно вводить инсулин. Например, шприц-ручка (Инново: Innovo) имеет память, так что можно посмотреть, когда ты ввел последнюю инъекцию и какую дозу. Если ты используешь инсулиновую помпу, то большинство помп имеет память, где записываются дозы перед едой вместе с общим количеством инсулина, введенным за сутки. Хорошая идея для родителей и подростков каждый раз вместе просматривать эту память.

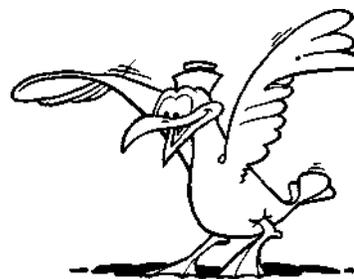
Использование аналогов инсулина ультракороткого действия (НовоРапид и Хумалог)

Новые аналоги инсулина ультракороткого действия НовоРапид и Хумалог привели к значительному улучшению лечения диабета. Еще один ультракороткий аналог инсулина Апидра бы недавно представлен. Эффект этих инсулинов имитирует быстрое действие инсулина здоровой поджелудочной железы во время еды (см. стр. 37). Немедленное действие вызвано расщеплением инсулина на мелкие части сразу после инъекции, что позволяет ему абсорбироваться в кровоток очень быстро (см. стр. 88). Оба ультракоротких аналога НовоРапид (аспарт) и Хумалог (лизпро) оказывают идентичное действие на контроль глюкозы крови как при инъекциях,⁶¹¹ так и при введении с помощью инсулиновой помпы.⁹³

В настоящее время мы в Швеции всем детям и подросткам с впервые диагностированным диабетом назначаем интенсивную инсулинотерапию многократными инъекциями перед едой. Этот режим состоит из аналогов (НовоРапид или Хумалог) перед едой (3-4 дозы) и базального инсулина (среднего или длительного действия) дважды в день.

НовоРапид¹²⁰ и Хумалог начинают действовать так быстро, что даже при введении после еды могут оказывать хороший эффект на углеводы этого приема пищи. Хотя такой подход не рекомендуется в качестве рутины для старших детей и взрослых, он может быть очень практичным у маленьких детей, когда вы не уверены, сколько они съедят.

Аналог инсулина ультракороткого действия хорошо работает во время фазы ремиссии (фазы медового месяца, см. стр. 219) для введения перед едой, поскольку обычно у тебя вырабатывается достаточно собственного инсулина, чтобы обеспечить базальную потребность. Одно исследование у взрослых в фазу ремиссии показало снижение количества низких значений



Приземляйтесь на землю аккуратно! При подборе своей дозы инсулина не изменяйте ее слишком сильно за один раз, иначе затем вам будет сложно разобраться, что вызывает что

глюкозы крови через несколько часов после еды при использовании для лечения данного типа инсулина.⁵⁸⁵

Чтобы избежать дефицита инсулина и подъема глюкозы крови перед следующей едой, тебе, вероятнее, понадобится инъекция инсулина среднего (Протафан, Инсулатард, Хумулин Н, Инсуман Базаль) или длительного действия (Ультратард, Хумулин Zn) также и утром. Она должна обеспечить потребность в базальном инсулине между едой. Без базального инсулина глюкоза крови начнет подниматься через 3-4 часа после инъекции аналога ультракороткого действия.^{394,490} Если вводить базальный инсулин утром, у тебя будет больше свободы в выборе времени еды, допустима даже нерегулярная еда с перерывами до 6-7 часов. При использовании Лантуса одна доза в день может обеспечить твою потребность в базальном инсулине. Младшим детям, у которых маленькие дозы, часто надо вводить Лантус дважды в день, чтобы быть уверенными, что он действует круглые сутки. См. стр. 180 для подробных советов по Лантусу.

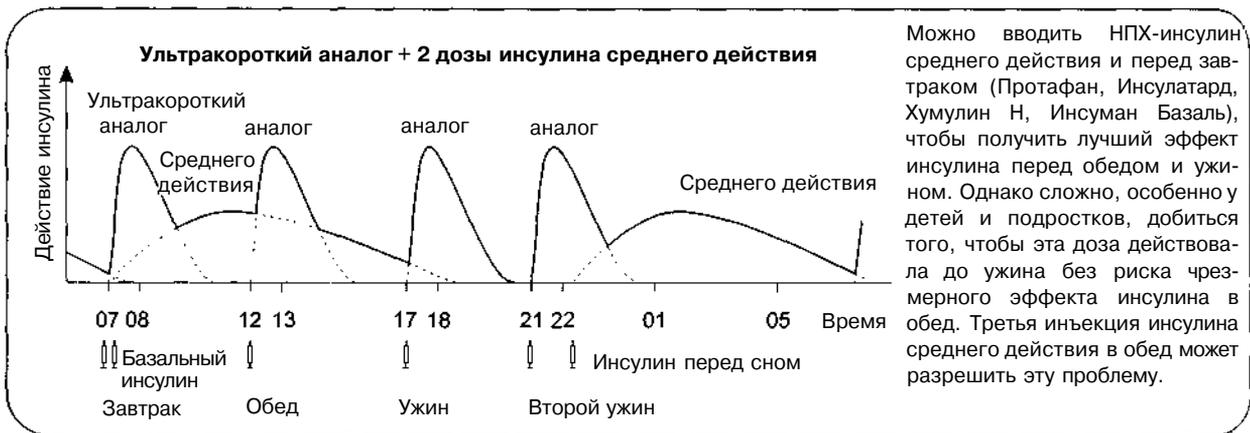
Взрослые могут попробовать начать с одной дозы базального инсулина. В исследовании из США только у 20% взрослых возникла необхо-

димось перейти на базальный инсулин дважды в день.⁸²⁴ Эта работа также показала, что пациенты, использующие Ультраленте в качестве базального инсулина дважды в день, имели HbA1c несколько выше, чем в группе НПХ

(8,2% против 7,7%). В Австралии при наблюдении за 100 взрослыми, которые перешли на Хумалог, у 54% потребовалась дополнительная доза НПХ утром.¹⁴⁸



Если вы замените регулярный инсулин короткого действия на ультракороткий аналог (НовоРapid или Хумалог), то получите лучшее действие во время еды. Однако у вас чаще будет недостаток инсулина перед следующей едой, т.к. ультракороткий аналог действует не более 3-4 часов максимум.



Можно вводить НПХ-инсулин среднего действия и перед завтраком (Протафан, Инсулатард, Хумулин Н, Инсуман Базаль), чтобы получить лучший эффект инсулина перед обедом и ужином. Однако сложно, особенно у детей и подростков, добиться того, чтобы эта доза действовала до ужина без риска чрезмерного эффекта инсулина в обед. Третья инъекция инсулина среднего действия в обед может разрешить эту проблему.



Две дозы инсулина длительного действия дают базальный уровень инсулина между едой. Раньше так применяли Ультратард и Хумулин У, но сегодня чаще используется Лантус. Он дает более ровный эффект и обычно вводится один раз в день: вечером, утром или перед сном. При малых дозах его можно вводить два раза. Сравните эту кривую инсулина с кривой у человека без диабета на стр. 37.

Когда можно вводить ультракороткий аналог для инъекций перед едой?

Поскольку действие ультракороткого аналога слишком быстрое, чтобы обеспечить весь период между едой, вам надо также вводить базальный инсулин (т. е. другой вид инсулина, который закрывает базальную потребность в инсулине между едой). Можно попробовать аналог инсулина ультракороткого действия (НовоРапид или Хумалог) в следующих ситуациях:

- Если вы делаете две инъекции инсулина среднего действия (Протафан, Инсулатард, Хумулин Н, Инсуман Базаль) или одну или две длительного действия в качестве базального инсулина (Лантус, Ультратард, Хумулин У). (См. стр. 172.)
- Если вы едите часто и регулярно (с периодом не более 3-4 часов), НовоРапид или Хумалог могут быть хорошей альтернативой, даже если не вводить базальный инсулин утром. Однако вам придется быть очень точными со временем еды.
- Если у вас фаза ремиссии (фаза медового месяца), поджелудочная железа продуцирует достаточно инсулина, чтобы обеспечить базальную потребность между едой.
- НовоРапид и Хумалог — очень хорошая альтернатива для использования в инсулиновой помпе, поскольку помпа поставляет базальный инсулин (см. стр. 211).
- Если у вас есть антитела к инсулину (см. стр. 216), вы будете продуцировать свой собственный инсулин длительного действия путем связывания инсулина с антителами. Одним из признаков образования антител является покраснение кожи после инъекции. Можете попробовать заменить регулярный инсулин короткого действия на ультракороткий аналог. Химическая структура этого инсулина слегка отличается, поэтому может вызывать меньше проблем с антителами и покраснением после инъекций.

Подбор дозы

Подбор дозы ультракороткого аналога инсулина перед едой происходит так же, как и регулярного инсулина короткого действия, в зависимости от объема еды и фактического уровня глюкозы крови. Если ты используешь в качестве базального НПХ-инсулин (Протафан, Инсулатард, Хумулин Н, Инсуман Базаль), надо подбирать дозу как раньше. Инсулины длительного действия (Ультратард, Хумулин Zn) начинают действовать так медленно, что тебе придется вводить их около 17-19.00 ч, чтобы получить хороший эффект в течение ночи. Однако длительно действующий Лантус можно вводить и поздно вечером.

Утренняя доза базального инсулина должна давать низкий и ровный уровень инсулина между едой в течение дня. Проверь глюкозу крови перед едой и, при необходимости, изменяй дозу базального инсулина (см. график на стр. 177). Бывает сложно подобрать дозу базального инсулина. Посоветуйся со своей диабетической командой, особенно если ты новичок в применении ультракоротких аналогов.

Высокая глюкоза крови

НовоРапид и Хумалог хорошо подходят как "инсулины неотложной помощи" в ситуациях, когда надо быстро снизить высокую глюкозу крови (например, при тошноте и кетонах). Редко требуется вводить более 0,1 ЕД/кг массы тела в качестве дополнительной дозы за один раз. Проверь свой уровень глюкозы крови снова через два часа. Введи еще 0,1 ЕД/кг, если глюкоза крови не пошла вниз. Некоторым людям необходимо вводить в такой ситуации более 0,1 ЕД/кг. Несколько увеличь разовую дозу, если надо, когда ты выяснишь, что тебе лучше подходит.

Можно сделать еще одну инъекцию ультракороткого аналога перед дополнительным приемом пищи, и действие этой инъекции почти закончится ко времени твоего следующего основного приема пищи через 2-3 часа.³⁸⁰ Если ты

Нужен ли короткий инсулин при использовании ультракороткого аналога перед едой?

Инсулин короткого действия (Актрапид, Хумулин Р, Инсуман Рапид) даст вам более длительное действие инсулина (около 4-5 часов по сравнению с 2-3 часами у аналогов НовоРапид, Хумалог) и может быть лучше в определенных ситуациях (иногда мы называем его "инсулин-для-вечеринки"):

- ▶ Еда с 2-3 блюдами, которая требует больше времени, чем обычно.
- ▶ День рождения, когда еду предлагают несколько раз в течение пары часов
- ▶ Еда, богатая жирами (как пицца) или белком (например, большой бифштекс с гарниром).

Ультракороткий аналог можно смешать с инсулином короткого действия, чтобы получить более длительный эффект, например:

- ▶ Чтобы обеспечить второй завтрак.
- ▶ Когда интервалы между едой длиннее обычного.
- ▶ Когда едите пищу с высоким содержанием жиров.

Если у вас помпа, вы можете использовать продленную болюсную дозу, чтобы добиться более длительного действия инсулина для подобной пищи. Один способ выяснить, что у вас лучше работает, — это экспериментировать, контролируя свою глюкозу крови.

ультракороткого аналога, и при этом у тебя будет меньший риск развития гипогликемии позже ночью по сравнению с инсулином короткого действия.

Как добиться лучшего НbA1c с ультракоротким аналогом

Ультракороткие аналоги инсулина имеют очень быстрый, но довольно короткий период действия. Это может привести к недостатку инсулина в вашем организме ко времени следующей еды, особенно если между приемами пищи большой промежуток времени. Большинство исследований не показали никаких значительных улучшений в НbA1c при переходе на Хумалог, если только это изменение не сопровождалось другими мерами. Ниже перечислены некоторые варианты, которые были опробованы с хорошими результатами:

- ▶ Потребность в базальном инсулине между едой.
 - 1) Инсулин среднего действия (НПХ) или длительного действия (Ультратард, Хумулин У) также и утром.²³⁵⁶⁴²
 - 2) 10-40% инсулина среднего действия (НПХ) смешанного с Хумалогом перед всеми основными приемами пищи.²⁰⁹²³⁵
 - 3) Использование Лантуса в виде базального инсулина.⁴⁰³
- ▶ Отрегулируйте свою диету по профилю действия Хумалога (перекусы⁶⁴² меньше или их полная отмена⁴⁵⁷ и побольше основные приемы пищи).

Возможной причиной для перехода на ультракороткий аналог может быть большая гибкость по времени еды, которую особенно ценят многие подростки.¹⁰⁵ В исследовании из США подростки, использующие Хумалог, считали, что им легче справляться с диабетом, и по результатам анкетирования они показали меньше негативного влияния диабета на качество жизни и меньше беспокойств по поводу диабета.³¹⁷

Гипогликемия

Если ты используешь аналог инсулина ультракороткого действия, то доза перед едой будет "ответственна" за гипогликемию, которая произойдет в течение 2-3 часов после еды (см. таблицу ключевых фактов на стр. 78). Из-за очень быстрого действия ультракоротких аналогов инсулина при лечении гипогликемии тебе придется больше полагаться на углеводы с высоким содержанием глюкозы (декстроза, мед, сахар). Если гипогликемия происходит позже, то она обычно вызвана влиянием базального инсулина. Если ты не снизишь дозу перед едой, когда начнешь использовать Хумалог, у тебя повысится риск гипогликемии в пределах нескольких часов после еды, особенно если она содержит макароны или меньше углеводов, а больше жиров, например, мясо со сливочной подливой, которые медленно всасываются.¹²² Вследствие быстрого снижения действия инсулина через 2-3 часа, гипогликемию, вызванную аналогом (НовоРапид или Хумалог), можно разрешить быстрее, чем вызванную регулярным инсулином короткого действия.

Мета-анализ (анализ многих исследований) показывает, что люди, использующие ультракороткие аналоги инсулина, имеют меньший риск гипогликемии, чем те, которые применяют другие инсулины.¹¹⁹ В одной работе, где участники могли свободно менять свою дозу инсулина перед едой, число гипогликемических состояний снизилось на 11% среди тех людей, которые вводили Хумалог непосредственно перед едой по сравнению с теми, кто вводил регулярный инсулин короткого действия за 30-45 минут.³⁶ Было также показано, что риск гипогликемии снижался у людей, получающих НовоРапид.³⁸⁴ При клиническом наблюдении 100 взрослых, переведенных на Хумалог, у 86% снизился HbA1c и у 57% снизилась частота гипогликемии.¹⁴⁸ 47% пациентам удалось снизить оба показателя: HbA1c и частоту гипогликемии.

В нескольких исследованиях частота гипогликемии снижалась даже ночью при использовании НовоРапида³⁸⁵ или Хумалога^{36,119, 356, 607} Это может быть следствием того, что регулярный

инсулин короткого действия, введенный перед ужином, имеет довольно длительное действие, которое продолжается ранней ночью.

Можно ли есть те же продукты, что и раньше?

Чтобы предупредить дефицит инсулина между едой при использовании регулярного инсулина короткого действия, промежуток между основными приемами пищи, перед которыми делают инъекции инсулина, не должен быть более пяти часов. При использовании ультракоротких аналогов инсулина не будет таких ограничений времени еды, если обеспечен достаточный уровень базального инсулина.

Возможно, тебе снова придется обдумать состав некоторых своих блюд. Хлопья с молоком на завтрак подойдут теперь хорошо, но медленно всасывающиеся продукты, такие как макароны или фасоль (с низким гликемическим индексом, см. стр. 235), на которые раньше неплохо действовал регулярный инсулин короткого действия, сейчас могут вызвать проблемы. Также это относится к блюдам с высоким содержанием жиров, поскольку жиры замедляют эвакуацию пищи из желудка. В результате действия ультракороткого аналога инсулина глюкоза крови может снизиться в течение одного часа после еды до того, как глюкоза из пищи поступит в кровь. При низкой глюкозе крови (ниже 4 ммоль/л) во время еды лучше ввести ультракороткий аналог после приема пищи, чтобы остановить дальнейшее падение своей глюкозы крови, прежде чем углеводы из пищи поступят в кровоток.³⁹⁸

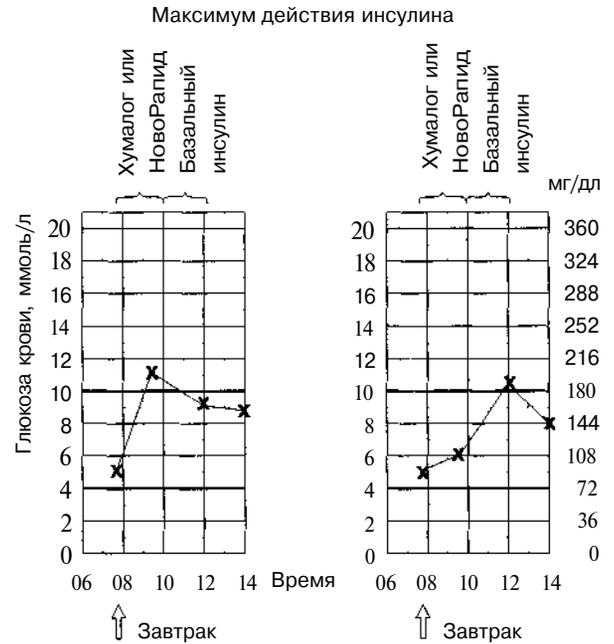
Если ты начнешь еду с напитков, содержащих глюкозу, таких как стакан лимонад или сока, то падение глюкозы крови можно предотвратить. Можно также ввести регулярный инсулин короткого действия на продукты с низким гликемическим индексом, в то время как ультракороткий аналог использовать для других приемов пищи.

Многим родителям часто сложно оценить до еды, сколько съедят их малыши. В такой ситуации возможность ввести инсулин после еды, когда точно знаешь, сколько действительно ребенок съел, является большим преимуществом. Ультракорткие аналоги инсулина достаточно эффективны даже при введении после еды.¹²⁰⁺⁶⁵²⁶⁷⁴

При использовании ультракортких аналогов дополнительные приемы пищи (перекусы) становятся менее необходимы, потому что действие инсулина лучше совпадает с эффектом подъема глюкозы крови самой еды. В результате уровень инсулина между едой снижен. Если у тебя основательный перекус (например, полдник), тебе может понадобиться лишняя доза инсулина, чтобы предупредить повышение глюкозы крови.

Ультракорткие аналоги оказывают эффект так быстро, что отлично подходят к сахаросодержащим сладостям. Однако для лакомств, содержащих жиры, как мороженое и шоколад, их действие может быть слишком быстрым. Тогда более подойдет регулярный короткий инсулин. Альтернативой может быть введение НовоРапида или Хумалога после употребления сладостей такого типа.

Ультракорткий аналог может быть хорошей альтернативой, если у тебя нерегулярный режим питания. Некоторые люди находят, что они могут даже пропустить еду (и дозу НовоРапида или Хумалога) при использовании базального инсулина (Лантус или дважды в день Протафан, Инсулатард или Ультратард). Проверь глюкозу крови чаще, когда пробуешь это. Однако, если ты ешь медленно или часто, но небольшими порциями (предпочитаешь их больше, чем основные приемы пищи), тогда регулярный инсулин короткого действия может быть лучшей альтернативой.⁹⁶ Если у тебя ужин с множеством блюд, ты можешь попробовать разделить свою дозу ультракорткого аналога перед едой и ввести часть ее для закусок и часть для основного блюда. Когда ты собираешься сидеть за едой больше обычного, вариантом является вве-



Когда подбираете дозу НовоРапида или Хумалога перед едой, неплохо чаще проверять свою глюкозу крови через 1/4-2 часа. Если значения глюкозы крови подобны левому графику, следует увеличить дозу ультракорткого аналога перед завтраком на 1-2 единицы. Доза базального инсулина (среднего или длительного действия) или базальная скорость (при лечении инсулиновой помпой) кажется правильной, поскольку глюкоза крови сильно не изменяется до обеда. На правом графике глюкоза крови поднимается только через два часа после завтрака. Доза на завтрак правильная, но дозу базального инсулина надо увеличить на единицу или две.

дение регулярного инсулина короткого действия перед едой.

НовоРapid или Хумалог являются хорошей альтернативой, когда ты работаешь посменно (см. стр. 105).

Физические упражнения

Действие Хумалога или НовоРапида активнее в течение 1/2-1 1/2 часов после инъекции, поэтому тебе следует избегать интенсивных упражнений в это время, чтобы предупредить очень быстрое

Переход на ультракороткие аналоги: некоторые предложения

Если вы заинтересованы в изменении вида инсулина, всегда обсудите это со своим врачом. Согласно правилу из практики, общее число единиц/день должно быть почти таким же и с новым видом инсулина. Однако с Лантусом может потребоваться небольшое снижение дозы. Очень важно часто делать тесты, особенно когда вы новичок в применении определенного вида инсулина.

① Дозы перед едой

А - Вы на многократных инъекциях:

Уменьшите дозы перед едой на 1-2 единицы и сложите их в виде дополнительной инъекции базального инсулина на завтрак. Если у вас инсулин типа НПХ (Протафан, Инсулатард, Хумулин Н, Инсуман Базаль), можете продолжать вводить то же количество единиц инсулина перед сном, как и раньше. Если планируете использовать базальный инсулин длительного действия (Лантус, Ультратард, Хумулин У), вам, вероятнее, понадобится снизить дозы перед едой на 2-3 единицы.

Б - Вы на двухкратных инъекциях/день:

Вы уже вводите базальный инсулин дважды в день в виде НПХ или Ленте-инсулинов (одни или в смесях). Начните с распределения 50-60% своей общей дозы единиц/сутки в виде ультракороткого аналога инсулина на основные приемы пищи (обычно 3-4 в зависимости, есть ли у вас второй ужин и какой). Доза на

завтрак обычно" должна быть несколько выше других доз перед едой.

Разделите оставшееся количество инсулина единиц/день так:

② Распределение базального инсулина:

Начните приблизительно с 40-50% своей суточной дозы инсулина в виде базального инсулина. Он может достигать 40-60%, чаще несколько выше у взрослых, чем у детей и подростков.

НПХ:

Начните приблизительно с 40% своей суточной дозы инсулина в виде базального инсулина, одна треть утром и две трети перед сном.

Лантус:

Начните с 40-50% своей суточной дозы однократно перед ужином или сном. Младшим детям лучше вводить Лантус утром, чтобы избежать низкой глюкозы крови ночью. При небольших дозах лучше разделить дозу на две части и ввести около половины утром и половину вечером.

Ультраленте (Ультратард, Хумулин У):

Начните приблизительно с 50% своей суточной дозы в виде базального инсулина, несколько меньше половины утром (часто на 2-4 ЕД больше перед ужином).

падение глюкозы крови, или соответственно снизить дозу. Тебе понадобится снизить дозу инсулина при введении Хумалога за 2-3 часа до физических упражнений (см. стр. 278).⁷⁶³ Если были физические занятия поздно вечером, тебе возможно придется снизить дозу ультракороткого аналога перед завтраком. Помни, что после интенсивных физических упражнений, таких как бег или футбол, надо снизить дозу инсулина перед сном на 2-4 единицы.

Готовые смеси инсулинов

Существуют готовые смеси ультракоротких аналогов и инсулинов среднего действия (Хумалог Микс 25 и НовоМикс 30). Если у тебя длительный промежуток (4-5 часов и более) между обедом и ужином, может возникнуть проблема с увеличением глюкозы крови перед следующей едой. Это вызвано прекращением действия инсулина среднего действия, введенного до завтрака. В такой ситуации неплохо

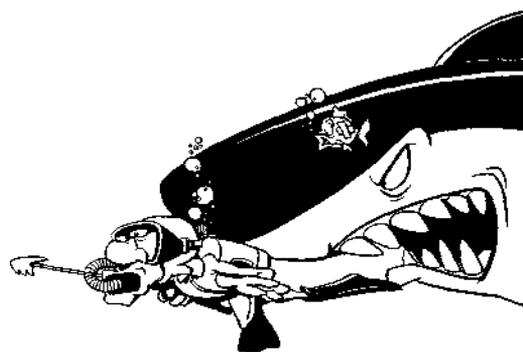
вводить готовую смесь инсулинов (например, 50/50) в обед или добавлять немного НПХ-инсулина в шприц. Когда рассчитываешь дозу, можно попробовать взять отношение: половина НовоРапида/Хумалога и половина инсулина среднего действия (Хумулин Н, Протафан). Смесь 70% ультракороткого аналога и 30% НПХ-инсулина показала хорошие результаты у взрослых, но она еще не поставляется в аптеки. В целом, у детей лучше смешивать инсулины в шприце, чем брать готовые смеси инсулинов (см. стр. 89).

Переход на НовоРapid или Хумалог

Некоторые пациенты, получающие обычную, хорошо работающую схему, могут также по желанию попробовать НовоРapid или Хумалог. Преимуществом в этом случае является возможность вводить инсулин прямо перед едой. Тем, у кого есть проблемы на традиционной схеме (например, высокий HbA1c или повторные тяжелые гипогликемии), мы предлагаем НовоРapid или Хумалог с двукратным введением базального инсулина, так как этот режим обычно дает очень хорошие результаты.

При использовании аналога инсулина ультракороткого действия ты можешь колоть его непосредственно перед едой, поэтому тебе не придется беспокоиться о временном интервале до еды. На практике многие люди, использующие инсулин короткого действия, в конце концов вводят инсулин прямо перед едой (возможно, немного ощущая вину за игнорирование совета их диабетической команды, что надо подождать 20-30 минут до еды). Такой вид "нарушения правил" часто проходит без особых проблем, но иногда человек может обнаружить, что его глюкоза крови резко поднялась после еды, а следом, через несколько часов, глюкоза крови стала низкой на пике действия инсулина.

Когда проходит более 2-3 часов со времени последней еды, печень начинает поставлять глюкозу, чтобы не допустить слишком низкого



Время от времени люди могут ощущать себя обремененными большим количеством тестов и изменениями доз инсулина. Если это относится к вам, тогда сделайте перерыв на неделю другую, делая тесты только при подозрении на гипогликемию. Вместо этого постарайтесь, по возможности, сконцентрироваться на хорошем времяпрепровождении (Эти же принципы относятся к родителям, которые контролируют своих детей) Затем вы сможете вернуться назад к самоконтролю с обновленным прилежанием и энтузиазмом.

падения глюкозы крови. Небольшой базальный уровень инсулина нужен, чтобы поддерживать стабильную глюкозу крови. При полном отсутствии инсулина контринсулярные гормоны (адреналин и глюкагон, см. стр. 48) поднимут глюкозу крови за счет еще большей продукции глюкозы печенью. Регулярный короткий инсулин, который вводится перед едой, используется на углеводы пищи и, кроме того, обеспечивает потребность в базальном инсулине до следующей еды.

Аналоги ультракороткого действия начинают действовать намного быстрее, чем регулярный короткий инсулин, при введении в живот и почти так же быстро, как инсулин, который продуцируется в бета-клетках здоровой поджелудочной железы. Это означает, что можно получать его прямо перед едой и все равно иметь хорошее действие инсулина в то время, когда глюкоза начнет повышаться. Поскольку этот инсулин лучше подходит к профилю глюкозы после еды, то при переходе на Хумалог тебе, вероятно, придется снизить дозу перед едой на 10%.⁵⁸⁵ Иначе существует риск развития гипогликемии через 2-3 часа после еды.⁴⁵⁷

Тесты при смене вида инсулина

Когда вы изменяете вид вводимого инсулина, вам надо делать больше тестов, чем обычно. Рекомендуется поддерживать контакт со своей диабетической медсестрой или врачом каждый день по телефону, факсу или электронной почте первые дни или даже неделю.

Тесты крови :

- 1) Перед каждой едой
- 2) 1-114 часа после каждой еды
- 3) Один тест ночью в зависимости от вида инсулина перед сном, которые вы используете:
 - 2.00-3.00 ночи - НПХ-инсулин
(Протафан, Инсулатард, Хумулин Н, Инсуман Базаль)
 - 3 00-4.00 ночи - Ленте-инсулин
(Монотард, Хумулин Л)
 - 4-6 00 ч - Инсулин длительного действия
Лантус, Ультратард, Хумулин У

Тесты мочи : Утренняя моча (глюкоза и кетоны).

В Финском исследовании родителям, когда они начинали вводить Хумалог, советовали перевести по крайней мере половину углеводов из дополнительного в предшествующий основной прием пищи.⁶⁴² Это привело к снижению HbA1c на 0,25% (у тех, кто следовал советам по диете) и уменьшению гипогликемии даже ночью.

С регулярным коротким инсулином доза перед ужином или вторым ужином также влияет на уровень инсулина ранней ночью. Взрослые, которые перешли на Хумалог, обнаружили, что снижение дозы перед ужином на 20% одновременно с увеличением дозы НПХ перед сном на 25% привело к лучшим значениям глюкозы после еды без изменения уровня глюкозы ночью.¹¹ По нашему опыту, младшие дети на ультракоротких аналогах часто имеют подъем глюкозы крови вскоре после засыпания. Один способ регулировать его - это вводить инсулин короткого действия (Актрапид, Хумулин Р, Инсуман

Данные исследований: Лантус

- ♠ При сравнении с НПХ-инсулином, вводимым один или два раза в день, одна доза Лантуса перед сном приводит к более низкой глюкозе крови натощак и сокращению гипогликемии без изменения HbA1c. Это показано у детей старше 5 лет,^{458 681} также у подростков^{458 681} и взрослых.⁶²⁸
- ♠ Лантус использовался у детей даже в возрасте 2-х лет.⁵⁹²
- ♠ Ночные профили, когда Лантус вводили в 20-22.00, показали более низкие уровни инсулина и меньшее падение ночной глюкозы по сравнению с НПХ⁵⁴⁶
- ♠ Когда инъекцию Лантуса вводили под наблюдением в школе в обеденное время детям с HbA1c >8%, наблюдалось снижение HbA1c с 10,1% до 8,9%.⁴⁰³

Рapid) перед ужином и увеличивать дозу до достижения правильного баланса.

Применение длительного аналога Лантуса

При переходе на новый аналог длительного действия Лантус с НПХ-инсулина среднего действия (Протафан, Инсулатард, Хумулин Н, Инсуман Базаль) ты можешь начать с того же количества единиц, если вводил/а НПХ только перед сном.⁶²⁸ Если НПХ применялся дважды в день, рекомендуется несколько снизить общую дозу НПХ (около 20%) и ввести ее в виде одной дозы Лантуса.²²⁹ Можно вводить Лантус перед сном или ужином в зависимости от индивидуального действия инсулина.³²⁷ Используй утреннюю глюкозу крови, чтобы подобрать дозу, но обязательно периодически проверяй глюкозу ночью (например, в 3-4.00 ночи), особенно, если ты только что начал применять Лантус. Уменьши дозу при низкой утренней глюкозе крови (если < 4 ммоль/л). Поскольку действие Лантуса продолжается до 24 часов,⁵⁸³ лучше не

Переход на Лантус

Примеры доз:

НПХ утром	НПХ перед сном	Лантус
	12 ЕД	12 ЕД
	36 ЕД	30 ЕД
8 ЕД	Н ЕД	18 ЕД
12 ЕД	26 ЕД	30 ЕД

Если вы вводили НПХ-инсулин среднего действия однократно, можно начать с того же количества единиц Лантуса вечером. При двукратном введении НПХ лучше снизить общую дозу почти на 20% и ввести ее в виде одной дозы Лантуса. Если вы использовали большую дозу НПХ, тогда неплохо снизить дозу еще больше, чтобы сократить риск гипогликемии. Можно затем увеличить дозу Лантуса, чтобы добиться уровня глюкозы крови при пробуждении 4,5-9 ммоль/л

менять дозу чаще 2 (или 3) раз в неделю.⁵⁸³ В клинической практике действие Лантуса у взрослых снижается приблизительно через 20 часов.³²⁷ Меньшие дозы Лантуса будут действовать короче, означая, что некоторым детям понадобятся две инъекции в день.

Если вы заметили тенденцию к снижению глюкозы крови перед ужином больше, чем при пробуждении, можете попробовать вводить Лантус ранним вечером (возможно даже перед ужином). Идеальной глюкозы крови при пробуждении является 4-6 ммоль/л, но уровень 7-9 ммоль/л также приемлем.⁶²⁸⁶⁸¹ Если у тебя проблемы с ночными гипогликемиями, Лантус можно вводить однократно утром.³²⁷ Некоторые дети разделяют дозы Лантуса, вводя между половиной и третьей частью дозы утром. Это показано тогда, когда действие базального инсулина между едой в послеобеденное время недостаточное, а повышение вечерней дозы ведет к слишком низкой утренней глюкозе.

Если ты кушаешь полдник после школы, то тебе часто потребуется инъекция перед ним при

использовании однократной дозы базального инсулина Лантуса. Если полдник небольшой, можно обойтись без инъекции перед этой едой, если разделить дозу Лантуса и ввести часть ее утром. Другим решением может быть добавление небольшого количества инсулина НПХ к обеденной дозе ультракороткого аналога.

При использовании Лантуса тебе может понадобиться уменьшить дозу на 2-4 ЕД накануне вечером перед занятиями спортом, которые будут длиться более 2-3 часов в дневное время. Вследствие своего длительного действия Лантус может с успехом использоваться у людей, которых кормят продолжительное время через желудочный зонд.⁶²⁰

Подбор доз инсулина в фазу ремиссии

Через пару недель после начала диабета твоя доза инсулина может значительно снизиться и продолжать идти вниз еще больше в последующие недели. Нет причин для беспокойства, если твой уровень глюкозы крови случайно окажется высоким. Не вводи инсулин дополнительно. Лучше подождать и проверить глюкозу снова перед следующей едой. Вероятнее, что она вернется к норме сама по себе.

Когда доза инсулина становится меньше 0,5 ЕД/кг массы тела, человек вступает в фазу ремиссии (медовый месяц, см. стр. 219). Длительность этой фазы широко варьирует между индивидуумами, но чаще длится 3-6 месяцев, иногда даже больше.

Ультракороткие аналоги инсулина (НовоРапид и Хумалог) можно вводить перед едой в фазу ремиссии, поскольку собственной продукции инсулина в организме часто бывает достаточно для базальной потребности между едой. Поэтому базальный инсулин по утрам можно отменить на какой-то период времени, длиннее или короче, но тебе обычно понадобится вводить небольшую дозу НовоРапида или Хумалога перед каждой основной едой. В исследовании

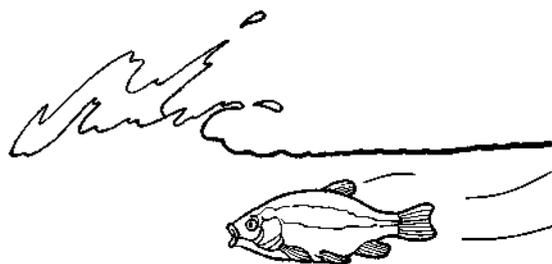
взрослых с диабетом частота гипогликемии после еды снизилась при этом виде инсулинотерапии.

Потребность в инсулине в течение фазы ремиссии может быть очень низкой, часто только несколько единиц на еду. Наша установка - временно отменять дозы инсулина перед обедом и вторым ужином, если даже половина или одна единица приводят к низким значениям глюкозы крови. При этом остаются только три дозы инсулина в день (короткого действия на завтрак и ужин и среднего действия перед сном). Когда уровень глюкозы крови повышается после обеда или второго ужина, это означает, что пора возвращаться и к этим дозам. Другой общепринятый подход в фазу ремиссии - это двухкратный режим. Важно измерять глюкозу крови в этот период ежедневно, чтобы знать, когда надо снова повышать дозу инсулина.

Во время фазы ремиссии важно увеличивать дозу инсулина, если глюкоза крови высокая при последовательных измерениях. Такая ситуация может случиться, например, когда у тебя простуда. Проверь свой уровень глюкозы крови перед каждой едой и повышай дозу на одну единицу за раз (на две при дозе больше 10 единиц), если определяешь глюкозу крови 8-10 ммоль/л и выше и твой аппетит не снижен. Тебе может понадобиться очень быстро почти удвоить дозу (до более 1 единицы/кг) во время болезни с лихорадкой (см. главу по заболеваниям, стр. 288). Всегда звоните в диабетический центр, если ваш ребенок с диабетом заболел первый раз после постановки диагноза.

Во время фазы ремиссии надо вводить меньшие дозы инсулина дополнительно, если ты ешь что-нибудь лишнее (например, мороженое или пищу) по сравнению с твоей последующей жизнью с диабетом. Это обусловлено тем, что в фазу ремиссии ты производишь немного своего собственного инсулина (см. "Сколько инсулина надо вводить дополнительно?" на стр. 256).

Факты говорят, что лучший контроль глюкозы крови и интенсивная инсулинотерапия на ран-



"Если вы хотите найти исток, то должны плыть против течения."

Иракская поговорка

Когда вы почувствуете, что понимаете основы диабета, очень важно найти смелость открывать новые тропинки.

них этапах диабета способствуют удлинению фазы ремиссии.⁵⁸⁷⁺⁶⁹²⁺²⁰¹ Высокая глюкоза крови оказывает неблагоприятное воздействие на инсулинпродуцирующие бета-клетки. Их способность вырабатывать инсулин снижается даже при глюкозе крови около 11 ммоль/л, а при 28 ммоль/л можно увидеть изменения внутри клеток.²⁴² См. также стр. 219. Из этого следует, что чем лучше твоя "цель" при регуляции инсулинотерапии во время фазы ремиссии, тем больше шансы на увеличение продолжительности фазы ремиссии. Важно регулярно контролировать свой уровень глюкозы крови, даже когда ты чувствуешь себя отлично. Это надо, чтобы видеть, когда появляется потребность в увеличении дозы, чтобы справиться с повышенным уровнем глюкозы крови. Это особенно важно во время инфекции с температурой, поскольку лихорадка повышает потребность в инсулине (см. стр. 288).

На практике в первые недели после постановки диагноза ты можешь следовать этим основным рекомендациям (применимы для режима многократных инъекций).

Гипогликемия

Проблема с гипогликемиями менее выражена во время фазы ремиссии. Потому что количество инсулина, которое производится у тебя, регулируется в зависимости от твоей глюкозы

крови. Следовательно, продукция инсулина может полностью прекратиться, если глюкоза крови упадет слишком низко. Например, если ты введешь 3 ЕД инсулина на завтрак, твоя собственная поджелудочная железа сможет добавить еще пару единиц. Эти единицы не будут секретироваться совсем, если глюкоза крови упадет до низкого уровня, предупреждая таким образом гипогликемию. Способность твоей поджелудочной железы секретировать гормон глюкагон, повышающий глюкозу крови, лучше во время фазы ремиссии.⁵⁸⁷

Если у тебя симптомы гипогликемии с глюкозой крови ниже 3,5 ммоль/л, и ты не знаешь почему (например, мало еды или физическая нагрузка больше обычного), следует снизить "ответственную" дозу инсулина (см. стр. 160) на одну единицу (2, если доза больше 10 ЕД) на следующий день. См. стр. 78.

Низкие значения глюкозы крови

Надо снизить дозу инсулина так, как сказано выше, если глюкоза крови 4 ммоль/л или меньше в одно и то же время два дня подряд (даже при отсутствии симптомов гипогликемии).



Гипогликемия перед едой

Во время фазы ремиссии тебе может понадобиться укоротить рекомендуемый интервал между инъекцией и едой до 15-20 минут при использовании регулярного инсулина короткого действия.⁵⁸⁵ Если ты используешь ультракороткий аналог, можешь вводить его после еды. Это особенно хорошо работает у детей, которые непредсказуемы с едой.

Эксперимент!

Мы поощряем молодых людей экспериментировать с их дозами инсулина в различных ситуациях. Важно избегать таких терминов, как "разрешено" или "запрещено". Вопрос в том, чтобы выяснить то, что подходит тебе. Но обязательно помни при этом измерять свой уровень глюкозы крови и записывать результаты в дневник, чтобы знать, что ты делаешь.

Самая худшая ситуация, с которой ты можешь столкнуться, испытав что-нибудь новенькое (что в самом деле не особенно серьезно), - это обнаружить у себя гипогликемию или временно повышенный уровень глюкозы крови. Постепенно ты узнаешь себя лучше, выяснив какой дозой инсулина снабдила бы тебя твоя поджелудочная железа, если бы работала как обычно. Как говорится в пословице: "На собственных ошибках учатся лучше, чем на чужих". Помни, что большинство уроков жизни познаются методом проб и ошибок!



Зимой большинство детей выбегают на улицу поиграть, когда идет снег, особенно в таких областях, где глобальное потепление делает его исключительной редкостью. Однако при дополнительных упражнениях часто надо снижать дозу на единицу или две днем и перед ужином, чтобы избежать гипогликемии. Если дети играли на улице несколько часов, рекомендуется также снизить и дозу инсулина перед сном.