

Руководство диабетика-спортсмена

Шерри Б. Кольберг

Sheri R. Colberg, Diabetic Athlete's Handbook (2009)

Перевод и редакция Антона Кравченко

Корректор Светлана Алёшина

Содержание

Часть I. Инструменты диабетика-спортсмена....3

Основные сведения об упражнениях, фитнесе, действии инсулина, гипогликемии, выравнивании уровня сахара при упражнениях; инсулин и другие сахароснижающие средства, диеты и пищевые добавки, схемы тренировок, мониторинг глюкозы, спортивная психология, спортивные травмы

Глава 1. Тренировки: физкультура и спорт 3

Уровни физического развития и схемы эффективных аэробных и силовых тренировок ...3

Глава 2. Управление гликемией во время занятий... 18

Энергетические системы, питание, лечение и предупреждение гипогликемии, действие инсулинов и тренировок, женщины-спортсмены, беременность

Глава 3. Повышение и снижение дозы инсулинов и других сахароснижающих препаратов...43

Циркулирующий инсулин и физические упражнения. Режимы введения инсулина и инсулиновые помпы. Современные препараты. Баланс сахара при занятиях спортом

Глава 4. Диета и пищевые добавки для активных людей ...56

Диеты для диабетиков-спортсменов, восполнение запасов углеводов, спортивные гели и добавки. Почему надо есть?

Глава 5. Схемы наблюдения за гликемией при занятиях спортом... 79

Современные рекомендации по самоконтролю спортсменов при 1 и 2 типе сахарного диабета. На что обращать внимание и как предотвращать проблемы на тренировках при наличии осложнений диабета

Глава 6. Думать и действовать, как спортсмен....93

Как быть спортсменом, болея диабетом. Мотивация к занятиям.

Глава 7. Предупреждение и лечение спортивных травм 106

Предупреждение и лечение спортивных травм. Как справляться с осложнениями на суставы при диабете

Часть II. Руководство к занятиям спортом..126

Общие и специальные рекомендации по изменению диеты и лекарственной терапии для больных, получающих инсулины и/или таблетированные сахароснижающие препараты. Около ста различных видов физической активности, с примерами из жизни диабетиков-спортсменов

Глава 8. Фитнес...126

Прогулки, тренажёры, силовые тренировки, аэробика и другие фитнес-классы, боевые искусства, физкультура в учебных заведениях, водная аэробика, танцы, конькобежный спорт, работа в саду и по дому

Глава 9. Спорт, требующий выносливости...156

Бег, велосипед, плавание, марафон, триатлоны, беговые лыжи и многое другое

Глава 10. Спорт для развития силы и выносливости...192

Баскетбол, хоккей, гольф, теннис, футбол, хоккей на траве, чирлидинг, кросс, гимнастика, настольный теннис, гребля, водное поло, борьба

Глава 11. Силовые виды спорта...226

Бодибилдинг, бейсбол, софтбол, волейбол, фехтование, спринт, технические виды лёгкой атлетики, тяжёлая атлетика и другие виды

Глава 12. Отдых и спорт на природе...242

Каяк, подводное плавание с трубкой или аквалангом, альпинизм и скалолазание, сноуборд, походы, езда на собачьих упряжках, сплав по рекам, горный велосипед, скейтборд, скайдайвинг, конный спорт, мотоцикл, приключенческие гонки, садоводство и многое другое

Приложение А. Диабетические спортивные организации 261

Приложение Б. Вебсайты, посвященные диабету, спорту и питанию 263

## **Часть I Инструменты диабетика-спортсмена**

### **Глава 1**

#### **Тренировки в спорте и физкультуре**

##### **Основные сведения о диабете**

Если у вас диабет, то это означает, что ваш организм не способен контролировать уровень глюкозы в крови. Обычно, после того как вы поели, еда переваривается и разделяется на молекулы, которые легко всасываются в кровь. Глюкоза – одна из таких молекул. Глюкоза является простым сахаром, который образуется из углеводов, которые вы съедаете. Глюкоза должна присутствовать в крови в достаточном количестве, потому что мозг и нервы используют её в качестве топлива. Если вы когда-нибудь испытывали реакцию на низкий уровень глюкозы в крови, т.е. гипогликемию, или «гипо», то вам известно, какое влияние она оказывает на способность нормально думать и действовать. Эта реакция возникает, если уровень глюкозы в крови становится ниже 3,6 ммоль/л (или ниже 65 мг/100 мл, если использовать единицы измерения, принятые в США). Так что, если, например, вы задумались, чему равно дважды два, то у вас, возможно, «гипо».

У человека без диабета при подъёме уровня глюкозы выше нормы (3,9-5,5 ммоль/л) поджелудочная железа выделяет гормон, называемый инсулином, и уровень глюкозы снижается. Инсулин действует, связываясь с рецепторами мышечной и жировой тканей, первичных мест хранения глюкозы. В случае диабета способность поджелудочной железы вырабатывать инсулин сильно снижена (дефицит или отсутствие инсулина) или инсулин работает недостаточно эффективно и не может снизить уровень глюкозы в крови до нормы (при изменении структуры инсулина или при повышении инсулинрезистентности организма, т.е. при «сопротивлении организма инсулину», иными словами – снижении чувствительности организма к действию инсулина). В обоих случаях ваш сахар повышается после еды, после стресса или во время болезни. Ваша печень отвечает за то, чтобы уровень глюкозы в крови был достаточным. У многих больных диабетом печень становится инсулинрезистентной и выделяет в кровь слишком много глюкозы – особенно в ночное время, когда человек ничего не ест. В кровоток из печени продолжает поступать глюкоза, но так как обратный захват глюкозы печенью нарушен, уровень глюкозы в крови поднимается выше нормы.

Хотя больной сахарным диабетом лучше чувствует себя при «слегка» повышенном сахаре, чем при гипо, длительный подъём сахара в крови ведёт к серьёзным осложнениям. Именно поэтому повышения сахара надо избегать. Среди осложнений сахарного диабета следует отметить болезни сердца, внезапную смерть, инсульт, трофические язвы, приводящие к необходимости ампутации конечности, проблемы с суставами, слепоту, почечную недостаточность; у женщин – патологию беременности и родов. Сейчас мы знаем, что поддержание нормального уровня сахара в крови позволяет предотвратить большинство, если не

все, осложнения сахарного диабета. В этом нам помогут физические упражнения, правильное питание, эффективное использование лекарств и прибор для измерения глюкозы в крови (глюкометр).

### **Имеет ли значение, какой у вас тип диабета?**

Риски и меры предосторожности различаются в зависимости от типа диабета, поэтому важно научиться понимать эти различия, прежде чем переходить к тонкостям тренировочных планов.

### **Тип 1 всегда требует введения инсулина**

Больные сахарным диабетом первого типа составляют от 5 до 10 процентов всех больных диабетом. В основе сахарного диабета первого типа лежат аутоиммунные процессы. Это означает, что вследствие неправильной работы иммунной системы большая часть бета-клеток (или все они) теряет способность к выработке инсулина. При первом типе диабета вы должны вводить инсулин, чтобы выжить. Если первый тип диабета развился у вас в детстве или подростковом возрасте, вы не одиноки; это типичное время начала 1 типа. Обычные симптомы включают «поли»: полиурию, полидипсию, полифагию; или, говоря другими словами, повышенное мочеотделение, жажду, голод, «необъяснимую» потерю веса, повышенную утомляемость. Все эти жалобы связаны с повышенным уровнем глюкозы в крови из-за недостатка инсулина.

Необходимость ежедневного введения инсулина также означает, что контроль сахара во время тренировок будет непростым делом, потому что и физическая нагрузка, и инсулин снижают сахар. Вам потребуется изменять дозу вводимого инсулина и количество углеводов до, во время и после тренировки, потому что гипогликемия обычно происходит на фоне или после физической активности.

### **Тип 1.5, или LADA: «1 тип, начинающийся у взрослых»**

Если у вас LADA (latent autoimmune diabetes of the adult, – аутоиммунный сахарный диабет взрослых, развивающийся медленно), то это тоже тип диабета, требующий лечения инсулином на определённой стадии. Более половины случаев сахарного диабета 1 типа было выявлено у взрослых в разном возрасте. По этой причине Американская диабетическая ассоциация уже более 10 лет назад прекратила называть 1 тип диабета ювенильным (юношеским). Начинается LADA у взрослых обычно медленнее, чем у детей и подростков, и некоторое время у вас ещё вырабатывается собственный инсулин в количестве, позволяющем удерживать нормальный уровень сахара в крови. Если вы начали терять контроль над сахаром,

несмотря на интенсивные тренировки, значит, пришла пора понять, что инсулиновые инъекции (или инсулиновая помпа) – ваше спасение, а не беда. Потеря контроля – это не только возвращение симптомов (жажда, полиурия, потеря веса). Все эти признаки спортсмены могут, обманывая самих себя, относить на счёт перетренированности и т.п., не связывая с диабетом. При оценке уровня компенсации необходимо рассматривать не только клинические данные, но и суточный гликемический профиль и уровень гликозилированного гемоглобина (HbA1c) в крови.

Если вы в отличной физической форме, старше 25 лет и вам поставили диагноз диабет 2 типа при том, что вы регулярно тренируетесь и ваш вес близок к норме, то, скорее всего, у вас диабет LADA, а не 2 тип. До 20 процентов пациентов с сахарным диабетом 2 типа на самом деле имеют LADA. Путаница в диагнозе происходит из-за возраста пациента, и вначале вам действительно может стать лучше на фоне сахароснижающих таблеток (что в дальнейшем затруднит правильную постановку диагноза). Но у вас вряд ли будет выявлена резистентность к инсулину, как при настоящем 2 типе. При желании вы можете сделать тесты на специфические антитела для подтверждения диагноза LADA – в основном для того, чтобы начать инсулинотерапию (вместо сахароснижающих таблеток); раннее назначение инсулина позволит предупредить возникновение осложнений, связанных с повышенным уровнем сахара при дефиците инсулина в организме.

## **Тип 2: инсулинорезистентность и перенапряжение поджелудочной железы**

Многие считают, что сахарным диабетом 2 типа управлять гораздо легче. Однако не стоит его недооценивать. Диагноз нередко ставится через пять и более лет от начала болезни, поэтому, когда вам поставили сахарный диабет 2 типа, вам, возможно, приходится уже иметь дело с некоторыми его осложнениями. Начало этого типа сахарного диабета вызвано инсулинорезистентностью (ваш инсулин не работает так, как надо) и нарушением выработки инсулина, т.е. бета-клетки поджелудочной железы не дают столько инсулина, сколько необходимо организму. Хорошая новость в том, что ваша физическая активность заставляет инсулин работать лучше. Этим объясняется, почему тренировки и ограничения в диете часто эффективны на ранних стадиях диабета 2 типа для контроля гликемии. К сожалению, около 40 процентов больных диабетом 2 типа со временем нуждаются в введении инсулина для контроля гликемии. Сходный тип, диабет беременных, начинающийся в третьем триместре беременности, обычно излечивается после родов. Однако у этих женщин остаётся большая вероятность заболеть в дальнейшем диабетом 2 типа.

## **Стать физически крепким – лучшее, что вы можете сделать**

Физическая подготовка даёт неоспоримые преимущества. Регулярно тренируясь, вы снижаете риск многих проблем со здоровьем, включая болезни сердца, ожирение, гипертонию, диабет 2 типа, некоторые виды рака и различных метаболических нарушений. Что касается больных диабетом, то польза от

физических упражнений для них, пожалуй, даже больше, чем для здоровых. Основной выигрыш от физических упражнений – усиление действия инсулина, дающее возможность легче управлять диабетом. Улучшение уровней вашего холестерина (повышение «хорошего» холестерина – ЛПВП и снижение «плохого» холестерина – ЛПНП); снижение уровня триглицеридов – всё это уменьшает риск болезней сердца. Регулярные упражнения могут снизить уровень системного воспаления и, следовательно, способность тромбоцитов к слипанию. Таким образом, уменьшается риск образования тромбов, приводящих к инфарктам и инсультам. По меньшей мере, активный образ жизни поможет справиться со стрессом и добавит оптимизма и настойчивости в управлении диабетом.

Большая часть того, что мы связываем со старостью, – мышечная атрофия и потеря подвижности в суставах, например, – является результатом нашего бездействия. Диабет, особенно при плохом контроле ваших сахаров, может вызвать преждевременное старение, ускорить развитие болезней сердца и других органов. Таким образом, физические упражнения могут помочь вам выглядеть и чувствовать себя моложе и снизить риск осложнений, связанных с диабетом. Продолжая заниматься любимым видом спорта, вы укрепляете своё здоровье – двойной эффект!

Регулярные физические упражнения – самое ценное, что вы можете сделать для замедления процессов старения, управления сахаром крови и уменьшения риска возникновения осложнений диабета.

### **Какой минимум физической нагрузки нужен взрослому человеку?**

Какие упражнения и в каком объёме надо делать для достижения начального уровня подготовки? Согласно рекомендациям Американского института спортивной медицины (ACSM) и Американской кардиологической ассоциации (АНА) от августа 2007 года (см. таблицу 1.1), всем здоровым взрослым в возрасте от 18 до 65 лет необходима умеренная нагрузка в течение, по крайней мере, 30 минут 5 раз в неделю. Например, ходьба быстрым шагом или езда на велосипеде по ровной местности. Или интенсивная нагрузка: бег или езда на велосипеде по холмистой местности (в гору) по 20 минут 3 раза в неделю. В дополнение к этому рекомендовано проводить упражнения на поддержание или развитие мышечной силы и упражнения на выносливость, по крайней мере, два дня в неделю. Обычные ежедневные дела – дойти до гаража, вынести мусор, купить и принести овощи из магазина – не в счёт.

Вышеназванные институты разработали также отдельные современные рекомендации для людей старше 65 и возраста от 50 до 64 лет с хроническими заболеваниями (например, артритами), не позволяющими им свободно двигаться. Пожилым людям рекомендовано 30 и более минут ежедневной умеренной физической активности. Люди с артритами могут ставить перед собой более скромные задачи. Даже простое поддержание двигательной активности является очень важным для пожилых людей. Оставаясь «в форме», пожилые люди лучше

справляются со своими будничными делами: например, уборкой по дому или работой в саду. Для пожилых людей и больных с ограничениями подвижности силовые тренировки особенно важны для предотвращения потери мышечной массы и крепости костей. Умеренные тренировки на гибкость полезны для сохранения подвижности суставов и восстановления после силовых нагрузок. Кроме того, с возрастом люди должны заботиться о тренировке равновесия, стоя и при ходьбе.

### **Таблица 1.1. Рекомендации по физической активности**

Схема для здоровых взрослых в возрасте **до 65 лет**

Умеренные кардиотренировки 30 минут в день 5 дней в неделю

или

интенсивные кардиотренировки 20 минут в день 3 дня в неделю

и

от 8 до 10 силовых упражнений, по 8-12 повторов каждое, 2 раза в неделю

Схема для взрослых **старше 65** (или 50-64 лет, имеющих хронические заболевания)

Делайте аэробные упражнения умеренной интенсивности по 30 минут в день 5 дней в неделю

или

делайте интенсивные аэробные упражнения по 20 минут в день три дня в неделю

и

8-10 силовых упражнений, по 10-15 повторов каждого упражнения, 2-3 раза в неделю

и

если вы в группе риска по падениям, делайте упражнения для тренировки равновесия

и обязательно **напишите** план тренировок

### **Из каких частей должна состоять программа тренировок**

Независимо от того, опытный вы спортсмен или начинающий, существует несколько основных схем для улучшения вашей физической формы и контроля уровня гликемии. Имейте в виду, что уровень физической подготовки можно улучшить разными путями. Для общего уровня полезны продолжительные

аэробные или кардиотренировки, т.е. длительная быстрая ходьба, бег трусцой, велосипед, плавание, гребля, спортивные танцы.

Другая форма физической активности – упражнения, связанные с развитием силы и выносливости. Не игнорируйте этот вид тренировок.

Ваш врач или тренер должны помочь вам составить план тренировок с учётом проблем со здоровьем, осложнений диабета, контролем гликемии, факторов риска сердечно-сосудистых заболеваний, ваших предпочтений в выборе вида спорта и ваших целей.

### **Программа упражнений должна содержать**

- тип выбранных упражнений,
- интенсивность – насколько большую нагрузку вы будете себе давать,
- длительность – продолжительность тренировок,
- прогресс – как быстро вы собираетесь достичь своей цели

### **Типы упражнений: аэробные и анаэробные**

Аэробные тренировки повышают максимальное потребление кислорода (МПК) и выносливость. Такие тренировки включают ритмичную, продолжительную работу больших мышц: ходьбу, бег, плавание, велосипед, греблю, конькобежный спорт и беговые лыжи.

Анаэробная нагрузка является эффективной для увеличения силы и выносливости и предотвращает потерю мышечной массы, которая происходит в пожилом возрасте и при недостатке движений. Любой набор мышечной массы, независимо от вида физической активности, может увеличить потребность в калориях, улучшить чувствительность к инсулину и уровень сахара.

Таким образом, для достижения оптимального уровня работы сердца и сосудов необходимо включать оба типа тренировок, аэробный и анаэробный, в свой тренировочный план.

Другой простой путь к достижению должного уровня – попеременные занятия разными видами спорта. Такой подход носит название кросс-тренинг.

Например, вы можете бегать по 30 минут и выполнять упражнения с железом по понедельникам, средам и пятницам; плавать 45 минут по вторникам, а по воскресеньям танцевать.

Кросс-тренинг – хороший способ избежать травм, связанных с перетренированностью, поддержания мотивации к занятиям и достижения оптимального результата. Что касается контроля гликемии, такой подход очень эффективен. Каждый вид спорта по-разному задействует мышцы в различных



сочетаниях, что позволяет гармонично воздействовать на всю систему. Единственный минус в том, что, тренируясь в каждом из видов спорта реже, вы не получаете быстрых результатов в каждом из них.

### **Интенсивность: насколько большие усилия вы прикладываете?**

Насколько энергично вы тренируетесь? Всё зависит от цели тренировки: увеличить выносливость или просто потратить несколько калорий, например. Для тренировки сердца и сосудов необходимо делать упражнения с умеренной или высокой интенсивностью. Интенсивная нагрузка требует учащения дыхания и сильно повышает пульс. Например, спортивная ходьба, бег трусцой, просто бег и бег по воде, езда на велосипеде в гору, работа в саду (с лопатой) или соревновательные виды спорта, такие как футбол или хоккей на траве. При умеренной активности вам приходится напрягаться меньше: дыхание и пульс учащаются незначительно. К таким видам нагрузки можно отнести быструю ходьбу, плавание в умеренном темпе или катание на велосипеде по равнине.

### **Интенсивность и интервальные тренировки**

Интенсивность и продолжительность тренировок взаимосвязаны. Обычно вы не можете заниматься с высокой интенсивностью так долго, как вы это делаете при низких нагрузках. В то же время, чем больше нагрузка – тем больше эффект от тренировки. Если вы собираетесь сбросить вес, то лучше давать длительную низкую нагрузку. В каждом случае вы должны учитывать свой уровень тренированности, цели тренировки, риск ортопедических и сердечно-сосудистых последствий, наличие осложнений, связанных с диабетом, личные предпочтения. Ведь если упражнения слишком тяжелы, вам придётся бросить занятия из-за травм (больше о возможных травмах смотрите в главе 7) или потери мотивации.

Если вы не выдерживаете интенсивные тренировки, можете попробовать тренировки интервальные. При выполнении любых упражнений просто увеличьте интенсивность на короткое время (интервальная тренировка), чтобы повысить эффект от нагрузки. Во время прогулки пройдите небольшую часть дистанции (например, от одного фонарного столба до другого) быстрее, а потом снова идите как обычно. На тренировках включайте короткие отрезки с большей скоростью. Если получается – увеличивайте время каждого из этих отрезков до 2-5 минут. При такой работе вы не только потратите больше калорий, но и, скорее всего, почувствуете усталость на финише. Через несколько недель благодаря включению таких интервалов в процесс тренировок вы сможете двигаться быстрее и долго выдерживать быстрый темп. Проводилось исследование группы нетренированных мужчин и женщин в возрасте 30-40 лет. Дважды в неделю они делали упражнения высокой интенсивности в течение всего 3-5 минут, с предварительной разминкой и последующим расслаблением по 3 минуты. За 12 недель занятий они повысили свой МПК более чем на 13%, при том что большинство людей не может улучшить этот показатель более чем на 25% независимо от времени и интенсивности. Эти результаты были получены всего лишь благодаря 6-8 минутам интенсивных

тренировок в неделю. Те же принципы можно приложить к любому виду упражнений, которые вы делаете, от ходьбы до велоспорта и работы в саду. На самом деле даже профессиональные спортсмены обычно достигают такого уровня, выше которого не могут подняться, несмотря на интервальные тренировки.

### **Оценка и наблюдение за интенсивностью упражнений**

Вы можете наблюдать за интенсивностью по-разному. Можно, например, выбрать в качестве критерия интенсивности ваш пульс. Пульс учащается в прямой зависимости от потребления кислорода, хотя с возрастом зависимость снижается. Чтобы упражнения были эффективными, необходимо поддерживать пульс во время занятий в определённой зоне. Для достижения максимального эффекта вы должны тренироваться на 60-90% от вашего максимального пульса или 50-85% резерва пульса.

Лучше всего определить свой максимальный пульс непосредственно, но можно приблизительно рассчитать его с помощью формул (действительных для взрослых).

В основном первая формула подходит для студентов, вторая – для более старшего возраста.

1. Максимальный пульс =  $220 - \text{возраст}$

2. Максимальный пульс =  $208 - 70\% \text{ от возраста}$

Используя эти формулы, можно приблизительно подсчитать, что max пульс для 45-летней спортсменки будет равен 177 ударам в минуту (208 минус 31).

Метод расчёта пульсовых зон по резерву пульса более точен:

Определяется разность максимального пульса и пульса покоя. Вы должны сосчитать пульс после пробуждения, но до того, как встали с постели.

Таким образом,

нижний уровень пульсовой зоны (50%) =  $0.5 (\text{max пульс} - \text{пульс в покое}) + \text{пульс в покое}$

верхний уровень пульсовой зоны (85%) =  $0.85 (\text{max пульс} - \text{пульс в покое}) + \text{пульс в покое}$

Например, если у 45-летней спортсменки пульс в покое 72, то её пульсовой резерв 105 ударов в минуту (177 минус 72). Границы пульсовой зоны – от 50 до 85 процентов пульсового резерва, прибавленных к её пульсу покоя, составят 125 и 161 удар в минуту соответственно. Спортсмен с очень низким уровнем тренированности должен начинать тренировки не с 50, а с 40 процентов пульсового резерва.

Простой способ убедиться в том, что уровень нагрузки Вам подходит, – «разговорный тест»: если вы дышите слишком тяжело, чтобы поддерживать разговор с партнёром, значит, интенсивность упражнения выше рекомендованной. А если вы можете пропеть несколько строк без одышки, то нагрузка слишком лёгкая.

### **Тяжёлые и лёгкие дни**

Вы можете получить дополнительный эффект, меняя интенсивность нагрузки в разные дни, т.е. планируя тяжёлые и лёгкие тренировочные дни. Меняя интенсивность нагрузки (лёгкая, умеренная и тяжёлая), вы повышаете уровень тренированности от тяжёлых тренировок и даёте организму время для восстановления. Изменение нагрузки позволяет предотвратить синдром перетренированности, появляющийся в результате чрезмерно частых тяжёлых тренировок. Этот синдром проявляется обычно частыми простудными заболеваниями, постоянным чувством усталости и травмами суставов и мышц. День отдыха, по крайней мере, один раз в неделю жизненно необходим: не планируйте на этот день даже лёгкие тренировки. Старайтесь, однако, не делать перерыв между тренировками больше двух дней, если вы хотите поддерживать повышенную чувствительность к инсулину, которая будет обсуждаться в следующей главе.

### **Подводка к соревнованиям**

Приближается день соревнований (шоссейная гонка, например, – даже если вы участвуете в расслабленном режиме и просто собираетесь доехать до финиша). Как сократить тренировки таким образом, чтобы чувствовать себя как можно лучше и показать отличный результат, когда этот великий день наступит? Интенсивность – основной определяющий фактор для улучшения результатов и поддержания формы, даже если вы снижаете частоту и время тренировок. Период снижения объёма тренировок может продолжаться от одного дня до недели, и наиболее эффективный путь – сохранять интенсивность тренировок, уменьшая их длительность. При сахарном диабете, несмотря на поддержание спортивного уровня в период подводки к соревнованию, будьте готовы к увеличению дозы инсулинов или снижению объёма питания, так как вы тратите меньше калорий и используете меньше мышечного гликогена и глюкозы из крови. Если вы также снижаете и интенсивность тренировок, вам потребуется ещё большее изменение режима инсулинотерапии и питания, чтобы сахар не повысился.

### **Время: продолжительность ваших тренировок**

Современные руководства рекомендуют, чтобы минимальная длительность тренировки основывалась на её интенсивности, 30 минут умеренной работы или 20 минут интенсивной. Хотя была показана эффективность очень интенсивных упражнений (более 90% МПК) в течение всего 5-10 минут, такой тип упражнений подвергает спортсмена значительному риску травмы и поражению сердца и

сосудов, поэтому не рекомендуется для большинства людей. К тому же вы потеряете больше калорий при длительных упражнениях с низкой, легче переносимой интенсивностью. Новые рекомендации подчеркивают, что, хотя даже небольшие объёмы физической нагрузки улучшают здоровье, для снижения веса и достижения серьёзного улучшения на фоне тренировок с низким уровнем интенсивности вам необходимо будет затрачивать более 30 минут на одно занятие и тренироваться почти ежедневно. Риск получить спортивную травму усиливается при увеличении длительности и интенсивности тренировок. Среди людей, занимающихся бегом трусцой, риск оценивается в 55%. Поэтому имейте в виду, что хотя «больше» – часто значит «лучше», «слишком много» может привести к травме. Уважайте границы своей тренированности.

Вы можете разделить время тренировки на отрезки – по меньшей мере, в 10 минут – в течение дня и достичь почти таких же результатов. Если вы сейчас не можете тренироваться непрерывно в течение 20-30 минут, вы можете начать с коротких тренировок, постепенно увеличивая время. С другой стороны, если вы готовитесь к продолжительным соревнованиям, например к марафону, вам безусловно потребуются длительные тренировки, хотя и не обязательно марафонской длины. Сходным образом спортсмен, готовящийся к соревнованиям на 5км, не получит пользы от тренировок длительностью больше часа. Как правило, при увеличении длительности тренировки свыше 60 минут польза от неё не оправдывает возрастающий риск перетренированности и получения ортопедических травм из-за преодоления длинной дистанции.

### **Частота: достаточно ли часто вы занимаетесь?**

Частота тренировок, их интенсивность и длительность – все эти факторы влияют друг на друга. Как уже указывалось, согласно современным представлениям тренировки пять дней в неделю – это рекомендованный минимум, если только ваши занятия не являются интенсивными – в этом случае требуется заниматься три дня в неделю. Вы можете комбинировать нагрузку: например, следуя этим рекомендациям, заниматься быстрой ходьбой по 30 минут два дня в неделю и бегом трусцой по 20 минут в следующие два дня. Атлеты, которые тренируются в каком-то одном виде спорта или к определённому соревнованию, тем не менее могут тренироваться чаще даже при высоком уровне интенсивности. Более того, согласно некоторым рекомендациям, повышение нагрузок приносит больше пользы для здоровья. Степень полезности не установлена, но, вероятно, зависит от наследственных факторов, возраста, пола, состояния здоровья, телосложения и других факторов. Несомненно, что, тренируясь больше положенного минимума (по частоте, интенсивности и продолжительности каждой тренировки), вы снижаете риск развития хронических заболеваний, связанных с недостатком движения.

В целом, если у вас диабет, то ежедневные (или почти ежедневные) регулярные занятия снизят ваш сахар. Современные средства самоконтроля позволят управлять гликемией, даже если вы решили тренироваться не каждый день. Кроме того,

оставляя один день в неделю на отдых (или, по крайней мере, уменьшая нагрузку в этот день), вы даёте организму возможность восстановиться и предотвращаете травмы от переутомления, такие как тендинит и некоторые виды переломов (об этом пойдёт речь в главе 7).

В любом случае, занимаясь достаточно интенсивно минимум два дня в неделю, вы можете поддерживать свою физическую форму.

ACSM рекомендует также уделять минимум 2-3 дня в неделю упражнениям на развитие силы и гибкости. Вы можете поддерживать или увеличивать свою силу, если делаете от 3 до 15 повторов на один подход упражнений с отягощениями; 1-3 подхода. Делайте, по крайней мере, 2-минутный перерыв на отдых между подходами. Обычно рекомендуется делать 2-3 подхода по 8-12 повторов. Силовые упражнения необходимы, чтобы предотвратить потерю мышечной массы. Увеличение мышечной массы усилит ваш метаболизм, и ежедневный расход калорий и может предотвратить набор веса, улучшив вашу чувствительность к инсулину. Особенности силовых тренировок обсуждаются далее в этой главе. Тренировки на гибкость также необходимы для сохранения подвижности суставов и предотвращения травм.

### **Прогресс: как продвигаться в своих занятиях**

Насколько быстро вы хотите продвигаться вперёд – решать вам. Если вы только начали тренироваться, вам необходимо пройти начальную (вводную) стадию, которая длится от 4 до 6 недель, чтобы затем перейти к стадии усовершенствования, длящейся 4-5 недель, и после этого – к поддерживающей фазе – до 6 месяцев и более. Если ваш уровень физической подготовки достаточно высок, то вы можете сократить или вообще пропустить начальную стадию. Имейте в виду, что вы будете повышать свой уровень быстрее при интенсивных тренировках, то есть при работе ближе к 85% пульсового резерва, чем на 50%. После того, как вы достигнете поддерживающей фазы, прогресс замедлится, если только вы не продолжите перегружать себя, увеличивая интенсивность, продолжительность и частоту упражнений, по отдельности или в комбинации. Для того чтобы достичь прогресса, продолжая нагружать мышцы и сердечно-сосудистую систему, следуйте правилам для избегания перегрузок организма.

### **Из чего состоит аэробная тренировка**

Занятие должно состоять из разминки, аэробных упражнений и расслабления. Разминка и расслабление включают те же упражнения, что и основная часть тренировки, но выполнять их надо с низкой интенсивностью – например, легкий бег трусцой до и после быстрого бега. Рекомендуется разминка в течение, по крайней мере, пяти минут перед тем, как нагрузка увеличится. Для расслабления необходимо пять минут такой же легкой нагрузки после интенсивной основной части тренировки.

Основная часть тренировки должна включать период статической или динамической растяжки основных групп мышц для облегчения движений в суставах (подвижность суставов может быть ограничена в силу возраста и ухудшаться из-за повышенного уровня сахара в крови). Вы можете делать растяжку до и после упражнений. Сделайте растяжку до появления чувства дискомфорта, отступите немного и задержитесь в этом положении на 10-30 секунд. Растяжка получится лучше, если вы разогрели мышцы и связки и тем самым усилили кровоток в тех областях. Это ещё больше относится к динамической растяжке. Этот тип растяжки включает такие движения, как наклоны, сгибание коленей и круговые движения в лучезапястных суставах, то есть все основные движения в суставах. Некоторые исследования показали, что динамическая растяжка лучше предотвращает травмы, чем более традиционная статическая.

У людей с диабетом больше степень гликозилирования различных структур и тканей организма, чем у здоровых. Это значит, что молекулы глюкозы прилипают к тканям организма, включая хрящевую ткань и коллагеновые волокна, и нарушают их эластичность, что приводит к тугоподвижности суставов. Хотя все люди с возрастом теряют подвижность суставов, диабет ускоряет потерю гибкости из-за гликозилирования тканей – тем хуже, чем выше уровень гликемии. В результате люди, болеющие диабетом, более подвержены развитию таких заболеваний, которые связаны с перенапряжением: тендинит (воспаление сухожилия, соединяющего мышцу и кость) и диабетическое «замерзающее» плечо – состояние, при котором движения в плечевом суставе ограничены и болезненны (см. главу 7). Диабет может также влиять на более медленное выздоровление при травмах.

Если у вас диабет, вы должны выделить время на разминку, расслабление и правильную растяжку.

Таким образом: если у вас диабет, вам необходимо выделить по крайней мере 5 минут на разминку перед аэробными упражнениями (основная сессия), 5 минут на расслабление после упражнений и упражнения на растяжку основных групп мышц, статические или динамические, в течение основной сессии. Больные сахарным диабетом подвержены повышенному риску болезнью сердца, в том числе безболевого инфаркта миокарда. Правильная разминка и расслабление могут предотвратить нарушения ритма сердца и другие острые нарушения работы сердца во время и после тренировок. Расслабление мышц после тренировки важно также для предотвращения задержки большого объёма крови в мышцах. Вы больше подвержены обезвоживанию при повышенном уровне гликемии, особенно если занимаетесь в жару. Сниженный объём крови в комбинации с потоотделением и предшествующим обезвоживанием может вызвать головокружение, если вы прекратили занятия быстро, не расслабились и не дали организму время на перемещение крови из мышц назад, в область центральной циркуляции.

## Как получить максимальный эффект от силовой тренировки

Силовые тренировки включают тренировки с возрастающим весом, упражнения с собственным весом, подъём по лестнице и другие похожие упражнения, дающие нагрузку на основные мышечные группы. В идеале вы должны делать от 8 до 10 упражнений на основные мышечные группы (верхней части туловища, бёдер и торса) два дня в неделю, с перерывом минимум в один день. Например, обычные упражнения: жим лёжа, упражнения с весом на бицепс и трицепс, жимы ногами, упражнения для четырёхглавой мышцы бедра (разгибание ног) и мышц голени (сгибание ног), подъём на носки, упражнение на брюшной пресс («скручивания»).

Вы можете поддерживать или увеличивать мышечную силу и выносливость при выполнении силовых упражнений, по крайней мере, дважды в неделю.

Оптимальный режим силовых тренировок: по 8-10 повторов каждого упражнения (обычно 8-10 упражнений) до появления чувства усталости. Если вы новичок, то можете использовать для тренировки более легкие гантели и штангу, позволяющие вам выполнить 1-2 подхода по 12-15 повторов каждого упражнения, но они должны быть всё-таки достаточно тяжёлыми, чтобы в конце тренировки вы почувствовали усталость.

Хотя большее число повторов с использованием малого веса эффективнее увеличивает мышечную выносливость, подъём большего веса за меньшее число повторов обычно даёт большие перегрузки на мышечные волокна и эффективнее улучшает силу мышцы; следовательно, все группы мышц будут нагружаться быстрее, что ускорит набор мышечной массы. В результате даже в покое мышцы будут расходовать больше калорий, повысится метаболизм и увеличится чувствительность к инсулину.

Современные рекомендации не дают ответа на вопрос, сколько подходов вы должны сделать к каждому упражнению. Прежние исследования показывали, что вы можете увеличить силу за один подход, но скорее всего достигнете большего, делая по два или три подхода на каждое упражнение. Напротив, делая больше одного подхода к каждому упражнению, вы можете увеличивать вес на каждый последующий подход, при этом каждый раз слегка уменьшая количество повторов. Например, от 15 повторов в первом подходе до 10 повторов во втором, более тяжёлом подходе. Если у вас есть время только для одного подхода, проведите его с интенсивностью, близкой к максимальной, чтобы полностью утомить мышцы к последнему повтору.

Вы можете даже варьировать нагрузку в разные дни, делая больше повторов с меньшим весом в лёгкие дни и меньше повторов с бóльшим весом в тяжёлые – в зависимости от самочувствия, мотивации и свободного времени в этот день. Единственный принцип, которому вы всегда должны следовать при силовых тренировках, – работать над мышцами какого-то определенного участка тела (например, мышцами плечевого пояса) не чаще, чем через день, и равномерно

тренировать мышцы, служащие для разнонаправленных движений, таких, например, как бицепс и трицепс на верхних конечностях и квадрицепс и мышцы голени – на нижних. Необходимо также отметить, что, если вы перестанете давать интенсивную нагрузку, уровень вашей силовой подготовки перестанет повышаться или начнёт снижаться. Когда прежние нагрузки станут для вас лёгкими (например, вы сможете делать 13 повторов на самом тяжёлом подходе, на котором вашей целью было 8-12 повторов), вы можете увеличить вес штанги или сопротивление на тренажёре. Если вы правильно планируете силовые упражнения, вы не почувствуете, что тренировки стали легче, – вы сами станете сильнее и сможете работать с большим весом.

Как ясно из этой первой главы, вы несомненно выиграете, тренируясь и поддерживая оптимальный для себя уровень физической подготовки. Преимущество регулярных упражнений намного перевешивает возможные проблемы контроля диабета во время занятий.

### **Портрет спортсмена**

**Имя:** Крис Джарвис

**Родной город:** Виктория, Британская Колумбия, Канада

**История заболевания:** Сахарный диабет 1 типа диагностирован в 1994 году, в возрасте 14 лет

**Вид спорта:** Мой основной вид спорта – это гребля, но я также занимаюсь бегом на марафонскую дистанцию, велоспортом, триатлоном, танцами и йогой (хотя в институте я играл в хоккей, футбол и регби).

**Спортивные достижения:** В 2002 году у меня не получалось справляться с диабетом, и мы с тренером считали, что я подведу свою команду по гребле (Бостонский северо-восточный университет). Тогда я решил стать таким спортсменом, на которого можно рассчитывать, несмотря ни на что. Через два года я прорвался в команду мужской восьмёрки, дважды чемпионов мира, и помог своей команде пройти без поражений серию соревнований, включая последние два чемпионата мира. Я на всю жизнь запомнил, как мой тренер Майк Спрэклэн сказал, что он забыл, что у меня диабет. Я горжусь, что на Олимпийских играх 2004 года я выступал в гребле за свою Родину, Канаду.

**Препараты и способ введения инсулина:** Инсулиновая помпа

**Особенности тренировок:** Я думаю, что есть два основных аспекта для успешных занятий спортом, если болен диабетом. Первый – принять вызов от диабета, и второй – самому послать ему вызов! Совершенствуй методы управления диабетом – это приведёт к успеху так же, как правильная методика тренировок даёт успех в спорте. Самоконтроль, конечно, требует обучения и некоторой настойчивости, но зато теперь вы видите свои проблемные зоны и знаете, на что обращать внимание



и как предотвратить неприятности. Я смотрю на уровень гликемии, количество вводимого инсулина, углеводов, чётко представляю, какой тип упражнений я делаю в данный момент, учитываю стресс во время соревнований. На основании своих наблюдений я составляю план, оставаясь при этом гибким. Самая трудная задача – справляться с диабетом при повышенной чувствительности к инсулину. Используя систему слежения за уровнем глюкозы (CGMS), я могу быстрее управлять диабетом и предотвращать или снижать риск гипогликемических реакций.

#### **Типичный ежедневный и недельный план тренировок и введение инсулинов**

**Понедельник.** Тренировка с 7.30 до 9.30 (гребля), гребля или бег с 11.00 до полудня, затем силовая тренировка или гребной тренажёр с 3.00 до 5.00.

**Вторник.** Гребля утром, с 7.30 до 9.30, с 11 до полудня и с 15.00 до 17.00.

**Среда.** Утром два часа гребля, растяжка и затем силовые упражнения и занятия на гребном тренажёре с 11 до 13.30.

**Четверг.** Такая же тренировка, как во вторник.

**Пятница.** Такая же тренировка, как в понедельник.

**Суббота.** Гребля с 7.30 до 9.30, растяжка и снова гребля с 11 до 13.00.

**Воскресенье.** Отдых или только легкие упражнения (велосипед, прогулки, плавание).

**Дозы и режим введения инсулинов, обычный день.** Когда я проснулся, делаю инсулин за 15 минут до еды и уменьшаю дозу на еду до 0.5 единицы на каждые 12,5 грамм углеводов и 0.6 единицы базального (для поддержания основного уровня) инсулина в час. Во время разминки я оставляю этот базальный уровень или снижаю его. Время от времени мне нужен PowerGel для предотвращения гипогликемии. В 9.00 я повышаю базальный до 1.25 ед/час и делаю болюс (доза инсулина для усвоения еды) после того как соревновательная работа закончилась, в 9.30 (обычно 1-3 единицы), жду 30-40 минут и потом завтракаю (болюс обычно всего 1-2 единицы на 130 г углеводов).

За 20 минут до следующей тренировки, которая начнётся в 11 часов, я уменьшаю базальный до 0.8 ед/час. В 11.30 мой базальный возвращается к 1.25 ед/час. Я настраиваю время и дозы инсулина в соответствии с уровнем гликемии, но приблизительно это 4 ед на обед, на 90 г углеводов. Для последней тренировки в течение дня мой базальный инсулин снижается в 14.15 до 0.35 ед/час, и я съедаю один PowerBar, если это необходимо. Потом я увеличиваю базал до 1.3 после тренировки и болюс 1 ед на 28 г. На время сна я планирую 2-ступенчатую схему; в 22 часа базал снижается до 0.8 ед/час, а в полночь снижается до 0.6 ед/час.

Учитывая мою повышенную чувствительность к инсулину, я съедаю большое количество медленных углеводов на ужин.

**Другие интересы и хобби.** Меня интересуют кулинария, танцы, бег на марафонскую дистанцию и участие в общественной жизни.

**История про диабет и упражнения:** Я участвовал в марафоне, организованном компанией Медтроник (Medtronic Twin Cities Marathon) 7 октября 2007 года как член группы людей, связанных с диабетом. В нашей группе были люди с совершенно разным прошлым. Некоторые прошли отбор на Бостонский марафон, другие пришли на первый марафон в своей жизни. Был один подросток и было несколько людей предпенсионного возраста. Некоторых я знал давно, с другими я встретился впервые. Но мы собрались вместе под лозунгом «Я бросаю вызов диабету». Этот девиз сделал соревнование особенным для меня. Одни сделали этот слоган на однотонных майках, другие изобразили искры и звёзды, третьи огонь, а у некоторых слоган был окружён улыбкой.

Это соревнование стало возможным благодаря нашим обсуждениям тактики и стратегии управления диабетом на интернет-форуме. Мы делились опытом защиты наших помп и переходников, обсуждали режимы ввода инсулинов и даже любимый вкус питательных гелей и батончиков и когда их есть во время тренировок и соревнований. Мы многому научились друг у друга на форумах в Интернете и ещё больше – в реальности. Если когда-нибудь вам представится такая возможность – не упустите её.

Во время забега у меня было такое чувство, что я соревнуюсь с диабетом.

Люди видели лозунг на моей майке и приветствовали меня. Это очень воодушевляет, особенно когда бежишь уже больше двух часов. Понятно, что диабет может достать меня (и иногда ему это удаётся), но на каждый его удар я могу ему ответить. В том случае ответных ударов было несколько. Мы получили пользу от тренировок и смогли встретиться и воодушевить друг друга для того, чтобы справиться с диабетом. Работа в команде сдружила нас – мы сплотились, потому что столкнулись с похожими задачами. Группа так прониклась чувством победы, что многие уже планируют участие в этом соревновании на следующий год! Я думаю, что самое большое удовольствие мы получили от прогулки после забега. Когда ещё ты можешь ковылять, загребая ногами, спотыкаться, подниматься и спускаться по лестницам, хватаясь за перила, – и всё это на совершенно законных основаниях!

## **Глава 2. Управление гликемией во время занятий**

Все больные диабетом знают, что удержание сахаров в нормальных пределах напоминает решение уравнений. Занятия физкультурой добавляют проблем для контроля над диабетом. Иногда трудно даже представить, как включить упражнения – ещё одну переменную величину – в эту сложную систему уравнений.

Чем лучше вы будете понимать, что ведёт к снижению (а что – к повышению!) уровня гликемии при физических упражнениях, тем легче вам будет контролировать гликемию и тем увереннее вы сможете заниматься спортом.

### **Физические упражнения как ещё одно неизвестное в уравнении**

Любая мышечная активность увеличивает использование организмом глюкозы, находящейся в крови, что может привести к развитию гипо во время или после упражнений. Для изменения уровня гликемии имеет значение количество инсулина в крови и насколько хорошо этот инсулин действует. Если уровень инсулина высок во время тренировки, ваши мышцы заберут из кровотока больше глюкозы и всё может кончиться гипо. Может также развиться поздняя гипогликемия через 48 часов после тренировки (подробнее на эту тему – дальше в этой главе).

С другой стороны, делая упражнения при слишком высоком сахаре крови, особенно когда есть кетоновые тела, побочный продукт, появляющийся в процессе использования жира в качестве альтернативного вида топлива при недостатке инсулина, – вы можете повысить сахар ещё больше. Тренировки в такой ситуации могут привести к диабетическому кетоацидозу (ДКА), состоянию, являющемуся результатом высокого уровня гликемии и недостатка инсулина. ДКА является опасным для жизни состоянием и требует госпитализации больного. Некоторые виды силовых тренировок также могут повышать уровень гликемии (как будет видно далее), независимо от наличия диабета.

Существует так много факторов, которые влияют на гликемию при тренировках, особенно если вы получаете инсулин или сахароснижающие таблетки, что иногда вам хочется бросить занятия! Не делайте этого, несмотря на отчаяние, посещающее вас время от времени: польза от занятий спортом всё-таки гораздо сильнее побочных эффектов.

Оптимальный путь борьбы с многочисленными переменными, от которых зависит ваше состояние при занятиях спортом, состоит в том, чтобы определять уровень гликемии перед, во время (изредка) и после тренировки и выяснить, таким образом, особенности реакций вашего организма на физическую нагрузку.

**В Таблице 2.1 представлен список типичных «переменных».** После того как вы научитесь контролировать некоторые из них и предвидеть их эффект, у вас появится навык предсказания ответов вашего уровня глюкозы на похожие упражнения.

Какая энергетическая система используется
(интенсивность и длительность упражнений)
Тип упражнения
Гликемия в начале тренировки

В какое время дня вы тренируетесь

Новая или привычная тренировка

Предыдущий эпизод гипогликемии

Предыдущие упражнения (в тот же день или накануне)

Время последней инъекции инсулина

Типы инсулинов, которые вы используете

Какие ещё сахароснижающие препараты вы принимаете?

Время последнего приёма пищи. Что вы ели?

Температура и другие параметры окружающей среды

Уровень гидратации

Недавние перенесенные заболевания. Болеете ли сейчас?

Фаза менструального цикла. Беременность

### Гормональный ответ на упражнения

Исследования людей с 1 и 2 типом сахарного диабета показали, что физические упражнения очень большой интенсивности, такие как поднятие тяжестей или анаэробные тренировки, близкие к максимальному уровню нагрузки, могут вызвать подъём уровня гликемии из-за гормонального ответа организма на упражнения. Интенсивная нагрузка приводит к секреции гормонов, способствующих продукции глюкозы печенью и задержке захвата глюкозы мышцами. Эти гормоны включают эпинефрин (больше известен как адреналин) и норэпинефрин, которые выделяются симпатической нервной системой (эта система позволяет, например, организму отвечать увеличением пульса на физический или психический стресс), а также глюкагон, гормон роста и кортизол.

**Таблица 2.2. Гормоны, повышающие уровень гликемии во время тренировки**

Гормон	Источник	Основное действие в процессе тренировки
Глюкагон	Поджелудочная железа	Способствует расщеплению гликогена печени и продукции глюкозы из предшественников для увеличения количества

		глюкозы
Эпинефрин (адреналин)	Центральная часть надпочечников	Стимуляция мышц, расщепление гликогена печени, высвобождение свободных жирных кислот из жировой ткани
Норэпинефрин	Центральная часть надпочечников, окончания симпатических нервов	Способствует продукции новых молекул глюкозы из предшественников в печени; так же, как и эпинефрин, способствует повышению уровня гликемии с увеличением интенсивности упражнений
Гормон роста	Передний отдел гипофиза	Прямое воздействие на жировой обмен (выделение свободных жирных кислот из жировой ткани) и не прямое торможение использования глюкозы; способствует накоплению аминокислот
Кортизол	Кора надпочечников	Активация аминокислот и глицерола в качестве предшественников для синтеза глюкозы в печени и высвобождение жирных кислот для использования мышцами вместо глюкозы

Сразу после интенсивной тренировки может развиваться инсулинрезистентность, которая способна держаться несколько часов. Например, велосипедисты проводят тренировку с интенсивностью, близкой к максимальной, до утомления. При этом у группы спортсменов с сахарным диабетом 1 типа, использующих инсулиновые помпы, уровень гликемии повышается и сохраняется повышенным в течение 2 часов после тренировки. Им нужно дополнительное количество инсулина, чтобы вернуть гликемию к норме. В то же время в группе велосипедистов со 2 типом диабета уровень глюкозы повысился в ответ на максимальную нагрузку на 1 час, но у них также повысился и уровень инсулина, так как у них всё ещё вырабатывается собственный инсулин. Даже у человека без диабета организм повышает выработку инсулина после подобных интенсивных тренировок. После того как эти

гормональные эффекты истощатся, ваш уровень сахара может легко упасть, так как организм возобновляет запасы гликогена, истраченного в ходе тренировки.

### **Энергетические системы и использование АТФ**

Скорость, с которой вы двигаетесь, сила ваших мышц и время, которое вы можете продолжать тренировку, – то есть всё то, что влияет потом на уровень гликемии, – зависит от того, как ваши мышцы производят и используют энергию. Ваш организм имеет три отдельные энергетические системы, снабжающие мышцы молекулами АТФ (аденозин трифосфат). АТФ – высокоэнергетичная структура, топливо для мышц, находится во всех клетках организма. Три системы включаются в работу одна за другой и производят АТФ во время вашей тренировки. При достаточной длительности упражнения (даже в течение одной минуты) вы задействуете все три.

Все три системы увеличивают производство АТФ. АТФ – единственный вид топлива, непосредственно вызывающий сокращение мышц при своём распаде. Когда нервный импульс начинает сокращение мышц, кальций освобождается в мышечных клетках, АТФ даёт силы волокнам фибрина, и они приходят в движение. Без АТФ ваши мышцы не сокращались бы и тренировки стали бы невозможны.

Мышечные клетки содержат незначительные количества молекул АТФ. Их в лучшем случае хватит на одну секунду работы. Если вы хотите продолжать работу, то мышцам немедленно нужно найти другой источник АТФ. Хотя все системы могут доставлять АТФ, скорость этих каналов различна. У разных систем разное сырьё для производства АТФ и разная скорость работы. Имейте в виду, что из-за различий в работе систем тип упражнений может по-разному изменять уровень гликемии.

### **Система АТФ-КФ: коротко и интенсивно**

Для непродолжительной и интенсивной работы в основном предоставляет энергию система АТФ-КФ, известная также под именем фосфагеновой. Она состоит из молекул АТФ, запасённых в мышце, и креатинфосфата (КФ), который быстро пополняет запас АТФ. Эта система анаэробна, иными словами, она не требует кислорода для работы. КФ не является непосредственным источником топлива, но энергия, образующаяся при его быстром расщеплении, используется для синтеза АТФ в течение последующих 5-9 секунд после истощения за одну секунду первичного запаса АТФ в мышцах.

В целом всех запасов АТФ и КФ организма может хватить всего на 6-10 секунд напряжённой работы. Таким образом, вся работа, которая занимает меньше 10 секунд, включая поднятие штанги, 40-метровый спринт, прыжок с шестом, прыжок в длину, бейсбольная подача или забрасывание мяча в корзину в баскетболе, в основном получает энергию от фосфагенов. Вообще говоря, эти виды активности

не снижают уровень глюкозы в крови, потому что глюкоза для выработки энергии в этой системе не используется. На самом деле они могут поднять уровень глюкозы, потому что усиливают секрецию гормонов, повышающих гликемию.

### **Система молочной кислоты: использование только мышечного гликогена и глюкозы**

Вторая энергетическая система, система молочной кислоты, доставляет энергию для работы, длящейся от 10 секунд до приблизительно 2 минут. Система молочной кислоты также действует анаэробно (не использует кислород) для расщепления гликогена мышц. Гликоген – это форма хранения глюкозы, а процесс расщепления гликогена называется гликогенолизом. После выхода из хранилища гликоген продуцирует энергию путём гликолиза, а в качестве побочного продукта образуется молочная кислота. Когда вы отдыхаете, в ваших мышцах происходит гликолиз, но, поскольку организм не использует АТФ, углеводы участвуют в аэробных превращениях и молочная кислота в больших количествах не вырабатывается.

Если ваша тренировка продолжается больше 10 секунд, то мышцам требуется энергия и гликолиз продолжает быстро предоставлять АТФ. Накопление молочной и других кислот быстро тормозит работу этой системы. При накоплении в мышцах в большом количестве молочная кислота снижает pH в мышечных клетках и в крови, что проявляется чувством жжения в мышцах и утомлением. Данная система способна синтезировать всего 3 молекулы АТФ из каждой молекулы глюкозы, освобожденной из мышечного гликогена. Это очень маленькое количество, в сравнении с 37-39 молекулами АТФ, которые могут получиться в аэробной системе. Следовательно, эта система не может дать достаточно энергии для продолжительных упражнений. Спортивные занятия, которые проводятся с участием этой системы, включают бег на 800 метров, плавание на 200 метров и такие виды спорта, которые включают интервальные нагрузки («стоп и старт»): баскетбол, хоккей на траве, хоккей с шайбой.

### **Аэробная система: использование углеводов, жиров и протеинов в присутствии кислорода**

Другая часть спектра – это аэробная энергетическая система, которая используется при длительных упражнениях, требующих большой или очень большой выносливости. Из-за повышенной длительности эти виды работы зависят в основном от аэробной продукции энергии кислородной системой. Ваши мышцы нуждаются в постоянном притоке АТФ в процессе ходьбы, бега, плавания, езды на велосипеде, гребли, бега на лыжах, то есть той работы, которую вы обычно делаете дольше двух минут. Бег на марафонскую или ультрамарафонскую дистанцию, прохождение триатлона или участие в многодневной велогонке или походе – это крайние варианты длительной аэробной активности.

Топливом для этих спортивных занятий в основном является смесь углеводов и жиров, с повышением доли жиров в этом процессе во время отдыха и углеводов – во время работы. Протеин может участвовать в этом процессе, но, как правило, он даёт менее 5 процентов всей энергии. Ваш организм может использовать несколько больше протеина (до 15 процентов) во время экстремально длительных нагрузок, таких как марафон.

Ваша диета и время последней тренировки влияет на выбор «топлива», которое использует организм, но большинство людей 60 процентов энергии получают за счёт жиров и 40 процентов – за счёт углеводов.

Ваш организм быстро начнёт использовать углеводы, как только вы начнёте заниматься, и доля углеводов будет расти с увеличением интенсивности упражнений. При упражнениях высокой и близкой к максимальной интенсивности расходуется 100 процентов углеводов. Мышечный гликоген даёт больше энергии – обычно примерно 80 процентов – чем глюкоза крови, если только запасы гликогена в мышцах не истощились к этому времени после длительной тренировки или если вы не следуете низкоуглеводной диете. Выбор организмом топлива для аэробной системы зависит от вашего уровня тренированности, питания (диеты) до и после тренировки, интенсивности и длительности нагрузки и количества инсулина в циркуляции.

Циркулирующие гормоны, такие как адреналин, мобилизуют жиры из жировых клеток (адипоцитов), и активные мышечные волокна могут использовать эти жиры, циркулирующие в крови в виде активных жирных кислот, при менее интенсивных нагрузках. Ваш организм может использовать жиры при низких и средних по интенсивности нагрузках вместе с некоторыми углеводами. Жиры, хранящиеся в самих мышцах (мышечные триглицериды), приобретают особое значение как топливо во время восстановления после нагрузки или во время длительных нагрузок (дольше 2-3 часов).

Помните, что включение третьей (аэробной) системы происходит только после того, как последовательно были включены первые две системы. Обе анаэробные системы (фосфагенная и система молочной кислоты) важны в начале длительной тренировки, перед тем, как ваш метаболизм «разогреется», чтобы начать синтезировать достаточно АТФ. Эти две системы также важны в каждом случае, когда вы увеличиваете темп или приступаете к более тяжёлой работе, например, бежите в гору или делаете финишный рывок на 10-км забеге.

### **Почему ваш организм использует углеводы во время упражнений**

Во время отдыха ваш организм берёт энергию на 40 процентов из углеводов – для поддержания работы всех систем при нормальных условиях окружающей среды.

Как только вы начинаете делать упражнения, доля углеводов в производстве энергии увеличивается. Эта доля напрямую зависит от интенсивности работы,



поэтому тяжелые тренировки требуют большего количества глюкозы из кровяного русла и из гликогена, чем лёгкие, но даже самые лёгкие используют некоторое количество. Сокращения мышц стимулируют распад гликогена в мышцах, вместе с забором глюкозы из кровотока. Углеводы являются более эффективным топливом, то есть организм получает из них больше АТФ в расчете на потраченный кислород. Поэтому, и ещё по некоторым причинам, углеводы являются для организма топливом номер один.

Усталость (невозможность продолжать работу с той же интенсивностью) часто связана с опустошением запасов гликогена в мышцах. Этот феномен известен бегунам на длинные дистанции под названием «стена». Чтобы достичь этой точки при умеренной нагрузке, требуется более 90 минут, но это занимает меньше времени при интенсивных и близких к максимальной нагрузках. Ваши мышцы используют глюкозу крови и глюкозу, полученную после расщепления гликогена, иногда больше, в зависимости от дозы введённого инсулина (подробнее об этом в следующей главе), но вы начнёте использовать глюкозу в большей степени, когда запасы гликогена уменьшатся – вот когда вам особенно надо быть начеку и не пропустить низкий уровень гликемии! Вы можете исчерпать мышечный и печеночный гликоген, особенно если вы не ели какое-то время, и тогда вы можете попасть в беду.

Приём углеводов (например, в виде апельсина) в процессе физической нагрузки повышает и удерживает уровень гликемии, что помогает предотвратить усталость.

Если вы приступаете к достаточно длительной физической нагрузке, то необходимо позаботиться об адекватном запасе мышечного гликогена, чтобы предотвратить раннюю усталость и гипогликемию.

Приём углеводов в процессе физической нагрузки повышает и удерживает уровень гликемии, что помогает предотвратить усталость. Они перевариваются и всасываются быстрее, чем жиры и белки; углеводы обычно начинают поступать в кровь через 5 минут. Количество углеводов зависит от времени и тяжести тренировки, времени суток и введённой дозы инсулина. Вы должны отслеживать уровень гликемии, чтобы узнать, сколько углеводов вам требуется (если требуется) для разного вида активности. Некоторые общие рекомендации по увеличению потребления углеводов при аэробных упражнениях вы можете найти в таблице 2.3.

**Таблица 2.3. Общие рекомендации по потреблению углеводов для видов спорта, требующих выносливости. Обратите внимание на примечания к таблице**

Длительность ь	Интенсивность 1	Уровень глюкозы в крови перед началом занятий, ммоль/л			
		5.6	5.6-8.3	8.3-11.1	> 11.1 <sup>2</sup>
		Дополнительное количество углеводов, г			
15 минут	низкая	0-5	нет	нет	нет
	умеренная	5-10	0-10	0-5	нет
	высокая <sup>3</sup>	0-15	0-15	0-10	нет
30 минут	низкая	5-10	0-10	нет	нет
	умеренная	10-25	10-20	5-15	0-10
	высокая	15-35	15-30	10-25	5-20
45 минут	низкая	5-15	5-10	0-5	нет
	умеренная	15-35	10-30	5-20	0-10
	высокая	20-40	20-35	15-30	10-25
Длительность	Интенсивность	Уровень глюкозы в крови перед началом занятий, ммоль/л			
		5.6	5.6-8.3	8.3-11.1	> 11.1
		Дополнительное количество углеводов, г			
60 минут	низкая	10-15	10-15	5-10	0-5
	умеренная	20-50	15-40	10-30	5-15
	высокая	30-45	25-40	20-35	15-30
90 минут	низкая	15-20	10-20	5-15	0-10
	умеренная	30-60	25-50	20-35	10-20
	высокая	45-70	40-60	30-50	25-40
120 минут	низкая	15-30	15-25	10-20	5-15

	умеренная	40-80	35-70	30-50	15-30
	высокая	60-90	50-80	40-70	30-60
180 минут	низкий	30-45	25-40	20-30	10-20
	умеренно	60-120	50-100	40-80	25-45
	высокая	90-135	75-120	60-105	45-90

### **Примечания к таблице 2.3:**

Рекомендованное количество указано в граммах легкоусвояемых углеводов. Один фрукт или кусок хлеба соответствует 15 г углеводов.

<sup>1</sup>Работа с низкой интенсивностью проводится при менее 50%, умеренной – от 50 до 70%, высокой 70-85% от резерва пульса (см главу 1)

<sup>2</sup>При гликемии выше уровня 11.1 ммоль/л или в присутствии кетонов может понадобиться введение дополнительной дозы быстродействующего инсулина, чтобы уменьшить этот уровень гликемии во время физической активности; рекомендованное количество углеводов может быть выше, чем на самом деле требуется.

<sup>3</sup>Интенсивные (близко к максимальному уровню), кратковременные физические нагрузки могут стать причиной повышения уровня глюкозы.

### **Как влияет количество введённого инсулина**

У людей без диабета и у большинства больных диабетом 2 типа уровень инсулина в крови в процессе тренировки падает, а увеличение уровня глюкагона вынуждает печень производить больше глюкозы. Если вы должны вводить себе инсулин, то организм не может снизить его уровень, когда вы начали тренировку. Большое количество инсулина в этих условиях играет неприятную роль, так как инсулин заставляет мышцы усваивать глюкозу из крови. Так же влияют и мышечные сокращения. Эффект взаимно усиливается, а это значит, что высокий уровень инсулина может привести к быстрому снижению уровня глюкозы, то есть гипогликемическому состоянию.

От уровня инсулина в кровотоке зависит ваше самочувствие во время упражнений и вероятность раннего наступления утомления из-за гипогликемии.

Однако вам необходимо присутствие определённого количества инсулина в организме. Если его будет слишком мало, организму нечего будет противопоставить действию тех гормонов, которые повышают гликемию, и для вас это может закончиться гипергликемией. Требуется точный баланс, иначе высокий уровень инсулина затормозит секрецию этих гормонов и наступит гипо. Вам

необходимы некоторые из этих гормонов, потому что адреналин высвобождает жир из депо и вызывает расщепление гликогена, а глюкагон повышает продукцию глюкозы вашей печенью. Без этого ваши мышцы могут забрать больше глюкозы, чем производит печень. В одном исследовании интенсивная езда на велосипеде на фоне очень низкого уровня инсулина привела к гипергликемии и усилению липолиза (мобилизации жира), в то время как такие же упражнения на фоне слишком большого количества инсулина закончились гипогликемией и снижением освобождения жира. Чтобы создать оптимальные условия для тренировки, вам нужно достаточное количество инсулина для баланса с гормонами, повышающими уровень глюкозы, но в то же время не слишком много – чтобы избежать резкого падения сахара.

### **Планирование упражнений в течение дня и уровни инсулина**

Время занятий также может играть большую роль, и реакция организма будет различной. Например, вряд ли у вас резко снизится сахар, если вы тренируетесь до завтрака, особенно перед инъекцией инсулина. В это время суток в вашем организме находится только базальное количество инсулина (т.е. количество инсулина, необходимое организму в перерывах между едой), поэтому уровень инсулина в циркуляции в это время низкий. Уровень кортизола обычно при этом высокий, что увеличивает инсулинрезистентность и компенсирует состояние.

Если вы часто испытываете гипогликемию во время упражнений, вам можно попробовать тренироваться утром, до инъекции инсулина перед завтраком (а не после завтрака или в другое время дня).

Люди с диабетом 2 типа, у которых ещё вырабатывается собственный инсулин, более подвержены падению уровня гликемии при занятиях после завтрака или другого приёма пищи (но не перед едой) из-за инсулина, который секретируется в организме в ответ на еду. Однако имейте в виду – больны вы диабетом или нет – что при длительном беге гипогликемия может наступить из-за истощения запасов топлива и гликогена печени после ночного голодания, поэтому бежать марафон натощак – плохая идея.

Наименьший риск развития гликемии – при занятиях с умеренной нагрузкой рано утром перед завтраком или в любое другое время дня, когда уровень инсулина низкий.

### **Регулирование уровня инсулина во время тренировки**

Физическая активность – одна из основных причин гипогликемии у людей с жёстким контролем диабета. Более физиологично тренироваться при низком уровне инсулина. Снижая дозу, надо, во-первых (если это возможно), уменьшить инсулин на еду. В таблице 2.4 вы найдёте рекомендации по изменению дозы

инсулина, но они относятся в первую очередь к быстро или коротко действующим инсулинам, не базальным.

Базальные инсулины тоже можно уменьшать, **см. рекомендации по отдельным видам спорта, в Части II**. От количества инсулина в организме в перерывах между тренировками зависит также ваше состояние и самочувствие на следующей тренировке. Если у вас недостаточно инсулина или действие инсулина снижено, это может привести к неполному восстановлению запасов гликогена в мышцах после тренировки (или в другое время). Хотя ваши мышцы могут накапливать гликоген почти без участия инсулина в течение примерно часа после окончания интенсивной или длительной тренировки, инсулин необходим вам в дальнейшем для продолжения захвата глюкозы из кровотока и сохранения её в виде гликогена. Если гликоген не будет накоплен в достаточном количестве, то на следующей тренировке организм будет в большей степени использовать жиры, что снизит вашу устойчивость к нагрузкам – особенно если низкий уровень гликогена приведёт к быстрому захвату глюкозы из крови. Поддержание уровня глюкозы после тренировки в нормальных пределах лучше способствует пополнению запасов гликогена, чем в случае высокого сахара в это время. Таким образом, вам скорее всего понадобится инсулин после тренировки, хотя и в сниженной дозе.

**Таблица 2.4. Общие рекомендации по снижению инсулина во время занятий спортом, требующим выносливости**

Длительность	Низкая интенсивность	Умеренная интенсивность	Высокая интенсивность <sup>1</sup>
	Снижение дозы инсулина <sup>2</sup>		
15 минут	Нет	5-10%	0-15% <sup>2</sup>
30 минут	Нет	10-20%	10-30%
45 минут	5-15%	15-30%	20-45%
60 минут	10-20%	20-40%	30-60%
90 минут	15-30%	30-55%	45-75%
120 минут	20-40%	40-70%	60-90%
180 минут	30-60%	60-90%	75-100%

**Примечания к таблице 2.4:** Эти рекомендации по изменению дозы инсулина подразумевают, что спортсмен не ест ничего дополнительно ни перед занятиями, ни во время занятий для компенсации уровня гликемии. Для тех, кто пользуется инсулиновой помпой, уменьшение базальной дозы может быть больше или

меньше, чем указано, и эти изменения могут быть сделаны вместе или отдельно от изменений болюса..

<sup>1</sup>При упражнениях с интенсивностью, близкой к максимальной, может быть необходимо увеличить (а не снизить) дозу коротко действующего инсулина для снятия эффекта гормонов, повышающих уровень глюкозы в процессе занятий.

<sup>2</sup>Эти рекомендации по уменьшению дозы относятся к инсулинам, дающим пик активности во время упражнений (коротко действующие инсулины). Меньшее снижение дозы требуется, если последняя инъекция коротко действующего инсулина была сделана более, чем за три часа до начала упражнений. Может понадобиться также снижение дозы инсулинов после упражнений.

### **Как тренировки влияют на выбор организмом топлива**

Физические упражнения усиливают способность вашего организма усваивать жир, что обычно приводит к большему использованию жира, замедлению исчезновения гликогена мышц и к снижению зависимости от глюкозы во время физической активности после того, как ваши мышцы адаптировались. Воздействие физических упражнений на выбор топлива становится очевиден, если у вас диабет, потому что через несколько недель тренировок ваша потребность в углеводах снизится или вам надо будет уменьшить дозу инсулина, чтобы достичь компенсации.

Такая адаптация к тренировочной нагрузке происходит по разным причинам. Например, когда вы тренируетесь с низкой или умеренной интенсивностью, выделяется меньше гормонов, поднимающих уровень гликемии. Люди без диабета испытывают такой же тренировочный эффект, но им труднее его почувствовать, потому что их уровень глюкозы не слишком подвижен. Секретция инсулина во время упражнений обычно снижается (если он синтезируется в вашем организме в небольшом или в достаточном количестве), но регулярные тренировки приводят к ещё большему его снижению. В результате после тренировки ваш организм использует меньше глюкозы и мышечного гликогена и немного больше жира, когда вы делаете упражнения с той же интенсивностью, – всё это приводит к нормальному уровню гликемии и снижает риск получить гипо.

Эта смена используемого топлива объясняет, почему вам вначале может понадобиться большее количество углеводов для поддержания гликемии в нормальных пределах, а через несколько недель занятий количество углеводов надо будет уменьшить. Но если ваши тренировки становятся тяжелее, чтобы достичь такой же относительной интенсивности (например, с течением времени вам приходится тратить больше сил, чтобы достичь 80% от максимальной нагрузки, чем это требовалось вначале), то количество необходимых углеводов останется, вероятно, таким же высоким, как раньше.

Кроме того, тренировочный эффект зависит от вида спорта, поэтому если вы занимались бегом, а потом решили начать, например, плавать, то ваш сахар вначале

больше снизится на фоне плавания – до тех пор, пока вы не достигнете определённого уровня тренированности и в этом виде спорта.

Может так случиться, что после нескольких недель тренировок ваш уровень гликемии перестанет снижаться так значительно, как это было вначале.

### **Как упражнения влияют на действие инсулина**

Если вы физически тренированы, у вас, вероятно, высокая чувствительность к инсулину, позволяющая вашим мышцам легче принимать глюкозу, несмотря на снижение уровня инсулина (на относительно более низкий уровень инсулина). Этот эффект особенно ясно виден у больных диабетом 2 типа.

Регулярные физические упражнения нормализуют гликемию, усиливая действие инсулина – как непосредственно после тренировки, так и один-два дня после.

Сразу после вашей тренировки действие инсулина усиливается, потому что вы захватываете глюкозу, чтобы пополнить запас потраченного гликогена. Вам, может быть, придётся снизить дозу базального инсулина и инсулина на еду (болюс) для того, чтобы сгладить этот эффект и уменьшить риск гипо после упражнений. Измеряя уровень гликемии, вы лучше представляете, как он меняется, – лучше, чем любой человек без диабета. Вам нужно меньше инсулина не только во время, но и после упражнений, особенно в период «окна», который длится от получаса до двух часов после тренировки. В это время происходит максимальное возобновление запасов гликогена.

Через некоторое время (достаточно, впрочем, продолжительное) тренировки помогают набрать мышечную массу. Это ещё один аспект положительного влияния тренировок на действие инсулина: увеличивается «резервуар» для излишков глюкозы, образующихся после еды.

Уровень циркулирующего инсулина у тренированных спортсменов обычно низкий, в то время как чувствительность к инсулину очень высокая. Действие инсулина, однако, начинает снижаться, если тренировки прекращаются, в течение одного-двух дней, даже если вы поддерживаете обычный уровень активности. Многие спортсмены указывают, что их суммарная доза инсулина увеличивается через 2-3 дня после прекращения обычных упражнений (если они, например, слишком заняты, чтобы заниматься, больны или получили травму). Например, Питер Неротин из Сан-Диего, Калифорния, заметил, что если он не тренировался несколько дней, то его гликемия после еды резко отличается от той, что была. Чтобы приспособиться к такому уровню гликемии, он вынужден делать большую дозу инсулина перед едой для усвоения углеводов. Кроме того, он вводит несколько дополнительных единиц с помощью инсулиновой помпы, двойной волной, для того чтобы покрыть период в 3-4 часа после еды и затем сделать перерыв до начала еды, чтобы снизить всплески гликемии после приёма пищи.

Исследование бегунов с сахарным диабетом 1 типа не выявило изменений в чувствительности к инсулину после марафона. Несмотря на снижение запаса гликогена у этих спортсменов на 50 %, их чувствительность к инсулину на следующий день после марафона была такой же, как в день отдыха перед марафоном. Использование жира у них было повышено. Эти показатели сходны с показателями у людей без диабета после марафона. Возможно, причина в повреждении мышц во время длительного забега: это нарушает способность к возобновлению запасов гликогена, пока мышцы не восстановят свою структуру.

Как видите, есть много факторов, которые воздействуют на уровень гликемии в течение и после тренировки. Имейте в виду, что сахар крови больше подвержен снижению, если вы участвуете в новых или необычных для себя видах спорта, но интенсивность и длительность упражнений также имеет значение для усвоения глюкозы. Интенсивные занятия спортом могут временно повысить ваш уровень гликемии, а затем привести к падению сахара, когда мышечный гликоген начнёт синтезироваться, так что будьте начеку, чтобы предотвратить гипо после упражнений. Таким образом, суточная доза инсулина при регулярных тренировках любого типа снижается.

### **Влияние упражнений и гипогликемии на гормональный ответ**

Какие физиологические механизмы стоят за появлением низкого уровня сахара в разных ситуациях? Во многих случаях это связано с физическими упражнениями, что для большинства спортсменов неудивительно. К сожалению, при длительности диабета 10 лет и больше ответ вашего организма на гипогликемию в виде секреции гормонов, повышающих глюкозу (например, адреналин и глюкагон) притупляется. Это означает, что организм выделяет меньше этих гормонов, чем раньше, и гликемия остаётся низкой или продолжает снижаться.

### **Гипогликемическое состояние перед тренировкой может повториться во время занятий**

Эпизод гипогликемии может притупить гормональный ответ организма в дальнейшем, во время тренировки, в течение дня и более. Например, во время одного исследования добровольцам с 1 типом сахарного диабета предлагалось перенести 2 двухчасовых периода гипогликемии (специально вызванной в ходе эксперимента) с уровнем глюкозы 2,8 ммоль/л. На следующий день они в течение 90 минут ехали на велосипеде, причём была выявлена крайне слабая реакция со стороны гормонов, увеличивающих гликемию. Вывод: гипогликемическое состояние накануне затрудняет поддержание нормального уровня гликемии на следующий день. У женщин эти гормоны секретируются более адекватно физическим упражнениям в сравнении с мужчинами, несмотря на перенесённое накануне гипогликемическое состояние.

Наконец, ваша способность реагировать в следующий раз зависит от того, насколько снизился уровень глюкозы при гипо. В другом недавнем исследовании



были вызваны следующие уровни гипогликемии: 3.9, 3.3 и 2.8 ммоль/л. Вначале добровольцы находились по 2 двухчасовых периода на одном из этих уровней, с перерывом на нормальном уровне гликемии. На следующий день они делали упражнения с умеренной нагрузкой (90 минут на велосипеде). Если накануне у них были нормальные уровни гликемии, то гормональный ответ был отличным, а если накануне была гипогликемия любого из заданных уровней, даже 3.9 ммоль/л, гормональный ответ был стёртым.

На самом деле, чем ниже была накануне гипогликемия, тем хуже был их гормональный ответ на тренировке. Эти исследования лишний раз напоминают, что вы должны стараться предотвращать гипо, особенно тяжёлые, если хотите уберечь себя от низких сахаров на последующих тренировках.

### **Предыдущие упражнения уменьшают гормональный ответ на следующее гипо**

В похожем исследовании две 90-минутные велотренировки низкой или умеренной интенсивности тормозили секрецию основных гормонов, повышающих глюкозу, в ответ на гипогликемию. Это означает, что вы можете получить гипо на следующий день после тренировки. Этот эффект развивается быстро – в течение нескольких часов – и усиливает риск гипо в течение остатка дня после тренировки и следующего дня.

### **Что делать с гипогликемией, вызванной упражнениями?**

Гипогликемические состояния – один из основных факторов, снижающих качество жизни у больных сахарным диабетом. Даже воспоминание о таком состоянии может повысить чувство тревожности. Тем не менее вы можете снизить их риск. Во-первых, надо знать признаки гипогликемии.

### **Признаки гипогликемии**

Вам необходимо знать все возможные признаки гипо, в покое и во время тренировок, чтобы рано их выявлять и лечить.

Как вы знаете, нормальный уровень гликемии натошак – от 3.9 до 5.5. Хотя гипогликемия, строго говоря, это любой уровень глюкозы ниже 3.9 ммоль/л, уровни глюкозы, при которых появляются симптомы, отличаются в разных ситуациях. Например, при отсутствии контроля над гликемией в течение длительного времени симптомы гипогликемии могут проявиться при нормальном уровне глюкозы, если он быстро падает, не достигнув ещё отметки 3,9 ммоль/л. Если контроль у вас жёсткий, то признаки гипогликемии могут проявиться только при уровне 3.1 ммоль/л или ниже. У некоторых людей есть, если можно так выразиться, «слепота к гликемии»: они не чувствуют или не могут распознать её

обычные симптомы. Это состояние чаще встречается у людей с жёстким контролем или при частых гипо (в дальнейшем мы вернёмся к этому вопросу).

Гормоны, которые ваш организм секретирует во время упражнений, приводят иногда к таким же симптомам, что и гипогликемия. Трудно различить начало гипогликемии и нормальные ощущения, связанные с занятиями спортом, такие как усталость, – особенно при тренировках в холодную погоду. Типичные признаки гипогликемии: дрожь (всего тела или только рук), чувство покалывания в руках и на языке, потливость, спутанность мыслей, раздражительность, плохая координация движений и изменения зрения.

Подробнее о симптомах гипогликемии см. в таблице 2.5.

**Таблица 2.5. Симптомы гипогликемии**

Шум в ушах
Тошнота
Холодная или липкая кожа
Нервозность
Головокружение
Ночные кошмары
Двоение в глазах или помутнение зрения
Плохая координация движений
Учащение пульса
Беспокойство
Усталость
Шаткая походка
Дрожь в руках
Неразборчивая речь
Головная боль
Потливость

Трудно производить простые арифметические действия

Онемение рук и языка

Бессонница

Утомляемость

Раздражительность

«Мушки» в глазах

Спуганность мыслей

Слабость

Симптомы могут отличаться у разных людей и при занятиях разными видами спорта. Например, один спортсмен сообщает, что у него возникает точка, видимая одним глазом, когда он бежит, а другой при начале гипо во время бега начинает задевать носком одной ноги за пятку другой. Ваши симптомы гипогликемии могут изменяться в зависимости от улучшения или ухудшения вашей физической формы, поэтому вы должны научиться узнавать ответ вашего организма. К этому надо добавить, что симптомы могут изменяться от тренировки к тренировке в зависимости от выполняемых упражнений, скорости снижения сахаров и условий, в которых вы находитесь.

Необходимо всегда иметь с собой что-либо для лечения гипо: например, глюкозу в таблетках или сладости. Вы можете получить тяжёлое гипогликемическое состояние просто потому, что вышли из дома и не взяли с собой ничего для купирования гипо. Даже триатлет, которая всегда возит с собой средства для купирования возможных гипо во время тяжёлых длительных тренировок, может получить гипо, если вышла погулять с собакой. Может быть, ей кажется, что прогулки с собакой недостаточно, чтобы вызвать гипо, однако это не так. Девиз для отношения к гипогликемии такой же, как у бойскаутов: «Всегда готов!»

### **Проверки для выявления гипо**

Обычно не так-то просто сразу сказать, высокий уровень сахара или низкий, если вы вдруг почувствовали себя нехорошо, особенно на тренировке. Когда сахара изменяются быстро – повышаются или снижаются – вы часто не можете сказать, в какую сторону идёт процесс, пока симптомы не усилятся. Если вы бежите в высоком темпе некоторое время или проводите другую тяжёлую тренировку, когда ваши сахара быстро снижаются, вы можете почувствовать гипогликемию, даже если уровень глюкозы ещё слегка повышен, или не почувствовать вовсе.

Независимо от типа диабета определение уровня сахара в крови чаще, чем перед едой и перед сном, поможет выявить тенденции, которые иначе остались бы незаметными. Повышение гликемии после еды приводят к осложнениям диабета, и контроль этих всплесков может стать ключом к профилактике микрососудистых осложнений, таких как диабетическая ретинопатия. Таким образом, определение гликемии через один и два часа после еды покажет вам, как различные виды пищи влияют на уровень глюкозы в вашей крови и какое разнообразие изменений происходит в организме.

Хотя принято измерять уровень гликемии через два часа после первой ложки еды, пик гликемии может быть через 72 минуты после еды, плюс-минус 23 минуты – таковы результаты наблюдений за уровнем гликемии. Лучше всего, особенно если вы включили упражнения в свой образ жизни, разнообразить схему проверки гликемии, а не ограничиваться тестами перед едой и сном. Чем чаще вы делаете анализ, тем лучше вы представляете, что происходит в организме и когда вероятнее развитие гип: во время или после тренировки. Другие способы предотвращения гипо даны в таблице 2.6

#### **Таблица 2.6. Способы предотвращения гипогликемии**

«Познай себя» – узнайте свою реакцию на различную еду, физкультуру и стресс – частые измерения гликемии помогут лучше узнать ваши уникальные особенности обмена глюкозы.

Делайте анализ крови на глюкозу чаще, когда вы начинаете новый вид физкультуры, путешествуете, вообще выходите за рамки ежедневной рутины.

Если вы рассчитываете дозу быстродействующего инсулина на еду, узнайте, сколько единиц нужно на определённое количество углеводов, чтобы не передозировать инсулин.

Держите в голове правила расчёта времени действия инсулинов, чтобы представлять ситуацию в любой момент. Быстродействующий инсулин задерживается в кровотоке по крайней мере на 2 часа; если вы сделали инъекцию, а сахар всё ещё высокий, подождите некоторое время, чтобы эффект инсулина проявился, прежде чем делать дополнительную инъекцию.

Никогда не пропускайте еду, для которой вы уже сделали инъекцию инсулина или приняли ПСС.

Если вы не уверены, когда начнёте есть (например, в ресторане), не делайте всю дозу до того, как принесут еду; лучше дождитесь, чтобы еда стояла перед вами.

Следите за уровнем гликемии несколько часов после занятий спортом, чтобы не пропустить и предотвратить возможную отсроченную гипогликемию.

Съешьте небольшое количество углеводов (по меньшей мере 15г) в течение часа после длительной или напряжённой тренировки, чтобы быстрее восстановить ваш мышечный гликоген. В дополнение к углеводам съешьте небольшое количество протеина и жира, которые задержатся дольше.

### **Профилактика гипогликемии во время и после упражнений**

Вы можете предотвращать, лечить и прекращать едва начавшуюся во время тренировки гипогликемию разными новыми способами. Помните, как мы недавно обсуждали гормональные эффекты интенсивных упражнений? Некоторые исследователи решили изучить влияние короткого, максимального спринта на падение уровня гликемии. Несколько мужчин съедали завтрак после инъекции своей обычной дозы инсулина, ждали, когда уровень глюкозы станет ниже 11.1 ммоль/л и затем 20 минут легко крутили педали на велоэргометре, после чего делали 10-секундный спринт. Любопытно, что спринт предотвращал дальнейшее снижение гликемии в течение, по крайней мере, 2 часов (в сравнении с исследованием, в котором они спринт не делали). Этот метод действует в любой момент тренировки. Хотя спринт будет оказывать ограниченный эффект, если у вас очень высокий уровень инсулина или смазанный гормональный ответ, всё-таки он на короткое время повышает уровень гликемии.

Когда вы чувствуете приближающуюся гипогликемию, спринт в полную силу, в течение 10-30 секунд, усиливает секрецию гормонов, повышающих уровень глюкозы.

Подобно этому, в другом эксперименте тех же исследователей было показано, что 10-секундный спринт, на этот раз после 20 минут умеренной езды на велосипеде, предотвращает падение уровня гликемии в течение последующих 45 минут. Уровень глюкозы снижается в течение 20 минут упражнений, но большое количество гормонов, вызванных спринтом, может удерживать гликемию от падения.

Вы можете повысить уровень глюкозы в течение тренировки, включая 4-секундный спринт в легкую работу. Когда больной диабетом делает 4-секундный спринт каждые 2 минуты в течение 30-минутной умеренно-интенсивной велотренировки, уровень гормонов у него повышается и гликемия снижается не так быстро. Это результат как большего выделения глюкозы печенью в процессе упражнений, так и большего захвата глюкозы во время упражнения и восстановления. Будьте готовы к тому, что, когда гормональное действие кончится, вы можете впасть в гипо из-за истощения запасов гликогена в мышцах.

После упражнений основной вашей заботой будет предотвращение отсроченной гипогликемии, которая может произойти оттого, что уровень вашего гликогена низок и был обновлён (в течение этого времени действие вашего инсулина выше) и **оттого**, что гормональный ответ снижается после окончания упражнений. Имейте в виду, что есть два способа это предотвратить. Если вы можете начать пополнять

свой запас углеводов сразу после окончания упражнений, максимально быстро и в достаточном количестве, то наступление отсроченной гипо маловероятно. Первые 30-60 минут после окончания упражнений – критическое время, когда мышцы могут забрать глюкозу из крови без участия инсулина. Во-вторых, после тренировки вам может не раз показаться, что запасы глюкозы в крови истощились. Недавние исследования показали, что потребность в углеводах носит двухфазный характер – одна фаза сразу после тренировки и вторая через 7-11 часов. Будьте начеку: не пропустите вторую волну гипо после упражнений и проводите адекватную профилактику, изменяя количество еды и дозы препаратов.

Другое исследование показало, что не все напитки одинаково предотвращают наступление гипо в процессе упражнений и после. Добровольцы из числа больных сахарным диабетом 1 типа использовали воду, молоко – цельное и обезжиренное, спортивные напитки А (углевод и электролиты) или спортивные напитки В (углевод, жир и протеин) перед, в процессе и после вечерней велотренировки с умеренной интенсивностью. Количество калорий в напитках было в среднем около 450 ккал на порцию и никаких предварительных инъекций инсулинов не проводилось. Интересно, что все напитки, за исключением воды и цельного молока, вызвали подъём гликемии выше 11.1 ммоль/л в период от конца тренировки до обеда. Спортивный напиток В (с добавленным протеином и жиром) вызвал постоянный подъём уровня гликемии. Спад гликемии после обеда был наименьшим у тех, кто пил цельное молоко. Поэтому, несмотря на то, что углеводы очень важны, для предотвращения гипо в течение длительного периода времени может быть полезно дополнительное количество протеинов и жиров.

### **Повышение чувствительности к гипогликемии**

Лёгкие гипогликемические реакции неприятны, но, по крайней мере, проходят после приёма глюкозы; если ваши сахара падают без симптомов или так быстро, что вы не успеваете вовремя среагировать, гипогликемия может привести к нарушению или потере сознания. Если когда-либо у вас случались сильные гипогликемические состояния, начало которых вы не чувствовали, возможно, у вас нечувствительность к снижению глюкозы, которой страдают около 20 процентов пациентов, использующих инсулин. Хотя при 2 типе сахарного диабета это встречается реже, если у вас всё-таки развивается это состояние, вы даже более подвержены риску тяжёлых гипогликемий.

Если у вас нечувствительность к гипогликемиям, у вас стёрты или отсутствуют симптомы из-за слабой секреции гормонов. Из-за низкого уровня сахара нарушаются когнитивные способности мозга, поэтому вы можете проводить измерение гликемии при гипо и даже не понимать, что вам необходимо есть, отвергать помощь в лечении или бороться и бежать от медперсонала, который

старается вам помочь. Нечувствительность к гипогликемии происходит и в ночное время (люди просыпаются во время примерно половины всех случаев гипо) и днём. Если только кто-нибудь из посторонних не заметит, что у вас гипо, и не придёт на помощь, у вас может случиться судорожный припадок, напоминающий эпилептический, или вы можете потерять сознание.

К счастью, организм может выйти из этого состояния. Хотя часто у людей со стажем сахарного диабета от 2 до 10 лет снижается секреция глюкагона в ответ на гипогликемию, наиболее общая причина нечувствительности к гипогликемии – частые гипо. В одном исследовании показано, что больные, которые перенесли ночью гипо, не заметив его (и которое в результате прошло без лечения), хуже замечают гипо в течение следующего дня. Симптомы могут восстановиться, если у вас не было гипо в течение 3 недель. Если гипо всё-таки случилось, постарайтесь избежать следующей по крайней мере в течение 2 дней, чтобы восстановить способность их чувствовать. Вы можете пройти соответствующий тренинг (предлагаемый некоторыми диабетологами), чтобы научиться лучше чувствовать изменения уровня гликемии.

### **Как быть спортсменкой: исключительно женские заботы**

До пришествия глюкометров невозможно было проследить влияние женских гормонов на действие инсулина. Если вы женщина в постпубертатном периоде, но достаточно молодая, чтобы следовать менструальному циклу, вам стоит прочитать эту главу, чтобы узнать, как согласовать назначения инсулина с периодом цикла. Если вы беременны, физически активны и болеете диабетом, вы также столкнётесь с некоторыми особыми обстоятельствами.

### **Как месячные циклы влияют на действие инсулина**

Нормальный менструальный цикл состоит из двух фаз: (1) фолликулярная, которая длится от начала цикла до овуляции, и (2) лютеиновая, от овуляции до начала следующего периода. Давно известно, что женщины более инсулинрезистентны в течение лютеиновой фазы из-за большей секреции женских гормонов (эстроген и прогестерон) в течение этого времени. Такие изменения могут подействовать на спортсменку, которая должна включить этот фактор в «уравнение» для достижения баланса сахаров при занятиях спортом.

Например, Бетти Ферейра, регулярно тренирующаяся спортсменка из Торонто, Онтарио, выявила, что её уровень сахара постепенно увеличивается в течение 7-10 дней перед месячными и затем мгновенно снижается за день до начала месячных. Для компенсации она должна увеличивать дозу базального инсулина (Левемир) на 1 единицу в день, начиная минимум за 5 дней, то есть её суммарная базальная доза увеличивается с 16 до 23 единиц в течение этого времени, включая увеличение ночной дозы на 1-2 единицы. Синтия Фритши из Чикаго, Иллинойс, выяснила, что

ей необходимо увеличивать суммарную дозу инсулина в полтора раза за 3 дня до месячных (и всё равно она с трудом удерживает контроль над уровнем гликемии в это время). Кроме того, ей приходится менять дозы от одной тренировки к другой.

Не все женщины реагируют одинаково, хотя различие, вероятно, связано с подъёмом уровня эстрогенов: чем они выше, тем больший эффект они оказывают на гликемию.

Использование оральных контрацептивов также может влиять на уровень гликемии у женщин. Большинство противозачаточных таблеток содержит низкие дозы эстрогена и прогестина. Поскольку эти средства предотвращают овуляцию, действие инсулина может снизиться, но, по крайней мере, остаётся ровным в течение месячного цикла, что ведёт к предсказуемости уровня гликемии. Для большинства женщин, которые пользуются противозачаточными таблетками, это облегчает контроль над гликемией.

### **Физическая активность у беременных с диабетом: труднейшая задача для женщин**

Даже если вы регулярно занимаетесь спортом, секреция тех же гормонов во время беременности, что и в лютеиновую фазу менструального цикла, говорит о необходимости повышения дозы инсулинов. Под воздействием гормональной бури в третьем триместре беременности организм матери становится инсулинрезистентным и часть глюкозы направляется к плоду. Если вы продолжаете занятия спортом, вам не придётся слишком сильно повышать дозу инсулина в этот период, даже в течение последних месяцев беременности. Занятия спортом предотвратят также избыточный набор веса и потерю физической формы. Прекращение физических упражнений по любой причине потребует значительного повышения дозы инсулинов из-за секреции гормонов и снижения чувствительности к инсулинам.

Во время беременности увеличивается потребление энергии при любых видах физической активности, в частности при силовых тренировках. Ваша активность во время тренировок будет снижаться, особенно на последних стадиях беременности, поскольку мать-природа заботится о здоровье вашего малыша и вам трудно тренироваться с прежней интенсивностью (даже если вы стараетесь). Вы должны исключить некоторые виды физической активности – контактные виды спорта, а также требующие резкой смены направления движения (как, например, виды спорта с ракеткой), водные лыжи и велоспорт (когда необходимо сохранять равновесие), но вы можете продолжать занятия многими другими видами спорта. В последнем триместре замените бег и большие объёмы ходьбы на такую физкультуру, которая не включает работы с большим весом: занятия в бассейне и велотренажёр. После второго триместра исключите упражнения лёжа на спине, так как они могут нарушить ток крови к плоду. Несмотря на все эти изменения, вы увидите, что контроль гликемии во время беременности – самая последняя из



ваших трудностей, особенно если у вас есть возможность заниматься физкультурой.

## **Портрет спортсмена**

**Имя:** Скотт Дантон

**Родной город:** Хонока, Гавайи, США

**История заболевания:** Сахарный диабет 1 типа, диагностирован в 2002 (в возрасте 16 лет)

**Спортивные достижения:** Первый больной диабетом, который провёл мировое турне в качестве профессионального сёрфера.

**Вид спорта:** Сёрфинг

**Препараты и способ введения инсулина:** Инсулиновая помпа Медтроник

**Особенности тренировок:** Я действительно не знаю, что мне ещё нравится так же сильно, как тренировки. Я почти каждый день занимаюсь сёрфингом, когда только есть волны. Я живу в самом красивом месте, какое видел, – и как раз здесь бывают самые лучшие волны на свете. Я сворачиваю на песок на машине, с моей девушкой и двумя собаками, ставлю стулья и гриль для барбекю и иду заниматься сёрфингом. Я возвращаюсь, когда руки начинают отваливаться от усталости или если проголодаюсь. Я знаю, что тренироваться необходимо, потому что, если я не буду заниматься всё время, я не смогу держаться на этом уровне. Сёрфинг – самое лучшее, что у меня есть; в это время я забываю обо всех заботах. Сёрфинг всегда имел для меня большое значение, хотя всё немного изменилось, когда мне поставили диагноз.

Диабет преследовал меня везде. Всё время мне надо было беспокоиться о сахаре крови и о том, не надо ли мне что-нибудь съесть. Так что в первое время всё это сильно давило на меня. Но теперь, когда появились новые технологии, как, например, приборы для постоянного мониторинга гликемии, я достиг контроля над диабетом. Я могу заниматься сёрфингом и не переживать о диабете, потому что прибор сообщает мне о колебаниях уровня гликемии. Теперь, когда я что-то делаю на суше – хожу в походы, на рыбалку, охочусь – я надеваю систему для длительного слежения за гликемией. Это устройство упростило мою жизнь, так как теперь я знаю уровень гликемии каждые пять минут и мне не надо всё время делать анализы. Моя жизнь и занятия на воде стали гораздо более ровными.

**Типичный ежедневный и недельный план тренировок и введение инсулинов:**

Обычно я делаю одинаковую дозу инсулинов и в те дни, когда тренируюсь, и когда нет. Я поддерживаю уровень гликемии в пределах от 120 до 150 перед началом сёрфинга, просто для собственного спокойствия. Я бы сказал, что в 99 процентах у

меня такие сахара, когда я заканчиваю тренировку. Даже в те дни, когда я занимаюсь сёрфингом 3-4 часа, на воде со мной всё в порядке. Вот сейчас я занимаюсь первые несколько недель после операции на колене этой зимой (2007).

**Понедельник.** Я просыпался и шёл заниматься сёрфингом примерно на три часа. При подходящем волнении волны перекатывались через песчаную отмель, которую я называю Лицо привидения. Я занимался до 11.00 и шёл домой обедать. Я обедал, немного работал в саду, а потом отдыхал. Потом я возвращался к сёрфингу ещё на пару часов, но если волны были не очень хорошие, я вылезал из воды и просто играл с собаками на берегу.

**Вторник.** Ветер рано усилился и нарушил волну. На меня сразу напала лень, потому что, как только я узнаю, что волна не та, у меня пропадает желание заниматься. Наконец около 4.30 ветер стих, и я вышел на короткую вечернюю сессию. Волны были на удивление хороши, и я занимался, пока не стемнело настолько, что берег стал невидим.

**Среда.** Волны были несговорчивы, и я решил порыбачить. Мне всегда нравится удить недалеко от дома, потому что здесь столько рыбы, что не надо долго ждать, пока что-то поймаешь.

**Четверг.** Мой сосед разбудил меня в полтретьего ночи на охоту, так что день начался рано. Я люблю идти по горам и смотреть, как солнце поднимается над океаном и всё пробуждается к жизни. Когда мы вернулись, было уже давно утро, мне захотелось пойти в воду, хотя волны были маленькие. Я развлекался, пытаюсь разучить разные новые трюки, — дни, когда волны маленькие, очень подходят для этого: это как кататься на скейтборде по бордюру тротуара. Я покатался на волнах чуть больше часа и пошёл домой отдыхать: конечно, это всего лишь середина дня, но у меня уже было достаточно физкультуры!

**Пятница.** Я ездил в Хило пофотографировать вместе с одним фотографом из города. Я вообще-то не люблю заниматься сёрфингом в городе, потому что я из деревни и не люблю толпу. Я катался вместе с друзьями, которых давно не видел.

**Суббота.** Сегодня я решил пойти кататься на одной из моих любимых волн на Западной Стороне. На этом пляже волна длиной 200 ярдов (183 метра), с отличным взлётом и гребнем, на котором можно пробовать все финты, какие только бывают. Я катался три часа, что довольно много, потому что весло длинное. Я закончил, а мой друг Стив только пришёл и уговорил меня покатайтесь ещё полчаса, и я потом уже еле держался на ногах, так мышцы устали. Я охотился, пока не стемнело, и вернулся домой обедать.

**Воскресенье.** Сегодня я никуда не выходил и занимался делами по дому.

**Другие интересы и хобби:** Ещё мне нравится ходить в походы, рыбачить и охотиться. Не каждый же день бывают хорошие волны, чтобы кататься!

**История про диабет и упражнения:** Мой врач Кевин Кайзерман оказал на меня самое большое влияние. Без него я бы никогда ничего не достиг из того, что сейчас могу в сёрфинге и контроле над диабетом. Он меня убедил, что надо бороться за результат и не давать диабету взять верх. Когда диагноз только поставили, мне сказали, что быть профессиональным сёрфингистом – нереальная цель для больного диабетом и что часами находиться в океане одному опасно. Я это услышал, и день, когда у меня обнаружили диабет, стал не просто самым плохим днём в моей жизни – мне вообще стала безразлична эта жизнь. Я всегда хотел быть только сёрфингистом – с пяти лет, когда мой дядя научил меня кататься. И вот мне говорят, что я не смогу больше заниматься сёрфингом, потому что у меня диабет! Доктор Кайзерман убедил меня не слушать эти разговоры и не бросать свою мечту. Через несколько лет я стал первым больным диабетом-сёрфингистом, который совершил мировое турне. Это был самый счастливый день в моей жизни, потому что я знал, что сделал это, несмотря на все трудности. Я показал пример многим ребятам, которым тоже кто-то, наверно, советует бросить мечту из-за диабета. Хорошо, что я не послушался.

### **Глава 3**

#### **Повышение и снижение дозы инсулинов и других препаратов**

В начале любого движения ваш организм повышает секрецию гормонов, увеличивающих уровень глюкозы, чтобы предотвратить падение уровня глюкозы в крови. В то же время ваша поджелудочная железа секретирует меньше инсулина (если он у вас ещё есть) во время упражнений. Но если вы зависите от инъекций инсулина (шприцами или через помпу) или если вы используете некоторые другие препараты, ваш организм не может реагировать нормально. Вы не можете прекратить всасывание инсулина из места инъекции и упражнение может иногда ускорить абсорбцию (всасывание), увеличивая кровоток в мышцах и коже. В результате вместо низкого количества инсулина во время упражнений в циркуляции может оказаться больше, чем необходимо, что легко может привести к слишком большому снижению гликемии. Сходным образом, пероральные сахароснижающие средства могут усилить эффект инсулина в течение тренировки или способствовать усилению его секреции, способствуя снижению сахаров. В этой главе вы узнаете, какие шаги необходимо предпринимать для предотвращения гипо, независимо от того, какими препаратами вы лечитесь.

#### **Использование инсулинов: как быть со спонтанностью?**

Хотелось вам когда-нибудь сесть на велосипед и гнать куда глаза глядят? Если у вас диабет, возможность спонтанных действий упирается в зависимость гликемии во время физической нагрузки от уровня инсулина в крови (смотрите рисунок 2.6 в главе 2). Для предсказания своей реакции на физическую нагрузку надо учесть тип инсулина, время последней инъекции, сколько инсулина находится в циркуляции перед, во время и после тренировки.

Разные инсулины имеют разные пики действия и длительность, и то и другое может затруднить контроль над гликемией при физической активности, особенно незапланированной. В общем, инсулины различаются на быстрые или коротко действующие, среднего и длительного действия, в зависимости от начала действия, пика и продолжительности действия. Каждый из типов инсулинов по-своему изменяет ответ ваших сахаров на упражнения. Правда жизни при использовании инсулинов состоит в том, что физические нагрузки необходимо сочетать с достаточным количеством углеводов или немедленным изменением дозы инсулина для предотвращения гипогликемии.

Решающее значение имеет пик активности инсулина, которым вы лечитесь. Вы знаете, как инсулин изменяет гликемию при упражнениях и когда вам следует принять дополнительные углеводы или снизить дозу инсулинов.

**Коротко- и быстродействующие инсулины прекрасно подходят для усвоения углеводов.**

Что касается короткодействующих инсулинов, то в настоящее время используются синтетические человеческие инсулины (наиболее часто встречаются под торговыми названиями Humulin R и Actrapid. В течение последнего десятилетия несколько ультракоротких инсулинов совершили прорыв и перехватили инициативу на рынке у регуляра. Это такие инсулины, как Humalog (lispro), NovoLog, NovoRapid (aspart), Apidra (glulisine).

Эти препараты являются аналогами инсулина; их структура близка к структуре инсулина, но порядок аминокислот (т.е. «кирпичиков», из которых состоит молекула инсулина) слегка изменён, вследствие чего он быстрее всасывается в кровь и его действие короче. Польза в том, что через 2 часа после введения он уже почти отсутствует в циркуляции. Таким образом, если вы выполняете физическую нагрузку после этого срока, снижается риск гипо. Большинство из тех, кто пользуется инсулиновыми помпами, использует эти инсулины в качестве базальных и болюсных. Для сравнения времени начала действия, пика и продолжительности действия современных инсулинов смотрите таблицу 3.1.

В начале нового тысячелетия в США проводилась апробация ингаляционной формы инсулина под названием Exubera. Недавно производство его было остановлено из-за низкого объёма продаж. По времени начала действия он был похож на быстродействующие аналоги инсулина, но по длительности – на инсулин-регуляр. Хотя другие компании работают над совершенствованием назальной или таблетированной (оральной) формы инсулина, в настоящее время на рынке представлены только инсулины, которые можно водить посредством шприца или инсулиновой помпы.

**Таблица 3.1. Время действия человеческого инсулина**

<b>Инсулин</b>	<b>Начало</b>	<b>Пик</b>	<b>Длительность</b>
Humalog, Novolog, Apidra	10-30 минут	0.5-1.5 часа	3-5 часов
Regular (R)	30-60 минут	2-5 часов	5-8 часов
NPH (N), Protophane	1-2 часа	2-12 часов	14-24 часов
Lantus	1.5 часа	Нет	20-24 часа
Levemir	1-3 часа	8-10 часов	До 24 часов

Примечание: время может изменяться индивидуально, в зависимости от условий среды, уровня физической активности, места инъекции и дозы.

Инсулины среднего действия больше не используются так широко, как раньше.

Некоторые инсулины среднего действия имеются в наличии. NPH (торговые наименования: Humulin, или Novolin N (в США), или Protophane; обобщённое марочное название isophane) в этом ряду встречается чаще всего. Хотя бывают и другие, обычно у них те же или похожие свойства – начало, пик и длительность действия – что у NPH.

Обычно схема введения такая:

перед завтраком NPH вместе с регуляром или Хумалогом, чтобы усвоить завтрак, затем инъекция быстродействующего инсулина перед обедом (по обстоятельствам, иногда пропускается) и обязательная – перед ужином; перед сном – NPH.

Другая схема: введение быстродействующего инсулина перед едой в течение дня и однократно, перед сном, – NPH. Если у вас диабет 2 типа, вы можете вводить только NPH (обычно перед сном) или смесь NPH и короткодействующего инсулина (например, в соотношении 70/30 или другом соотношении. Обсуждение этого вопроса не входит в задачи данной книги).

### **Базальные инсулины и базально-болюсные режимы**

Два относительно новых базальных инсулина, Лантус (glargine) и Левемир (detemir) доступны в настоящее время и заменили такой длительно действующий препарат, как Ultralente. Основное различие между этими препаратами в том, что действие Лантуса продолжается до 24 часов, поэтому его обычно делают один раз в сутки, а Левемир требует двух инъекций в сутки. Оба инсулина являются беспиковыми, но

вам придётся добавить инъекции быстродействующих инсулинов, чтобы усвоить еду и «перекусы», если у вас не хватает собственного инсулина.

Выгода от использования базального инсулина в том, что вы используете его для контроля уровня гликемии в промежутках между приёмами пищи, а еда усваивается с помощью быстро- или короткодействующих инсулинов. Недостаток: базальные инсулины действуют от 12 до 24 часов, поэтому менять что-либо можно, если только заранее снизить их дозу. Кроме того, как уже указывалось, скорость всасывания инсулина может зависеть от места инъекции, уровня активности, массажа, принятия горячей ванны или других факторов, влияющих на циркуляцию крови. В результате уровень инсулина может быть вначале слишком высоким, а затем слишком низким.

У многих диабетиков-спортсменов потребность в базальном инсулине очень низкая – в этом случае использование схемы с одной инъекцией Лантуса затруднительно. Если вы вводите меньше 20 единиц в день, то инсулина на 24 часа, как было обещано, может не хватить. (На самом деле, если вы прочитаете инструкцию, то увидите, что длительность действия Лантуса варьируется и может снижаться у некоторых людей до 12 часов.) В общем, чем меньшую дозу вы введёте, даже базального инсулина, тем быстрее он всасывается – в зависимости от площади поверхности депо инсулина и места инъекции.

При назначении маленькой дозы Лантуса один раз в сутки действие инсулина длится гораздо меньше 24 часов. Таким пациентам для эффективного контроля базального уровня гликемии требуется разделить суточную дозу Лантуса на две инъекции.

Спортсмены, столкнувшиеся с данной проблемой, указывали, что максимальная длительность была 16-22 часа. Один способ обойти проблему: вводить Лантус, как Левемир, разделив на две инъекции: именно так поступают те, у кого доза Лантуса маленькая. Доктор Карен Старк из Сент Луи Парк, Миннесота, считает, что необходимо быть особенно внимательным к тому, чтобы делать инъекции Левемира в одно и то же время каждый день, потому что действие инсулинов значительно короче. С другой стороны, она обратила внимание, что Лантус более склонен к образованию пика, чем Левемир, и что при введении Лантуса у неё чаще возникают гипо в течение первых 6-12 часов, в то время как Левемир всасывается более ровно и риск развития гипо меньше.

Последние исследования показывают, что уровень гликемии у лиц, получающих Лантус, повышается перед следующей инъекцией (независимо от того, делаете вы её перед сном, ужином или обедом). Инъекции перед сном в особенности ведут к гипергликемии в первую половину ночи. Ситуацию можно изменить, перенеся эту единственную инъекцию Лантуса на время обеда или ужина. Независимо от того, когда вы делаете инъекцию Лантуса, вы должны добавить короткодействующий инсулин для усвоения глюкозы в то время, когда действие Лантуса прекращается.

## **Инсулиновая помпа действует по типу поджелудочной железы**

Независимо от того, болеете вы диабетом 1 или 2 типа, если вы лечитесь инсулином, то можете вводить его с помощью инсулиновой помпы, которая сейчас размером с пейджер или мобильный телефон. От помпы идёт пластиковый подкожный катетер, по которому постоянно поступают маленькие базальные дозы быстродействующего инсулина (обычно это быстродействующий аналоговый инсулин, такой как Хумалог), то есть копируется секреция инсулина поджелудочной железой. Вы можете настроить свою помпу так, что она будет выдавать дозу инсулина (так называемый болюс), чтобы усвоить углеводы во время приёмов пищи и перекусов. Примерно каждые три дня вам необходимо менять место инъекции, чтобы исключить избыточный рост соединительной ткани, которая может затруднить поступление инсулина.

Идея использования помпы в том, чтобы следовать нормальному пути секреции инсулина в здоровом организме: маленькие дозы в течение всего дня и большие дозы – после еды. Хотя этому физиологическому режиму можно следовать, пользуясь базально-болюсной схемой (например, Лантус в качестве базальной дозы, а Хумалог или Новалог для болюсной), инсулиновая помпа облегчает введение инсулина и позволяет пациенту изменять количество вводимого базального инсулина в любое время суток (или создать различные схемы введения инсулинов). Изменение уровня гликемии в ответ на физические упражнения у людей, использующих базальный инсулин и помпу, сходен, потому что оба режима созданы для поддержания базального уровня инсулина. Однако пациенты могут приостановить работу помпы, тем самым уменьшив количество вводимого инсулина, а при обычных инъекциях такие действия необходимо планировать заранее.

В настоящее время существует множество помп, и их особенности различаются в зависимости от модели и производителя. Большинство помп имеют такие характеристики, как доза, на которую можно увеличивать скорость выхода инсулина (0,05 единицы в час или меньше), меню для программирования, различные болюсные схемы (например, нормальная, расширенная и комбинированная). Нормальная болюсная схема, например, вводит всю дозу сразу, а расширенная схема позволяет ввести инсулин в течение определённого периода, исключая подъёмы и спады уровня инсулина, для того чтобы усвоились продукты, которые медленно всасываются. Комбинированная объединяет две предыдущие стратегии для лучшего усвоения таких блюд, как, например, пицца. По крайней мере, две помпы имеют базу данных по продуктам или глюкометр и большинство являются водонепроницаемым до глубины, на которую ныряют ловцы жемчуга.

При таком разнообразии решить, какая помпа лучше, нелегко, поэтому вы можете зайти на сайты производителей или позвонить для получения более подробной информации, а потом посоветоваться со своим врачом.

[www.minimed.com](http://www.minimed.com), [www.animascorp.com](http://www.animascorp.com), [www.cozmore.com](http://www.cozmore.com), [www.myomnipod.com](http://www.myomnipod.com),  
[www.disetronic-usa.com](http://www.disetronic-usa.com), [www.medtronic-diabetes.ru/](http://www.medtronic-diabetes.ru/) , [www.accu-chek.ru/ru/](http://www.accu-chek.ru/ru/)

Инсулиновые помпы подходят не для всех, и решать, какая нужна (и нужна ли она именно вам), необходимо индивидуально. Использование помпы не является оптимальным для каждого вида спорта, но в большинстве случаев помпа позволяет быстро менять уровень инсулина.

### **Почему всасывание инсулина может усиливаться в процессе физических упражнений**

Упражнения, так же как другая активность (например, горячая ванна или массаж), могут увеличить абсорбцию (всасывание) инсулина независимо от места инъекции. В результате уровень инсулина во время тренировки может повыситься, а затем стать слишком низким, особенно если речь идёт о быстродействующих инсулиновых аналогах. Хотя упражнения могут повлиять и на всасывание Лантуса или Левемира (эффект в этом случае не будет столь явным).

Что касается быстродействующих инсулинов, то некоторые люди увеличивают дозу быстродействующего инсулина для быстрого снижения уровня гликемии во время упражнений. Например, если они начинают тренировку с уровнем глюкозы 16,7 ммоль/л, то могут сделать от 0,5 до 2,5 ед быстродействующего инсулина, такого как, например, Humalog. Надо быть очень осторожным: лучше сделать меньше инсулина, иначе можно получить резкое снижение сахара во время тренировки. Помните о том, что тренировка сама по себе может усилить захват глюкозы из крови, и даже быстрее, чем это сделал бы инсулин без физических упражнений, даже если бы он всасывался быстрее, чем обычно.

Тем не менее некоторые спортсмены корректируют повышенные сахара, делая инъекции быстродействующего инсулина внутримышечно, чтобы они быстрее подействовали. Например, Гаррик Нил из Ванкувера, Британская Колумбия (Канада) делает инъекции Хумалога в мышцы голени (здесь подкожный жировой слой тонкий и проще сделать инъекцию в мышцу) для быстрого снижения уровня гликемии.

Джеймс Мерфи из Вальпараисо, Индиана, делает себе 1 ед Хумалога в мышцу руки, если уровень гликемии на 6,1 ммоль/л (то есть вдвое) больше нормы. Потом он совершает 30-минутную прогулку с трёхфунтовым грузом (1,4кг) в руках. Вес увеличивает интенсивность упражнения и усвоение глюкозы. В другом случае он делает инъекцию в мышцу ноги и полчаса катается на велосипеде. Однако он должен быть готов к возможному падению глюкозы позднее.

### **Использование пероральных сахароснижающих средств при типе 2 (и при типе 1,5)**

Если вы используете какие-нибудь пероральные сахароснижающие препараты, важно знать их характеристики. Эти препараты воздействуют на три основные



нарушения метаболизма, которые встречаются при диабете: сниженную секрецию инсулина бета-клетками, усиленную продукцию глюкозы печенью, повышенную резистентность к инсулину в мышечной и жировой тканях. Классы этих препаратов, их действие и названия указаны в таблице 3.3. Если вы меняете план тренировок, вам необходимо посоветоваться с врачом по поводу изменения дозы препаратов, особенно если вы начинаете регулярные занятия с повышенной интенсивностью. Повышение интенсивности тренировок может потребовать снижения дозы, несмотря на то, что пероральные диабетических препараты не всегда вызывают гипогликемию при физических упражнениях.

**Таблица 3.2. Пероральные и другие диабетические препараты и принципы их работы**

<b>Класс препарата</b>	<b>Фирменные наименования (в скобках – аптечные)</b>	<b>Механизм действия</b>
Сульфаниламиды	Diabenese; Amaryl (glimepiride)	Стимулирует секрецию инсулина бета-клетками поджелудочной железы; некоторые могут усилить чувствительность к инсулину
Бигуаниды	metformin	Снижают выработку глюкозы печенью; усиливают чувствительность к инсулину в печени и мышцах; нет прямого влияния на бета-клетки
Тиазолидиндионы	Avandia, Actos	Усиливают чувствительность к инсулину в периферических тканях, таких как мышечная
Меглитиниды	Prandin (repaglinide), Starlix (nateglinide), Glufast (mitiglinide)	Стимулируют бета-клетки к секреции инсулина, но только на короткое время (в отличие от сульфаниламидов, которые оказывают длительное действие)

Продолжение таблицы 3.2

**Пероральные и другие диабетические препараты и принципы их работы**

<b>Класс препарата</b>	<b>Фирменные наименования  (в скобках – аптечные)</b>	<b>Механизм действия</b>
Ингибиторы альфа- глюкозидазы	Precose (acarbose),  Glyset (miglitol)	Действуют в тонком кишечнике, замедляя переваривание некоторых углеводов, что позволяет контролировать подъём гликемии после еды
Ингибиторы DPP-4	Januvia (sitagliptin),  Calvus (vildagliptin)	Замедляет работу DPP-4, энзима, расщепляющего глюкагоноподобный пептид-1 (GLP-1) в кишечнике; замедление разрушения GLP-1 тормозит секрецию глюкагона и тем самым продлевает действие инсулина
Амилин (инъекции)	Symlin (prampintide)	Работает в сочетании с инсулинами для контроля гликемических пиков в течение 3 часов после приёма пищи
Инкретин (инъекции)	Byetta (exenatide)	Стимулирует секрецию инсулина; ингибирует (замедляет) действие глюкагона, что приводит к снижению секреции глюкозы из печени; замедляет переход пищи из желудка в кишечник

Класс препаратов, производных сульфанилмочевины, в течение длительного времени был единственным, используемым для лечения сахарного диабета 2 типа. Принципы их действия: стимуляция секреции инсулина бета-клетками

поджелудочной железы и снижение резистентности к инсулину. Единственный препарат первой генерации, до сих пор присутствующий на рынке, – это Диабене (chlorpropamide), может оставаться в крови в течение 72 часов. Его длительное действие может вызвать гипогликемию во время или после физической нагрузки, особенно, если у вас проблемы с почками. Чаще используют препараты сульфаниламидов второго поколения: эффективность их выше, а дозы ниже. К ним относятся Амарил, Глюкофол, ДиаБета, Микроназе и Глиаза. Из них только три последних (все они являются препаратом gliburide) несут повышенный риск гипо при физической нагрузке из-за своего длительного действия: 24 часа против 12-16 часов у Амарила и Глюкофолла. Все эти препараты часто способствуют набору веса.

В основном таблетированные сахароснижающие препараты длительного действия, такие как Диабене, ДиаБета, Микроназе и Глиаза, могут привести к гипогликемии во время и после упражнений, особенно если эта физическая нагрузка длительная или необычная для вас.

Метформин (metformin или например, Глюкофаж©) относится к классу бигуанидов. Их наиболее важное действие – снижение продукции глюкозы печенью (уровень глюкозы часто повышен у больных диабетом в утренние часы), но препарат имеет и другие свойства, в частности – снижение всасывания глюкозы в кишечнике и усиление действия инсулина. Метформин является препаратом, который прописывают чаще всех других таблетированных сахароснижающих средств. Одно из основных достоинств этого препарата в том, что, в отличие от препаратов сульфаниламидов, он не способствует набору веса; кроме того: он не увеличивает риск гипогликемии, его можно использовать вместе с другими препаратами. В недавнем исследовании было изучено действие Метформина на людей с сахарным диабетом 1 типа, имеющих избыточный вес, хотя этот препарат обычно прописывают людям с сахарным диабетом 2 типа. Для людей с нормальным весом и диабетом типа 1 этот препарат не подходит, но он может быть полезен для людей с диабетом 1 типа, имеющих избыточный вес и нарушение действия инсулина (последнее обычно свойственно сахарному диабету 2 типа). Регулярные физические упражнения также помогают при нарушении действия инсулина.

Другой класс препаратов, называемых тиазолидиндионами, или для краткости глитазонами (включая Авандию и Актос), напрямую увеличивают чувствительность к инсулину на периферии, не действуя на секрецию инсулина из поджелудочной железы. Хотя эти препараты обычно не вызывают гипогликемии, Авандия в последнее время получила неодобрительные отзывы из-за потенциально неблагоприятного влияния на слабое сердце (сердечная недостаточность); в результате оба препарата этого класса вынуждены нести на себе предупреждение о возможной опасности и многие перестали принимать Авандию или комбинации, в которых этот препарат присутствует, такие как Авандамет и Авандарил. Однако способность усиливать действие инсулина в

большей степени, в сравнении с физической нагрузкой, делает эти препараты привлекательными для лечения сахарного диабета 2 типа.

Ингибиторы альфа-глюкозидазы, например, Precose и Glyset, могут предотвращать повышение уровня гликемии после еды, замедляя переваривание углеводов в тонком кишечнике. Если вы принимаете эти препараты непосредственно перед упражнениями, во время которых съедаете дополнительные углеводы, то всасывание этих углеводов замедлится, и вы можете получить в качестве нежелательных эффектов метеоризм и диарею. Усвоение пищи всегда замедляется во время физической нагрузки, поэтому если вы тренируетесь после еды, вам надо снизить или отменить эти лекарства.

В настоящее время предложены новые препараты для лечения людей с диабетом 2 типа, влияющие на секрецию инсулина и его периферическое действие. Например, препарат Янувия (проходит апробацию в FDA) и Galvus. Оба они взаимодействуют с гормонами кишечника, энзимами и собственным инсулином с целью контроля гликемии.

Препараты этого класса ингибируют действие DPP-4, энзима, расщепляющего глюкагоно-подобный пептид-1 (GLP-1) в кишечнике; замедление разрушения GLP-1 тормозит секрецию глюкагона и тем самым продлевает сахароснижающее действие инсулина. Некоторые другие классы препаратов находятся в стадии разработки фармацевтическими компаниями.

Если приём одного сахароснижающего препарата не даёт возможности контролировать уровень гликемии, ваш врач может назначить вам комбинацию из нескольких лекарств. В настоящее время имеются комбинированные препараты, содержащие лекарства из разных классов, такие как Авандия и Амарил (Авандарил), или глибурид и метформин (Глюкованс). Такие комбинированные препараты облегчают приём лекарств. Однако, если вы не знаете принцип действия этих препаратов, вам может быть сложно предсказать реакцию организма на физическую нагрузку.

Если пероральные сахароснижающие средства (ПСС) перестают контролировать гликемию, вы можете перейти на инсулинотерапию для улучшения контроля и начать, например, с базального инсулина перед сном. Некоторые исследования показывают, что ранний переход на инсулинотерапию позволяет сохранить остаточную секрецию бета-клеток, поэтому такую возможность стоит иметь в виду. В то же время, если у вас LADA (сахарный диабет типа 1,5), то его начало может быть медленным и в течение некоторого периода ПСС помогают поддерживать нормальный уровень гликемии. Однако в определённый момент переход на инсулин станет необходим для контроля гликемии.

## Новые возможности лечения: Symlin и Byetta

На рубеже тысячелетий, впервые за 80 лет с момента открытия инсулина в 1921 году, появилось первое новое лекарство для лечения диабета 1 типа. Препарат называется Symlin (аптечное название: pramlintide). Это синтетическая форма одного из гормонов человека, амилина, который в норме секретируется бета-клетками вместе с инсулином. Главная его функция – улучшение действия инсулина после еды. Секреция амилина замедляется, как только углеводы из съеденной вами пищи появляются в циркуляции. Когда вы вводите инсулин в инъекциях или с помощью помпы, ваш организм не выделяет достаточного количества амилина. Введение этого гормона выравнивает ваши сахара после еды, быстрее даст чувство насыщения и, возможно, вызовет потерю веса. В качестве дополнительного приза Симлин может также снизить окислительный стресс и предохранить ваш организм от развития диабетических осложнений, хотя этот вероятный эффект требует дальнейших исследований. Возможные побочные эффекты: тяжёлая гипогликемия (ниже 3.1 ммоль/л, в основном у пациентов на инсулине), тошнота, рвота, боль в животе, головная боль, слабость и головокружение.

Многие спортсмены с диабетом 1 типа лечились Симлином. Билл Кинг (Bill King), марафонец из Астона, Пенсильвания, считает, что использование Симлина одновременно с инсулиновым болюсом помогает ему контролировать гликемию быстрее в том случае, когда у него повышается сахар после основных приёмов пищи. Чтобы справляться с приступами тошноты, которые этот препарат часто вызывает, некоторые попробовали вводить базальные дозы Симлина с помощью помпы (используя инсулиновую помпу, заполненную Симлином) вместо того, чтобы делать большие дозы перед едой. Оказалось, что этот метод, не указанный в аннотации к препарату, лучше им подходит. Вы должны быть аккуратны при использовании Симлина перед тренировкой, потому что в случае гипогликемии Симлин будет снижать всасывание в кишечнике тех продуктов, которыми вы пытаетесь поднять сахара. Некоторые спортсмены жаловались, что в результате приёма Симлина у них во время и после упражнений развиваются гипо, которые нелегко прекратить. Кроме того, если у вас гастропарез (нарушение опорожнения желудка в результате поражения нервных волокон при диабете), вам не стоит принимать Симлин, т.к. он ещё больше замедлит всасывание еды и может вызвать тяжёлое гипогликемическое состояние.

Ещё одно новое лекарственное средство от производителей Симлина называется Баэта (Byetta), вводится путём инъекций и предназначено в основном для лечения диабета 2 типа, хотя некоторые люди с «медленно развивающимся во взрослом возрасте диабетом 1 типа» (LADA) лечились этим препаратом, чтобы попробовать регенерировать свои бета-клетки. Так же, как и Симлин, Баэта замедляет движение пищи из желудка в кишечник и стабилизирует уровень глюкозы после еды. Баэта также стимулирует бета-клетки вырабатывать больше инсулина (у людей с диабетом 1 типа этого, естественно, не происходит), не позволяет печени

производить избыточное количество глюкозы и снижает вес у большинства пациентов. Этот новый класс препаратов эффективно замещает натуральные гормоны пищеварительного тракта, которые выделяются после еды, стимулируя выработку инсулина, и даёт возможность выбора другого метода лечения сахарного диабета 2 типа, особенно если ПСС больше не оказывают желаемого действия. Баэту необходимо вводить в инъекциях дважды в день (а не принимать внутрь), что может оттолкнуть тех пациентов, которые боятся уколов и поэтому отказываются от лечения инсулинами. Последние исследования, тем не менее, позволяют предположить, что Баэта может быть так же эффективна, как инсулин.

Другой потенциальный минус Баэты в том, что этот препарат может затруднять тренировки. Дженис Эглстон (Janis Eggleston), спортсменка из Беркли, Калифорния, болеющая диабетом 2 типа, сообщает следующее: «У меня никогда не получалось ездить на велосипеде после Баэты: или тошнит, или слабость появляется, или вообще «без ног», не могу жать на педали нормально. Я всё поняла и снизила её дозу с начала тренировочного сезона». На самом деле она не делает инъекции Баэты, если едет больше 65 миль (105 км) за один день, потому что в противном случае у неё, в основном, бывают гипо. Кроме того, она снижает дозу метформина, так как он тормозит продукцию глюкозы печенью и этим нарушает стабильный уровень гликемии во время тренировки. Таким образом, при длительных заездах она принимает только вечернюю дозу метформина. Примерно то же говорит и Том Сибур (Tom Seabourn) из Монплезента, Техас: «У меня были сильные гипо после Баэты, поэтому я уменьшил её введение и сейчас делаю одну инъекцию в день: 10 единиц, перед обедом. Я попробовал Баэту перед завтраком, но это превращает меня в овощ до обеда. Я бы никогда не стал делать инъекцию Баэты перед тренировкой!»

### **Методы подбора дозы лекарственных препаратов и физическая активность**

Как видите, чем больше вы знаете о действии лекарственных препаратов, тем лучше вы способны подобрать режим, при котором ответ организма на физическую нагрузку приближается к таковому у здорового человека. Вам придётся пройти через пробы и ошибки, чтобы научиться, но многие спортсмены с диабетом с успехом проходят через это, так что у вас тоже получится. Необходимо запомнить: (1) если у вас нет диабета, уровень инсулина снижается, в то время как уровень гормонов, повышающих гликемию, увеличивается в прямой зависимости от интенсивности тренировки; (2) от уровня инсулина в кровотоке зависит, остаются ли сахара на нормальном уровне, снижаются они или даже повышаются; и (3) некоторые другие диабетические лекарства, такие как Симлин, Баэта и некоторые препараты сульфаниламочевина, усиливают риск гипогликемии и могут потребовать изменения дозы для сочетания с вашей физической активностью.

## **Портрет спортсмена**

Крис Дадли Chris Dudley

**Родной город:** Лэйк Освего, штат Орегон, США

Сахарный диабет 1 типа, диагноз поставлен в 1981 году, в возрасте 16 лет

**Вид спорта:** Баскетбол (бывший игрок НБА)

## **Спортивные достижения**

Моим самым большим спортивным достижением было играть за НБА в течение 16 лет (886 игр), болея сахарным диабетом 1 типа; кажется, за всю свою карьеру я был единственным игроком во всей лиге, кто болел диабетом. Мои самые сильные впечатления - от игры в финале НБА за New York Knicks.

Я советую подобрать хорошую схему, которая действует для вас, и придерживаться её.

## **Типичный ежедневный и недельный план тренировок и введение инсулинов**

Когда я играл за НБА, я делал тест на глюкозу 12-14 раз за день, если у меня была игра; а в тренировочные дни, без игры, – только 6-8 раз.

### **План типичного игрового дня**

9.30. Иду на площадку, тест (анализ крови на глюкозу).

10.00-11.00. Разминка, легкая игра, тест.

11.00-14.00. Небольшой перекус (что-нибудь белковое), короткий сон, тест.

14.30. Обед, тест.

16.30. Иду на площадку, разминаюсь, бросаю мяч, замедляю темп, делаю растяжку, разминка в помещении; тест три раза за всё это время.

19.00. Игра: тест в течение игры, в середине и после игры (перед поздним ужином).

### **План типичного дня без игры**

9.30-13.30. Иду на площадку, тест; играю два часа, провожу общеукрепляющую и силовую тренировку, тест; остаток дня могу быть в пути, в зависимости от расписания.

## **Типичный неигровой, нетренировочный день**

Тесты перед основными приёмами пищи и дополнительно, от двух до четырёх раз

## **Другие интересы и хобби**

С тех пор как я уволился из НБА, мне нравится заниматься на природе: например, кататься по воде на вейкборде и на лыжах – по снегу.

**История про диабет.** В 1995 году мы с женой организовали Баскетбольный лагерь Криса Дадли для детей с сахарным диабетом 1 типа. Дети приезжают из США и Канады и в течение недели получают совершенно потрясающие впечатления. Задача лагеря – научить детей заниматься спортом, требующим большой концентрации сил и самоотдачи и при этом контролировать свой диабет. Я всегда говорю ребятам: «Вы должны осознать свой диабет. Вы не должны от него прятаться – он всё равно не уйдёт. Вы должны с ним договориться. И если вы действительно договоритесь, вы можете делать всё, что хотите».

## **Глава 4**

### **Диета и пищевые добавки для активных людей**

Если вы физически активны, то вас, скорее всего, постоянно забрасывают предложениями различных диет и гарантируют, что особые пищевые добавки увеличат ваши спортивные достижения. В условиях современной жесткой конкуренции в спорте атлеты пытаются любыми способами улучшить результаты. Они пробуют любые добавки и техники, чтобы сделать это: аминокислотные добавки, глицерол, спортивные напитки, креатин, загрузка углеводов, женьшень и т.п. На деле лишь малую часть всех рекламируемых эргогенических добавок (т.е. веществ, повышающих работоспособность) для спортсменов можно с достаточным научным обоснованием использовать для повышения ваших физических показателей. Более того, наличие диабета накладывает ограничения на использование различных видов питания и пищевых добавок, учитывая необходимость контроля над диабетом, а также характер и время питания для поддержания нормального уровня гликемии во время физических упражнений.

### **Эффективные методы питания для активных людей**

Первое, что необходимо представлять: активные люди могут питаться по-разному и достигать при этом высоких результатов в спорте.. Диеты спортсменов с диабетом отличаются так же, как виды спорта, которыми они занимаются. Однако, поскольку никто не собирается бросать занятия из-за гипо, предотвращение гипогликемии во время и после физической нагрузки является очень важным делом. Неожиданное наступление гипо может быть особенно неприятно, если вы бежите или едете на велосипеде и при этом находитесь далеко от финиша. Профилактика таких состояний зависит от того, что вы едите до и во время тренировки. В основном наиболее эффективны во время упражнений углеводы, которые быстро всасываются, но белки и жиры также могут быть полезны для предотвращения гипо. Следующий раздел включает основные характеристики



различных видов продуктов, которые необходимо помнить, а также обсуждение пищевых добавок.

### **Почему важно сохранять углеводы до финишной черты**

Углеводы – наиболее важный источник энергии для всех типов упражнений. Гликоген мышц (основная форма хранения углеводов) является первичным источником энергии для системы молочной кислоты и одновременно основным топливом для умеренных и интенсивных аэробных упражнений. Когда бы вы ни ели углеводы, они расщепляются в пищеварительном тракте под действием ферментов, всасываются в стенке тонкого кишечника и появляются в крови в виде глюкозы, представляя собой основной вид простого сахара, который здесь находится.

Чем интенсивнее ваши упражнения, тем больше опустошаются запасы гликогена в мышечных волокнах, которые вы задействуете. Ваша печень также высвобождает в кровь глюкозу для поддержания нормального уровня гликемии во время упражнений, но запасы гликогена в печени меньше. Гликоген очень важен для многих видов активности, поэтому, если его запасы в печени и мышцах истощились, вы почувствуете усталость и должны будете прекратить упражнения или резко снизить их интенсивность. Вы слышали выражение спортсменов «удариться о стену» – часто это происходит примерно на 32-м километре марафона и связано с истощением запаса гликогена.

Жир «сгорает в огне углеводов», поэтому вы не начнёте использовать жиры в качестве топлива, пока не истощите свои запасы гликогена и глюкозы.

В общем, большинству спортсменов (даже тем, у которых нет диабета) необходимо некоторое количество углеводов до и в процессе тренировки, чтобы поддержать уровень гликемии, хотя это не снижает скорость использования гликогена, которая напрямую зависит от интенсивности упражнений. Любые углеводы, которые вы съедаете во время упражнений, быстро усваиваются и в течение пяти минут поступают для удовлетворения запросов организма. Тип необходимых вам углеводов зависит от таких факторов, как время, в течение которого вы собираетесь заниматься, интенсивность тренировки, уровень гликемии и инсулина в крови до и во время тренировки. Всё это вы увидите на примерах, посвященных отдельным видам спорта, в части II.

### **Гликемический индекс различных углеводов**

Согласно современным рекомендациям по питанию, 45-65 процентов от дневной калорийности должны быть получены за счёт углеводов. Если вы употребляете такое количество углеводов или больше (меньше), то должны обратить внимание на типы углеводов, которые едите, когда вам необходимо проводить профилактику или лечение гипогликемии, пополнять запасы гликогена в мышцах, поддерживать

высокую активность инсулина и оптимизировать работоспособность при занятиях спортом.

Углеводы с **высоким гликемическим индексом (ГИ)** по определению быстрее всасываются и быстро влияют на уровень гликемии. Если вы лечите возникшую гипогликемию, вам необходимо съесть/выпить продукты с высоким гликемическим индексом, такие как глюкоза в таблетках или в виде геля, спортивный напиток, обезжиренное молоко, конфеты и даже булочки, хлеб, крекеры, кукурузные хлопья или белый картофель. Если гипо развивается во время упражнений, любой из этих продуктов быстро улучшит состояние и вы можете использовать их для поднятия сахаров перед упражнениями.

Глюкоза в виде таблеток, гелей и жидкостей имеет преимущество в лечении гипо. Для новичков: глюкоза – это сахар, который быстрее всего всасывается в кровь и является основным горючим для мозга и нервов. Для сравнения: другие простые сахара, такие как фруктоза, которая находится во фруктах, должна вначале превратиться в глюкозу и, таким образом, имеет низкий гликемический индекс и замедленный эффект. Ещё одно выгодное отличие – глюкозу можно точно отмерять: обычно выпускают таблетки по 4г глюкозы, а в виде гелей – по 15г глюкозы на тубик, поэтому вы знаете, сколько быстродействующих углеводов вы съели, и не превысите необходимое количество. Имея некоторый опыт, вы сможете посчитать, как каждая таблетка или гель с глюкозой смогут поднять ваш уровень гликемии при различных обстоятельствах.

Выбор еды для лечения возникшей гипо может зависеть от ситуации. Если гипо незначительная, вы можете ограничиться одной-двумя таблетками глюкозы. Если у вас гипо и сахар продолжает снижаться, вам может понадобиться еда или питьё продолжительного действия, содержащая не только углеводы, но также жир или белок. Например, крекеры с арахисовым маслом или BalanceBars. Молоко подходит для этой цели, потому что содержит 7-8 г белка вместе с некоторым количеством жира, в зависимости от того, что вы выбрали (например, цельное, 2%, обезжиренное и т.д.). Обезжиренное молоко хорошо действует, но по крайней мере в одном исследовании показано, что для предотвращения поздно наступающей гипо (после упражнений) цельное молоко более эффективно, чем обезжиренное или даже спортивные напитки, – возможно, из-за сравнительно большего содержания жира, который замедляет всасывание. В этой книге почти все рекомендации по лечению и профилактике гипогликемических состояний, связанных с физическими упражнениями, относятся к использованию углеводов с высоким ГИ. Несмотря на то, что имеются индивидуальные отличия, определённые продукты почти у всех людей вызывают платообразный (без выраженных пиков) подъём уровня гликемии.

**Продукты с низким ГИ** включают такие богатые клетчаткой фрукты, как яблоки, вишня, финики, инжир, персики, сливы; некоторые овощи (фасоль, горох); цельное молоко, йогурт.

**Продукты со средним ГИ:** бананы, виноград, овсяная крупа, апельсиновый сок, макароны, рис, кукуруза, печёные бобы.

Углеводные продукты, содержащие жиры, всасываются медленнее, чем те, в которых содержится меньше жира. Обычные картофельные чипсы и пончики – пример высокоуглеводных и жиросодержащих продуктов; они медленно всасываются и поэтому малоэффективны для лечения возникшей гипогликемии.

### **Дополнительные приёмы пищи с углеводами: до, во время и после упражнений**

Углеводные «перекусы» – это эффективное средство для улучшения работоспособности, независимо от наличия у вас диабета. Обычно необязательно дополнительно есть углеводы, если тренировка длится меньше часа и если перед стартом у вас достаточные запасы гликогена в печени и мышцах и умеренный (низкий) уровень инсулина в крови. Но если количество инсулина относительно большое и гликемия может снизиться критически в течение тренировки/соревнования, то вам может потребоваться углеводный перекус, даже если спортивные упражнения длятся меньше часа.

Если вы регулярно тренируетесь, вы должны употреблять продукты, содержащие углеводы, чтобы пополнять запасы гликогена в печени и мышцах между тренировками. Если у вас диабет, вы должны особенно тщательно контролировать сахара до и после физических упражнений, чтобы восполнение запасов гликогена происходило нормально. Ваш организм требует достаточного уровня инсулина, особенно через час после физической нагрузки, когда усвоение глюкозы становится более зависимым от инсулина. Приём углеводов сразу после окончания тренировки или соревнования ускорит возобновление запасов гликогена и поможет предотвратить падение сахаров позднее, всё это на фоне минимальной потребности в инсулине в этот период. Принимая углеводы, вы готовите запас гликогена к следующей тренировке. Имейте в виду, что процесс возобновления гликогена требует от 24 до 48 часов, поэтому вы должны контролировать свой сахар в это время. Если ваша диета состоит из низкоуглеводных продуктов, процесс возобновления запасов гликогена может затянуться. Вам может понадобиться съесть больше углеводов с любым гликемическим индексом, чем обычно (по меньшей мере, 100г в день) и ввести достаточно инсулина (если вы им пользуетесь), чтобы облегчить процесс накопления глюкозы в виде гликогена в печени и мышцах.

Быстрее всего ваш организм накапливает гликоген в первые 30-120 минут после окончания физических упражнений. Если вы хотите свести к минимуму риск поздних гипо, съешьте некоторое количество углеводов и контролируйте уровень гликемии в этот период для лучшего восполнения запасов гликогена.

Ценность углеводных перекусов особенно проявляется во время длительных тренировок и соревнований. Во время марафонов и триатлонов дополнительный

приём углеводов позволяет поддерживать ваш уровень гликемии, помогая вам дольше выдерживать взятый темп и не уставать. Перекусы также работают при занятиях видами спорта, которые требуют длительной прерывистой интенсивной нагрузки: футбол, хоккей на траве, теннис. Всегда ешьте достаточное количество углеводов вместе с подходящей (хотя и несколько сниженной) дозой инсулина, перед, во время и после продолжительных тренировок умеренной или высокой интенсивности для того, чтобы поддерживать и возобновлять запасы гликогена в печени и мышцах, особенно в течение оптимального для пополнения гликогена периода после окончания физической активности. Если перед упражнениями ваш уровень гликемии нормальный или слегка снижен, вы можете съесть 10-15 г углеводов с умеренным или высоким ГИ без дополнительного введения инсулина, особенно если ваш уровень гликемии обычно падает в течение 30 минут после старта.

### **Жидкости, спортивные напитки, гели и прочее**

Гатопейд, PowerAde, All-Sport, Cytomax, GatorLode, Ultra Fuel, GlucoBurst gels, Power Bars, Cliff Bars – при таком разнообразии спортивных напитков, гелей и прочих дополнительных спортивных продуктов как выбрать то, что надо? И надо ли? Посмотрим внимательнее. 5-10-процентный углеводный напиток (т.е. содержащий 5-10 г углеводов на 100 мл) поступит из желудка в кишечник так же быстро, как чистая вода, т.е. обеспечивает восполнение жидкости и даёт некоторое количество углеводов. Если уровень гликемии для вас важнее, чем гидратация, выберите напиток с высоким содержанием глюкозы; неудивительно, что 10-процентный напиток поднимает уровень гликемии сильнее, чем 8-процентный.

Вы должны использовать более концентрированные напитки (выше 10 процентов глюкозы) только до или после тренировки, потому что они дольше задерживаются в желудке. Фруктовые соки обычно более концентрированные, и для быстрого всасывания во время тренировки их надо разводить перед употреблением. Необходимо помнить, что гликемический индекс соков обычно ниже, чем у других углеводных напитков. Ещё одна причина, по которой, может быть, следует исключить употребление соков: напитки с большим содержанием фруктозы (фруктовый сахар) могут вызывать кишечные спазмы и диарею, возможно, из-за того, что фруктоза медленнее всасывается в кишечнике, чем глюкоза, и при большой концентрации задерживает большое количество воды в желудке и кишечнике.

Что касается решения проблемы обезвоживания, то выбор между простой водой и спортивным напитком зависит от длительности физической нагрузки. Если тренировка длится меньше часа, то вам достаточно просто воды, хотя спортсменам с диабетом может понадобиться глюкоза, чтобы поддержать нормальный уровень гликемии. Не надо беспокоиться о возмещении электролитов (таких как натрий, калий, хлориды, магний) в течение коротких тренировок, потому что дисбаланс ионов не начинается одновременно с началом потоотделения; пот менее

концентрирован, чем кровь, и содержит меньше натрия и других электролитов. Для длительных тренировок вода без добавок достаточна для гидратации, но приём спортивных напитков и других углеводсодержащих средств предотвратит падение уровня гликемии и предоставит вашим мышцам другой источник глюкозы кроме мышечного гликогена и благодаря этому продлит вашу работоспособность.

В течение сверхдлинных соревнований, таких как полный Ironman триатлон, вам будет необходимо возместить потерянные электролиты, особенно если вы употребляете много жидкости. В противном случае разведение натрия в крови может привести к гипонатриемии (низкий уровень натрия), называемый также водной интоксикацией. Симптомы включают недомогание, головокружение, головную боль, тошноту и повторную рвоту. Для оптимальной гидратации пейте до старта и во время физической активности, но не превышайте необходимый объём, даже если напиток содержит достаточное количество электролитов. Слишком большое количество спортивных напитков может вызвать водную интоксикацию.

В основном напитки должны быть холодными и содержать меньше 10 процентов углеводов для быстрого прохода из желудка в кишечник. Холодный напиток всосётся быстрее, но при приёме свыше 500 мл одновременно замедляется скорость опорожнения желудка и возникает риск развития гипонатриемии. В процессе соревнований вы должны начать пить до того, как почувствовали жажду, потому что это чувство возникает при потере не менее 1-2 процентов веса тела (в виде жидкости). Обычно достаточно приёма 20-40 мл за один раз (один глоток).

Любые напитки, принимаемые во время физической нагрузки, в идеале должны содержать менее 10 процентов глюкозы, быть холодными, менее 500 мл и содержать необходимые электролиты (при тренировке дольше часа).

Основное положительное свойство гелей с углеводами в том, что количество углеводов точно известно (например, 15 г) и они не требуют дополнительного приёма жидкости [для усвоения], если регидратация достаточна или есть риск гипонатриемии. Если это гели с глюкозой или жидкость, такие как Dex4 Liquid Blast, один пакет соответствует почти четырём таблеткам глюкозы и их проще есть во время тренировки.

В некоторых спортивных батончиках, таких как PowerBars, Clif Bars, кроме углеводов содержатся протеин и жиры, что способствует поддержанию гликемии в течение длительных тренировок и соревнований. Сравнение некоторых спортивных напитков, гелей и некоторых других продуктов для спортсменов с диабетом – в таблице 4.1.

### **Загрузка углеводов эффективна, если правильно проводится**

Загрузка углеводов полезна всем спортсменам перед длительными состязаниями – это позволит им стартовать с полным или даже повышенным запасом гликогена.

Традиционно техника загрузки требует от трёх до семи дней высокоуглеводной диеты в сочетании с периодом снижения физической нагрузки или полного отдыха в течение 1-2 дней. Ежедневное потребление глюкозы при этом составляет 8-10 г на кг веса, то есть столько же, как и спортсменам без диабета при занятиях спортом, требующих выносливости. В настоящее время известно, что даже один день высокоуглеводной диеты в сочетании со снижением физической нагрузки или полным отдыхом позволяет сделать запасы углеводов, поэтому вам не нужно потреблять избыточное количество углеводов в течение недели или даже трёх дней.

**Для оптимального накопления запасов углеводов вам необходим один день соблюдения высокоуглеводной диеты в сочетании с отдыхом и отличным контролем гликемии.**

Для того чтобы у спортсмена с диабетом загрузка прошла наилучшим образом, мышцы должны быть способны к накоплению глюкозы. Для предотвращения гипергликемии необходим соответствующий уровень инсулина. Углеводные продукты с высоким содержанием клетчатки и низким гликемическим индексом позволяют предотвратить избыточный подъём гликемии и в то же время позволяют накопить запас гликогена. Действительно, последние исследования показали, что больные с плохой компенсацией диабета лучше накапливают гликоген, если улучшают контроль над диабетом и при этом загружают меньшее количество углеводов (50 процентов суточной калорийности – за счёт углеводов, вместо 60 процентов). Таким образом, съесть такое большое количество углеводов, как это часто рекомендуют при углеводной загрузке, может быть противопоказано спортсменам с диабетом. Наиболее эффективным способом накопления гликогена в печени также является поддержание нормального уровня гликемии.

**Жир так же необходим, как углеводы, но не в таких больших количествах**

Жир, который накапливается в мышцах (т.е. внутримышечные триглицериды) и циркулирующий в крови (свободные жирные кислоты) может давать некоторое количество энергии для мышечных сокращений. Хотя углеводы являются основным источником энергии для физических упражнений, жир – важный вид топлива, особенно для длительной работы с низкой интенсивностью, такой, например, как прогулка с собакой или однодневный поход. Жирные кислоты хранятся в жировой ткани в виде триглицеридов, освобождаются из неё гормонами (например, эндорфинами) и поступают в работающие мышцы. Во время физической активности – если она не слишком длительная и не продолжается часами при умеренной интенсивности – внутримышечный жир используется мало, но впоследствии, когда вы отдыхаете, жиры добавляют энергию для восстановления мышц. Жиры почти не используются при высокоинтенсивной аэробной и анаэробной нагрузке – в обоих случаях необходимы углеводы для производства АТФ.

Использование жиров происходит в основном во время длительной низкоинтенсивной физической активности. Однако жиры являются основным источником энергии при восстановлении после нагрузки.

Ваш уровень сахара может оставаться более стабильным в течение ночи в те дни, когда вы были особенно активны, – если перед сном вы едите продукты с повышенным содержанием жира, такие как мороженое, йогурт, соевое молоко. Жиры усваиваются гораздо медленнее, чем углеводы, и являются дополнительным источником энергии для мышц в течение пяти-шести часов после еды. Питание с высоким содержанием жиров перед упражнениями (так называемая загрузка жиров) может стать губительным для ваших занятий и не рекомендуется. Имейте также в виду, что жиры, которые вы съели перед и в процессе занятий, не усвоятся и не будут готовы к использованию в течение многих часов, но если вы едите жиры и углеводы одновременно, то жиры могут замедлить всасывание углеводов.

Современные диетологи считают, что за счёт жиров необходимо удовлетворять от 20 до 35 процентов суточной потребности в энергии. Многие спортсмены с диабетом могут превысить процент жиров в своём питании, учитывая тип потребляемых жиров. Вы должны снижать до минимума количество насыщенных жиров (в основном это жиры, остающиеся в твёрдом состоянии при комнатной температуре, например, жиры в сыре, маргарине, мясе и некоторых других продуктах), трансжиры (вредные, частично гидрогенизированные жирные кислоты, которые добавляют производители; в настоящее время указываются на упаковке): тропические масла (кокосовое и пальмовое масло) и частично эстерифицированные жиры, новые трансжиры, добавляемые производителями. Все эти жиры могут повысить уровень вредного типа холестерина (ЛПНП) в крови и усилить риск заболеваний сердца и нарушения мозгового кровообращения. Если вам надо съесть что-то жирное после длительных упражнений для предотвращения поздних гипогликемий, выбирайте жиры, которые находятся в орехах, арахисовом и оливковом масле, рыбе, льняном семени, тёмном шоколаде или по крайней мере в молочных продуктах со сниженным содержанием жира (мороженое со сниженной жирностью, низкожирный йогурт и сыр).

### **Белок важен для восстановления и «ремонта» мышц**

В процессе большинства видов упражнений белок (протеин) даёт менее 5 процентов затраченной организмом энергии, хотя эта величина может подниматься до 10-15 процентов во время длительных состязаний, таких как марафон или Ironman триатлон. Хотя белок не рассматривают в качестве основного источника энергии, он, тем не менее, очень важен. Потребление белка в достаточном количестве даёт возможность повреждённым мышечным волокнам восстанавливаться после интенсивных упражнений. Кроме того присутствие белка в диете необходимо для синтеза гормонов, ферментов и различных тканей организма, в формировании которых участвуют аминокислоты – «блоки», из которых построены белки. Примерно половина из 20 аминокислот (показаны в

таблице 4.2) считаются обязательными для вашей диеты, т.е. вы должны употреблять их в пищу, иначе ваш организм будет страдать от белковой недостаточности, которая со временем приводит к нарушениям в мышцах и внутренних органах. Остальные аминокислоты ваш организм может производить самостоятельно. Но вам необходимы все они – заменимые и незаменимые – для синтеза протеина в период восстановления после упражнений, что является крайне важным, если вы заинтересованы в увеличении силы, МПК или размера мышц.

Считается, что за счёт белков необходимо удовлетворять от 10 до 35 процентов суточной потребности в энергии. Спортсмены, которые тренируются регулярно, должны съедать примерно такое количество, но не менее 1.2-1.8 г протеина на килограмм веса тела (т.е. от 84 до 126 г протеина для 70-килограммового спортсмена). Обычно унция (28 г) курицы, сыра или мяса содержит примерно 7 г протеина. Съедая больше белков и немного меньше углеводов после упражнений, вы можете легче удерживать стабильный уровень гликемии в этот период и оба вещества легче будут проникать в мышцы.

Поскольку протеины не являются основным источником энергии, вы можете не беспокоиться о том, чтобы есть их непосредственно перед тренировкой или во время неё. Однако проведённые исследования показали, что приём протеинов вместе с углеводами сразу после интенсивной и длительной физической нагрузки способствует более эффективному пополнению запасов гликогена в печени и мышцах. Хотя польза от протеина после упражнений не изучалась у спортсменов с диабетом, приём небольшого количества протеинов вместе с углеводами (в соотношении 1:4) после нагрузки может помочь предотвратить поздние гипо. Протеин усваивается через 3-4 часа после того как вы поели – быстрее, чем жир, и медленнее, чем углеводы, – и при этом небольшая доля протеина превращается в глюкозу, что может повысить уровень глюкозы (или предупредить его падение). Поэтому вы можете съесть небольшое количество протеинов (вместе с углеводами и жирами) перед сном для предупреждения гипо ночью, после дня усиленных и длительных спортивных занятий.

### **Пищевые добавки: польза или очковтирательство?**

Список рекламируемых пищевых добавок, которые претендуют на улучшение атлетических способностей, поражает воображение. Большинство доказательств исходит из исследований, проведённых производителями, или утверждений людей, часто очень известных, которые применяли эти препараты. Проблема в том, кому верить.

Возможно, что для диабетиков-спортсменов самым лучшим энергетическим средством было бы просто поддержание нормального уровня гликемии во время упражнений. Ваша работоспособность страдает как при гипогликемии (преждевременная утомляемость), так и при повышенных сахарах (может проявляться неуклюжестью и заторможенностью). Вам надо чётко регулировать углеводы во время упражнений для предупреждения этих проблем. В таблице 4.1



указаны пищевые добавки, которые теоретически могут быть полезны, а в таблице 4.2 – вредны для диабетиков-спортсменов.

**Таблица 4.1 Добавки, потенциально полезные для диабетиков-спортсменов**

<b>Пищевая добавка</b>	<b>Возможный полезный эффект</b>
Антиоксиданты	Уменьшение повреждений клеток при окислении во время упражнений и гипергликемии
Кофеин	Повышение высвобождения жирных кислот, улучшение гормонального ответа на гипогликемию при упражнениях
Глюкоза	Подходящее количество углеводов до, во время и после физической нагрузки для предупреждения гипо
Хром, ванадий и цинк	Улучшение чувствительности к инсулину (особенно при диабете 2 типа)
Спортивные напитки <sup>1</sup>	Профилактика гипогликемии (если содержат глюкозу и фруктозу), а также обезвоживания и нарушения баланса электролитов при длительных упражнениях, особенно в жару

**Таблица 4.2 Добавки, потенциально вредные для диабетиков-спортсменов**

Загрузка углеводов	Гипергликемия до, в процессе или после упражнений, снижение чувствительности к инсулину; гипогликемия при еде перед упражнениями и при назначении слишком большой дозы инсулина
Креатин	Добавляет нагрузку на почки, особенно в случае заболеваний почек, вследствие повышенной экскреции креатинина с мочой

---

<sup>1</sup> Спортивные напитки могут вызвать гипергликемию, если количество углеводов в них превышает необходимое для данного упражнения

Загрузка жиров	Жиры замедляют всасывание углеводов во время физической нагрузки, если их съесть до или во время упражнений, снижают чувствительность к инсулину, повышают продукцию кетонов и способствуют увеличению веса при длительном применении
Протеиновые добавки	Дополнительная нагрузка на почки из-за повышенного выведения азота, особенно при нефропатии
Аминокислотные добавки	Нарушение баланса аминокислот в организме, дополнительная нагрузка на почки в результате повышения выделения азота

### **Нужны ли вам добавки с аминокислотами?**

Вы когда-нибудь слышали, что вам необходимы добавки с аминокислотами или протеинами для набора мышечной массы? Как уже обсуждалось, аминокислоты являются строительными блоками протеинов и вам необходимо съедать достаточное количество незаменимых аминокислот для строительства и восстановления мышц и других белков организма. Можно купить почти любые аминокислоты в качестве пищевых добавок, и многие из них предлагаются в различных комбинациях (например, аминокислоты с разветвлёнными цепями). Атлеты пробовали практически любые препараты аминокислот для повышения силы и работоспособности. Последний писк моды – сывороточный протеин, выделенный из молока, содержащий в высокой концентрации три незаменимые аминокислоты с разветвлёнными цепями (лейцин, изолейцин и валин), которые считаются многими, занимающимися бодибилдингом, оптимальными для наращивания мышечной массы. Самый распространённый миф о добавках с аминокислотами и вообще о протеинах – что вам необходимо их загружать, чтобы увеличить мышечную массу. Потребность в протеинах для спортсменов, тренирующих мышечную силу, может вдвое превышать норму (1.6-1.8 г протеина на килограмм веса в день вместо обычных 0.8 г, но большинство людей в США уже превысили эти высокие показатели в своём ежедневном питании. Для того чтобы набрать 1 фунт (450 г) мышечной массы в неделю (реальный план), спортсмену-силовику необходимо дополнительно к обычному питанию всего 14 г качественного протеина в день, что легко достижимо – это меньше двух стаканов молока или 2 унции (57 г) нежирного мяса, курицы, рыбы или сыра. Рекомендации для атлетов, тренирующих выносливость, даже ниже и составляют 1.2-1.6 г протеина на кг веса тела ежедневно.

Приём особых аминокислот в виде пищевых добавок может вызвать нарушение в системе – избыточное количество одних и относительный дефицит других аминокислот. Более того, вы можете начать набирать избыточный вес и иметь

повышенный уровень гликемии, если вы получаете избыток калорий с аминокислотными добавками, которые откладываются в виде обычного жира или превращаются в глюкозу. Кроме того, что эти добавки дорогие, спортсмен с диабетом должен беспокоиться о действии избыточного потребления протеина на почки. Избыточный азот, находящийся во всех аминокислотах, должен превратиться в соединение, называемое мочевиной, чтобы затем покинуть организм через почки или потовые железы. Когда вы принимаете дополнительный протеин или аминокислоты, ваши почки должны работать сверхурочно, чтобы избавиться от этих веществ. Если они здоровы, то это не составляет труда, но это может быть дополнительной проблемой для почек, пострадавших при длительном стаже диабета. Итог: приём аминокислотных добавок является пустой тратой денег и дополнительной нагрузкой на повреждённые почки. Если вы хотите увеличить потребление необходимых аминокислот, вы можете это сделать, увеличив протеин в рационе за счёт естественных продуктов, таких как яичный белок, обезжиренное молоко, бобовые, нежирное мясо и курица.

### **Глицерол: возможная польза для удержания воды в организме**

Спортсмены используют в качестве добавки глицерол (также называется глицерин), соединение, которое является основой для триглицеридов (хранилище жиров). Глицерол обычно добавляют в питательные батончики, чтобы они стали влажными и сладкими, хотя это не отражается на сахаре крови – глицерин почти не усваивается. Действие глицерола состоит в способности задерживать воду и зависит от объёма крови. Рекомендуемая доза – один грамм глицерола на килограмм веса тела. Препарат необходимо развести в жидкости и выпить за 1.5 – 2.5 часа до начала упражнений.

Как вы знаете, дегидратация проявляется преждевременной усталостью и серьёзным нарушением терморегуляции, таким образом, резко снижая работоспособность при занятиях, требующих физической выносливости. Если вы стартуете с большим запасом воды в организме, вы можете потеть дольше, прежде чем разовьётся дегидратация. Спортсмены с диабетом могут быть более подвержены обезвоживанию в случае, если у них повышен уровень сахара в крови. Конечно, пить воду и другие напитки во время упражнений (но не слишком много) жизненно важно, даже если вы употребляете глицерол, особенно во время длительных спортивных занятий в условиях повышенной температуры и влажности.

### **Нужны ли вам добавки витаминов при здоровом питании?**

Многие атлеты употребляют витамины и минералы дополнительно; может быть, вы один из них. В некоторых случаях показания к приёму этих добавок могут быть связаны или со спортом, или с диабетом. Многие атлеты добавляют в рацион такие витамины, как антиоксиданты и витамин B<sub>12</sub>, надеясь таким образом улучшить результаты и восстановление. Диабет может влиять на потребность в

минералах и витаминах, но это не всегда означает, что вам необходимы добавки. То, что необходимо, будет обсуждаться в этой главе.

### **Мультивитаминные и минеральные комплексы**

Недавние исследования подтвердили, что такие препараты нужны для больных сахарным диабетом. Существует широкий спектр витаминов и минеральных веществ, которые влияют на метаболизм глюкозы и действие инсулина, но больные часто их недополучают из-за диеты со сниженной калорийностью. Выбирайте добавки с достаточным содержанием витаминов группы В, антиоксидантов (таких как витамины С, Е и альфа-липоевая кислота), магний, хром, ванадий и лютеин. Выберите витаминный комплекс, который не содержит таких наполнителей, как глюкоза, искусственные красители и отдушки и вещества, часто вызывающие аллергические реакции. При выборе препарата остерегайтесь приёма добавок с большим содержанием меди и железа, которые могут снизить действие инсулина.

### **Антиоксиданты**

Упражнения увеличивают продукцию таких свободных радикалов, как супероксид, химическое вещество с единственным непарным электроном, которое может повредить мембраны клеток и ДНК. Во время упражнений ваша система антиоксидантных ферментов, в основе которой лежат витамины, усиливает свою работу и уничтожает большую часть потенциально опасных соединений. Антиоксидантными свойствами обладают витамины С, Е и бета-каротин (предшественник витамина А). Другими потенциальными антиоксидантами являются CoQ<sub>10</sub> (убихинон) и минерал селен. Комплекс из этих пяти компонентов часто продаётся в качестве антиоксидантной добавки. Альфа-липоевая кислота – ещё один антиоксидант, найденный в пищевых продуктах; это соединение применяется для предупреждения и лечения повреждения нервных волокон (частая проблема при диабете) и защиты от повреждающего действия свободных радикалов.

Считается, что антиоксиданты позволяют ограничить поражение клеток свободными радикалами, появившимися во время упражнений или из-за недостаточного контроля над гликемией, как показано на рис 4.1. Хотя такие добавки не улучшают спортивные показатели, они могут играть роль в защите клеток от повреждений при высоких нагрузках и защите всего организма от осложнений, связанных с действием свободных радикалов.

Кроме антиоксидантного эффекта, витамин С помогает формировать соединительную ткань, связки и сухожилия. Он также способствует процессу абсорбции (всасыванию) железа из кишечника и синтезу адреналина. Некоторые люди принимают большие дозы витамина С для профилактики респираторных вирусных инфекций. Хотя дозы до 1000 мг, возможно, являются безвредными, дозы в 200 мг в день вполне достаточно. Такое количество можно легко получить,

если рацион содержит большое количество фруктов и овощей, таких как цитрусовые, овощи с зелёными листьями, брокколи, перец, клубника и картофель.

Витамин Е – антиоксидант, способствует движению эритроцитов в крови и предохраняет мембраны клеток от повреждения. Дополнительный приём от 400 до 800 МЕ (международных единиц) не причиняет вреда и может предотвратить повреждение мембран. У людей с диабетом добавки с витамином Е могут улучшить кровоток на глазном дне (в сосудах сетчатки) и клиренс креатинина (показатель нормальной работы почек), но не улучшают контроль над глюкозой. Этот витамин показан спортсменам, которые тренируются на большой высоте или в задымлённых районах, где окислительный стресс может быть сильнее. Этот витамин является жирорастворимым и встречается в растительных маслах, маргарине, яичных желтках, зелёных листьях овощей, пшеничном зародыше и изделиях из цельного зерна.

Добавки с высоким содержанием бета-каротина и с небольшим содержанием витамина А также могут действовать как антиоксиданты. Бета-каротин и витамин А укрепляют кожу и слизистые, ночное зрение, нормальное развитие костей. Последние исследования указывают, что диета, богатая витамином А или полифенолами (найлены в винограде и других продуктах), защищает бета-клетки от аутоиммунных атак – по крайней мере, в условиях эксперимента у подверженных диабету экспериментальных мышей – и таким образом, потенциально способны предотвратить диабет 1 типа. Витамин А найден в продуктах животного происхождения, таких как печень, молоко, сыр, в то время как бета-каротин, предшественник витамина А, встречается в овощах, особенно в моркови, сладком картофеле и других овощах жёлтого и оранжевого цвета. Поскольку ваш организм может синтезировать витамин А из предшественника, полезнее употреблять бета-каротин и исключить потребление больших доз витамина А, которые могут быть токсичны.

Что касается CoQ<sub>10</sub>, он не относится к витаминам (скорее это липид, или один из видов жира), находится в митохондриях (электростанции клетки) и играет важную роль в способности клеток использовать кислород для производства АТФ. Хотя коэнзим Q<sub>10</sub> используется как антиоксидант для защиты сердечной мышцы от повреждения при нехватке кислорода, его эффект остаётся недоказанным; поэтому мы не можем рекомендовать это препарат, несмотря на то, что его часто включают в добавки для повышения выносливости спортсменов.

Основной минерал с антиоксидантными свойствами, селен, может повлиять на вашу работоспособность, если она снизилась, ускоряя регенерацию мышц и митохондрий во время интенсивных упражнений. Достаточные дозы селена содержатся в зерновых, выращенных на богатых селеном почвах (в США и Канаде), морепродуктах, субпродуктах. Если вы принимаете селен в виде пищевой добавки, не превышайте дозу 200 мкг в сутки. Доказательств

эффективной профилактики осложнений сахарного диабета с помощью селена пока нет.

Наконец, альфа-липоевая кислота. Это сравнительно новый товар на рынке антиоксидантов, но уже ясно, что он оказывает благотворный эффект на диабетическую периферическую нейропатию и, возможно, на состояние памяти при болезни Альцгеймера. Если вы предпочитаете получать альфа-липоевую кислоту из натуральных продуктов, употребляйте овощи, где она содержится (в небольшой, правда, концентрации), такие как шпинат (в сыром виде или приготовленный), брокколи, помидоры, картофель, зелёный горошек и брюссельская капуста.

## **Витамин D**

Единственный витамин, который действует как гормон, – это витамин D. Его активная форма, кальцитриол, помогает вашему организму усваивать кальций и сохранять его в костях. Недавно выяснили, что дефицит витамина D может сказаться не только на костях. Была прослежена связь через аутоиммунные механизмы низкого уровня витамина D с началом сахарного диабета 1 типа и с усилением резистентности к инсулину при диабете 2 типа, особенно в сочетании с низким приёмом кальция. Недостаток витамина усиливается обычно с возрастом.

Около 90 процентов витамина D образуется благодаря солнечному свету, но недостаток этого витамина в настоящее время более распространён, чем раньше: из-за того, что люди больше времени проводят в помещении, из-за избыточного использования крема от загара (профилактика рака кожи и веснушек), недостаточного содержания витамина D в рационе. Некоторые исследователи полагают, что крем от загара усиливает, а не снижает риск развития рака кожи. Для выработки достаточного количества витамина D необходимо всего около 15 минут солнечного света в день, три дня в неделю, на лицо и руки. Однако количество витамина D, которое синтезируется в организме под воздействием ультрафиолетовых лучей, уменьшается с возрастом и в высоких широтах. Возможно, стоит принимать до 800 МЕ витамина D в день, особенно в пожилом возрасте, и есть продукты, богатые витамином D: орехи, семечки, растительное масло.

## **Витамин B<sub>1</sub>**

Недавно выяснили, что этот витамин присутствует в недостаточных количествах у больных с сахарным диабетом 1 и 2 типов. Он играет большую роль в метаболизме глюкозы и является необходимым для нормальной работы нервов и для использования гликогена, запасённого в мышцах, во время упражнений. И упражнения, и приём большого количества углеводов повышают потребность в этом витамине, а его недостаток может привести к мышечной слабости, болям в мышцах голени и повреждению вашей нервной системы и сердца. Большое количество алкоголя может лишить организм этого витамина. Витамин B<sub>1</sub> является

водорастворимым и широко распространён в продуктах растительного и животного происхождения, таких как цельные зерна злаковых, бобовые, свинина, поэтому при сбалансированной диете есть шанс, что вы получаете достаточное его количество. Исследователи ещё не выяснили, почему уровень тиамина низок при сахарном диабете, поэтому, если ваш уровень гликемии повышен чаще, чем это должно быть, ежедневный приём до 100 мг витамина В<sub>1</sub> не принесёт вреда, несмотря на то что рекомендуемая доза составляет всего 0.5 мг на 1000 калорий. Другие витамины группы В, такие как рибофлавин и биотин, также могут быть важны для людей с диабетом.

### **Витамин В<sub>12</sub>**

Спортсмены употребляют витамин В<sub>12</sub>, и некоторые – в избыточном количестве, так как считают, что он увеличивает продукцию эритроцитов и улучшают перенос кислорода во время спортивных состязаний, требующих повышенной выносливости. Некоторые пытаются с его помощью увеличить мышечную массу. Хотя теоретически недостаток этого витамина может снизить ваши спортивные успехи, дополнительный приём не улучшит ваши способности, если вы уже достаточно получаете его с пищей. Витамин В<sub>12</sub> найден только в продуктах животного происхождения (мясо, молочные продукты, яйца), поэтому вегетарианцы, особенно те из них, которые не едят никакого мяса и субпродуктов, возможно, нуждаются в В<sub>12</sub> для профилактики пернициозной анемии – формы анемии, которая обычно проявляется слабостью, утомляемостью и плохим самочувствием. Таким образом, приём этого витамина в большинстве случаев не может быть рекомендован, а большие его дозы могут принести вред.

### **Минералы: во-первых, обратите внимание на железо и кальций**

Минералы оказывают действие на различных направлениях, связанных с продукцией АТФ, т.к. включены в состав специфических ферментов. Недостаток в таких минералах, как железо, может отрицательно сказаться на ваших успехах в спорте. В то же время диабет сам может вызывать недостаток минералов. Среди минералов, которые, возможно, стоит дополнительно принимать больному сахарным диабетом, можно назвать кальций, магний, цинк, хром, ванадий.

### **Железо**

Недостаток железа может влиять на вашу выносливость, потому что этот минерал является частью гемоглобина – молекулы, которая находится в ваших эритроцитах и переносит кислород. Любой недостаток гемоглобина уменьшает доставку кислорода к тканям организма, и в результате вы раньше чувствуете усталость в мышцах при аэробной нагрузке. Дефицит железа – общая проблема, особенно у атлетов в видах спорта, требующих выносливости, и у женщин в пременопаузе. Существуют животные и растительные источники железа, однако железо из растений (например из шпината) не усваивается так хорошо, как из мяса, курицы и рыбы. Вам, вероятно, полезно будет принимать препараты железа дополнительно,

если его недостаточно в вашем рационе или вы получаете его только из растений. Мужчинам требуется всего около 10 мг в день, в то время как женщинам в пременопаузе необходимо примерно 15 мг железа в день. Если у вас нет недостатка в железе, то его приём не поможет вам в спорте, кроме того, избыток железа может снизить действие инсулина.

### **Кальций**

Хотя спортивные достижения не зависят напрямую от приёма кальция, достаточное его количество важно для здоровья костей и других систем организма. У многих пожилых людей отмечается остеопороз (истончение костей), который значительно увеличивает риск переломов.

Упражнения с весом могут стимулировать задержку кальция в костях, но ваша диета также должна содержать кальций. Источниками кальция являются, например, молочные продукты, яичный желток, бобовые, брокколи, цветная капуста, овощи с тёмно-зелёными листьями. Добавлять кальций (также как продукты, богатые витамином D, чтобы улучшить усвоение кальция) рекомендовано для всех, кто употребляет менее 1000-1200 мг кальция в день (до 1500 в пожилом возрасте). Учитывая наличие диабета, вы должны быть особенно аккуратны в приёме достаточного количества кальция, т.к. диабет вызывает потерю минералов из костей. Необходимо ограничить приём фосфатов (широко представлены в продуктах, например в коле), которые могут забирать кальций из костей, и ограничить также приём натрия, протеина и кофеина.

### **Магний**

Магний является компонентом более 300 ферментов ваших мышц, влияет на использование АТФ во время сокращений мышечных волокон, метаболизм кислорода, использование организмом глюкозы и на здоровье костей. Хотя дополнительный приём магния не улучшит ваши показатели в спорте, если у вас нет недостатка в этом минерале, достаточное количество магния в организме может предотвратить судороги мышц и общую мышечную слабость. Недостаток магния часто встречается у спортсменов и больных диабетом. Интенсивные упражнения увеличивают потерю магния с мочой и потом и могут увеличить потребность в магнии до 20 процентов.

Значительное количество людей получают недостаточное количество магния с пищей. Например, атлеты, занимающиеся видами спорта, которые требуют контроля веса (борьба, гимнастика). В этих случаях спортивные достижения могут улучшиться после приёма препаратов магния, а потребление менее 420 мг/сутки для мужчин и 320 мг/сутки для женщин – привести к дефициту магния в организме. Кроме того, была установлена связь низкого поступления магния с развитием сахарного диабета 2 типа. У людей с диабетом была показана связь низкого приёма магния с пищей и более частым возникновением ретинопатии (болезнь глаз при диабете), депрессией и плохим контролем гликемии. Для того чтобы быть



уверенным в достаточном поступлении магния с пищей, ешьте продукты, где он содержится в большей концентрации: орехи, морепродукты, овощи с зелёными листьями, молочные продукты и изделия из цельного зерна. Для больных диабетом женщин, которые занимаются спортом, рекомендован приём магния в качестве добавки, не превышая 350 мг в сутки.

## **Цинк**

Этот минерал принимает участие в процессе заживления ран, росте, синтезе белков, работе иммунной системы. Он также является компонентом более 300 энзимов, некоторые из которых участвуют в производстве АТФ в системе молочной кислоты. Низкокалорийные диеты или интенсивное потоотделение может усилить недостаток цинка, так же как и повышенное выделение этого минерала с мочой при гипергликемии. У людей с сахарным диабетом 2 типа цинк может улучшить чувствительность мышц к инсулину. Не было доказано, что приём пищевых добавок с цинком улучшает силу мышц или работоспособность спортсменов. Однако приём больших доз цинка может мешать всасыванию в кишечнике других необходимых минералов, таких как железо и медь, снижать (а не повышать) иммунитет, повышать уровень плохого холестерина (ЛПНП) и снижать хороший холестерин (ЛПВП). Таким образом, важно не превышать рекомендованную дозу, которая составляет 8 мг/сут для женщин и 11 мг/сут для мужчин. Ещё лучше – получать необходимое количество цинка с пищей: из субпродуктов, курицы, морепродуктов (особенно устриц), молочных продуктов, спаржи, шпината, изделий из цельного зерна.

## **Хром**

Считается, что хром усиливает чувствительность к инсулину, улучшая таким образом ваш уровень гликемии, накопление гликогена и выносливость при занятиях спортом. Люди со 2 типом диабета принимали большие дозы хрома, пытаясь улучшить действие инсулина, а спортсмены использовали его для увеличения мышечной массы и снижения количества жировой ткани. Тщательно проведённые исследования не подтвердили, что добавки с хромом оказывают сколько-нибудь значительное влияние на мышечную и жировую массу, силу мышц или мышечную выносливость. Добавки с хромом не помогут вам сбросить вес. На самом деле при избыточном потреблении хром может накапливаться в клетках и вызывать повреждение ДНК.

Добавки с хромом рекомендованы, только если вы едите много углеводов, много тренируетесь и потребляете недостаточное количество хрома с пищей. Сочетание пиколината хрома и биотина (витамин группы В, который находится в субпродуктах, яичном желтке, бобовых и овощах с зелёными листьями) может улучшить контроль над уровнем глюкозы и холестерина у людей с сахарным диабетом 1 и 2 типов. Лучший способ – получать необходимое количество хрома с едой. Хром содержится в субпродуктах, устрицах, сыре, орехах, спарже, пиве,

изделиях из цельного зерна. Если вы принимаете препарат хрома, старайтесь не превышать дозу 200 мкг/сутки, так как приём больших доз небезопасен.

### **Ванадий**

Ванадий не является необходимым минералом. Однако ванадий (сульфат ванадия) был испробован атлетами в качестве энергетической добавки. Добавки с солями ванадия могут улучшить метаболизм глюкозы у взрослых при сахарном диабете 2 типа, действуя подобно инсулину на глюкозу и протеины. Ванадий помогает улучшить контроль над глюкозой, но не влияет на телосложение и возможности спортсмена. Ванадий содержится в моллюсках, изделиях из зерновых, петрушке, грибах и чёрном перце, но вы должны ограничить его дополнительный прием 1.8 мг/сут, потому что он может быть токсичен для ваших печени и почек.

### **Кофеин: стоит ли выходить за пределы утренней чашки кофе?**

Нужна ли вам вот эта чашка ароматного кофе для того, чтобы начать день (или хотя бы просто проснуться)? Если да, то вы не одиноки и пьёте кофе, скорее всего, ради кофеина. Кофеин – это стимулятор, который находится в кофе, чае, какао и шоколаде, непосредственно возбуждает и усиливает активность ЦНС. Кроме того, он увеличивает секрецию адреналина, который может мобилизовать жир и предоставить альтернативное топливо работающим мышцам.

Кофеин стимулирует высвобождение кальция при сокращении мышц, вызывая, таким образом, увеличение мышечной силы, что, возможно, является его важнейшим эффектом для спортсменов. Он улучшает, теоретически, работоспособность при любых видах упражнений и спортивных состязаний, которые вы выбрали: коротких и длительных, лёгких и интенсивных. Большинство спортсменов используют кофеин для улучшения результатов и самочувствия, особенно при занятиях в тёмное время суток. Недавнее исследование показало, что большинство спортсменов верит, что использование кофеина поможет, и прибегают к нему перед соревнованиями, но лишь немногие представляют, какое количество кофеина они потребляют в виде спортивных напитков и различных других продуктов с кофеином. Вот несколько примеров и цифр:

Чашка сваренного кофе (180 мл) содержит 100-150 мг

Чашка чая содержит 50 мг

Банка газировки (360 мл) с кофеином содержит 40-55 мг

Чашка какао или «кофе без кофеина» содержит 5 мг

Обычная таблетка No Doz содержит 100 мг

Таблетка Vivarin содержит 200 мг

В настоящее время все дозы кофеина разрешены во время спортивных соревнований, хотя в истории были периоды, когда Олимпийский комитет запрещал, ограничивал и вновь разрешал его использование. Причина такого нестабильного отношения в том, что это один из немногих препаратов, которые могут улучшить ваш результат на различных беговых дистанциях – от 1 мили (1,6 км) до марафона и на силовых состязаниях. Вы можете повысить эффективность кофеина, если воздержитесь от него в течение 2-3 дней до соревнования и примете непосредственно перед стартом. Короткий период отмены позволит немного отвыкнуть от эффекта кофеина (хотя в этот период у вас могут появиться головные боли и раздражительность). Другой недавно выявленный положительный эффект кофеина – он может увеличить гормональный ответ организма на низкий сахар в крови и увеличить способность мозга реагировать на адреналин.

Возможный неприятный эффект кофеина в том, что он увеличивает диурез: после приёма напитка с кофеином вы выделяете больше жидкости, чем принимая напиток без кофеина. Гипергликемия также вызывает потерю жидкости. Таким образом, вы должны быть особенно внимательны в поддержании водного баланса во время приёма кофеина, особенно если вы тренируетесь в жаркую погоду, когда вы теряете жидкость с потом и/или если ваш уровень гликемии повышен. Утешает тот факт, что приём кофеина непосредственно перед или во время занятий оказывает минимальный диуретический эффект, поэтому вам не надо беспокоиться, что потом наступит обезвоживание. Кофеин может ухудшить чувствительность к инсулину, однако этот эффект также сводится к минимуму во время физической нагрузки. Кофеин, поступивший из выпитого кофе, влияет на действие инсулина слабее, чем чистый кофеин (возможно, из-за других компонентов кофе), но последние исследования показали, что кофе может несколько повысить ваш уровень гликемии (если в это время вы не тренируетесь).

### **Креатин – добавка для увеличения силы. Можно ли принимать при диабете?**

Креатин является амином и встречается в продуктах животного происхождения. Кроме того, он синтезируется в печени и почках вашего организма из других аминокислот. В норме ваш ежедневный приём креатина составляет один грамм, а ещё один грамм синтезируется в вашем организме – таким образом, получается 2 г креатина в день, которые вам требуются. Креатин находится во всех мышечных клетках в свободной форме и в виде креатин-фосфата (КФ), основного компонента фосфагеновой энергетической системы (см главу 2). Многие спортсмены применяют добавку моногидрат креатина для увеличения результатов в силовых видах спорта. Приём этой добавки увеличивает свободный креатин и запас КФ в мышцах. Вес при этом также увеличивается, т.к. избыток креатина удерживает воду в мышцах.

Приём моногидрата креатина в начальной суточной дозе 20-30 г, разделённой на 4 одинаковых части в течение дня (курс 5-7 дней), может улучшить ваши результаты в тех видах спорта, которые требуют взрывной интенсивности в короткие

интервалы, чередующиеся с короткими периодами восстановления. После приёма вы можете тренироваться на высоком уровне интенсивности, что позволит увеличить мышечную массу и силу. За начальной стадией приёма креатина обычно следует поддерживающая – по 2-5 г/сут. Некоторые спортсмены пробовали другую схему приёма креатина: по 3 г/сутки в течение 4 недель (без начальной стадии), с такими же хорошими результатами. Большинство спортсменов делают перерыв и затем возобновляют приём препарата. Загрузка креатина не улучшает выносливости и может мешать бегу из-за набора веса. Употребление больших доз кофеина до некоторой степени может мешать действию креатина, поэтому их не используют вместе. Пейте больше, т.к. добавки с креатином могут иметь обезвоживающий эффект.

Пока неизвестны осложнения от приёма добавок с креатином, хотя избыток его выводится через почки в виде креатинина. Действие креатина на почки при диабете не изучено, поэтому спортсмены с диабетом должны пользоваться им с осторожностью. Суточная доза не должна превышать 20 г в течение пяти дней в начальную фазу, а в поддерживающую – не более 3 г в сутки. При наличии болезней почек лучше всего не использовать препарат совсем из-за дополнительного стресса, который он может оказывать на почки.

### **Женьшень: мнимое восстановление?**

Женьшень получают из растений и продают в различных формах: китайский, корейский, американский, японский и русский, или сибирский. Считают, что это растение стимулирует гипоталамус и выработку различных гормонов гипофизом. Препарат рекламируется среди спортсменов в качестве средства, которое способствует быстрому восстановлению, увеличению запасов гликогена и протеина в мышцах, благоприятно действует на уровень гемоглобина и транспорт кислорода. К сожалению, контролируемые исследования не доказали, что женьшень оказывает все эти эффекты на спортсменов. Употребление американского и, возможно, корейского женьшеня перед загрузкой глюкозы может затормозить снижение уровня глюкозы в крови, как показано во многих исследованиях. Другие формы могут оказывать различное действие на артериальное давление (повышают и снижают его), поэтому добавление женьшеня не рекомендовано для спортсменов с диабетом. Если вы всё-таки решили его использовать, имейте в виду, что контроль качества для коммерческого препарата женьшеня отсутствует, поэтому вы никогда не сможете сказать, сколько женьшеня содержится в препарате (если он там вообще есть).

### **Портрет спортсмена**

Никки Уолис Nikki Wallis

Ланберис, Уэльс, Великобритания

Сахарный диабет 1 типа диагностирован в 1994 году, в возрасте 23 лет

**Виды спорта:** альпинизм, скалолазание, горный туризм, лыжи, фитнес

**Рекорды:** участие в итальянской экспедиции на Broad Peak в Каракоруме, Пакистан (моё первое восхождение на большие высоты), где я достигла лагеря №2 в одиночку с использованием перил и выиграла Приз за спортивные достижения DESA (2005).

**Режим введения инсулинов в настоящее время.** Сейчас я пользуюсь инсулиновой помпой Аккучек спирит (AccuChek Spirit insulin pump) с Хумалогом. Средняя скорость введения у меня 0.4-0.5 ед, которая повышается до 0.7-0.8 ед в ранние утренние часы (4.00-6.00) и вечером (17.00-19.00). Я увеличиваю базал на 25 процентов в стрессовых ситуациях (например, во время публичных выступлений). Если я не тренируюсь в течение длительного периода, то мои дозы инсулина почти удваиваются, но если я снижаю приём углеводов, необходимая доза базального инсулина снижается. Обычная моя пропорция «инсулин – углеводы» составляет 1.2 единицы на 10 грамм углеводов

**Особенности тренировок.** Учись думать, как твоя поджелудочная железа. Учись применять метод проб и ошибок в отношении своего диабета (еда, лекарства и упражнения) для того, чтобы стать мастером, но меняй только один фактор за раз, чтобы оценить результат. Всегда, до конца своей жизни с диабетом, оценивай, что у тебя есть и чего ты хочешь достичь в спорте. Общайся с людьми, которые уже добились этих целей, и узнай, как они это сделали. Научись задавать вопросы своим докторам и научись определять свой диабетический профиль. Иногда бери тайм-аут в интенсивном управлении диабетом. Не будь нетерпеливым. Учись считать, сколько инсулина сейчас «в работе», и постарайся уменьшить риск избыточной коррекции повышенной гликемии. Не забывай проверять уровень гликемии!

#### **Типичный ежедневный и недельный тренировочный план и режим**

**Понедельник:** 5 миль (8 км) темповый бег, для которого я обычно снижаю скорость введения базала на 25-30 процентов, начиная за 1-2 часа до тренировки; съедаю по 10 г углеводов каждые 45 минут.

**Вторник:** силовые тренировки для скалолазания (стена); для силовых тренировок я не изменяю дозы, потому что мой уровень гликемии редко падает в это время.

**Среда:** день отдыха

**Четверг:** 8 миль (13 км) бег, скалолазание; для скалолазания мне обычно не надо изменять дозу базала, но я уменьшаю каждый болюс примерно на 30 процентов.

**Пятница:** 3 мили (5 км) бег, силовая тренировка, работа в зале; короткие дистанции я делаю обычно более интенсивными, поэтому я должна уменьшить скорость введения базала на 50 процентов за 1-2 часа до тренировки.

**Суббота:** хожу по горам (рабочий день), при этом уменьшаю скорость введения базала на 30-40 процентов и делаю 65 процентов моего обычного болюса на углеводы.

**Воскресенье:** целый день хожу по горам (рабочий день).

**Другие интересы и увлечения:** в качестве помощника Search and Rescue Dog Association (Ассоциация розыскных и спасательных собак) в Уэльсе я дрессировала собак, включая мою собственную, для розыскной службы в горной местности и городе. Я состою в горно-спасательной команде Ланбериса и работаю рейнджером в Национальном парке Сноудония. Я являюсь основателем общества «Горы для активных диабетиков» это международный источник информации и практических советов по ведению диабета в дальних путешествиях, альпинизме и скалолазании. Кроме того, я управляю компанией под названием Active Diabetes, которая тренирует людей с сахарным диабетом для участия в горных походах. У меня есть диплом Школы горных проводников Великобритании.

<http://www.diabetic.friendsinhighplaces.org/blog/nikki-wallis>

### **История про диабет и спорт**

В 2007 году мы с Доу Буршал, Мауро Сормани, Дэвидом Пановски, Джеффом Мазером и Лизой Хаусман участвовали в трехдневном восхождении на гору Кауан, где, к моему удовольствию, было огромное количество черники. Мы все по очереди закупали продовольствие и готовили еду для разных стадий нашего похода. Мы с Джеффом забыли про десерт, и я пообещала приготовить Особый Десерт Монтаны из жевательных батончиков, смеси орехов и сухофруктов и черники, всей, сколько удастся найти во время спуска с вершины, украшенный тёртым шоколадом и кокосовой стружкой, – наслаждение «сумасшедших горных диабетиков»! Вообще-то эта история лишь отчасти связана с десертом.

Вместо этого несколько дней спустя мы с Джоном Шрёдером и его сыном Крисом шли на пик Хиалайт и часто останавливались по дороге, чтобы поесть черники. Через некоторое время я проверила сахар крови, и он оказался 22 ммоль/л. Не может быть! Я завтракала как обычно, нормально шла и уменьшила базал на 30 процентов. Монитор Гардиан CGMS не предупредил меня о таких высоких сахарах, и я чувствовала себя отлично! Потом Крис напомнил мне про чернику. После того как я отмыла руки в ближайшем ручье и проверила ещё раз, я вздохнула с облегчением: это просто были остатки черники на пальцах – хорошо, что я не добавила болюс инсулина после первого анализа. Это просто показывает, что даже при наличии всякой техники и опыта в диабете мы иногда забываем основные правила.

## **Глава 5**

### **Как контролировать уровень гликемии при физических упражнениях**

До того как появились приборы для измерения уровня глюкозы в крови, врачи часто не советовали пациентам, получающим инсулины, заниматься физическими упражнениями. Безусловно, риск гипогликемии усиливается во время и после физической активности, особенно если вы лечитесь инсулинами. Кроме того, физическая активность может вызвать повышение уровня гликемии. Однако вы можете заниматься спокойно и эффективно, если будете следовать современным рекомендациям по контролю гликемии в связи с физическими упражнениями. Эти рекомендации будут обсуждаться в данной главе. Некоторые спортсмены, болеющие сахарным диабетом, вносят в общие рекомендации небольшие изменения.

Многочисленные сообщения указывают на рост заболеваемости сахарным диабетом 2 типа в связи со сниженным уровнем физической активности и набором избыточного веса. В некоторых случаях для контроля сахара в крови при диабете 2 типа достаточно диеты и упражнений. В других случаях необходимо добавить сахароснижающие таблетки или инсулины. Независимо от необходимых лекарственных препаратов физические упражнения являются жизненно важным компонентом лечения вашего диабета. С помощью тренировок вы повышаете чувствительность организма к инсулину (собственному или вводимому извне), поэтому эффект физических нагрузок трудно переоценить. Необходимо учитывать воздействие упражнений на осложнения сахарного диабета, сведения о которых также приведены в этой главе.

**Таблица 5.1. Рекомендации для спортсменов с сахарным диабетом 1 типа и других пациентов, получающих инсулинотерапию**

Метаболический контроль перед упражнениями

Не приступайте к тренировке при гликемии натощак выше 13.9 ммоль/л и кетозе

В отсутствие кетоза будьте осторожны при гликемии натощак выше 16.7 ммоль/л

Примите углеводы, если уровень глюкозы ниже 5.6 ммоль/л

Наблюдение за гликемией до и после упражнений

Определите, когда вам необходимо изменить дозу инсулина или дополнительно поесть

Научитесь прогнозировать изменение уровня гликемии в ответ на разные виды физической активности

Приём пищи

Ешьте углеводы при необходимости, чтобы исключить гипогликемию

Держите углеводы наготове во время и после упражнений

С разрешения Американской диабетической ассоциации ©2003 Из Diabetes Care®, Vol.26,2003; S73-S77 Изменено с разрешения Американской диабетической ассоциации

**Контроль перед началом упражнений**

В первом пункте рекомендаций сказано, что вы не должны начинать тренировку, если уровень гликемии выше 13.9 ммоль/л и есть кетоз. Кетоны – это побочный продукт обмена, который появляется в крови, если глюкоза не проникает в клетки и организм пытается использовать жиры в качестве источника энергии. Слишком большое количество кетонов в вашей крови делает её более кислой, что в дальнейшем может привести к коме и смертельному исходу. Если ваш уровень глюкозы выше 16.7 ммоль/л, но в моче отсутствуют кетоны, вы можете начать занятия, но должны быть настороже.

Не все следуют этим рекомендациям. У некоторых диабетиков-спортсменов никогда не было кетонов в моче или же они не проверяли мочу на наличие кетонов, потому что у них не было длительных подъёмов гликемии. Большинство видят, что упражнения снижают сахара или что небольшая доза быстродействующего инсулина перед тренировкой возвращает сахара к норме. Если вы получаете



инсулины и ваши сахара повышены просто потому, что вы неправильно рассчитали дозу для последней инъекции, то продолжительная аэробная нагрузка должна снизить уровень гликемии, независимо от интенсивности упражнений. Обычно спортсмены с диабетом делают от 0.5 до 2 ед быстродействующего инсулина и ждут 10-15 минут, прежде чем приступить к упражнениям. Как мы уже говорили в главе 3, основная опасность этого метода в том, что вы можете переоценить свои потребности, т.е. ввести дозу больше той, что вам необходима. Поэтому, если вы выбрали этот метод, будьте внимательны к своему состоянию. В данном случае лучше ошибиться в другую сторону и ввести меньшую дозу, чем получить гипо во время тренировки. Если кетоны появились на фоне болезни, инфекции или длительного интенсивного бега, не приступайте к упражнениям до того, как приведёте в норму свои сахара. Если у вас кетоны и высокие сахара, то упражнения могут привести к дальнейшему подъёму уровня гликемии и диабетическому кетоацидозу – смертельно опасному состоянию.

Второй принцип контроля гласит: «Ешьте дополнительные углеводы, если уровень гликемии меньше, чем 5.6 ммоль/л». Тем не менее, если вы вводите инсулин с постоянной скоростью с помощью помпы или по каким-то причинам уровень введённого инсулина у вас низкий, то, возможно, нет необходимости в дополнительном питании. Снижение уровня глюкозы зависит от того, как долго вы планируете тренироваться, какой тип упражнений вы выбираете, насколько они интенсивны, и даже от погоды: жарко или холодно. Большинство спортсменов едят что-либо перед длительными упражнениями с низкой интенсивностью, но не обязательно перед упражнениями с весом, спринтом или какой-либо другой короткой и тяжёлой тренировкой. Время дня тоже может иметь значение: тренировка ранним утром может не так сильно снизить сахара, как вечером. В зависимости от этих факторов ваш личный уровень гликемии, при котором необходимо поесть, может измениться, например, до 4.2 ммоль/л вместо 5.6 ммоль/л – если это вам больше подходит. Если вы используете помпу, вы можете приостановить подачу инсулина, вместо того чтобы что-то съесть.

### **Контроль гликемии при сахарном диабете 1 типа**

Два следующие принципа касаются контроля гликемии.

Первый принцип рекомендует спортсменам «определять, когда необходимы изменения режима введения инсулина или принятие пищи». Большинство людей, получающих инсулинотерапию, согласятся, что контроль глюкозы необходим для назначения и изменения режима введения инсулина, хотя здесь всё ещё играет большую роль метод проб и ошибок. Многие спортсмены проводят минимум измерений до и после тренировки и иногда – во время тренировки. Вам, скорее всего, понадобится делать больше измерений для новых и необычных тренировок и упражнений, чем для привычных. Современные глюкометры недорогие (чего не скажешь о тест-полосках, которые в них используют), ими легко пользоваться, и вы можете выбрать модель с нужными вам функциями (и даже подобрать по цвету).

Дополнительное преимущество в том, что тест занимает всего 5 секунд. Большинство людей, получающих инсулинотерапию, проверяют уровень гликемии 4-15 раз в сутки, находясь при этом в разных местах. Другие носят на себе приборы постоянного мониторинга и могут получать данные об уровне глюкозы каждые пять минут в течение всего дня.

Второй принцип утверждает, что диабетикам-спортсменам необходимо учиться прогнозировать изменение уровня гликемии при различных упражнениях. Установленные схемы, даже при наличии глюкометра, не являются абсолютной истиной, так как зависят от воздействия множества переменных факторов. Таких факторов слишком много, чтобы угадывать верное решение в каждом случае, но существуют основные схемы, которые облегчают дело для большинства видов физической активности. Уникальность каждого пациента обычно требует накопления некоторого опыта для установления таких схем. Изучите ваш собственный ответ, проверяя уровень гликемии до, после и во время упражнения. Таким образом, вы научитесь прогнозировать ответ организма на похожие упражнения при последующих тренировках.

### **Приём пищи**

Последние два принципа для спортсменов, получающих инсулинотерапию, касаются приёма пищи. Первый принцип требует от спортсменов принимать углеводы в достаточном количестве, чтобы исключить гипогликемию. В главе 4 вы можете найти средства, содержащие быстровсасывающиеся углеводы, которыми спортсмены предотвращают или лечат гипогликемию. Повторим: такие средства включают сладкие газированные напитки, спортивные напитки, батончики, гели с глюкозой, конфеты, таблетки глюкозы, сухофрукты, обезжиренное молоко, хлеб, углеводные батончики и т.п. Если вы хотите сбросить (или поддерживать) вес и не хотите потреблять дополнительные калории для предотвращения гипо, вам надо снизить уровень инсулина во время физических упражнений до необходимого минимума.

Вторая рекомендация гласит, что углеводное питание должно быть под рукой во время и после упражнений. Если вы получаете инсулин и когда-нибудь случайно оказались без еды в нужный момент для лечения гипогликемии, то вряд ли забудете этот эпизод! Однако рекомендации ничего не говорят о необходимом количестве углеводов, что тем не менее очень важно, так как зависит от ситуации и меняется от случая к случаю. Когда я спрашиваю спортсменов, сколько углеводов они съедают, они обычно отвечают: «По-разному». Вы должны сверяться с анализом крови на глюкозу и пробовать разное количество углеводов, чтобы установить, что вам подходит.

### **Постоянный мониторинг гликемии**

Некоторые приборы для постоянного мониторинга гликемии прошли недавно сертификацию в FDA. Приборы эти используют инвазивный метод, т.е. требуют

введения анализатора под кожу. Эти приборы не являются закрытой системой – для того чтобы анализировать полученные данные об уровне глюкозы в крови и составлять схемы введения инсулина, требуется ваше участие. Однако измерение уровня гликемии каждые 5 минут в течение 24 часов очень полезно для составления целостной картины и организации тщательного контроля диабета.

Приборы для продолжительного мониторинга глюкозы (CGM), доступные на момент написания этой книги, представлены в таблице 5.2. Покрытие страховкой (на 2008 год) зависит от вида страхового полиса и нужд пациента. Модели различаются по цене. Вам потребуется самостоятельно покупать расходные части к этим приборам, в частности – сенсоры, что может быть довольно дорого, если не покрывается страховкой. На всех приборах возможна установка границ уровня гликемии (верхняя и нижняя), при достижении которых прибор подаёт сигнал, имеется устройство для подкожного введения сенсора, программное обеспечение для обработки данных. Точность всех приборов примерно одинаковая.

Появившиеся в США недавно системы CGM являются первой волной подобных приборов, которые в дальнейшем будут совершенствоваться, также как каждая последующая модель глюкометра или инсулиновой помпы. Спортсмены уже накопили некоторый опыт их использования. Большинство считает, что постоянное слежение за уровнем гликемии полезно во время упражнений для понимания тенденции изменения гликемии, хотя полученные данные запаздывают примерно на 15 минут. Такое запаздывание подачи информации о сахарах может привести к ситуации, когда вы чувствуете гипо до того, как прибор сообщил вам о ней, из-за высокой скорости, с которой изменяется уровень гликемии во время тяжелой тренировки. Некоторые атлеты испытывали трудности, связанные с техническими особенностями приборов, но в целом CGM является перспективным направлением для эффективного контроля сахаров, особенно во время упражнений.

### **Принципы тренировок при диабете 2 типа**

Правила для больных диабетом 2 типа несколько отличаются от тех, которые применяют люди, получающие инсулины. Большинство спортсменов с сахарным диабетом 2 типа уменьшают резистентность организма к инсулину и контролируют уровень гликемии с помощью комбинации диета – физические упражнения – таблетированные сахароснижающие препараты. Люди с сахарным диабетом 2 типа должны пройти обследование у врача перед началом упражнений, чтобы удостовериться в отсутствии проблем со здоровьем (осложнений диабета), которые могут ухудшиться на фоне упражнений, т.к. их сахарный диабет к моменту выявления мог существовать достаточно долгое время. Также полезно часто проверять уровень гликемии, чтобы выявить эффективность упражнений, хотя у таких спортсменов менее вероятно развитие гипо или диабетического кетоацидоза.

**Ресурсы для активных людей с диабетом**

**Fit4D.com**

Тренеры в Fit4D проводят индивидуальные консультации по фитнесу и питанию, помогая таким образом людям с сахарным диабетом вести здоровую и полноценную жизнь. Члены общества получают советы профессиональных тренеров, а также детальный план упражнений и диеты. Команда специалистов общества включает медсестёр, спортивных физиологов, зарегистрированных диетологов и личных тренеров, которые имеют опыт лечения диабета и соответствующие сертификаты (в том числе Certified Diabetes Educator, или CDE). Используя средства Интернета и других современных мобильных средств связи, общество предоставляет своим членам прямой и виртуальный доступ к специалистам (по телефону и электронной почте). Организация была создана Дэвидом Вайнгардом. Fit4D предоставляет ежемесячные бесплатные веб-семинары, а также платные консультации по обучению людей контролю сахарного диабета для снижения веса, безопасных занятий физкультурой или с целью пробежать марафон. Вы можете найти дополнительную информацию на сайте [www.fit4d.com](http://www.fit4d.com) или по телефону 866-411-0254

**Таблица 5.2. Некоторые характеристики систем длительного слежения за уровнем глюкозы**

	Abbott Freestyle Navigator	Medtronic MiniMed ParadigmReal- Time System	Medtronic MiniMed Guardian RT	DexCom STS
Долговечность сенсора, подтвержденная FDA	5 дней	3 дня	3 дня	7 дней
Показ уровня глюкозы на инсулиновой помпе	Нет	Да, при использовании помп Парадигма 522 и 722, CGM на экране помпы	Нет	нет
Длина иглы сенсора и угол её введения	6 мм, 90 <sup>0</sup>	13 мм, 45 <sup>0</sup>	13 мм, 45 <sup>0</sup>	13 мм, 45 <sup>0</sup>
Частота измерений	Раз в минуту	Каждые 5 минут	Каждые 5 минут	Каждые 5 минут

Водонепроницаемость	да	Да, до 2,4м в течение 30 минут	Да, до 2,4м в течение 30 минут	Нет; при использовании специального контейнера для прибора его можно не снимать в душе
Сроки и условия хранения сенсоров	4 мес. при комнатной температуре	6 мес. в холодильнике. 1 неделя при комнатной температуре	6 мес. в холодильнике. 1 неделя при комнатной температуре	4 мес. при комнатной температуре

### **Медицинское обследование перед упражнениями**

Если у вас сахарный диабет 2 типа и вы собираетесь проводить легкие или умеренно интенсивные тренировки, вы должны пройти обследование для выявления возможных микро- и макрососудистых осложнений сахарного диабета: в основном болезней сердца и нервной системы, которые могут ухудшиться во время упражнений. Например, если у вас потеряна чувствительность стоп, вам лучше ограничить упражнения с весом (такие как ходьба и бег трусцой) и сосредоточиться на спорте, не связанном с весом, например, на велосипеде и водных видах спорта. Если у вас автономная нейропатия (повреждение центральных нервных волокон), то возможность для упражнений ограничена из-за высокого риска безболевого инфаркта миокарда. У некоторых людей развивается ортостатическая гипотензия – падение артериального давления при подъеме с места в вертикальное положение; если у вас имеются подобные симптомы, вы должны быть внимательны к количеству выпиваемой жидкости и выбору вида физической активности.

Если вы болеете сахарным диабетом пять и более лет, то вам было бы полезно пройти тест для выявления возможной ишемии миокарда и аритмии сердца во время физической нагрузки. С разрешения вашего врача вы можете заниматься спортом. Если у вас имеются осложнения, вы можете заниматься, учитывая некоторые ограничения, которые будут обсуждаться в этой главе.

### **Мониторинг гликемии при сахарном диабете 2 типа**

Даже если вы не испытываете гипо, наблюдение за уровнем гликемии весьма желателен, особенно до и после тренировки. Такое наблюдение повышает мотивацию к занятиям, особенно когда вы замечаете снижение гликемии после

физической нагрузки. Возможно, вам потребуется изменить режим приёма сахароснижающих средств, чтобы улучшить уровень гликемии. Например, приём некоторых пероральных сахароснижающих средств (они обсуждались в главе 3) может повысить риск гипогликемии. К счастью, спортсмены с диабетом 2 типа не подвержены развитию диабетического кетоацидоза, даже при повышенных сахарах. Тем не менее для предупреждения развития гипо и дегидратации необходимо знать уровень гликемии перед началом занятий.

### **Меры предосторожности для всех спортсменов с диабетом**

Если вы хорошо контролируете сахара и у вас нет серьёзных осложнений диабета – занимайтесь спортом в своё удовольствие. Не забывайте о мерах предосторожности в отношении гипогликемии в процессе и после занятий, а также о гипергликемии и дегидратации. Если у вас имеются осложнения диабета, вам надо принять дополнительные меры. Следующие несколько страниц содержат рекомендации на эту тему.

### **Предупреждение гипо- и гипергликемии при физической нагрузке**

Гипогликемия может наступить во время или после упражнений, но вы часто можете предотвратить её, изменив режим введения инсулина, приём ПСС или еды. После интенсивной интервальной тренировки или после длительной тренировки съешьте некоторое количество углеводов в период от 30 минут до 2 часов после окончания тренировки. В это время вы более чувствительны к инсулину, поэтому организму необходимо меньше инсулина для восполнения запасов гликогена в мышцах.

Восполнение запасов гликогена происходит со скоростью от 5 до 7 процентов за час. Скорость эта несколько выше, когда «склад» гликогена пуст, и снижается с течением времени при заполнении гликогеном. Чем быстрее пополняются запасы, тем меньше вероятность получения поздней гипогликемии (от 24 до 48 часов после тренировки). Определяйте уровень гликемии каждый час после тренировки, чтобы принять необходимые меры для предотвращения гипо или гипергликемии. Приём слишком маленького количества углеводов после тренировки, так же как и углеводы, принятые без достаточного (хотя и небольшого) количества инсулина, могут нарушить восполнение запасов гликогена в вашем организме.

Хотя эта проблема реже встречается у спортсменов с диабетом 2 типа, гипогликемия может произойти после тренировки, если спортсмен получает инсулины или некоторые ПСС (пероральные сахароснижающие средства). Риск развития гипогликемии после упражнений повышен при приёме таких, например, ПСС, как ДиабенеЗ, ДиаБета и Микроназе, так как эти препараты отличаются длительным действием (смотрите обсуждение в главе 3). Если вы начинаете тренировку с нормальным или близким к нормальному уровнем гликемии, особенно если вы принимаете одно из этих лекарств, вам надо принять некоторое дополнительное количество углеводов для предотвращения гипо. Если уровень

гликемии перед тренировкой повышен (в пределах от 8.3 до 16.7 ммоль/л), риск развития гипо сомнителен и вам не надо ничего есть. Если вы получаете инсулин, то следуйте рекомендациям в соответствии с вашим режимом введения инсулина. Если вы начинаете регулярные тренировки, проконсультируйтесь с врачом по поводу возможного снижения дозы ПСС, Баетты или инсулинов, особенно если у вас начались частые гипо в связи с упражнениями.

### **Предупреждение дегидратации и чрезмерного потребления воды**

Если ваши сахара повышаются, у вас может наступить дегидратация из-за потери воды с мочой (полиурия). Если у вас автономная нейропатия (которая вызывает, например, головокружение, когда вы встаёте), то вы можете не заметить наступления дегидратации во время упражнений. В норме центры жажды в головном мозге не активируются, пока организм человека не потеряет 1-2 процента воды, а из-за автономной нейропатии есть вероятность, что вы не почувствуете жажду, пока не станет слишком поздно. Будьте уверены, что вы пьёте достаточно до тренировки, и пейте рано и достаточно часто для компенсации потери жидкости с потом, особенно когда жарко. Если тренировка продолжается менее часа, достаточно пить обычную прохладную воду. При длительных тренировках используйте спортивные напитки или разбавленные фруктовые соки, чтобы восполнять потери не только воды, но и углеводов. Продолжайте пить больше после тренировки, т.к. для восполнения потерь жидкости с потом требуется примерно один день. В таблице 5.3 вы найдёте дополнительные подробности по поводу регидратации.

Не менее важной темой является избыточное потребление воды, или водная интоксикация. В предыдущей главе рассказывалось, что в некоторых случаях избыточное потребление воды гораздо более вредно, чем её недостаток. Основное правило гласит, что ваш вес после тренировки не должен превышать вес в начале занятия; если вес выше, значит, вы пьёте слишком много. Когда вы чувствуете жажду, пейте примерно по 30 мл через каждые 10-15 минут. Если вам трудно определить, когда появляется жажда, начните пить примерно через 15 минут после начала тренировки. Если вы выпили много и вам необходимы углеводы, примите глюкозу в таблетках или гель с глюкозой вместо спортивного напитка.

### **Таблица 5.3. Восполнение жидкости при тренировках**

Пейте обычную прохладную воду до и во время тренировки, особенно в тёплую погоду, и делайте частые перерывы, чтобы остыть, лучше в тени.

Не пейте больше, чем необходимо для утоления жажды, иначе возможна водная интоксикация.

Измерьте свой вес до и после тренировки. Количество выпиваемой после тренировки жидкости не должно превышать потерю веса на тренировке (один литр воды весит один килограмм).

Если вы предпочитаете ароматизированную воду, попробуйте те напитки, которые не содержат углеводов или калорий. Можете добавить щепотку соли, если хотите, чтобы эти напитки походили по вкусу на спортивные.

Пейте обычные спортивные напитки (содержащие глюкозу) только для профилактики или лечения гипогликемии.

### **Безопасные тренировки при осложнениях диабета**

При наличии осложнений сахарного диабета вы сможете безопасно тренироваться, если будете соблюдать особые меры предосторожности. Микрососудистые осложнения включают, например, повреждение нервов, проблемы с глазами, почечную недостаточность. Осложнения на крупные кровеносные сосуды (макрососудистые) включают болезни сердца и артериальную гипертензию.

### **Периферическая нейропатия**

Если у вас есть потеря чувствительности из-за повреждения периферических нервов (т.е. нейропатия), у вас повышен риск травмировать ноги во время упражнений, потому что снижены сигналы боли и дискомфорта или сдавления от носков и обуви. ADA рекомендует использовать стельки пористые или на силиконовом геле, так же как носки из полиэстера или смеси полиэстера и хлопка. Важно выбрать обувь правильного размера: она должна быть по ноге и не жать ногу. Недавние исследования показали, что 60 процентов больных диабетом носят неподходящую по размеру обувь. Ношение подходящей по размеру обуви жизненно важно для здоровья ваших стоп и суставов, особенно при занятиях спортом. Вы можете найти дополнительные сведения для подбора обуви в главе 7.

Если у вас потеря чувствительности в области стоп, перейдите на упражнения, которые рекомендуются для улучшения тонуса, чувства равновесия и не требуют поднятия тяжестей. Такие упражнения включают плавание, водную аэробику, велотренажёр, греблю, упражнения для верхней части тела, ручные эспандеры, тай-цзи, упражнения в сидячем положении и другие виды активности, не связанные с подъёмом тяжестей. Эти упражнения помогут предотвратить контрактуру суставов нижних конечностей. Возможно, вам стоит исключить такие виды физической активности, как длительная ходьба, бег трусцой, упражнения на бегущей дорожке и лестничном тренажёре, потому что такие упражнения могут привести к образованию мозолей и травм стопы, которые вы не заметите. Необходим



ежедневный осмотр стоп до и после упражнений для раннего выявления и лечения возможных повреждений.

Упражнения не могут вылечить периферическую нейропатию, но могут замедлить её развитие и предотвратить потерю тренированности из-за недостатка движений. Даже если вы не знаете, нарушена ли чувствительность в области стоп, наличие диабетической язвы на подошве или на боковой стороне стопы говорит о возможном нарушении чувствительности. Немедленно обратите внимание врача на изменения кожи на стопах для того, чтобы исключить образование гангрены и возможной ампутации пальцев или части стопы.

### **Автономная нейропатия**

Поражение нервов центральной или автономной нервной системы увеличивает риск возникновения проблем во время тренировок, включая безболевой инфаркт миокарда. Если вы внезапно чувствуете сильную усталость или другие необъяснимые симптомы, которые длятся дольше нескольких минут, прекратите тренировку и проконсультируйтесь с врачом. При этом виде нейропатии у вас может резко снизиться артериальное давление при подъёме в вертикальное положение из положения сидя, из-за чего может появиться головокружение. Могут быть трудности с поддержанием нормальной температуры тела и восполнением жидкости во время упражнений, поэтому вам следует исключить тренировки на открытом воздухе в жару или при очень низких температурах.

Это состояние влияет также на скорость переваривания и усвоения пищи. При гастропарезе (замедленном переходе пищи из желудка в кишечник, вызванном автономной нейропатией) вам потребуется больше времени для лечения возникшей во время тренировки гипо: подъём уровня гликемии после приёма углеводов будет происходить медленнее. Гипогликемическое состояние у вас может сопровождаться повышением уровня сахаров во время упражнений и после них из-за замедленного всасывания. Для того чтобы сохранить нормальный уровень тренированности, вам необходимо внимательно следить за своими сахарами. Кроме того, для оценки интенсивности нагрузки полезно использовать шкалу RPE (см. обсуждение в главе 1), т.к. во время упражнений частота сердечных сокращений при автономной нейропатии может быть ниже, чем ожидается.

### **Пролиферативная ретинопатия**

Это осложнение представляет собой образование слабых, аномальных кровеносных сосудов на глазном дне (сетчатка), которые обладают повышенной ломкостью. Данное состояние может привести к кровотечению в стекловидное тело глаза и нарушению зрения (иногда, к счастью, кратковременному). В основном упражнения не усиливают пролиферативный процесс. Если у вас уже есть ретинопатия или это осложнение прогрессирует, вам следует соблюдать некоторые предосторожности. При умеренной или тяжелой степени пролиферации вы должны исключить физическую активность, повышающую артериальное давление,

такую как тяжёлая атлетика и упражнения, требующие задержки дыхания. При более тяжёлой степени ретинопатии или при кровотечениях исключите физическую активность, которая может повысить давление или подразумевает удары и сотрясения: бокс, тяжёлые соревновательные виды спорта, такие как баскетбол или футбол, тяжёлая атлетика, бег трусцой, аэробика, включающая прыжки, игры с ракеткой, игра на трубе, – все эти виды нагрузки несут риск повреждения, отслойки сетчатки или кровотечения в стекловидное тело. Вы можете заниматься плаванием, ходьбой, аэробикой (на полу, без прыжков), заниматься на велотренажёре и делать другие подобные упражнения на выносливость, если у вас нет активного кровотечения. Занятия на фоне кровотечения сетчатки, скорее всего, приведут к ухудшению кровотечения и дальнейшему нарушению зрения, поэтому подождите остановки кровотечения и посетите окулиста, прежде чем продолжать тренировки.

### **Нефропатия**

Если у вас имеются заболевания почек в лёгкой степени, физические упражнения могут увеличить скорость экскреции альбумина (белок) с мочой. Однако нет доказательств того, что регулярные упражнения на выносливость ускоряют развитие этого осложнения. На самом деле физические упражнения увеличивают экскрецию белков у больных диабетом и без заболеваний почек (протеинурия после физической нагрузки), поэтому исключите тренировки во время сбора мочи за 24 часа для определения количества микроальбуминов в моче. Если у вас серьёзное заболевание почек, ваши возможности для занятий спортом могут быть ограничены, поэтому интенсивные тренировки не показаны. Однако лёгкие и умеренные нагрузки не приведут к ухудшению со стороны почек. Даже если вы находитесь на диализе, вы даже можете тренироваться на велотренажёре без всяких опасений. Не тренируйтесь, если ваш уровень гематокрита, кальция или фосфатов крови нестабилен из-за необходимости диализа. После трансплантации почки подождите 6-8 недель, пока состояние стабилизируется и почка приживётся, прежде чем возобновлять тренировки.

### **Кардиопатия**

Физическая нагрузка снижает риск заболеваний сердца, так как благотворно влияет на липиды крови (холестерин, триглицериды, ЛПВП и ЛПНП), улучшает текучесть крови и снижает уровень инсулина. Наиболее постоянным эффектом регулярных упражнений является снижение жиров (триглицеридов) в крови. Имейте в виду, что сам факт наличия у вас сахарного диабета ставит вас в группу риска по развитию заболеваний сердца. При нарушении центральных нервов будьте внимательны к симптомам, которые могут показывать снижение притока крови к сердцу во время физической нагрузки (такие как внезапная усталость), поскольку у вас могут отсутствовать боли и чувство сдавления за грудиной. Риск выше, если ваш стаж диабета превышает 10 лет, есть микрососудистые осложнения, заболевания периферических сосудов или повреждение центральных нервов. В подобном

случае вам следует пройти ступенчатый тест с физической нагрузкой под наблюдением врача по умеренной и интенсивной программе. Обследование поможет выявить нарушение коронарной проходимости и нарушения ритма сердца, которые могут осложниться во время упражнений.

Если вы знаете о своих проблемах с сердцем, следует хотя бы на начальном этапе заниматься под наблюдением врача, при наличии медицинской аппаратуры. Начните программу упражнений с лёгкой аэробики и усложняйте её медленно. Периодически проходите тест с физической нагрузкой для выявления ишемии (снижения кровотока), чтобы не превысить уровень нагрузки, который вам полезен. (Поверьте мне – это важно, чтобы предотвратить инфаркт, нарушение мозгового кровообращения или нарушение ритма сердца.) Вам также стоит исключить тяжёлые силовые тренировки из-за чрезмерного напряжения, которое они требуют от вашего сердца и сосудов. Один из лучших способов предотвратить второй сердечный приступ – заниматься регулярно, поэтому следование предложенным рекомендациям принесёт пользу вашему сердцу и здоровью в целом.

### **Артериальная гипертензия**

Регулярные физические упражнения могут снизить уровень жиров в крови, а также резистентность к инсулину, что приведёт к снижению систолического («верхнего») и диастолического («нижнего») давления. Если у вас гипертония, вам необходимо исключить некоторые высокоинтенсивные упражнения и работу с отягощением, так как эти упражнения могут повысить давление до опасного уровня. Указанная группа упражнений включает тяжёлую атлетику; любые типы упражнений, выполняемые с интенсивностью, близкой к максимальной; упражнения, требующие постоянной интенсивной нагрузки на мышцы верхней части туловища, такие как водные лыжи или виндсерфинг; упражнения, требующие задержки дыхания, такие как пауэрлифтинг.

Если у вас бывают подъёмы артериального давления, вам рекомендована аэробика умеренной интенсивности. Если вы хотите работать с отягощениями, тренируйтесь с малым весом, увеличив число повторов, – это обычно не ведёт к серьёзному повышению давления, в отличие от тренировок с большим весом. Исключите нагрузки, близкие к максимальным, изометрические упражнения, упражнения с задержкой дыхания: все эти физические нагрузки могут привести к чрезмерному подъёму давления.

Несмотря на потенциальные опасности, польза упражнений для больных диабетом в целом намного превышает риск.

Рассматривайте свой диабет в качестве напоминания о необходимости лучше заботиться о себе, питаться правильно, регулярно тренироваться. Найдите место и время для занятий, потому что правильная физическая нагрузка улучшит контроль над диабетом и предотвратит развитие осложнений. Польза от тренировок намного превышает возможные травмы. Будьте внимательны, особенно при наличии

осложнений, и следуйте предложенным рекомендациям и здравому смыслу. Почти при любых осложнениях вы сможете выбрать упражнения, подходящие вам по типу и интенсивности. Научитесь эффективно управлять сахарами при любом типе физической активности, следуя рекомендациям, предложенным в этой главе, и наблюдая за реакцией своего организма.

## **Портрет спортсмена**

Роберт Л. Стюарт Robert L. Stewart, DPM

Вирджиния Бич, штат Вирджиния, США

Сахарный диабет 1 типа, диагностирован в 1959 году, в возрасте 47 лет

Технические виды легкой атлетики на Играх и Олимпиадах для людей старше 50 лет, США (Senior Olympics), фитнес, ходьба, настольный теннис, гольф.

**Спортивные достижения.** Мировой рекорд в возрастной группе 95-99 лет в толкании ядра (6.78 м) и прыжке в длину (2.07 м) на Senior Olympics в 2007; завоевал золотую медаль в метании копья, прыжке в высоту и метании диска, но без установления мирового рекорда.

**Дозы и виды инсулинов в настоящее время.** Хумалог и Лантус. Мне очень нравится Лантус. Сахарный диабет у меня уже почти 50 лет, и он довольно лабильный, поэтому доктор заставляет меня проверять уровень гликемии 7-8 раз в сутки и при необходимости менять дозу короткодействующего инсулина.

**Особенности тренировок.** Я не очень много специально тренируюсь перед выступлениями в технических видах легкой атлетики. Я просто поддерживаю хороший уровень здоровья тем, что регулярно занимаюсь спортом, контролирую диабет, строго соблюдаю диету. Кроме того, я употребляю некоторые пищевые добавки, в том числе съедаю каждое утро по 2 столовые ложки молотого льняного семени. Мой сын говорит, что если бы я больше тренировался, у меня бы ещё лучше получалось. Наверно, он прав, но мне просто нравится участвовать в соревнованиях и делать столько, сколько я могу.

## **Типичный дневной и недельный тренировочный план**

**Понедельник.** Занятие, включающее работу с весом, бег на месте и растяжку. Эти занятия проходят в фитнес-центре нашего дома престарелых в Вестминстер-Кентербери.

**Вторник.** Ходьба по берегу.

**Среда** Занятия в фитнес-центре, парные танцы.

**Четверг.** Ходьба по берегу.

**Пятница.** Занятия в фитнес-центре.

**Суббота.** Ходьба по берегу.

**Воскресенье** Ходьба по берегу, танцы в стиле кантри.

**Другие интересы и хобби.** Я работал специалистом по болезням и деформациям стоп более 60 лет, в основном в Винстон-Салем, Северная Каролина, и всегда был рад, когда удавалось помочь моим пациентам. Мы с женой переехали в Вирджиния Бич 14 лет назад. Она занималась плаванием в классе "мастерс" (старшая возрастная группа) и поставила рекорд в плавании на спине, когда ей было 60. Мы старались воспитывать наших детей так, чтобы они тоже любили спорт.

Моей жены не стало в 2000 году, но я до сих пор живу в том же доме престарелых, где мы жили с тех пор, как переехали в Вирджиния Бич. Здесь нам предлагают много разных видов физкультуры, и я участвую во всём. Недавно у нас проходил турнир по крокету, два дня подряд, и я выиграл во всех восьми играх – это тут долго обсуждали! Раньше я много катался на велосипеде и играл в теннис, но потом бросил, когда левый глаз перестал видеть. Я пишу стихи на всякие семейные праздники; я даже сочинил стихи к своему дню рождения, когда мне исполнилось 95 лет, в мае 2007 года.

**История про диабет и спорт.** Я вам расскажу, как я установил мировой рекорд по прыжкам в длину в своей возрастной группе. В молодости я не занимался лёгкой атлетикой, потому что некогда было, мне приходилось много работать. Понятно, что сейчас мне трудно принимать участие в соревнованиях, но когда ты бьёшь мировой рекорд, это значит, что ты соревнуешься с каждым, кто пытался сделать это в таком же возрасте.

В прыжке в длину даётся шесть попыток. Я побил мировой рекорд с четвёртой попытки. Они должны были принести официальную измерительную ленту, чтобы зафиксировать новый рекорд, и я ждал, пока они закончат процедуру. На своей последней, шестой попытке, я побил свой собственный рекорд и установил новый, больше чем на фут! И снова ждал, пока они всё измеряют. Это было здорово!

## **Глава 6**

### **Думать и действовать, как спортсмен**

Спортсмены бывают разные. На мой взгляд, спортсменом можно назвать каждого, кто регулярно тренируется. Вам не надо постоянно участвовать в соревнованиях, для того чтобы подтвердить «звание» спортсмена. Даже если вы занимаетесь спортом для удовольствия, вам приходится сталкиваться с такими же проблемами эмоционального и умственного настроя на занятия, которые приходится решать элитным спортсменам.

В этой главе мы поговорим о том, как узнать, действительно ли вы спортсмен (что касается именно вас – конечно, да), как контролировать стресс (особенно если вы участвуете в соревнованиях), как использовать свои умственные способности, чтобы улучшить результаты, как удерживать мотивацию к занятиям и как справиться с эмоциями после спортивной травмы. Кроме того, вы узнаете о диабетики-спортсмене, который закончил свой полный триатлон самым последним, но всё-таки победил.

### **А вы в самом деле спортсмен?**

Диабетик-марафонец из Пенсильвании Билл Кинг говорит, что в том, что касается активности и осознания себя спортсменом, основную роль играет мышление, а не физические способности. «Я спортсмен, – говорит он, – потому что, когда я смотрю в зеркало, я вижу себя спортсменом. Если у вас активный стиль жизни – вы повышаете самооценку. Он участвует в марафонах и тренируется четыре или пять раз в неделю, поэтому его можно считать настоящим спортсменом. Но даже если вы тренируетесь меньше, вы можете получить пользу, считая себя спортсменом. Считайте себя спортсменом, и пусть это воодушевляет вас быть активным каждый день вашей долгой и здоровой жизни.

Керри Уайт согласна с мнением Билла Кинга. Она болеет диабетом и при этом в свои тридцать лет выиграла одиночную гонку среди женщин в соревновании RAAM (Гонка через Америку) – тяжёлой шоссейной гонке от Западного побережья США до Восточного. В 2006 году на церемонии вручения ей награды DESA за спортивные достижения она сказала: «Подчёркивая роль тренера в воспитании спортсмена, я хочу обратить внимание на то, что быть великим спортсменом – это не значит просто быть атлетически развитым. Мой опыт в качестве члена команды по шоссейным гонкам и одиночное участие в соревнованиях на горном велосипеде, а также участие в других соревнованиях, требующих повышенной выносливости, показывает, что понятие «настоящий спортсмен» включает взаимовыручку, честность, способность радоваться вместе со всеми во время состязаний. Важно не только быть атлетом, а всегда сохранять добрый настрой в том, что ты делаешь, и в отношении тех, кто тебя поддерживает. Без этого нет спортсмена».

Даже если вы не установили новых рекордов: у вас диабет, но вы занимаетесь спортом, поэтому вы с полным правом можете считать себя спортсменом. Прекрасным примером является Джойс Мейерс из Чикаго, штат Иллинойс, больная диабетом 2 типа. Она говорит, что быть просто физкультурницей – одно из самых значительных её достижений. «Ты занимаешься спортом и через некоторое время начинаешь лучше себя чувствовать, что само по себе здорово. Тогда ты продолжаешь заниматься, даже если не всегда есть желание». Вот что Джойс говорит в отношении некоторых ленивых физкультурников. «Смотрите на упражнения так же, как на диету: сделайте небольшой шаг и работайте над тем, чтобы идти дальше. Добавьте прогулку и полезную еду, после тренировки поужинайте с другом, чтобы закрепить полезную привычку. Пусть это станет

частью вашей жизни – и тогда вы станете скучать без спорта. Не надейтесь, что всё устроится волшебным образом само собой, и не ждите, что мгновенно получите идеальную фигуру. Просто занимайтесь ради самого спорта, для удовольствия, хорошего настроения и снижения сахара в крови».

### **Соревноваться с самим собой, с другими и с диабетом**

Наличие диабета может вызвать у вас мотивацию к занятиям и волю к победе – те самые качества, которые позволяют элитным спортсменам ставить рекорды. Таким образом, ваше желание контролировать диабет и стать спортсменом мирового класса идут рука об руку. Стоит ли отступать от своих целей только потому, что некоторые считают их недостижимыми из-за диабета?

Может быть, в несколько причудливой форме, но диабет даёт нам возможность сказать себе: «Я ведь уже не такой, как все, из-за диабета – так зачем же мне пытаться стать похожим на обыкновенного человека?» Многими диабетиками-спортсменами движет желание доказать, что они «могут сделать это» (хотя, что такое «это», люди понимают по-разному) и что диабет не в силах им помешать. Возьмём для примера Эла Льюиса, жителя Ванкувера, штат Британская Колумбия. Он участник соревнований по плаванию в категории «мастера» и всесторонне развитый спортсмен, несмотря на семидесятилетний стаж сахарного диабета (болен диабетом с 4-летнего возраста). Даже сейчас он считает, что участвовать в соревнованиях очень важно. «Я больше соревнуюсь с диабетом, чем с другими пловцами, – говорит он. – Это очень важно для победы над диабетом».

Энди Бел из Колумбии, штат Миссури, спорит с ним. «Нет ничего, что я не мог бы делать. Я тренируюсь ежедневно, занимаюсь разными видами спорта и участвую в турнирах по борьбе». Он также чувствует эффект, который оказывает диабет на жизнь и желание соревноваться. «Мне очень понравилось выступать в двух турнирах по джиу джитцу, которые проходили в Бразилии, – хотя я занимаюсь всего пару лет. Я думаю, что это были самые большие достижения для меня, спортсмена с диабетом. Я вспоминаю то время, когда мне поставили этот диагноз. В 14 лет я уже вёл жизнь спортсмена, выступал на соревнованиях. Я играл в футбол с 6 лет и занимался разными другими видами спорта. Я был в шоке, когда узнал, что у меня диабет. Я потерял уверенность в себе, а до этого я был отчаянным и бесшабашным спортсменом. Моя самооценка упала до нуля, я перестал выступать за лигу и взял тайм-аут, потому что не чувствовал в себе сил продолжать. Я очень долго выходил из этого состояния, но за меня ведь это никто не мог сделать. Сейчас я способен признать свою болезнь и бороться с ней. Я буквально боролся за свою жизнь, когда изучал боевые искусства и джиу джитцу. Я понял, что я тот же самый задиристый маленький наглец, каким я был до того, как заболел. Сейчас у меня не просто больше уверенности в себе – я сейчас как спортсмен сильнее, чем большинство моих знакомых.

## **Портрет спортсменки**

Моник Хенли Monique Hanley

Мельбурн, Австралия (до этого жила в г. Яррагон)

Сахарный диабет 1 типа диагностирован в 1998 году (в возрасте 19 лет)

Велосипед, включая велотрековые гонки, критериум и немного – шоссейные гонки.

**Спортивные достижения:** победа в соревновании «Через Америку» в составе команды «1 тип» (Race Across America, RAAM 2007, Team Type 1); третье место в индивидуальном зачёте в гонке преследования на 3000 м на Австралийском национальном велотрековом чемпионате в 2007 г.

**Способ введения инсулина:** инсулиновая помпа (в настоящее время OmniPod).

**Особенности тренировок:** одна вещь, которую я поняла методом проб и ошибок, – в начале тренировки, перед тем как отправиться в путь, необходимо получить серию измерений гликемии для того, чтобы узнать, в каком направлении меняется её уровень, – однократного измерения недостаточно.

### **Типичный дневной и недельный режим тренировок и введения инсулина**

На самом деле у меня нет типичной тренировочной недели. В течение всего года меняются фазы тренировочного плана и акценты, в зависимости от расписания соревнований. Ниже мой план на типичную промежуточную тренировочную неделю, через четыре недели после RAAM. (Я тогда работала меньше.)

**Понедельник.** 2-часовая поездка низкой интенсивности, в 5.30 утра; я уменьшила базал на помпе на 50 процентов и съела по одному 25-г батончику в первые полчаса и в финальный час поездки (первый батончик может требовать инсулин или нет – в зависимости от утреннего уровня гликемии). Потом я поехала на работу и снова домой (по 35 минут в один конец, на низкой интенсивности) и не делала никаких изменений скорости введения инсулина.

**Вторник.** Интервальная тренировка, состоящая из трёх 10-минутных отрезков на предельной скорости за мотоциклом, с 15-минутными перерывами. Снижение скорости введения базала, без еды. Потом на работу, так же как в понедельник.

**Среда.** Поездка на работу и двухчасовая тренировка днём на среднем и высоком уровне интенсивности, с таким же снижением базала и по 25 г углеводов в час, без дополнительного инсулина.

**Четверг.** Такая же утренняя тренировка, как в понедельник, а затем моя обычная поездка на работу. Днём я повторила свою интервальную тренировку с мотоциклом (как во вторник).



**Пятница.** Я обычно провожу 2-часовую тренировку с мотоциклом по шоссе, но если идёт дождь, то я вместо этого провожу обычную тренировку на велотреке вечером, групповую гонку преследования (покороче, четырёхминутные интервалы с 15-минутными перерывами для восстановления, на разных передачах) и затем – обычная поездка на работу.

**Суббота.** Низкоинтенсивная тренировка по шоссе, 4.5 часа. Уменьшаю базал на 50 процентов и съедаю по 25 г углеводов в час, без дополнительного введения инсулина.

**Воскресенье.** Один час низкоинтенсивной тренировки на шоссе, без изменений инсулина.

**Другие интересы и хобби.** Я являюсь президентом группы НуроActive, которая базируется в Мельбурне, Австралия. Мне нравится фотографировать и заниматься спортивной журналистикой, но у меня не хватает на всё это времени!

**История про диабет и спорт.** Что может быть лучше, чем участвовать в гонке и показать всё, на что ты способна, на фоне отличных сахаров. К сожалению, в велосипедном спорте всё может пойти наперекосяк, несмотря на то, что до гонки был отличный контроль диабета. А может быть и наоборот. Примером того, как всё было просто замечательно, можно считать квалификационное соревнование 2007 года. Моей задачей сезона было показать хороший результат в эти выходные и получить возможность выступить за штат Виктория на национальном чемпионате по велотреку – непростая задача. Для этого я должна была улучшить на несколько секунд свой результат в индивидуальной гонке преследования.

Соревнование должно было состояться в субботу утром, в самую середину жаркого и необыкновенно влажного австралийского лета. Обычно я нервничаю и адреналин повышает уровень гликемии, поэтому я отправилась в пятницу вечером прокатиться, чтобы снять нервное напряжение и выровнять сахара перед гонкой, которая должна была состояться на следующее утро. Гонка прошла удачно, и я завоевала бронзовую медаль. На следующее утро мои сахара твёрдо стояли на 5ммоль/л. Я разминалась по плану, часто останавливаясь, чтобы проверять сахара и пить для поддержания водного баланса и контроля гликемии. Мои сахара были в полном порядке. Оставалось только проехать лучшую гонку моей жизни.

Это невероятно, но гонка прошла отлично! Я ехала строго по плану и смогла догнать другого гонщика на полпути – это было здорово. Последние четыре круга пришлось потерпеть, но это же гонка преследования, это всегда непросто. Всё-таки последние два круга было невероятно тяжело. В конце концов я финишировала и увидела свой результат – 3:49. Я была отобрана в команду! Когда я затормозила, я почувствовала боль в ногах, слезла с велосипеда и долго сидела на земле, не могла пошевелиться. Оказалось, что мы случайно поставили более мощную передачу. Я была так сосредоточена на цели, что стала слабеть только на последних кругах. И при этом у меня были прекрасные сахара – отличная поддержка! Вот всегда бы так!

## **Действие нервного стресса на здоровье и способность контролировать диабет**

Мы часто недооцениваем влияние нашего сознания на организм. Например, мы можем перенести подъём уровня гормонов, который происходит во время интенсивной тренировки, переживая волнение, нервный стресс или тревогу: и то и другое ведёт к выделению адреналина, кортизола и других гормонов, повышающих уровень гликемии. Когда человек расстроен или чем-то встревожен, его иммунная система подвергается дополнительному воздействию, и это, в дополнение к повышенному уровню кортизола и глюкозы в крови, ведёт к снижению сопротивляемости инфекции.

С другой стороны, физическая активность укрепляет устойчивость к стрессу, улучшает самооценку, настроение и благотворно влияет на способность контролировать диабет. Ответ нервной системы на стресс можно тренировать и контролировать. Более того, при тренировке тела и духа вы достигнете наилучших результатов в спорте.

## **Эндорфины снижают психический и физический стресс**

Один из желаемых результатов физического упражнения на уровне нервной системы – выделение в головном мозге гормонов, называемых эндорфинами. Эти гормоны, связываясь с рецепторами головного мозга, вызывают чувство хорошего настроения, эйфории, которое вы получаете после того как позанимались некоторое время. Иногда это появляется как второе дыхание, когда через некоторое время от начала тренировки вы чувствуете легкость и желание продолжать. Некоторые люди настолько привыкают к выбросу эндорфинов, что нуждаются в их ежедневной «дозе». Эндорфины могут улучшить действие инсулина, снижая таким образом резистентность тканей организма к инсулину. На самом деле выделение эндорфинов может стать основой усиления действия инсулина при умеренных аэробных упражнениях. В этом случае старайтесь регулярно добиваться повышения эндорфинов, и в качестве «побочного эффекта» вы получите улучшение физической формы, хорошее настроение, снижение депрессии и уровня тревожности.

## **Тренировка тела и духа**

Хотя каждая тренировка ведёт к повреждению некоторой части мышц, в результате вы становитесь сильнее, быстрее и лучше и в организме во время тренировок со временем начинает выделяться меньшее количество гормонов стресса. Подобно этому, когда вы используете методы расслабления для контроля уровня стресса, разум учится снижать уровень симпатической стимуляции. Чем настойчивее вы тренируетесь в этом направлении, тем легче будет избежать серьёзного стресса при столкновении с «жизненными трудностями» в следующий раз. Во время отдыха парасимпатическая нервная система способствует снижению частоты сердечных

сокращений и улучшает пищеварение, поэтому неудивительно, что тёплый душ, обильная еда и длительный сон после тренировки помогают вам расслабиться. Вы находитесь в состоянии анаболизма (строительство и восстановление): запасы гликогена восполнены, а мышцы восстановились и стали сильнее.

### **Методы расслабления**

Спортивные физиологи рекомендуют расслабление для улучшения результатов на соревнованиях. Техники релаксации помогут вам контролировать стресс не только во время соревнований, но и в обычной жизни. Для того чтобы расслабиться, можете сесть и сосредоточиться. Однако вы можете расслабиться и во время упражнений. Например, молотя воздух кулаками, для того чтобы выплеснуть агрессию или страх и сознательно расслабить напряжённые мышцы. Представьте, как усиливается приток крови к тем частям тела, которые нуждаются в этом: к сердцу, мышцам и стопам, например. Некоторые исследования показали, что такая визуализация на самом деле увеличивает кровоток, подтверждая крепкую связь сознания и организма. Делайте глубокий и спокойный вдох и медленно выдыхайте – особенно во время разминки и расслабления после тренировки («заминки»). Если вы чувствуете себя напряженно («на взводе») во время тренировки, сделайте глубокий вдох, чтобы доставить больше кислорода в лёгкие и затем всему организму.

### **Йога для улучшения результатов**

Другие методы включают растяжку и йогу – они помогают успокоить сознание и увеличить активность парасимпатической нервной системы, которая замедляет дыхание, снижает частоту сердечных сокращений и ответ на стресс. Йога, если заниматься по-настоящему, приводит в равновесие сознание и тело, что улучшает как спортивные показатели, так и психику, создавая противовес симпатической нервной системе. Энергичные стили йоги являются тренировкой сами по себе и не слишком подходят для расслабления и усиления парасимпатической активности; для максимальной релаксации лучше выбрать более «мягкий» стиль. Если вы испытываете нервные перегрузки, то, занимаясь такими техниками, вы сможете приучить своё сознание и тело расслабляться и достигать восстановления быстрее, что особенно важно при недостатке времени. Кроме того, работа над суставами и мышцами во время занятий йогой или растяжкой позволит сохранить или увеличить амплитуду движений, что поможет предотвратить травмы. Таким образом, гибкость даёт результаты независимо от того, ставите вы задачу профилактики травм или улучшения своих спортивных показателей.

## **Улучшение показателей в спорте с помощью своего сознания**

Методы визуализации приводят многих спортсменов на пик достижений в выбранном виде спорта. Более того, эти техники могут успокоить, а также улучшить умственные способности. Не важно, как это назвать: медитацией, внутренней репетицией или визуализацией. Смысл в том, что вам надо представить, как будут развиваться события и как вы будете себя при этом чувствовать (как вы бы этого хотели). Представьте всё это, дополнив картину сценами из вашего лучшего выступления, или представьте, как хотели бы это сделать, и станьте героем этой воображаемой картины. Постарайтесь представить всё в деталях, и мысленно и физически. Включите в эту картину образы, ощущения и звуковые сигналы (например, одобрительные крики болельщиков). Представляйте эту картину по несколько раз, тренируя своё сознание точно так же, как вы тренируете тело. Возможно, в это трудно поверить, но в процессе воображаемых репетиций вы настраиваете организм нужным вам образом и затем, после такой предварительной визуализации, лучше выступаете на соревнованиях.

Визуализация способна улучшить физические и эмоциональные реакции. Представляя хороший результат, вы укрепляете свою уверенность к моменту старта. Снижение эмоционального стресса и опыт визуализации помогает держать под контролем уровень гликемии во время соревнования. Соревнования – непростая вещь, и больные диабетом вынуждены иметь дело с дополнительным препятствием, которое не стоит перед остальными спортсменами. В этом случае эффективная предварительная визуализация может стать хорошим способом, чтобы отыграть преимущество.

## **Опыт участия диабетика в Айронмене, или Что значит финишировать самым последним, но живым**

Почувствовать настрой диабетика-спортсмена можно на примере Джея Хэнди (Jay Handy) из Спрингфилда, Иллинойс (основатель и президент спортивно-оздоровительной организации больных диабетом, [www.dswf.org](http://www.dswf.org)), когда он выполнил свой первый полный триатлон, Айронмен 2003 года в Висконсине. Он месяцами тренировался и делал всё правильно, но смог пройти всю дистанцию только благодаря визуализации и боевому настрою. Надо ли говорить, что в тот день всё пошло наперекосяк. Стояла очень жаркая погода, что всегда тяжело для спортсменов, не только больных диабетом, но и для здоровых. Плавание (3,9 км) прошло лучше, чем он ожидал, хотя он специализируется в марафоне и велогонках.

«Взглянув на часы, выходя из воды, я понял, что проплыл на 20 минут быстрее, чем планировал. Так быстро я в жизни не плавал! Я помню, подумал, что это будет великий день. Я опережал свои планы на 20 минут и прекрасно себя чувствовал!

История продолжилась преодолением 180-километрового велоэтапа, который последовал за плаванием. Я сделал подвеску для своего глюкометра OneTouch Ultra Meter и прикрепил его к велосипеду, поэтому мне не надо было останавливаться, чтобы измерить уровень гликемии. Мои сахара были прекрасными. Всё было отлично, не зря я потратил столько времени на подготовку. Я был просто счастлив. К тому времени я понял, что становится жарко. Не вопрос, решил я, пересчитывая таблетки с солью и электролитами в моём пакете. Каждые 30 минут я принимал одну таблетку соли и две – с электролитами. Отлично, подумал я. У меня как раз достаточно на оставшиеся пять с половиной часов велоэтапа.

Все, кого я знаю, пришли, чтобы подбодрить меня, – вспоминает он. – Они кричали мне, когда я проезжал мимо них, я махал им в ответ. Это был обмен отличным настроением. Я чувствовал, что я самый счастливый человек на свете, и надеялся, что не подведу их».

С этого момента его гонка пошла под откос (не в буквальном, а в переносном смысле). «Я был на 130-м километре, когда воздух прогрелся до 32<sup>0</sup>С, было очень душно, и я в первый раз почувствовал легкие судороги в ногах. Пора было принять очередную таблетку соли и пилюли с электролитами. Я потянулся к правому карману джерси, но он оказался пуст. В центральном кармане тоже ничего не было. В левом кармане были только мои средства для лечения гипогликемии. У меня упало сердце, и в голове была абсолютная пустота. Так я проехал почти милю. Я знал, что на пунктах питания таблеток с солями не будет и по правилам никто не может дать их мне, так как гонка началась. Я посмотрел на клочок бумаги, который был приклеен скотчем к рулю. Там были слова, которые Джули Р. прислала мне два дня назад по e-mail. Там было написано «Дай Вам Бог силы и выносливости, чтобы пройти эту гонку». Я подумал: «Эти две вещи понадобятся мне сегодня, как никогда».

Через 16 км я поехал в первый из трёх серьёзных подъёмов. Я увидел, как кто-то идёт в подъём пешком, и подумал, что мне тоже имеет смысл так сделать. Я остановился, думая, что просто слезу с велосипеда и пойду. Вместо этого я упал, потому что у меня свело судорогой четырёхглавые мышцы бёдер. Это было так мучительно, что я завопил. Я видел, как другие велосипедисты поднимаются следом за мной, стараясь не встречаться со мной взглядом, потому что понимали, как мне тяжело.

Наконец один спортсмен остановился и спросил, чем он может мне помочь. Я ответил: «Стукни меня под коленкой». Он так и сделал, и спазм прошёл. Пока я лежал в пыли, свернувшись калачиком, моим огромным желанием было закрыть глаза и заснуть. Вместо этого я заставил себя встать. Я поднял велосипед и пошёл вперёд на негнущихся ногах. На вершине горы я медленно залез на велосипед и

начал крутить педали с самым маленьким напряжением». На оставшейся части велосипедной дистанции у Джея ещё дважды сводило мышцы бёдер, но он смог финишировать за минуту до окончания контрольного времени и начать последний этап соревнований – бег на 42,2 км. «Я был как в бреду, но смог добраться до транзитной зоны. Я видел несколько лежащих на земле стонущих участников разной степени измотанности.

Я начал этап в своём беговом снаряжении, включая майку с надписью «Бег на инсулине», ковыляя так, как будто ноги были сделаны из деревянных палочек. Мои колени не гнулись. Там была моя жена Ким и две мои дочери, Шуйлер и Грэйс. Я услышал, что Грэйс заплакала и Ким сказала, что я не обязан бежать. Я ответил, что, возможно, мои ноги расслабятся, потому что при езде на велосипеде и в беге задействуются разные мышцы. Какой-то человек, державший два стакана воды, поинтересовался моим самочувствием. Я ответил утвердительно и вышел на дистанцию. Люди приветствовали, но не меня, а финишёров, которые бежали в противоположном направлении. Я же только начинал марафон. Никогда не чувствовал такого одиночества среди огромного скопления людей».

Он вспоминает, что первая миля марафона длилась вечно. «Как, интересно, я собираюсь всё это преодолеть?» – размышлял он. «Потом я подумал: давай начнём; одна миля позади, осталось всего 25,2. Но это совершенно не помогало, потому что оставшаяся часть дистанции была просто пугающей. Вместо этого я решил сосредоточиться на каждом шаге и преодолеть боль. Мой друг Марк позвонил мне на мобильник, когда я прошёл отметку 2 мили. Он к этому времени преодолел уже около 13 миль (~21 км) и предложил мне ограничиться полумарафоном и затем прекратить гонку. Позднее Марк подтвердил, что догадывался, что я был рядом с отметкой 2 мили, когда мы говорили.

К шестой миле (десятый километр) мои ноги немного расслабились. Я подумал, что, может, мне стоит немного пробежаться, просто чтобы ускориться. Я перешёл на легкий джогинг метров на 30, но это оказалось большой ошибкой. Мои ноги сразу свело. Я понимал, что единственным вариантом остаётся быстрая ходьба, и шёл, чувствуя каждый шаг».

В этот момент ему оставалось примерно 20 миль (около 32 км) до финиша.

Примерно за 2,4 км до точки середины дистанции, которая одновременно является финишной чертой и местом разворота для бегунов, я позвонил жене и сказал, что не могу продолжать из-за сильных болей в ногах. Я сказал, что мне очень жаль так поступить после всего, что она сделала, чтобы поддержать меня. Хотелось плакать, но слёз не было. Она ответила, что мне не в чем себя упрекать и что я могу гордиться собой. Она сказала, что встретит меня на финише.

Когда Джей достиг этой точки, все, кто его поддерживал, стояли там и приветствовали этот, хотя и преждевременный, финиш. «Когда я ступил на Стейт Стрит, я знал, что только семь кварталов отделяет меня от решения прекратить

гонку. Я снова стал раздумывать о e-mail с пожеланиями силы и выносливости, который прислала мне Джули. Я думал о тех людях, которые с воодушевлением поддерживали меня в течение всего соревнования. Потом я подумал о детях с диабетом. Я не хотел, чтобы напротив моей фамилии в протоколах написали «сошёл». С другой стороны, я не мог повернуть и пробежать ещё столько же (21,1 км). Когда я добрался до Пинкни Стрит, в трёх кварталах от той точки, где я должен был или сойти, или повернуть, я увидел своего друга Хэнса, олимпийского чемпиона. Он тоже смотрел на меня, но немного не так, как остальные. Он просто сказал: «Получится, Джей». Я посмотрел направо и увидел свою семью и других зрителей, болеющих за меня. Я слышал рёв толпы, они все, в том числе и судья, думали, что я собираюсь финишировать сейчас. За три метра до поворота я посмотрел на жену, поднял руку и покрутил ею в воздухе, показывая, что поворачиваю. Теперь я уже не мог сойти с дистанции, мне надо было продолжить бег».

На протяжении последующих 13.1 мили (21.1 км) несколько человек морально поддерживали Джея, сопровождая его на велосипедах. Он самостоятельно преодолел эту часть дистанции в темноте, двигаясь по большей части пешком.

«В конце концов я оказался в полутора кварталах от того места, где всё ещё находилась финишная арка. Я повернул за угол и вышел на освещённое место, под приветственные крики сотен зрителей. Они всё ещё ждали меня! Голос в динамике объявил: «И последний финишёр – номер 1076, Джей Хенди, с диабетом 1 типа!» Толпа заревела так, что трудно себе представить. До финиша оставалось 46 метров, но я должен был пробежать их. Мне показалось, что боль на мгновение отпустила. Я пересёк линию финиша, улыбаясь и с поднятыми руками. На часах было 0.07. Через несколько секунд команда медиков поинтересовалась, как я себя чувствую. У меня ужасно болели ноги, сведённые судорогой, а в остальном я чувствовал себя довольно неплохо.

Два волонтера подошли, и один из них протянул мне майку. Девушка-волонтер сказала: «Ему нужна медаль». Я отказывался, говорил, что не заслужил медаль, ведь я финишировал после полуночи, то есть не уложился в контрольное время. Волонтер посмотрела на судью, и тот ответил: «Нет, вы заслужили медаль. Вы же закончили дистанцию – значит, вы являетесь финишёром и Айронменом». И она повесила мне на шею медаль. Я финишировал – самым последним, но всё-таки живым – и даже получил медаль! Вот это успех».

Джей, все диабетики-спортсмены гордятся вами.

Следует заметить, что температура воздуха в тот день достигла 34<sup>0</sup>С, и четверти всех участников потребовалась медицинская помощь в ходе соревнования. Кроме того, 276 атлетов сошли с дистанции – самое большое количество за всю историю этого состязания. В предыдущем году, при лучших погодных условиях, сошедших было всего 39. Контроль диабета у Джея во время состязания был прекрасным; его проблемы в этот день были такими же, как и у спортсменов с работающей

поджелудочной железой. С тех пор он показал отличные результаты на многих других Айронменах.

### **Мотивация к занятиям**

Даже у элитных спортсменов бывают дни, когда мотивация к упражнениям снижена. Вы знаете, что бывают дни, когда вам трудно заставить себя надеть форму, не говоря уж о том, чтобы выполнить тренировочный план. Ради сохранения контроля над гликемией: не допускайте, чтобы 1-2 «неудачных» дня привели к прекращению занятий. В таблице 6.1 вы найдёте идеи для поддержания мотивации к регулярным упражнениям.

Что касается других способов, которые можно использовать, напомним себе о пользе регулярных спортивных занятий для снижения риска сердечно-сосудистых заболеваний, таких, как повышенный уровень холестерина, резистентность к инсулину, ожирение, повышенное артериальное давление, даже регулярные прогулки могут продлить жизнь, а если держать под контролем сахара с помощью физических упражнений, то можно предотвратить или отсрочить наступление возможных осложнений диабета.

Для поддержания мотивации к упражнениям необходимо контролировать чувство депрессии. Вряд ли вам хочется заниматься спортом, если вы в депрессии. Особенностью физической активности, однако, является уменьшение чувства депрессии и тревоги. Стоит поднять себя и начать заниматься, как вы почувствуете, что депрессия снизилась сама собой.

#### **Таблица 6.1. Способы поддержания мотивации к ежедневной физической активности**

Делайте упражнения вместе с другом (или хотя бы с собакой, которой нужны прогулки).

Используйте стикеры, отмечая прогресс упражнений на графике.

Планируйте упражнения и отмечайте их в календаре или ежедневнике.

Разбейте большие цели на маленькие ступени, которые можно достигнуть (например, цели на день или на неделю).

Поощряйте себя за достижение целей некалорийной едой или выходом в кино.

Планируйте физическую активность, которая вам действительно нравится, максимально часто.

Носите шагомер (хотя бы иногда) как напоминание, что надо ежедневно больше ходить.



Намечайте запасной план физических упражнений на случай плохой погоды.

Отвлекайте себя во время выполнения упражнений чтением книги или журнала, телевизором, музыкой или аудиокнигой, беседой с другом.

Не начинайте с чрезмерно интенсивных упражнений, которые могут привести к быстрой утомляемости или травмам.

Если вам пришлось прервать занятия, начинайте постепенно.

Помогает также исключение возможных барьеров на пути к упражнениям – например, «эти упражнения мне не подходят», «упражнения занимают слишком много времени». Если перестать думать об упражнениях только как о запланированной активности и вместо этого просто стараться больше двигаться, можно быть активным в течение всего дня и не чувствовать, что для этого надо специально тратить много времени. Большинство людей ежедневно тратят много калорий в процессе «неструктурированной» активности, а не в результате серии запланированных занятий. Лучше делать в течение дня немного, чем ничего, особенно если это касается усиления действия инсулина и улучшения контроля над диабетом.

В конце концов главный и, возможно, единственный довод в пользу физической активности – это ваш диабет. Спортсмены, настроенные на жесткий соревновательный стиль, найдут способы укрепления уверенности в себе и поддержания мотивации к улучшению результатов в таблице 6.2.

#### **Таблица 6.2. Способы достижения уверенности в себе и мотивации к занятиям**

Эффективно справляться с нервным стрессом и обманутыми ожиданиями

Остановите негативный внутренний разговор

Тренируйте способность поддерживать и восстанавливать внимание

Мысленно хорошо подготовьтесь к соревнованию

Наладить общение с тренером и товарищами по команде

Установите и переосмыслите личные и командные цели

Вовремя снимать стресс и не допускать перегорания на соревнованиях

Восстановить психологический настрой после травмы

#### **Эмоциональная поддержка для восстановления после травмы**

Предположим, что травма прервала ваши обычные тренировки. Правильно будет дать организму время для лечения (мы обсудим это подробно в следующей главе), однако перерыв в занятиях может выматывать эмоционально. Кроме того, прекращение физической нагрузки грозит больному диабетом метаболическими

изменениями. Физическая активность может помогать социализироваться, снижать стресс, быть смыслом и целью жизни – даже стать частью личности. У спортсменов, которые теряют, образно говоря, эти путевые огни своей жизни в результате травмы, может пропасть мотивация к дальнейшим занятиям. Травма может не угрожать жизни и лишь на некоторый период нарушить физическую активность. Несмотря на это травма переживается как потеря, и это можно сравнить со смертью любимого. Пострадавший может проходить через стадии переживаний – отрицание, злость, стремление договориться с «высшими силами», депрессия и, наконец, принятие своего состояния – в разном порядке и иногда повторно. Обычно необходимо достичь последней стадии, т.е. принять то, что случилось, и начать эффективно лечить последствия физической травмы (или осложнение диабета).

В подобном случае соберите «группу поддержки», которая должна включать терапевта, физиотерапевта, тренера, семью и друзей, хирургов (особенно если необходима операция). Определите реалистичные планы для выздоровления, включая время, которое это потребует, и стадии, через которые необходимо пройти. Попытайтесь найти на это время другие виды физической активности. Например, при травмах у бегунов рекомендуется занятия в бассейне: аквааэробика или плавание.

Физические аспекты выздоровления после спортивной травмы изложены в следующей главе.

## Глава 7

### **Профилактика и лечение спортивных травм**

При регулярных занятиях спортом, независимо от наличия сахарного диабета, возможно возникновение спортивных травм. Диабет увеличивает вероятность некоторых проблем с суставами, таких как адгезивный капсулит плеча («замёрзшее плечо») и щелкающий палец (узелковая болезнь сухожилия), поэтому имеет смысл вовремя проводить профилактику. В этой главе описаны также способы профилактики и лечения судорог мышц и синдрома перетренированности.

### **Определение острых и хронических травм**

Острые травмы возникают внезапно (или в течение нескольких часов после воздействия) и вызывают боль. Такие травмы чаще всего связаны с явными причинами: падением, растяжением – или с небрежностью (например, падением гантели на ногу). Самые распространённые: растяжение связок голеностопного сустава, вывих плеча, растяжение подколенных сухожилий. Диабет в данном случае обычно ни при чём, если только повреждение не было вызвано падением из-за нарушения походки при диабетической нейропатии. В любом случае, если вы почувствовали внезапную боль в суставе, опухание сустава, уменьшение объёма

движений, онемение или покалывание, необходимо немедленно начать лечение. **Все последующие рекомендации даны на случай невозможности обращения к травматологу и/или хирургу.**

Никогда не игнорируйте острую боль в колене, голеностопе, локте или лучезапястном суставе. Вероятнее всего, эта боль связана с повреждением связок.

Если боль (кости, мышцы или сустава) сосредоточена в одной точке – вы можете проверить это, нажимая одним пальцем, – возможно, это связано со значительной травмой, особенно если нажатие на такую же точку на противоположной части тела безболезненно. Что касается отёка, то это обычно явно заметно. Почти все спортивные травмы, такие как растяжение связок голеностопа, приводят к отёку окружающих тканей, боли, тугоподвижности или щелчку при движении одного сухожилия по другому (из-за нарушения нормального положения связок при отёке). Любой значительный отёк приводит к нарушению движений в поражённом суставе. Слабость половины мышц тела по сравнению с симметрично расположенными мышцами также является важным признаком, наряду с онемением или покалыванием, которые могут быть связаны со сдавлением нерва.

С другой стороны, хронические травмы часто возникают от чрезмерно интенсивных, повторных нагрузок на одни и те же группы мышц, вызывая так называемый синдром перетренированности. При этом часто возникают ноющие боли и другие неприятные ощущения. Например, растяжение мышц, стабилизирующих плечо, вызывает длительные тупые боли, усиливающиеся в положении лёжа. К этой группе травм относится также «локоть теннисиста» (латеральный эпикондилит), «плечо пловца», Little league elbow (буквально «локоть малой лиги») – вальгусная деформация локтевого сустава вследствие перегрузки при метательных движениях, колено бегуна, колено прыгуна (воспаление связок под коленной чашечкой), воспаление ахиллова сухожилия, пяточные шпоры и подошвенный фасциит. В большинстве видов спорта и физической активности при длительных перегрузках возникают травмы, требующие своевременной диагностики и лечения.

### **Первая помощь и лечение хронических травм**

Лечение только что полученной травмы проводят по следующим принципам:

отдых, лёд, компрессия и возвышенное положение.

Немедленно прекратите упражнение.

Наложите давящую повязку.

Наложите лёд (пакет с кубиками льда или даже просто с морожеными овощами) на 15 минут. Затем уберите лёд, дайте повреждённому участку согреться и повторите процедуру 2-3 раза.

Поднимите сустав, чтобы избежать его отёка, – например, если повреждена область голеностопа, поднимите его выше уровня сердца (разумеется, в положении лёжа).

Обратитесь к врачу для точной диагностики и лечения при серьёзной травме.

### **Снижение воспалительной реакции с помощью лекарственных средств**

Приём противовоспалительных препаратов (нестероидных) полезен в подобных случаях. Аспирин и ибупрофен снижают воспаление и уменьшают боль. Ацетаминофен (Тайленол) только уменьшает боль. Если состояние поврежденного сустава не улучшилось за несколько недель, несмотря на отдых и противовоспалительные средства, можно подумать о целесообразности проведения инъекции кортизона. Имейте в виду, что кортизон может оказывать не только местное, но и системное воздействие на организм, в том числе увеличивать резистентность организма к инсулину. Например, Кеналог может повысить уровень глюкозы в крови от 16 до 22,2 ммоль/л. Для выведения препарата требуется несколько недель. Независимо от того, получаете вы инсулин или таблетированные препараты, доза сахароснижающих средств во время действия препарата кортизона должна быть увеличена.

### **Местное охлаждение**

Прикладывание льда при только что возникших травмах оказывает хороший терапевтический эффект, так как уменьшает боль и снижает отёк из-за местного сужения кровеносных сосудов. Прикладывайте лёд на 10-15 минут, по несколько раз в день, в течение первых 3 дней. При лечении хронической травмы прикладывайте лёд после упражнений (не перед ними!) для предотвращения и уменьшения воспалительной реакции. Можно использовать пакет со льдом, повторяющий форму охлаждаемого участка, пакет с замороженными овощами или фруктами, лёд в бумажном стакане (отрывайте край стакана по мере таяния льда) или заверните пакет со льдом в полотенце.

### **Когда надо греть место травмы**

Если что-то беспокоит после тренировки, используйте лёд. Согревание подходит для хронических травм без признаков воспаления, при нарушении подвижности и ноющих болях в области сустава. Тепловые процедуры перед тренировкой могут улучшить эластичность связок, ток крови и расслабить мышцы. Прикладывайте тепло на 15-20 минут и подложите достаточно толстый слой ткани между телом и источником тепла, чтобы избежать ожогов, особенно если чувствительность согреваемого участка тела нарушена (например, область стопы при диабетической нейропатии). Влажные согревающие процедуры предпочтительнее, можно

использовать влажные горячие полотенца. При пользовании горячими ковриками не оставляйте их дольше, чем на 20 минут, и не применяйте на время сна. Согревающие ванны и спа – хорошая вещь, но не принимайте их, если имеются ссадины и язвы нижних конечностей.

### **Травмы при перенапряжении: какие из них чаще встречаются и у кого?**

По определению, такие травмы происходят при избыточной нагрузке того или иного сустава. Подобные травмы чаще встречаются у больных сахарным диабетом из-за структурных особенностей, изменений в суставах в связи с длительным повышением уровня сахара в крови. Лечение всех подобных травм проводится независимо от механизма возникновения. Кроме того, возникновение травмы можно связать с изменениями объёма и интенсивности нагрузок. Например, если вы обычно бегали по 5 км несколько раз в неделю в умеренном темпе и затем внезапно начали бегать в быстром темпе по 8 км шесть раз в неделю, то вероятность получения травмы очень велика. Если вы хотите увеличить длительность, частоту и интенсивность тренировок, то надо это делать постепенно: мышцы и суставы могут стать сильнее, быстрее и потреблять больше кислорода, только когда у них есть время для восстановления.

Все спортсмены подвержены возникновению травм при избыточной нагрузке на мышцы, суставы и кости, особенно при быстром увеличении интенсивности тренировок. Некоторые люди более подвержены травмам в силу анатомических и биомеханических особенностей. Например, дисбаланс между силой и гибкостью мышц и связок в области определённого сустава (например, неравномерное развитие четырёхглавой и задних мышц бедра обуславливает подверженность растяжению связок задних мышц бедра. Нарушение строения тела: Х- или О-образное искривление коленных суставов, неодинаковая длина ног, плоскостопие – также имеет значение. Даже наличие старых травм усиливает риск возникновения травм перетренированности, в совокупности с типом используемой обуви и поверхностью и ландшафтом, где проходят занятия: холмистая, ровная или пересечённая местность; асфальт, трава, гравий, грязь или мягкий пол. Многие травмы перенапряжения имеют признаки воспаления (покраснение, отёк, местное повышение температуры, и поэтому их названия несут суффикс «ит»: тендинит – воспаление сухожилия; эта травма возникает в результате растяжения сухожилия или трения его о кость. Так называемый «локоть теннисиста», например, – тип тендинита на внешней поверхности локтевого сустава, возникающий у теннисистов, гребцов, при игре в гольф, а также у столяров и садовников, при повторных сильных сгибаниях руки в локте. У пловцов часто бывает тендинит в области плечевого сустава. Тендинит области коленного сустава, стопы и ахиллова сухожилия встречается в видах спорта, связанных с бегом и прыжками.

Спортсмены с диабетом подвержены травмам, ограничивающим движения в суставах. Эти травмы могут развиваться постепенно. Часто встречается адгезивный капсулит плеча («замерзающее плечо»), туннельный синдром запястья, трещины

предплюсневых костей (трубчатые кости стопы) и нарушения в суставах, связанные с нейропатией (напр., стопа Шарко). Для лечения щёлкающего пальца, развивающегося в результате укорочения сухожилия, обычно требуются инъекции кортизона или операция. Люди с длительным течением диабета подвержены развитию синдрома сдавления нервов в области локтя и запястья. Эти повреждения могут усиливаться после повторных движений в суставе, или длительного удерживания (напр., ракетки), или прямого сдавления нерва при тренировке с отягощениями, езды на велосипеде или другой активности. В большинстве случаев хороший контроль уровня сахара может уменьшить риск развития этих травм.

### **Предотвращение травм перенапряжения**

Пока ноющие и беспокоящие вас боли не развернулись в полную силу, следует уменьшить частоту, силу и интенсивность движений, которые их провоцируют. Иными словами – дать этим суставам отдохнуть! Необходимо так составить план тренировок, чтобы избежать ежедневной нагрузки одних и тех же суставов. Если ваши проблемы возникают из-за анатомических дефектов, позаботьтесь о том, что можно исправить (напр., используйте корректирующие стельки при плоскостопии) и подумайте о вариантах физической активности, которые не травмируют суставы: например, чередуйте бег по асфальту с занятиями (несколько дней в неделю) на эллиптическом тренажёре. Кроме того, занятия с тренером помогут вам улучшить технику.

**Таблица 7.1. Часто встречающиеся спортивные травмы и симптомы, лечение**

<b>Травма</b>	<b>Участок поражения</b>	<b>Симптомы</b>	<b>Лечение и профилактика</b>
Туннельный синдром запястья	Запястье	Боль, слабость или онемение в области запястья и кисти; уменьшение силы хвата	Отдых, лёд, НПВП, хирургическое лечение при длительности симптомов больше 6 месяцев
«Локоть теннисиста»	Внешняя часть локтевого сустава	Боль при касании, рукопожатии или поворачивании дверной ручки	Отдых, лёд, НПВП, эластичный бинт или бандаж на верхнюю часть предплечья, при игре в теннис держать ракетку обеими руками (backhand); упражнения

Воспаление сухожилий плечевого сустава	Плечо	Боль при подъёме руки, при пользовании расчёской	Отдых, лёд, НПВП, упражнения на растяжку и увеличение силы мышц плеча
Хондромалиция надколенника	Колено	Усиление боли при сгибании коленей, при полном приседе или нахождении длительное время в позе с согнутыми коленями (за столом, в кино)	Отдых, лёд, НПВП, упражнения с весом для укрепления внутренней части четырёхглавой мышцы бедра
Синдром ИТВ(синдром трения подвздошно-большеберцовой связки)	Колено	Боль по внешней части колена или голени	Отдых, лёд, осторожная растяжка ИТВ, носить подходящую обувь
Трещины голени	Передняя поверхность голени, вдоль большеберцовой кости	Разлитая боль вдоль костей голени	Отдых, лёд, медленное повышение тренировочных нагрузок, исключить бег по твёрдой поверхности
Подошвенный фасциит	Пяточная область	Боль в пяточной области каждое утро с первых шагов после сна и после периодов покоя	Отдых, лёд, НПВП, растяжка и массаж на область подошвенной фасции, упражнения
Воспаление ахиллова сухожилия	Пяточная область и задняя поверхность голени	Боль в области пятки и напряжённые мышцы голени	Отдых, лёд, НПВП, частые упражнения на растяжку для голени и бедра, ограничение ношения обуви на высоком каблуке

Уделяйте достаточно внимания разминке и «заминке» (расслаблению после занятий), а также используйте лёд для охлаждения суставов после тренировок и нестероидные противовоспалительные средства при болях в суставах.

Не пренебрегайте кросс-тренингом (смена видов активности). При таком подходе вы можете поддерживать общий уровень тренированности в случае травмы или при восстановлении после больших нагрузок. Например, при болях в голеностопе вы можете нагружать мышцы туловища. Попробуйте сочетать виды активности, требующие перемещения собственного веса (ходьба и бег) с теми видами, которые требуют этого в меньшей степени: плавание, упражнения для мышц верхней половины туловища, велотренажёр. Таким образом вы уменьшаете риск травмы.

После того, как вы вернётесь к обычной активности, работайте над увеличением силы мышц в области повреждённого сустава для предупреждения повторного повреждения, особенно после тендинита.

Укрепления мышц повреждённого сустава, после того как прошла боль, имеет решающее значение для предотвращения рецидива. Например, после такой травмы плечевого сустава, как тендинит и растяжение связок плечевого сустава, делайте упражнения с отягощениями на все отделы дельтовидной мышцы, а также на бицепс, трицепс, грудные, мышцы шеи и верхней части спины. В таблице 7.2 вы найдёте некоторые дополнительные методы профилактики травм.

## **Таблица 7.2**

### **Общие принципы безопасности занятий и профилактики травм**

Не забывайте о растяжке, в том числе динамической.

Если вы некоторое время не занимались, начинайте медленно и увеличивайте нагрузку постепенно, чтобы избежать острой травмы или неприятных ощущений в мышцах после тренировки

Перед интенсивными упражнениями растягивайтесь и разогревайтесь с помощью лёгких аэробных упражнений.

Выбирайте упражнения, которые подходят вашему физическому состоянию; например, в период выздоровления от травмы коленного или голеностопного сустава можно заняться плаванием.

Старайтесь разнообразить программу тренировок или попробуйте новые виды физической активности (кросс-тренинг); таким образом вы нагружаете разные суставы и группы мышц и увеличиваете общий уровень физической подготовки.

Носите подходящие носки и обувь и проверяйте состояние стоп после занятий.



Не спешите возвращаться к обычному уровню активности раньше, чем состояние полностью нормализуется.

Не забывайте о правильной разминке до и расслаблении после занятий – это даёт отличные результаты.

### **Выбирайте подходящую обувь**

Правильный выбор обуви – основной принцип профилактики многочисленных проблем нижних конечностей. Выбор зависит от вида физической активности. Ходокам и бегунам нужна обувь с амортизирующей подошвой, а теннисистам – обувь с большой устойчивостью к боковым движениям. Для большинства же видов спорта выбор будет зависеть от того, смещается ваша стопа внутрь или наружу.

Для того чтобы определить свой тип, посмотрите, с какой стороны снашивается ваш ботинок. Например, спортсмены с гиперпронацией (они поворачивают стопу внутрь) имеют плоскостопие и изнашивают внутреннюю часть подошвы. При этой проблеме вам помогут спортивные туфли с жёсткой стелькой, позволяющей ограничить избыточную пронацию, а также с дополнительной амортизацией подошвы. Если гиперпронацию не компенсировать, то создаётся дополнительная нагрузка на коленные и голеностопные суставы, что может привести к травмам. У людей с высоким и жёстким сводом стопы быстрее изнашивается наружная часть подошвы ботинка. Если вы относитесь к данному типу, то вам подойдут туфли с большей амортизацией и гибкой подошвой для свободного движения стопы. При нормальном своде стопы требуются туфли с подошвой средней жёсткости. Если вы не уверены, какой у вас тип подошвы, смочите босые ноги и посмотрите на следы.

### **Как определять и лечить синдром перетренированности**

Синдром перетренированности часто встречается у атлетов, которые готовятся к соревнованиям и при этом не дают себе достаточно времени на отдых и восстановление. Для того чтобы улучшить уровень спортивной подготовки, необходимо балансировать между тренировками и восстановлением. Вы становитесь сильнее не сразу после тренировки, а только после того, как организм восстановился после упражнений.

Симптомы перетренированности несложно найти, если вы знаете, что искать. Они включают хроническую усталость, сонливость, хронические боли в мышцах и суставах, неожиданное ухудшение результатов, бессонницу, учащение случаев инфекционных заболеваний верхних дыхательных путей, сниженное настроение и ухудшение общего самочувствия.

Измеряйте пульс в покое сразу после пробуждения. Если он сохраняется повышенным в течение нескольких дней, то, вероятно, у вас перетренированность.

Итак, если вы чувствуете повышенную утомляемость и усталость – сократите нагрузки. Если причиной является перетренированность, то это сработает.

Применяйте кросс-тренинг (смену активности) для переноса нагрузки на другие суставы и мышцы; кроме того, улучшится самочувствие и настроение. Полное выздоровление может потребовать несколько недель.

## **Руки и плечи**

Среди проблем, возникающих в области рук и плеч, чаще всего встречаются туннельный синдром запястья, латеральный эпикондилит («локоть теннисиста»), травма сухожилия вращательной манжеты плеча и адгезивный капсулит («замёрзшее плечо»). Большинство, хотя и не все, повреждения включают тендинит. У больных диабетом происходит накопление глюкозы в коллагеновых структурах суставов, что приводит к нарушению их подвижности, отёку и воспалению сухожилий. В других случаях возникает воспаление структур, связанных с суставом.

### **Туннельный синдром запястья**

Этот синдром возникает из-за сдавления срединного нерва, который идёт от предплечья к ладони. Нерв контролирует чувствительность области большого и большинства других пальцев кисти, а также несёт импульсы к некоторым мелким мышцам, что делает возможным движение пальцев.

Туннель запястья – узкое образование, содержащее связки, сухожилия и медиальный нерв. Если эта область подвергается воспалению вследствие перегрузок мышц, то нерв сдавливается, что приводит к слабости и покалыванию в кисти и запястье и болям, отдающим в предплечье.

Симптомы часто проявляются ночью, так как сон с согнутыми руками ухудшает их состояние. Сила в ладонях снижается; трудно сжимать руку в кулак, брать мелкие предметы. Этот синдром сильнее проявляется в доминирующей руке и у женщин (из-за меньшего размера их запястного туннеля). К усиливающим факторам относятся травма запястья, ведущая к отёку, повторное использование инструментов, создающих вибрацию, задержка жидкости во время беременности и менопаузы. Лечение включает ношение напульсника для предотвращения сгибания руки в области запястного сустава, местное охлаждение (лёд), использование нестероидных противовоспалительных препаратов (НПВП). При длительных болях (больше 6 месяцев) иногда применяют хирургическое лечение. Укрепление мышц и осторожное растягивание связок способствует профилактике рецидива.

### **«Локоть теннисиста»**

Другое название этого заболевания – латеральный эпикондилит. Эта травма проявляется болями в области локтя, в основном в том месте, где мышцы предплечья прикрепляются к наружному костному выступу (эпикондилус). Боли отдают из наружной области локтя в предплечье и запястье (особенно при касаниях и ушибах этой области), слабый хват (это создаёт трудности во время игры в теннис!), неприятные ощущения при рукопожатии и поворачивании дверной ручки.

Повреждение может быть вызвано неправильным повторным сокращением мышц предплечья при плохой технике подачи одной рукой; при подаче двумя руками развитие данного повреждения маловероятно. Однако это может произойти не только из-за игры в теннис. Получить «локоть теннисиста» можно из-за длительной работы отверткой, молотком, граблями, а также при рисовании, вязании и игре на струнных инструментах. Типичное лечение включает отдых, лёд и использование НПВС для уменьшения боли и воспаления. Многие спортсмены считают, что ношение бандажа в области верхней части предплечья способствует профилактике рецидива. С этой целью также полезно делать упражнения по растяжке и укреплению мышц данной области.

### **Спортивные травмы плеча**

Занятия спортом, особенно те виды, в которых руки заносят над головой и за голову, могут привести к таким заболеваниям плеча, как воспаление сухожилий плечевого сустава, бурсит и последствия травмы плеча. Эти состояния имеют сходные признаки и часто возникают сочетанно. Например, если сухожилия плечевого сустава и суставные сумки травмированы и воспалены, они могут быть зажаты между головкой плечевой кости и отростком лопатки, акромионом.

Постепенное начало болей в области плечевого сустава, приводящих к нарушениям сна, а также боли, возникающие в верхних конечностях при их отведении в определённом положении и при заведении их за голову – таковы признаки этого синдрома. Обычно лечение включает отдых, лёд и противовоспалительные препараты, но может потребовать лечебную физкультуру, осторожные упражнения по растяжке сухожилий и упражнения на увеличение силы мышц, участвующих в работе сустава. При отсутствии улучшения на фоне терапии в течение 6-12 месяцев ваш врач может рекомендовать артроскопию для хирургического вмешательства и устранения повреждений сухожилий и суставных сумок.

### **«Замёрзшее плечо», или адгезивный капсулит**

Это состояние обычно происходит в результате воспаления сухожилий мышц и сумки плечевого сустава, с последующим её утолщением и сморщиванием. В отличие от травм при повышенной нагрузке на сустав боли возникают не при некоторых, а при любых движениях в плечевом суставе.

Обычно различают три стадии заболевания. На первой стадии боли возникают в начале упражнений или ночью, как при воспалении сухожилий плечевого сустава. В течение последующих 2-9 месяцев боли нарастают и отмечается нарушение подвижности в суставе при любых движениях. На второй стадии боли стихают, но объём движений ограничен в течение 4-12 месяцев. На последней стадии большинство больных отмечают постепенное, в течение 12-24 месяцев, восстановление движений в суставе, однако в некоторых случаях для этого может потребоваться хирургическое вмешательство.

Лечение адгезивного капсулита включает комбинацию противовоспалительной терапии, инъекций кортизона, физиотерапии (ультразвук, электростимуляция, лёд) и лечебной физкультура. При недостаточно настойчивом лечении заболевание приобретает затяжной характер. В зависимости от развития рубцовой ткани в области сустава физиотерапия и лечебная физкультура может потребовать нескольких месяцев. Не следует допускать резких движений и подъёма тяжестей в течение периода реабилитации.

### **«Замёрзшее плечо»: отчёт диабетика-спортсмена**

Дилен Райт, живущая в Хопкинтоне, Род Айленд, вспоминает о своём опыте, связанном с адгезивным капсулитом. «В первый раз я не поняла, что происходит. Это развивалось постепенно, и к тому времени, когда я поняла, что что-то случилось, я уже не могла засунуть руку в задний карман брюк, расстегнуть бюстгальтер. Потом я не могла надеть пальто, чтобы не заплакать от боли. От боли я не могла спать лёжа – в течение года я подкладывала пять и более подушек и спала в сидячем положении. Я чувствовала себя так, как будто мне 80 лет! Мы с мужем нередко посмеивались над этим, но иногда мне даже смеяться было больно.

Объём движений был настолько ограничен, что я могла поднять прямые руки не выше уровня плеча. Но хуже всего была боль. Я попробовала лечебную физкультуру (самое болезненное лечение), мануальную терапию (не рекомендую) и многое другое. Единственное, что уменьшило боль, были две инъекции кортизона с анальгетиком (новокаин), сделанные с перерывом в два месяца. В течение этого периода я делала упражнения на растяжку (активные и пассивные) – в основном с собственным весом и с легким весом в одной руке. Горячие компрессы и корень валерианы помогали мне уснуть, в дополнение к этому мне регулярно делали массаж. Я использовала (и до сих пор пользуюсь) льняное семя – масло и семена – для уменьшения воспаления. Стадия болей длилась четыре месяца, затем наконец-то наступила ремиссия и медленный возврат объёма движений, но весь процесс выздоровления занял почти год.

Когда у меня уже почти прошло одно плечо, заболело другое. Второй раз не был таким тяжёлым – может быть, потому что я уже знала, что надо делать и что мне помогает (инъекции анальгетика и кортизона, растяжка, но не обычная физиотерапия и ЛФК). А может быть, во второй раз воспаление было не таким сильным, я не уверена. Хотя я не вернулась к тому объёму движений, который был до болезни, и чувствую себя довольно скованной и негибкой. По крайней мере, боль ушла. Очень помогают занятия йогой, на турнике и упражнения на воздухе. Пришлось признать, правда, что есть вещи, которые я никогда больше не смогу делать, хотя я не такая уж старая. Я не могу встать на «мостики», потому что у меня не получается развернуть руки и завести их за голову, и я не могу правильно выполнить некоторые движения руками, которые необходимы в аштанга-йоге, но я думаю, что это нормально. Я принимаю своё тело и его возможности.

Я всегда искала причину, из-за которой у меня возникло «замерзающее плечо», но так и не смогла найти. У меня никогда не было травмы плеча и уровень сахаров всегда был под контролем. Мой опыт показал мне всю сложность (конструкции) плеч. Хорошо, что всё прошло – после некоторых усилий с моей стороны, – но я никогда уже не смогу рассчитывать на свои плечи так, как раньше».

### **Колени и голени**

Коленные суставы состоят из большого количества связок, сухожилий, хряща, суставной капсулы, коленной чашечки, синовиальной жидкости и других структур. Заболевания коленного сустава включают хондромаляцию надколенника, повреждение связок и мениска и многое другое. Эти заболевания различны по причинам, их вызывающим, но принципы их лечения похожи.

#### **Хондромаляция надколенника, или пателло-фemorальный синдром.**

Эта травма перенапряжения является наиболее частой причиной хронической боли в колене. Происходит она из-за неустойчивости надколенника во время его движений взад-вперёд через нижнюю часть бедренной кости, каждый раз, когда вы сгибаете ногу. При этом надколенник смещается к латеральному (наружному) краю бедренной кости вместо того, чтобы двигаться прямо. Неприятные ощущения в медиальной (внутренней, то есть той части, которыми колени соприкасаются) области сустава возникают при беге, прыжках, скалолазании или спуске по лестнице и даже при длительном сидении (например, в самолёте). При возникновении болей прекратите подобные движения и используйте нестероидные противовоспалительные средства (НПВС). Для лечения и профилактики помогают упражнения по увеличению силы медиальной (внутренней) части четырёхглавой мышцы бедра. Исключите полные приседы, особенно если вы занимаетесь со штангой. Вместо этого можно делать quarter squats (четверть-приседы), при которых угол между бедром и голенью равен 90 градусам, а также sumo squats (приседы, напоминающие ритуальные движения борцов сумо перед схваткой)

Если у вас колено бегуна, но вы не уверены в причине этого состояния, можете начать с того, что причиной явилась чрезмерная нагрузка, и применять соответствующие методы лечения: отдых, лёд на колено, четвертьприседы для укрепления четырёхглавой мышцы, упражнения по растяжке илиотибиальной связки (см. далее). Кроме того, меняйте беговые туфли каждые 350-500 миль (550-800 км) и при необходимости подберите ортопедические стельки.

#### **Синдром подвздошно-бедренной связки (СПБС) – iliotibial band syndrome (ITBS)**

СПБС возникает вследствие избыточной нагрузки и проявляется болями и жжением на латеральной (внешней) части коленного сустава во время физической нагрузки. СПБС часто встречается у бегунов и велосипедистов. Подвздошно-

бедренная связка состоит из прочных фиброзных волокон, проходит вдоль бедренной кости, от ягодичных мышц и широкой связки (*tensor fasciae latae*), пересекает колено и присоединяется к большеберцовой кости в её верхней части. Её функция – стабилизация коленного сустава при движении, независимо от того, ходите вы, бегаєте или едете на велосипеде. Бег по склонам может усиливать воздействие на ПБ, так же как избыточная пронация стопы, неодинаковая длина ног, 0-образное искривление коленных суставов, сниженная эластичность ягодичных и четырёхглавой мышц бедра. Трение возникает почти сразу же в начале бега, бег под гору уменьшает угол сгибания колена и может усилить СПБС, тогда как при быстром беге боли менее выражены из-за увеличения угла между бедром и голенью. Лечение включает отдых, лёд, исправление ошибок техники тренировок, ношение подходящей обуви и ортопедических стелек, тщательное и постепенное проведение упражнений на растяжку ПБ.

### **Разрыв связок и менисков коленного сустава**

Такие травмы обычно относятся к острым состояниям и требуют хирургической операции и длительного восстановительного лечения. Разрыв сухожилий чаще происходит в тех видах спорта, которые требуют внезапных остановок и смены направления движения, как это бывает, например, при игре в баскетбол. Чаще всего повреждаются передняя крестовидная (ПК) и медиальная связки, но задняя крестовидная и латеральная также подвержены травмам. При остром повреждении часто может быть услышан звонкий щелчок, который может не сопровождаться болевыми ощущениями. Для подтверждения диагноза обычно требуется МРТ коленного сустава. Для лечения частичного разрыва с успехом применяются минимально инвазивные методы современной артроскопической хирургии.

При разрыве хряща коленного сустава обычно повреждается и мениск. Мениски имеют С-образную форму и служат амортизатором между бедренной и большеберцовой костью на обеих сторонах коленного сустава: латеральный мениск – на наружной части сустава и медиальный – на внутренней. Разрыв собственно менисков или вместе с одной из связок (чаще всего это передняя крестовидная связка) является обычно результатом внезапной нагрузки или скручивания при неподвижной стопе. Диагностика и лечение часто требует артроскопии.

### **Трещины голени**

Симптомом трещины большеберцовой кости, хотя и неспецифическим, является боль в передней области голени. Причины этой травмы могут быть различны, но вероятнее всего сочетание перетренированности, длительного бега по твердым поверхностям с последующим воспалением этой области или переломом мало- или большеберцовой кости. Кости могут восстановиться самостоятельно после трещин, но если продолжить нагрузки – возможен перелом. Для начинающего бегуна риск трещин и переломов большеберцовой кости выше из-за непривычности нагрузок для организма.

Когда можно заподозрить трещину голени? Будьте осторожны (особенно на твердых поверхностях), если боль возникла в области внутренней нижней части голени и усиливаются при беге и упражнениях с весом. Другие признаки – ноющая боль после упражнений, а также боли, которые усиливаются при прыжках, подъемах в гору и на спуске. Бег трусцой вдоль берега океана босиком по твердому песку – прямой путь к получению такой травмы! Общие рекомендации по лечению: охлаждение голени после тренировок, использование НПВС и отдых. Возвращайтесь к тренировкам постепенно, по мере снижения болей. Новичкам надо обратить внимание на подбор обуви, которая хорошо амортизирует. Кроме того, тщательно разминайтесь и разогревайтесь, тренируйтесь умеренно, постепенно увеличивая нагрузки. Исключите бег и прыжки на твердых поверхностях и длительный бег по склонам. Если боль не поддается данным методам лечения или если имеется интенсивная локальная боль, то необходима консультация специалиста по нижним конечностям и диабету для уточнения диагноза.

## **Портрет спортсмена**

Син Басби (Sean Busby)

Мишн Вьехо, Калифорния, США

Сахарный диабет 1 типа диагностирован в 2003 г. (19 лет): вначале был поставлен ошибочный диагноз сахарного диабета 2 типа, но после потери 14 кг веса в течение 2 недель диагноз был уточнен и назначен инсулин.

Профессиональный сноубордист

**Спортивные достижения.** Через несколько месяцев после установления правильного диагноза я смог участвовать в профессиональных соревнованиях и вернуть себе титул чемпиона Западного побережья. Я был также выбран для обложек журналов Diabetes Focus и Inner Strength

**Способ введения инсулина в настоящее время:** инсулиновая помпа или Лантус и Новолог.

Тесты и ещё раз тесты. Это было ключом моего успеха в понимании того, как мой организм ведёт себя в различных условиях, включая различные климатические пояса, уровни влажности, при стрессе во время соревнований и при подъёме настроения, при смене часовых поясов, сложных тренировочных планах и различных высотах. Когда я участвую в соревнованиях, то проверяю уровень гликемии даже ночью каждые 2 часа и всё записываю, в том числе и изменения доз инсулинов при высоких и низких сахарах. За два дня до соревнований я с помощью этих записей анализирую, как мой организм ведёт себя в новых условиях, и провожу необходимые изменения дозы, чтобы как следует выспаться и быть готовым к соревнованиям. В ночь перед соревнованиями я проверяю сахар хотя бы один раз (обычно в 2 часа ночи).

## **Типичный режим тренировок и введение инсулина**

**В понедельник** я встаю рано. Обычно я ем сложные углеводы и снижаю базал. После завтрака я приступаю к тренировкам и тренируюсь с 8.30 до 1.00. Стараюсь поддерживать мои сахара на уровне 7.8-8.3 ммоль/л. Если сахара поднимаются выше 10 ммоль/л, то я делаю инъекцию инсулина и жду, когда они снизятся. После тренировки я устраиваю обед (белки и углеводы), небольшую сиесту и возвращаюсь в горы днём для легкой восстановительной прогулки.

**Вторник** у меня – день, свободный от занятий, для восстановления. Я могу пойти в горы на free ride с друзьями, поехать на сноубиле или пойти в легкий поход по равнине.

**В среду** тот же план, что в понедельник.

**В четверг** я иду в зал при нашем тренировочном центре и занимаюсь с 10 до полудня. Я снижаю базал, так как делаю силовые упражнения для туловища, ног или для верхней части тела. Потом иду на тренировку в горы, с 2 до 6.30, при искусственном освещении, для тренировки базовых и сложных приёмов. На это я не снижаю базал, потому что у нас будут перерывы для просмотра видеозаписей тренировки и для обсуждения.

**В пятницу** тот же план, что в понедельник и в среду.

**В субботу** – день без снега, только очень лёгкие тренировки.

**В воскресенье** тот же план, что в понедельник, среду и пятницу.

**Другие интересы и увлечения.** Мне нравятся снегоход, зимний горный туризм и прогулки на сноуборде. Я рад возможности отдохнуть от цивилизации вдали от горнолыжных курортов.

**История про диабет и упражнения.** В то время, когда я стремился вернуть себе титул чемпиона Западного побережья, мои сахара разладились. Я взял с собой дополнительный картридж с инсулином, но в день соревнований забыл его внизу, в гостинице. Мне оставался один заезд, но у меня стали развиваться признаки кетоацидоза, а нервный стресс поднял мои сахара ещё выше. Кроме того, на высоте у меня началась дегидратация. Стоя около стартовых ворот, я чувствовал себя так плохо, что готов был сойти. Я попросил судью задержать мой старт, чтобы провести восполнение жидкости. Судьи согласились на то, чтобы дать мне 10 минут на регидратацию и оценку состояния. У меня был выбор: сойти с соревнований (хотя у меня были надежды на первое место) или всё-таки провести финальный заезд. Так или иначе, мне всё равно придётся спускаться в гостиницу – я решил не сходить. По крайней мере, я должен попытаться. Я попросил, чтобы спасательная команда стояла у финиша. Мой финальный заезд стал для меня самым трудным. Я не был уверен, какой стресс способен выдержать мой организм. Пока я ехал, я напоминал себе обо всех особенностях трассы, даже о тех, которые я



раньше с лёгкостью преодолевал, – я перестраховался, поскольку из-за кетоацидоза мои способности соображать сильно замедлились. Когда я пересёк финишную черту, я чуть не потерял сознание. Потом спасательная команда быстро довезла меня на сноумобиле до инсулина. Позднее я узнал, что занял первое место, и пошёл на пьедестал. Это было незабываемое чувство! В тот день я не только вернул себе звание чемпиона Западного побережья, но и победил самого сильного противника, которого когда-либо встречал, – диабет!

### **Стопы и лодыжки**

Стопы и лодыжки часто страдают из-за повышенных нагрузок. К травмам этой локализации относятся подошвенный фасциит, проблемы с ахилловым сухожилием, пяточные шпоры, потёртости, мозоли и язвы. Для больных диабетом вследствие частичной потери чувствительности в области стопы мозоли и язвы могут привести к более серьёзным проблемам, в том числе даже к гангрене и необходимости ампутации. В некоторых случаях деформация стопы (например, стопа Шарко) может развиваться при наличии нейропатии, из-за продолжительной ходьбы; в подобном случае для надёжного излечения может понадобиться иммобилизация сустава с наложением гипсовой лонгеты. Кроме того, больные с диабетом более подвержены переломам костей предплюсны (трубчатые кости стопы), возможно, из-за потери кальция и других минералов, связанной с длительным сроком сахарного диабета. У спортсменов без нейропатии первым в ряду травм стопы стоит подошвенный фасциит и за ним – проблемы с ахилловым сухожилием.

### **Подошвенный (или плантарный) фасциит**

Подошвенный фасциит является воспалительным заболеванием, возникающим при повышенных нагрузках, и является основной причиной болей в области пятки. Пациент отмечает болезненность при первых шагах после утреннего подъёма с постели, так как во время сна стопы находятся в положении подошвенного сгибания и подошвенная фасция сокращается. Боль начинается во время активности и проходит через некоторое время, но возвращается после длительного отдыха. Это заболевание часто встречается у бегунов и при быстром наборе веса – подошвенная фасция вытягивается каждый раз, когда пятка касается земли. Эта фасция не очень гибкая, поэтому после сильной нагрузки в ней могут появиться разрывы и начаться воспаление.

Вероятность получить эту травму больше при плоскостопии или высоком подъёме, жестком ахилловом сухожилии, ожирении или быстром наборе веса; кроме того, при быстром увеличении интенсивности или длительности тренировок, ношении обуви с низкой амортизацией и при необходимости стоять в течение длительного времени. Одна больная с диабетом 2 типа из Меза, штат Аризона, сообщает, что получила эту травму после длительной ходьбы босиком. Её фитнес-тренировки включали «Dance, Dance Revolution» (видеоигра на Playstation или Wii), которые она проводила в носках, пока у неё не развились симптомы подошвенного

фасциита. После двухмесячного лечения она продолжила тренировки в подходящих спортивных туфлях.

Если вы обнаружили признаки подошвенного фасциита, приём НПВС поможет купировать признаки воспаления. Воздержитесь на время от физической нагрузки, которая может усилить боли в этой области, и от хождения босиком по твёрдой поверхности. Помогает также растяжка подошвенной фасции и массаж области подошвы с помощью катания стопой предметов с диаметром 8-10 см: например, теннисного мяча или консервной банки. Вы можете также попробовать стягивать пластырем пятку и свод стопы (taping your heel and arch) и подобрать спортивные туфли с продольным внутренним супинатором для поддержки свода стопы.

Для профилактики обострения делайте силовые упражнения, такие как скручивание полотенца, лежащего на полу, пальцами ног, или тяните полотенце с банкой консервов по полу – пятка при этом упирается в пол. После упражнения охладите подошву в том месте, где максимально ощущается боль, в течение 15-20 минут для уменьшения боли.

### **Воспаление ахиллова сухожилия**

Ахиллово сухожилие соединяет две мышцы голени с пяточной костью. Эти мышцы позволяют двигать стопой, подниматься на носки и, конечно, ходить и бегать. Травма перенапряжения этого сухожилия возможна при беге, спортивной ходьбе, а также в баскетболе и волейболе из-за сильных нагрузок, которые эти мышцы испытывают при прыжках. С возрастом проблемы с ахиллом могут возникнуть из-за дополнительных костных выростов (шпор) пяточной кости, которые приводят к воспалению сухожилия. Воспаление увеличивает риск разрыва ахиллова сухожилия, после которого необходимо оперативное лечение.

Обычно лечение включает отдых, лёд, НПВС и изредка иммобилизацию голеностопного сустава до того, как спадёт отёк. Для профилактики воспаления ахиллова сухожилия медленно наращивайте нагрузку после перерыва и перед занятиями разогревайте мышцы бедра и голени.

Если вы сменили обувь на высоком каблуке на обувь с плоской подошвой, то ахиллово сухожилие и мышцы ног, привыкшие к «укороченному» состоянию, могут растянуться и воспалиться при переходе на обувь с плоской подошвой. Если вы регулярно носите высокие каблуки, делайте упражнения по растяжке ахилла утром и вечером.

### **Можно ли предотвратить судороги мышц?**

Болезненные, непроизвольные сокращения возникают в любых мышцах, но чаще в мышцах ноги, стопы и в мышцах, пересекающих два сустава, таких как мышцы голени (*m. gastrocnemius*, пересекающая коленный и голеностопный суставы), квадрицепс и задние мышцы бедра и мышцы стопы. Не все из них одинаково болезненны: от легкого покалывания до сильной судороги, при которой мышца

становится твёрдой, как камень. Судороги могут длиться от нескольких секунд до нескольких минут. Они могут по несколько раз успокаиваться и вновь усиливаться через несколько минут.

Хотя причина судорог до конца не выяснена, известно, что они связаны с низкой гибкостью, усталостью мышцы и с выполнением новых упражнений. Спортсмены более подвержены мышечным судорогам, когда они находятся в начале тренировочного периода: менее подготовлены и быстрее утомляются. Судороги чаще появляются в конце интенсивных тренировок или ночью, после тренировки. Конечно, если вы занимаетесь в жаркую погоду, судороги могут быть связаны с дегидратацией и выведением электролитов (натрий, калий, магний и кальций) с потом.

Мышечные судороги проходят обычно самостоятельно, но существуют эффективные способы лечения. Если можете, прекратите активность, которая вызывает судороги. Затем мягко растягивайте и массируйте спазмированную мышцу, разогнув при этом сустав. Для предотвращения судорог увеличивайте уровень подготовленности и не доводите себя до изнеможения на тренировках. Разогревайтесь перед интенсивной тренировкой и растягивайтесь после тренировки, обращая внимание на голени, задние мышцы бедра и квадрицепсы бедра.

### **Лечение и профилактика «забитости» мышц**

Чувство жёсткости и напряжённости мышц после тренировки не является чем-то особенным или поводом к тревоге. Растягивайте мышцы после тренировки. Если на следующий день вы чувствуете болезненность и «забитость» мышц, то вам могут помочь снижение уровня нагрузки, небольшая растяжка и лёгкий массаж, но если такое чувство остаётся в течение ещё одного-двух дней, то, возможно, это подострая тяжесть в мышцах (ПТМ), которая достигает максимума через 24-72 часа после физической активности. При этом мышцы могут стать такими жёсткими, что человеку бывает трудно спуститься по лестнице или полностью разогнуть суставы.

Несмотря на неприятные ощущения, ПТМ, в отличие от острой травмы, не требует специального лечения. Это состояние возникает довольно часто особенно в начале занятий или при переходе к новому виду физической активности. Причина – в мелких разрывах мышц и соединительной ткани. Когда область разрывов воспаляется и возникает отёк, нервы получают импульсы и вы чувствуете боль. Через 2-3 дня боль достигает максимума, а ещё примерно неделя требуется для полного исчезновения болей. Лёгкие нагрузки, растяжка, нежный массаж, водные процедуры (например, баня) и НПВС помогают уменьшить неприятные ощущения, но не ускоряют процесс заживления, лучший врач здесь – время. К счастью, организм в ответ производит «стрессовые» белки, которые встраиваются в мышцы и почти исключают возможность повторения подобных ощущений в тех же мышцах в ближайшие 6-8 недель, даже если снова произойдёт их перегрузка.

Количество разрывов – и последующая тяжесть и в мышцах – зависит от вида активности, интенсивности и длительности тренировки. Любые непривычные движения могут вести к ПТМ, а в особенности если мышца перед сокращением была растянута. Примеры таких сокращений: спуск по лестнице, бег под гору, приседания и отжимания. Плохо то, что гликоген не запасается в повреждённых мышцах, пока они полностью не восстановятся. У больных диабетом это приводит к повышению резистентности к инсулину и трудностям контроля уровня гликемии. Кроме того, боль в мышцах может быть симптомом серьёзной травмы, поэтому если через неделю состояние не придёт в норму, обратитесь к своему врачу.

### **Артрит**

Упражнения приносят пользу, но чрезмерная физическая нагрузка увеличивает риск травм суставов и остеоартрита, наиболее частой форме артрита. Если когда-нибудь у вас уже был артрит, то высока вероятность повторения воспаления в том же суставе. Последние исследования подтверждают, что при общем хорошем уровне здоровья бег на длинные дистанции не только не повышает риск остеоартрита коленного и тазобедренного суставов, но и оказывает укрепляющее, профилактическое действие. Диабет не увеличивает риск артритов, однако переломы бедренной кости чаще встречаются у лиц с диабетом, особенно у тех из них, которые не делают регулярных силовых упражнений, укрепляющих бедренную кость и кости голени.

Если артрит уже имеется, не отчаивайтесь; вы можете безопасно тренироваться. Последние исследования показали, что регулярные упражнения могут уменьшить боль, а прекращение активности возвращает нас на уровень болей, который был до начала упражнений. Упражнения, однако, не должны вызывать боль. Интенсивная или длительная активность вероятнее вызовет болевые ощущения, поэтому боль – индивидуальный указатель длительности занятий. Исключите виды спорта, связанные с высоким риском травмы суставов, такие как контактные виды спорта и требующие резкой смены направления движения – например, игры с ракеткой.

### **Травмы у пожилых спортсменов**

Никто не любит об этом говорить или думать, но факт остаётся фактом: с возрастом результаты снижаются. Например, рекорды в тяжёлой атлетике: толчок штанги ниже на 20% у мужчин и на 40% у женщин старше 50 лет. Начиная примерно с 25 лет отмечается медленный спад максимальной частоты сердечных сокращений, объёма потребляемого кислорода, функции лёгких и нервов (безотносительно к сахарному диабету). Физическая активность снижает риск простудных заболеваний, некоторых видов онкологических заболеваний, болезней сердца и других заболеваний, но полностью возрастных физиологических изменений избежать нельзя. В результате сила и выносливость с возрастом снижаются. Теряются мышечные волокна, участвующие в быстрых и сильных движениях, – хотя их потеря не будет столь быстрой, если вы их используете. Потери кальция и других минералов из костей усиливаются с возрастом, особенно

у женщин после менопаузы. Однако эти процессы могут замедлиться на фоне регулярных силовых упражнений. Несмотря на то, что максимальная способность усваивать кислород снижается на 1,5% в год, тренированные пожилые спортсмены отмечают более медленное снижение, на 0,5% в год. Тренировки укрепляют дыхательные мышцы, делают их сильнее и здоровее. Бегуны любого возраста, проводящие умеренные тренировки, лучше развиты физически, чем их малоактивные сверстники. Однако чрезмерные нагрузки при тренировках к марафонам, ультрамарафонам и триатлонам могут увеличить риск травм. При **избыточных** нагрузках суставы изнашиваются быстрее. Из-за этого многие пожилые спортсмены пропускают до месяца тренировок ежегодно. Для профилактики травм необходимо уделять достаточное время разминке и растяжке.

Пожилые спортсмены сталкиваются с некоторыми определёнными видами травм из-за возрастных особенностей организма. Например, в результате снижения эластичности соединительной ткани с возрастом, а также из-за сопутствующих артритов суставы (тазобедренный, коленный и другие) испытывают большую нагрузку при упражнениях, чем мышцы. Такие проблемы со временем делают бег потенциально опасным для суставов. Регулярная растяжка может замедлить потерю гибкости, но не предотвращает её полностью. Поэтому на определённом этапе большинство бегунов вынуждены выбирать другие виды активности: ходьбу или занятия на тренажёрах со сниженной нагрузкой на суставы. Диабет, в особенности при плохом контроле, вынуждает сделать это раньше, т.к. быстрее снижает эластичность суставов.

Для разных видов спорта необходимы различные виды предосторожности. Например, пожилые пловцы более подвержены травмам связок плечевого сустава и поэтому не должны пользоваться лопатками для рук, которые усиливают воздействие на плечевой сустав. Кроме того, пожилые люди должны медленнее увеличивать проплываемую дистанцию. Пожилые велосипедисты чаще страдают от синдромов, связанных со сдавливанием и воспалением нервов верхней части туловища. В основном такие проблемы снимаются с уменьшением тренировок. Необходимо тщательно регулировать высоту седла и использовать специальные велосипедные шорты и перчатки для правильного распределения нагрузки на коленные суставы, амортизации и удерживания руля. У пожилых игроков в гольф могут появиться проблемы с плечевыми суставами, а также боли в шее, пояснице, запястьях и так называемый «локоть теннисиста».

Несмотря на риск травм во время физической нагрузки при правильном подходе к тренировкам и выполнении условий, описанных в этой главе, ваши суставы, мышцы, кости станут крепче и здоровее, а чередование занятий различными видами спорта поможет предотвратить травмы перенапряжения.

## **Часть вторая**

### **Частное руководство к занятиям спортом и различными видами физической активности**

#### **Глава 8**

##### **Фитнес**

Тренировки открывают нам новые возможности. Независимо от вида выбранной активности: аэробика, боевые искусства, занятия бодибилдингом – вы не одиноки. Все мы хотим быть здоровыми, хорошо выглядеть, и большинство из нас знает, что хорошие результаты требуют упорного труда. Кроме того, хорошая спортивная подготовка даёт преимущества для контроля над диабетом (об этом достаточно было сказано в главе 1). Наличие сахарного диабета должно быть поводом к регулярным занятиям спортом, а не оправданием валяния на диване.

Виды физической активности, включённые в эту главу, расположены по возрастанию интенсивности: от йоги до требующих взрывных усилий, таких как тяжёлая атлетика и кикбоксинг, и выносливости (спортивная ходьба и велотренажёр). Большинство из представленных видов активности являются аэробными.

Все оставшиеся главы, до конца этой книги, будут посвящены контролю гликемии во время различной физической активности и при различном лечении диабета (инсулиновая помпа, базал-болюс, сахароснижающие таблетированные препараты (ПСС). По каждому виду физической активности будут даны особые рекомендации и приведены примеры из жизни спортсменов-диабетиков.

Примеры спортсменов с диабетом 2 типа и диабетом типа 1,5 (LADA), которые не используют лекарств или принимают только ПСС или только Баета, также будут приведены в части 2. Вы найдёте эти примеры в разделах диеты или изменений схемы лечения.

##### **Общие рекомендации для фитнеса**

Фитнес различается относительно того, какие энергетические системы задействованы и какое топливо используется в процессе тренировки. Например, танцевальная аэробика является в основном тренировкой на выносливость, но может содержать силовые элементы и растяжку. Некоторые боевые искусства могут содержать только кратковременные интенсивные движения. Тренажёры, как например, велотренажёр, могут давать аэробную или анаэробную нагрузку, в зависимости от того, насколько интенсивно и долго вы занимаетесь. Для повторения различных энергетических систем посмотрите главу 2.

Регулярные занятия могут снизить жировую и увеличить мышечную массу и улучшить контроль над гликемией. Чувствительность к инсулину усилится, в

результате снизится доза необходимого инсулина или ПСС. Действие разных типов инсулина описано в главе 3, так же как и рекомендации по изменению схемы и дозировок при упражнениях. Хотя вы можете обладать знаниями и опытом по изменению схем лечения диабета, вам всё-таки необходимо действовать под руководством вашего врача.

### **Общие рекомендации по лечению сахарного диабета при занятиях физкультурой и спортом**

Изменения в схеме лечения и питании зависят от того, используете ли вы инсулин, от типа упражнений, длительности и интенсивности упражнений. В основном рекомендации в этой главе помогут разобраться, надо ли вам менять схему лечения, есть больше углеводов или делать и то и другое.

Если вы пользуетесь инсулиновой помпой, то первый раздел – для вас. Если вы используете базал-болюсную схему, смотрите второй раздел (вы также можете прочитать первый раздел, если вас интересует, что необходимо делать обладателям инсулиновой помпы). Даже если вы пользуетесь инсулином среднего времени действия, а не базальным (беспиковым), советы из второй части вам подойдут: рассматривайте инсулин среднего времени действия как базальный, за исключением того периода, когда возникает пик его действия, – в это время его можно сравнить с короткодействующим инсулином. Если вы не используете инсулин, переходите к третьей части: «Без инсулина. Лечение пероральными препаратами».

### **Инсулиновая помпа**

Если вы снизите дозу базального инсулина на 25-100 процентов в течение большинства упражнений, вы предотвратите падение уровня глюкозы ниже нормы. Помните, что здоровый организм снижает уровень инсулина в течение тренировки, препятствуя таким образом захвату мышцами слишком большого количества глюкозы. Используя инсулиновую помпу, вы могли бы снизить дозу базального инсулина, уменьшив скорость его введения перед или во время тренировки или вообще отключив помпу. В зависимости от вида физической активности и степени снижения базального инсулина вам необходимо есть дополнительные углеводы. Если вы тренируетесь сразу после еды, дозу болюса на приём пищи надо снизить на 10-50 процентов (снизив при этом дозу базального инсулина и увеличив приём углеводов). Вам надо будет потреблять 10-30 г углеводов в час, если вы не снижаете уровень инсулинов. В зависимости от нагрузки вам может понадобиться снизить скорость введения инсулинов в течение ночи. Для большинства видов работы с весом и растяжки вам понадобятся минимальные изменения режима.

## **Базально-болюсный режим**

Для большинства видов фитнеса (кроме слишком продолжительных) вам надо снизить быстрый или короткодействующий инсулин на 10-50%, если вы поели за 2 или менее часа до начала тренировки, и повысить дозу углеводов до 10-30 г в час, в зависимости от того, насколько вы снизили инсулин до тренировки. Если вы начали заниматься более чем через 2-3 часа после инъекции инсулина, стоит обратить большее внимание на количество углеводов. Вам понадобится до 15 г углеводов в час (или не есть совсем), если в системе находится только базальный инсулин. Дозу базального инсулина после продолжительной тренировки следует несколько снизить, но для тренировок с весом и растяжки нет необходимости в серьёзном изменении режима введения инсулинов.

## **Режим «без инсулина» и на пероральных сахароснижающих средствах (ПСС)**

Если вы не пользуетесь инсулином, то вряд ли у вас слишком сильно снизятся сахара во время спортивных занятий. Однако для того чтобы лучше представлять ответ организма на физическую активность, делайте анализ крови на глюкозу до и после тренировки по крайней мере в течение первых нескольких недель занятий или при изменении схемы лечения (другие ПСС, дозы и время приёма). При продолжительных тренировках вам надо принимать до 15 г углеводов в час (даже спортсмены без диабета едят во время длительных тренировок, чтобы поддерживать уровень сахара в крови). Если вы начали чаще испытывать гипогликемию с тех пор, как стали регулярно заниматься спортом, обсудите со своим врачом, возможно ли снизить дозу сахароснижающих препаратов. Если вы делаете инъекции препарата Баета и отмечаете трудности при занятиях спортом, вам также необходимо посоветоваться со своим врачом о возможности снижения дозы или переносе инъекции на другое время дня.

## **Интенсивность, длительность и другие факторы**

Длительность и интенсивность тренировки, время дня и уровень гликемии в начале тренировки влияют на то, как будет изменяться уровень сахаров в процессе занятий. В основном длительные периоды нагрузки больше снижают сахара, чем короткие, и для компенсации могут потребоваться изменения режима приёма препаратов до и после тренировки. Как уже говорилось в главе 2, интенсивная нагрузка сильнее снижает уровень гликемии (но может и повысить его, стимулируя выброс определённых гормонов), но у вас при этом повышается риск поздней гипогликемии из-за того, что расходуется большее количество мышечного гликогена.

Что касается времени дня, то физическая активность рано утром, когда чувствительность к инсулину снижена, реже ведёт к резкому падению уровня глюкозы, чем в более поздние часы или в любое время, когда уровень инсулина выше. Упражнения после еды, даже после завтрака, приведут к лучшему использованию глюкозы крови, независимо от того, производит ваш организм



инсулин или вы его вводите. Если вы занимаетесь через 2-3 часа после еды, т.е. когда болюсный инсулин, введённый перед едой, в основном закончил своё действие, вам придётся меньше менять дозу инсулина для поддержания нормогликемии. **Уровень гликемии в начале тренировки** диктует, сколько вы должны съесть углеводов или на сколько единиц надо уменьшить дозу инсулинов. Для предотвращения гипогликемии некоторые спортсмены стараются довести уровень гликемии перед тренировкой до 10 ммоль/л или даже выше. Если же гликемия слишком высока перед стартом (13.9-16,7 ммоль/л), то для снижения может потребоваться некоторое количество быстродействующего инсулина.

### Тренажёры для аэробных упражнений

Тренировки на бегущей дорожке, степпере, эллиптическом тренажёре, велотренажёре являются аэробными, потому что они длятся более двух минут и в основном требуют работы аэробной системы. Эти нагрузки могут быть очень интенсивными, т.к. обычно включают работы или больших мышц нижних конечностей или мускулатуру всего тела.

Изменения дозы инсулинов и питания зависят от интенсивности и длительности тренировки, а также от времени дня.

**Таблица 8.1 Рекомендации по работе на аэробных тренажёрах**

Инсулиновая помпа	Базально-болюсный метод введения инсулинов	Диета при инсулиновой помпе	Диета при базально-болюсном режиме
<p>При тренировках короче 20 минут уменьшить болюс инсулина перед едой на 0-20%.</p> <p>Введение базального инсулина во время занятия уменьшить на 25-50% или приостановить.</p> <p>При более длительных тренировках уменьшить болюс</p>	<p>При тренировках короче 20 минут уменьшить дозу быстродействующего инсулина на 0-20%, если вы едите не более, чем за 2 часа до начала тренировки.</p> <p>При более длительных тренировках снизить эту дозу на 20-40% в</p>	<p>При коротких тренировках увеличить приём углеводов на 5-15 г. При более длительных тренировках добавлять по 15-25 г углеводов в час.</p> <p>Дополнительный приём углеводов может не понадобиться, если вы снизили дозу инсулинов на время</p>	<p>При коротких тренировках после еды увеличить приём углеводов на 5-25 г, в зависимости от степени снижения инсулина перед едой.</p> <p>При более длительных тренировках увеличить приём углеводов, по крайней мере, на 15 г в час.</p> <p>Если во время</p>

<p>перед едой на 20-40% и/или уменьшить базальную скорость введения инсулина во время упражнений на 50-100%.</p> <p>При тренировках на фоне низкого уровня инсулина уменьшить только базал или не делать изменений. После более интенсивных или длительных тренировок сохраняйте сниженный на 25-50% уровень базального инсулина в течение 1-2 часов.</p>	<p>зависимости от того, сколько времени пройдёт от еды до начала тренировки.</p> <p>При тренировках на фоне низкого уровня инсулина снижение дозы может не понадобиться.</p> <p>Не меняйте дозу базального инсулина при таком виде физической активности, особенно если тренируетесь регулярно.</p>	<p>тренировки.</p>	<p>тренировки в организме действует только базальный инсулин, то приём дополнительного количества углеводов может не понадобиться.</p>
---	---	--------------------	--

**Беговая дорожка.** Что касается уровня гликемии, бег и ходьба на беговой дорожке похожа на бег и ходьбу вне дома. Разница в окружающей среде: вы потратите больше энергии при занятиях на улице или на природе в жару, холод или при сильном ветре. Примеры можно найти: для ходьбы – в этой главе, для бега – в главе 9 и по тренировкам в сложных погодных условиях – в главе 12.

**Лестничные тренажёры и степперы.** Тренировки на таких тренажёрах – занятие более аэробное, чем спринт по ступеням стадиона. Хотя интенсивность зависит от выбранной программы: «холмы», случайный выбор «рельефа местности» и так далее, ваши сахара в основном зависят от длительности нагрузки, т.к. эти тренировки не бывают лёгкими. Если вы тренируетесь относительно короткое время, 10-15 минут, то изменения режима может и не понадобиться. Длительная работа потребует больше мышечного гликогена и даст не только быстрый, но и отсроченный эффект на ваши сахара.

**Эллиптические тренажёры и кросстренажёры.** Нечто среднее между бегущей дорожкой и лестничным тренажёром. Кросстренажёры делают больший акцент на поднятие ног, чем эллиптический тренажёр. Упражнения обычно получаются

более интенсивными, чем ходьба на беговой дорожке, но голеностопный сустав нагружается меньше, так как стопа постоянно контактирует с педалью. В свою очередь, упражнения на степпере более интенсивны, т.к. требуют подъёма собственного веса.

**Велотренажёры** Интенсивность может широко варьировать. Тренировки могут включать спринт, интервальное изменение нагрузки с имитацией подъёма в гору – и то и другое значительно включает анаэробную систему, особенно лактатную. Быстро крутить педали на низких звёздочках (или со сменой скоростей) требует меньше сил, чем работа на высоких передачах. Изменение уровня гликемии происходит в соответствии с нагрузкой. Обычно длительная работа с высокой интенсивностью снижает их больше, но имеет значение время дня; например, интенсивная работа на велотренажёре может привести к повышению уровня гликемии, особенно если вы тренируетесь утром. Хорошая альтернатива велотренажёру – рикамбент (recumbent bicycle), так как угол сгибания в тазобедренном суставе ближе к естественному и при тренировке реже возникает боль в суставе.

**Лыжные тренажёры.** При хорошей технике выполнения упражнений «бег на лыжах» в зале не отличается от лыж на природе в части влияния на физическую подготовку и уровень гликемии. На практике, однако, большинство людей занимаются на таких тренажёрах меньше, чем на настоящих лыжах (о них – в следующей главе). К тому же в помещении на спортсмена не оказывают влияния такие условия окружающей среды, как низкая температура и ветер. Поэтому сахароснижающий эффект от беговых лыж выше, чем после работы на лыжном тренажёре.

**Гребной тренажёр.** Эффект зависит от интенсивности и длительности тренировки. Кратковременная интенсивная гребля может привести к выделению гормонов, повышающих уровень глюкозы. Если вы гребёте дольше, но с низкой интенсивностью, вам нужны изменения режима лечения диабета для профилактики гипогликемии. Гребля на воде может повысить уровень гликемии, так как температура и ветер усиливают интенсивность тренировки (см. главу 10 относительно видов спорта на выносливость).

### **Примеры из жизни спортсменов**

Несмотря на различие видов спорта и фитнеса, эти примеры показывают, что в каждом случае изменения режима лечения диабета зависят от интенсивности тренировок, начального уровня глюкозы в крови, времени дня и количества инсулина.

### **Только изменения инсулинов**

Перед тем как приступить к занятиям на эллиптическом тренажёре и пилатесу сразу после обеда, Дел Мар из Марти Федор, Калифорния, снижает свою обычную пропорцию инсулин – углеводы примерно вдвое. Это значит, что если в обычное время он делал 1 единицу инсулина на 5 г углеводов, то перед занятиями он делает одну единицу на 10 г углеводов. Количество углеводов и план спортивных занятий остаются при этом неизменными.

Малькольм Айрст (Сан Диего, Калифорния), больной диабетом 1 типа, на помпе. Проводит интенсивные тренировки на пульсе 80% от максимального в течение часа, на эллиптическом тренажёре. За 30 минут до начала тренировки он уменьшает базальную скорость введения инсулина до 0.1 ед/час (вместо обычной 0.75 ед/час) и поддерживает её в течение всей тренировки.

Джефф Воллин (Таксон, Аризона) проводит 60-минутную интенсивную тренировку на кросс-тренажёре. До тренировки он вводит болус на завтрак, причем снижает пропорцию вводимого инсулина к количеству съеденных углеводов (1 ед на 16 г углеводов вместо 1 ед на 12 г) и отключает базальный ввод инсулина помпой на всё время тренировки.

### **Только изменения диеты**

Марк Шрайвер из Миннеаполиса, Аризона, сахарный диабет 1.5 типа, использует только Лантус. Съедает достаточно углеводов, чтобы довести уровень гликемии перед началом тренировки до 8,3 ммоль/л, и затем по 1 г углеводов на минуту тренировки.

Чак Кайзерлинг из Роквил, Мэрилэнд, сахарный диабет 2 типа, получает только Авандию (инсулин-сенситайзер). Проводит 2-3 часовые тренировки по тяжёлой атлетике с перерывами на эллиптический тренажёр. Перед занятиями – небольшой дополнительный приём пищи. Наилучший контроль глюкозы получается, когда он медленно прибавляет по 2-3 кг на силовой тренировке и повышает сопротивление на тренажёре.

Сьюзан Райс из Блэк Маунтен, Северная Каролина, сахарный диабет 2 типа, считает, что один углеводный батончик Extend bar, съеденный на ночь после тренировки Curves (программа по снижению веса), помогает предотвратить повышение сахаров на следующее утро. Клод Стоун из Монпелье, Вермонт, часто устраивает себе низкоуглеводный перекус после 60-120-минутной кардиотренировки в зале.

### **Сочетание изменений режимов**

Рон ДеНунцио из Лититца, Пенсильвания, устанавливает временную базальную скорость введения за 30 минут до начала упражнений, исключает приём Симлина перед упражнениями и дважды проводит анализ крови на глюкозу. Перед ходьбой, велосипедом или фитнесом он ест крекеры с арахисовым маслом. В течение длительных тренировок он пьёт воду с глюкозой.

Николь Пёрсел из Сомерсета, Массачусетс, снижает базальную скорость введения инсулина на помпе перед стартом, во время и после тренировки на эллиптическом тренажёре, беговой дорожке (бег туссой) или велотренажёре. Кроме того, она съедает медленные углеводы с небольшим количеством белка до тренировки, без болюсного инсулина.

Кэтри Рут из Чикаго, Иллинойс, отключает инсулиновую помпу перед занятиями на эллиптическом тренажёре (занимается днём, по полчаса, 3-4 раза в неделю) и выпивает маленький пакет сока перед стартом. Для таких же утренних упражнений она оставляет помпу включенной, но снижает скорость базального введения инсулина на 50 % и не пьёт сок.

**Влияние уровня инсулина.** Кэрри Винол из Брисбена, Квинсленд (Австралия) не занимается спортом в течение 2 часов после инъекции болюсной дозы инсулина, потому что иначе происходит слишком быстрое падение уровня гликемии. Обычно она снижает базальную скорость введения за час до начала упражнений до 20% от нормы для занятий на велотренажёре, до 25% – для бега туссой и до 50% – для занятий с отягощениями. Линн Корлевиц из Крофтона, Мэриленд, считает, что легче контролировать сахара, занимаясь фитнесом (беговая дорожка, вело- и другие тренажёры) 1-2 часа рано утром, до инъекции Хумалогa перед завтраком. В качестве базального инсулина использует Лантус. Во время кардиотренировок её сахара снижаются примерно на 1,7 ммоль/л, при работе с отягощениями снижение идёт меньше или уровень гликемии может даже повыситься.

### **Аэробика, фитнес-классы: танцы, хип-хоп, пилатес, степ, велотренажёр.**

Эти виды физической активности являются преимущественно аэробными, с периодами высокой интенсивности и растяжкой. Даже если вы используете маленькие веса и делаете повторы в течение всего занятия – например, упражнения для мышц живота – тренировки всё равно остаются аэробными, потому что большинство занятий длится, по крайней мере, 45 минут и упор делается на развитие мышечной выносливости, а не силы. Классы также различаются по интенсивности и профилю (степ, велотренажёр и другие). Велотренажёр и пилатес являются относительно новыми видами фитнеса. Пилатес – низкоинтенсивная физкультура для развития гибкости, равновесия и силы мышц туловища; включает упражнения на развитие техники дыхания и подвижность позвоночника.

При занятиях на велотренажёрах инструктор обычно сопровождает визуализацию велотренировки на местности мотивирующей музыкой. Темп «гонки» меняется в течение занятия, но вы всегда можете её закончить, просто выключив тренажёр.

Для большинства этих аэробных занятий интенсивность, длительность и время дня имеет большое влияние на уровень гликемии. Например, занятия с высокой интенсивностью, длящиеся больше часа, обычно сильнее снижают сахара, чем легкие в течение того же периода времени. Если вы занимаетесь рано утром, перед завтраком, когда чувствительность к инсулину ниже, риск гипогликемии

ниже, чем после еды, когда в системе ещё много инсулина. Лучше всего для стабильности уровня гликемии тренироваться через 2-3 часа после инъекции короткодействующего инсулина и приёма пищи. В зависимости от сахаров перед началом тренировки может понадобиться дополнительный приём пищи.

### Примеры из жизни спортсменов

Аэробные фитнес-классы различаются по видам и интенсивности, однако можно внести изменения для увеличения эффекта.

#### Только изменение дозы инсулинов

Синтия Фричи из Чикаго, Иллинойс, снижает перед тренировками болюс на еду на 1 ед и устанавливает базальную скорость введения инсулина на 25% от обычной. Тренировка проходит в классе аэробики в течение часа и состоит из 20 минутных последовательных занятий степ-аэробикой, кикбоксингом и тяжёлой атлетикой.

**Таблица 8.2. Аэробика, степ, пилатес**

Инсулиновая помпа	Базально-болюсный режим введения инсулина	Диета при инсулиновой помпе	Диета при базально-болюсном режиме
<p>Уменьшите базальную скорость введения инсулина на 50-100% для того, чтобы снизить необходимость в дополнительных углеводах.</p> <p>Запланируйте снижение базальной скорости введения инсулина за 30-60 минут до начала тренировки и держите её на низком уровне 1-2 часа после окончания для предотвращения гипогликемии (если только вы не</p>	<p>Сократите дозу инсулина перед едой на 25-50%, если потом собираетесь тренироваться.</p> <p>Для упражнений перед едой или в ранние утренние часы можете не менять дозы инсулина.</p> <p>Скорее всего, снижать дозу базального инсулина для предотвращения ночной гипогликемии не понадобится.</p>	<p>Увеличьте потребление углеводов до 10-20 г в час в зависимости от того, насколько снизили дозу инсулина</p> <p>Если вы значительно снизили дозу инсулина, дополнительный приём углеводов может не потребоваться.</p>	<p>Съедайте 10-20 г углеводов в час в зависимости от того, насколько снизили быстродействующий инсулин.</p> <p>Для упражнений позже, чем через 2-3 часа после последней инъекции инсулина, не снижайте эту дозу(снижение дозы инсулина может привести к подъёму гликемии в течение 2 часов после еды), а съешьте дополнительно углеводы прямо перед тренировкой.</p> <p>Если уровень инсулина низкий в течение</p>

собирались поесть)  Для тренировок после еды уменьшите болюс инсулина, по крайней мере, также на 25-50%			тренировки, нет необходимости в дополнительных углеводах.
---	--	--	---

Речел Ланкло из Люббока, Техас, преподаёт фитнес, включая степ-аэробику, кикбоксинг, йогу и пилатес. Она считает, что лучше всего ей подходит просто отключать помпу на время занятия (занятие длится один час).

Аделаида Линдал, больная сахарным диабетом 1 типа из Блумингтона, Миннесота. Снижение дозы инсулина перед едой приводит у неё к резкому повышению гликемии после еды, поэтому она предпочитает уменьшать базальную скорость введения инсулина во время занятий. Если она снижает базальную скорость до 0.5 ед /час за час до начала и в течение тренировки, ей не надо есть углеводы дополнительно.

#### **Только изменения диеты**

Мишель МакКоттер из Лос-Анджелеса, Калифорния, обычно съедает 10-15 г углеводов перед занятиями пилатесом при нормальном уровне гликемии. Если уровень сахаров примерно 6,7 ммоль/л, она ничего не ест.

#### **Комплексные изменения схемы лечения**

Жительница Вест Роксбери, Массачусетс, Лулу Моррисон занимается степ-аэробикой 4-5 раз в неделю. Она отключает помпу на время занятий и принимает четыре таблетки глюкозы перед тренировкой, если уровень гликемии ниже 8,3 ммоль/л. Если сахара падают в течение занятий, она принимает ещё 2-4 такие таблетки для улучшения состояния.

Катрин Каннингем (Лексингтон, Кентукки), работающая инструктором фитнес-класса, отключает свою инсулиновую помпу на время занятия. Она съедает дополнительное количество протеина и углеводов перед началом занятий.

Карен Тэнк из Принстона, Нью Джерси, снижает скорость введения базального инсулина на 50 % перед началом и держит такую скорость до конца занятий. Через полчаса (в середине часовой тренировки) она проверяет сахара и ест углеводы, если они слишком снижаются. Перед утренней тренировкой она ест завтрак, богатый протеином и волокнами, но бедный углеводами, поэтому ей не надо делать слишком большой болюс (а иногда она обходится вообще без болюса) перед завтраком.

Боб Паксон из Сакраменто, Калифорния, преподаёт в классе велотренажёров. В зависимости от нагрузки он останавливает инсулиновую помпу на часовое занятие и обычно в течение этого занятия съедает Cytomax на 200 калорий. Он знает, что если помпа будет отключена больше, чем в течение двух уроков подряд (т.е. два часа), то его сахара будут некоторое время нормальными, но через пару часов начнут повышаться из-за нехватки базального уровня инсулина. Поэтому для других видов физкультуры, как, например, велотренировки на воздухе, он не отключает помпу, а снижает скорость введения инсулина.

### **Интенсивность, продолжительность и другие факторы**

**Воздействие интенсивности тренировки.** Сэнди Эшерман из Нью-Йорка считает, что низкоинтенсивный пилатес воздействует на её сахара не так, как быстрая ходьба или эллиптический тренажёр. Хотя она обычно приостанавливает действие инсулиновой помпы на время тренировки и съедает 15-20 г углеводов до и во время тренировки, она считает, что при занятиях пилатесом сахара остаются более стабильными и снижаются примерно через час.

**Влияние времени дня.** Катлин Джонсон из Лейк Сент Луис, Миссури, считает, что лучше всего у неё проходят тренировки рано утром. При этом ей требуется меньше приготовлений перед занятиями степ-аэробикой (она работает в качестве инструктора). Она не ест перед занятиями и не делает болюс инсулина.

### **Боулинг**

Эти занятия требуют очень коротких всплесков активности (раскачивание и запуск шара) и зависит от кратковременной энергетической системы (фосфаген).

Основное время – в ожидании своей очереди, физической активности почти не происходит. Таким образом, общее количество потраченной энергии минимально и эффект на снижение сахаров незначителен и вам не придётся изменять режим лечения. Если же вы участвуете в соревнованиях по боулингу в течение 2-3 часов, то вам может потребоваться 5-10 г углеводов, особенно если вы играете после еды. При использовании помпы вы можете немного снизить скорость базального введения – на 10-20%.

### **Бокс**

Этот вид спорта включает короткие, сильные jabs и быстрые (анаэробные) движения, так же как и постоянное движение ног в течение раунда. Тренировка в боксе обычно включает сочетание силовой нагрузки и упражнения на выносливость. Рекомендации по боксу смотрите также в разделе по кикбоксингу в этой главе.



## Скалолазание в помещении

Скалолазание в специально оборудованном зале включает упражнения на выносливость и силу, для того чтобы иметь возможность длительное время висеть на стене на кончиках пальцев без отдыха и передвигаться, отталкиваясь от выступов стены. Ваши мышцы работают, не изменяясь при этом значительно по длине (изометрическое сокращение) – для этого необходимы сила и выносливость мышц верхней части тела. Для коротких восхождений интенсивность нагрузки будет стабилизировать уровень гликемии, но если вы занимаетесь в течение длительного времени, то вам потребуется некоторое количество углеводов для компенсации – и в перерывах между восхождениями и после, для профилактики гипогликемии. Примеры можно посмотреть в разделе, посвященном скалолазанию на природе, в главе 12.

## Танцы: балет, современный, бальный и другие

Танцевальная активность часто сочетает аэробные и анаэробные нагрузки, в зависимости от того, насколько долго и интенсивно вы танцуете. Крайний пример – балет, требующий силовых движений, таких как прыжки и напряжение групп мышц для поддержания позиций в танце, а также многих часов тренировки и практики. Остальные виды танца в основном аэробны по природе, но часто требуют низкой физической нагрузки и меньших изменений режима. Обычный танец может не снизить уровень ваших сахаров, но вы не сможете стать балериной без того, чтобы снижать уровень инсулинов и есть больше для предотвращения гипогликемии.

## Примеры из жизни спортсменов

Эти спортсмены, болеющие диабетом, часто меняют диету и дозы инсулинов, но в основном изменения зависят от вида танца.

## Только изменения инсулина

Том Сомма из Вирджиния Бич, штат Вирджиния, отмечает, что занятия бальными танцами резко снижают уровень сахаров, несмотря на то, что интенсивность небольшая. Для контроля своего состояния он выключает помпу на время занятий и старается начинать занятие при гликемии около 11.1 ммоль/л.

**Таблица 8.3 Танец: балет, современный, social и другие**

Инсулиновая помпа	Базально-болюсный режим введения инсулина	Диета при инсулиновой помпе	Диета при базально-болюсном режиме
Снизить базальную скорость введения инсулина на 0-20%	Для большинства танцев (social, напр.) можете снизить	Увеличьте потребление углеводов до 0-15г в	Ешьте дополнительно по 0-15 г углеводов в час

<p>для танцев, требующих низкой активности</p> <p>Если вы занимаетесь после еды, уменьшите болюс на еду на 10-20%</p> <p>Для более интенсивных и продолжительных танцев снизить базальную скорость и болюсы на 20-40% в течение и, возможно, после занятий</p>	<p>инсулин, если занятия продолжаются больше 1-2 часов</p> <p>Для танцев после еды снижайте дозу быстро-действующего инсулина на 10-20%</p> <p>Для более интенсивных и продолжительных танцев или класса балета снизить быстро-действующий инсулин на 20-40%</p>	<p>час во время занятия танцами</p> <p>Съедайте дополнительно по 0-30 г углеводов в час при интенсивных и продолжительных занятиях танцами в зависимости от того, насколько вы уменьшили базальную скорость введения инсулина</p>	<p>при занятиях танцами сразу после еды</p> <p>Для более продолжительных и интенсивных занятий танцами увеличьте приём углеводов до 10-30 г в час</p>
--	--	---	---

Штеффи Ротвайлер из Фэлмаус, Мэн, участвует в выступлениях по ирландскому танцу, для чего обычно устанавливает меньшую скорость базального введения инсулина.

Андреа Лимбур из Парижа, Франция, также снижает базал, когда танцует целый день в Ирландии. В тех же случаях, когда она помогает в классах для новичков и продолжающих, она не делает изменений режима.

### **Только изменение питания**

Джин Янг, больной диабетом 2 типа из Меза, Аризона, считает, что занятия по программе «Dance, Dance Revolution» (DDR) на PlayStation – отличная кардиотренировка, которая позволила сбросить 32 кг за год. Она тренируется с помощью DDR после обеда, во время которого она ест в основном углеводы, чтобы контролировать подъём гликемии после еды. Кроме того, контролировать гликемию помогает препарат Метформин, который медленно всасывается. Если нет возможности танцевать, она едет на велосипеде 6 миль (9.7 км) по дороге вдоль канала.

### **Сочетанные изменения режима**

Во время занятий свинг-дансом Сара Сопер (Вест Лафайет, Индиана) снижает базальную скорость введения инсулина до 65% от обычной на час. Для еженедельных jam sessions снижает ее даже больше – до 45% на 2 часа. Если сахара

снижаются перед началом занятий, она ест батончик мюсли, на который она иногда делает очень маленький болюс инсулина.

Профессиональная балерина Джулиан Вайзман из Танзана, Калифорния, танцует от трёх до восьми часов ежедневно, для чего она делает изменения и в питании и в инсулине. Она снижает дозу Новолога (в дни длительного танца она его почти не делает) и уменьшает базальный инсулин – Лантус – на треть или наполовину. В то же время она ест больше углеводов и белков перед тренировками.

### **Интенсивность, длительность и другие факторы**

Влияние интенсивности упражнения. Для Джулиан Вайзман самой большой трудностью является преодоление понижения уровня гликемии ночью после целого дня занятий балетом. Непосредственно после занятий, в зависимости от напряжённости тренировки, у неё часто бывает гипергликемия. Её стратегия в предотвращении гипогликемии ночью заключается в снижении дозы базального инсулина (Лантус), который она делает на ночь, на 33-50%.

### **Работа по дому**

Эта активность содержит элементы силовой нагрузки и работы на выносливость, в зависимости от вида деятельности. При работе по дому редко приходится стоять. Некоторые дела, как например работа с пылесосом, требуют держать руки поднятыми в течение длительного времени. Работа по дому может потребовать предварительной корректировки режима для профилактики гипогликемии.

### **Примеры из жизни спортсменов**

Хотя работа по дому не является, строго говоря, спортом, она требует усилий и может изменить уровень гликемии, в особенности если эта работа интенсивна и продолжительна.

### **Только изменения инсулина**

Джулия Хеверли из Ричмонда, Вирджиния, убирает свой дом каждую вторую субботу, в течение 4-6 часов. В это время она снижает уровень базального инсулина до 50% от обычного. Уборка требует высокой физической активности, т.к. ей приходится много ходить по лестницам и передвигать мебель для того, чтобы всё тщательно пропылесосить и вымыть.

Жительница Аннаплиса, Мэриленд, Шила Бостелман считает, что уборка дома требует снижения базального уровня инсулина на помпе до 30 %

Гэйл Лэнд из Миннетонка, Миннесота, также считает, что работа с пылесосом требует снижения базального уровня инсулина в процессе работы. Кроме того, она отмечает склонность к возникновению гипогликемии после игры на органе, связывая это с активными движениями ног и рук.

### Только изменения диеты

Шери Охс из Вирджиния Бич, штат Вирджиния, съедает дополнительно 10-15 г углеводов в час во время уборки дома. Если она начинает уборку через 2-3 часа после последней инъекции Хумалога, то ей требуется дополнительная еда только после второго часа уборки, а не после первого.

### Катание на коньках и роликах

Эти виды активности в основном являются аэробными, так же как и ходьба. Эффект скольжения в беге на коньках снижает энергозатраты спортсмена при движении по дистанции. Катание на коньках и на роликах при хороших навыках может включать выполнение сильных и быстрых фигур, таких как прыжки и вращение, что добавляет анаэробную нагрузку.

**Таблица 8.4. Катание на коньках и роликах**

<b>Инсулиновая помпа</b>	<b>Базально-болюсный режим введения инсулина</b>	<b>Диета при инсулиновой помпе</b>	<b>Диета при базально-болюсном режиме</b>
Для коротких занятий в режиме прогулки снизить базальную скорость введения инсулина на 10-20%  Для более длительного катания на коньках снизить и базальную (10-20%) на 2 часа, и болюсную скорость введения инсулина (на 20-40% на еду перед тренировкой)	Снизить на 20-40% быстродействующий инсулин на еду перед тренировкой  Для продолжительного или быстрого катания снизить инсулин ещё больше или добавить перекус	Если вы не снижаете базальную скорость введения инсулина, вам может потребоваться 5-15 г углеводов для непродолжительного или лёгкого катания  Увеличьте потребление углеводов до 10-15 г в час для длительных тренировок	Съедайте до 15 г углеводов непосредственно перед тренировкой или в процессе  Если уровень инсулина не очень низкий, вам не нужен дополнительный приём углеводов, если только тренировка не слишком продолжительна или интенсивна

Изменение уровня гликемии зависит от интенсивности и длительности катания. Например, катание в лёгком темпе может дать незначительную аэробную нагрузку (сравнимую с медленной ходьбой) и требует небольшого расходования сахара крови и гликогена мышц. Участие в соревнованиях (скоростное или фигурное катание, обычно на льду) – гораздо более интенсивно и потребует коррекции питания и инсулинов. Для сравнения см. рекомендации для хоккея на льду в главе 10.

### **Примеры из жизни спортсменов**

Следующий пример показывает, как многие люди могут незначительно менять режим питания и дозы инсулина при «прогулочном» катании на коньках.

#### **Только изменения инсулина**

Для катания на роликах Сара Сопер из Индианы отключает помпу на время тренировки, но перед этим она вводит 20% дозы базального инсулина, которую пропустит за тренировку. Когда она вновь подключит помпу, то введёт остальные 80% пропущенной дозы.

### **Кикбоксинг**

Кикбоксинг включает короткие вспышки сильных движений и поэтому является в основном анаэробным видом активности. Тренировка может требовать также продолжительного движения ног в том случае, если вы делаете повторные удары, включает силовые моменты и работу на выносливость для укрепления мышц ног и туловища. Высокоинтенсивные и анаэробные тренировки потребуют меньше изменений режима из-за повышенной выработки гормонов, повышающих уровень гликемии. Если уровень инсулинов низкий, то необходимость в изменениях режима ещё более снижается. Если сахара выше в конце тренировки, чем в начале, то потребуется небольшое количество инсулина, чтобы их снизить.

### **Примеры из жизни спортсменов**

#### **Только изменения дозы инсулинов**

Перед тренировкой по кикбоксингу Гари Шайнер из Винниведа, Пенсильвания, снижает болюс инсулина на еду до 50%. Камерон Харли из Дайтона, Огайо, снижает дозу Новолога перед едой на 3 ед перед вечерней тренировкой по кикбоксингу.

#### **Только изменение диеты**

Петер Томсон из Инверкаргилла, Новая Зеландия, который завоевал звание чемпиона Новой Зеландии в контактном кикбоксинге в среднем весе, обычно проводит свои тренировки по кикбоксингу, боксу и карате по вечерам, после обеда.

Перед обедом он делает 0-1 ед Новорапида и Протафан. Его обед состоит в основном из овощей, курицы или нежирной говядины и очень малого количества углеводов. Он съедает достаточное количество углеводов между завтраком и полдником (чай), чтобы нормально перенести вечернюю тренировку. Перед особо интенсивной тренировкой он ест достаточное количество углеводов с низким гликемическим индексом (ГИ) и протеин, а во время самих тренировок – углеводы с высоким ГИ.

Для того чтобы участвовать в занятиях по кикбоксингу (как фитнес), Патти Мёрфи Черами из Блуминдейла, Иллинойс, обычно вынуждена есть углеводы для профилактики гипо, даже если занимается днём. Она съедает примерно 30 г смеси орехов и желтого и черного изюма.

**Таблица 8.5. Кикбоксинг**

<b>Инсулиновая помпа</b>	<b>Инсулин: базально-болюсный режим</b>	<b>Диета при инсулиновой помпе</b>	<b>Диета при базально-болюсном режиме</b>
Инсулин перед упражнениями снизить на 10-30%. в зависимости от планируемой тренировки	Для тренировок по кикбоксингу в течение 2 часов после еды снижайте дозы инсулина на 20-50%	В зависимости от интенсивности тренировки повысьте приём углеводов до 5-15 в час.	Увеличьте приём углеводов до 5-15 г в час или меньше, если тренировка короткая
Снижайте только базальный инсулин на 10-40%. или вместе со снижением болюсного инсулина	Для тренировок с высокой интенсивностью может понадобиться снижение дозы всего на 10-25%	Ешьте меньше углеводов при коротких тренировках, особенно если вы снизили базальный инсулин	Для 1-3 часовой тренировки, ешьте 10-15 или больше граммов углеводов в час. в зависимости от того, насколько низок уровень инсулина и от интенсивности тренировки
Для тренировок с высокой интенсивностью подумайте о болюсе 1-2 ед инсулина, если гликемия перед тренировкой выше нормы – особенно если занятия	Для длительных тренировок (1-3 часа) вам, возможно, понадобится снизить инсулин перед тренировкой в зависимости от времени последней инъекции	Вам можно будет есть больше при длительных тренировках (1-3 часа), в зависимости от величины уровня инсулина	

<p>кикбоксингом часто повышают у вас уровень гликемии</p> <p>Для длительных тренировок (1-3 часа) снижайте инсулин перед и в процессе занятий ещё больше</p>			
--	--	--	--

### **Сочетание изменений дозы инсулинов и диеты**

Во время тренировки по кикбоксингу Том Сомма отключает свою инсулиновую помпу. Кроме того, он заранее съедает достаточное количество углеводов, для того чтобы уровень гликемии перед занятиями был около 11.1 ммоль/л, потому что уровень глюкозы у него падает даже при отключённой помпе. По мере необходимости он принимает таблетки с глюкозой в процессе тренировки для предотвращения гипо.

Для тренировок по кикбоксингу и боксу перед обедом Алексис Поллак (Ла Жолла, Калифорния) требуется от 2 до 3 ед Новолога примерно в 16.00. В этом случае она заканчивает тренировку с хорошим уровнем сахаров. Обычно после тренировки она ест низкоуглеводный обед и не вводит быстродействующий инсулин, только Симлин и Левемир. Если гликемия ниже 6.7 ммоль/л непосредственно перед началом тренировки, то она принимает 2-3 таблетки глюкозы, проверяет сахара в середине тренировки и пользуется набором для лечения гипогликемии.

### **Интенсивность, длительность и другие факторы**

**Влияние времени дня.** Патти Мёрфи Черами не занимается кикбоксингом по утрам, потому что иначе у неё слишком повышается уровень гликемии – из-за интенсивности тренировок и низкой чувствительности организма к инсулину в это время дня. Она тренируется позднее, когда её чувствительность к инсулину повышена.

### **Боевые искусства**

Эти виды активности включают каратэ, дзюдо таэквондо, тайчи и различаются по интенсивности нагрузки. Большинство включают сильные движения: удары кулаком и рубящие удары, хотя в тайчи присутствуют только медленные движения, требующие небольших физических усилий. Интенсивность занятий может оказать большое влияние на уровень глюкозы в крови. Крайне интенсивные тренировки будут более анаэробными и могут не снизить гликемию, а в некоторых случаях

уровень гликемии может даже повыситься в результате высвобождения ряда гормонов. При длительных интенсивных нагрузках повышается риск гипогликемии за счёт снижения количества гликогена в мышцах. Занятия тайчи могут не требовать изменения диеты и дозы инсулинов.

### **Примеры из жизни спортсменов**

Эти примеры показывают необходимость изменять режим введения инсулинов и диету в соответствии с типом, интенсивностью и длительностью занятий боевыми искусствами.

#### **Только изменения дозы инсулинов**

Том Шерер из Карлсбада, Калифорния, занимается кунфу. Он снимает свою помпу на время занятий (30-60 минут), чтобы не мешала.

#### **Только изменения диеты**

Трой Стросбо из Лексингтона, штат Кентукки. Сахарный диабет типа 1.5. Получает Актос (Actos) и Янумет (Janumet). Он редко испытывает гипо во время занятий боевыми искусствами. При возникновении симптомов гипогликемии Трой принимает фруктовый коктейль с протеином.

#### **Сочетание изменений инсулинов и диеты**

Марк Блатшгайн из Хантингтон Велли, Пенсильвания, занимается таэквондо и участвует в соревнованиях. За час до тренировки он снижает базальную скорость введения инсулина на своей помпе на 10-20%. Кроме того, перед тренировкой ему надо выпить примерно 120 мл сока для профилактики гипо.

Энди Белл из Коламбии, штат Миссури, занимается джиу-джитсу. В течение 2 часов перед тренировками и соревнованиями он не делает быстродествующий инсулин и старается, чтобы уровень гликемии перед началом занятий был в пределах 10-13 ммоль/л. Он считает, что контроль состояния лучше, когда он ест продукты, требующие большего времени для переваривания, такие как крекеры с арахисовым маслом, т.к. они стабилизируют уровень гликемии. Кроме того, во время тренировок он употребляет протеиновые коктейли.

#### **Интенсивность, длительность и другие факторы**

**Эффект начального уровня гликемии.** Чемпион Бразилии по джиу-джитсу среди юношей Матеус Триго из Рио-де-Жанейро регулирует дозу инсулинов в зависимости от стартового уровня гликемии. Если она ниже 5,6 ммоль/л перед едой и тренировкой, то он ест без инъекций Новорапида. Если сахара 8 и выше, то он делает 1 ед на каждые 20 г углеводов и ест сладости, если чувствует признаки гипо во время тренировки.

#### **Таблица 8.6. Боевые искусства**



<b>Инсулиновая помпа</b>	<b>Базально-болюсный режим инсулина</b>	<b>Диета при инсулиновой помпе</b>	<b>Диета при базально-болюсном режиме</b>
<p>Уменьшите базальную скорость введения инсулина на 0-30% в течение тренировки (возможно, при занятиях тайчи изменений не потребуется)</p> <p>Для длительных тренировок (1-2 часа) снизить болюс инсулина на еду перед занятием на 10-25%</p> <p>Ввести болюс 0.5-2 ед инсулина после занятий, если уровень гликемии повышается</p>	<p>Уменьшить быстродействующий инсулин перед занятием на 0-40%</p> <p>Перед длительными занятиями (1-2 часа) уменьшать дозу инсулина на 10-50%</p> <p>Более интенсивные занятия (например, дзюдо и каратэ) потребуют больших изменений, чем сравнительно легкие (по интенсивности), как, например, тайчи</p> <p>Имейте в виду, что после тренировки или соревнований по боевым искусствам вам может потребоваться дополнительная инъекция инсулина (0.5-2 ед)</p>	<p>Дополнительно 0-15 г углеводов в час, при необходимости.</p> <p>Для интенсивных тренировок или соревнований дополнительные углеводы требуются только в том случае, если занятия длительные</p>	<p>Дополнительно 0-15 г углеводов в час, в зависимости от уровня инсулинов.</p> <p>Минимальное количество дополнительных углеводов (если занятия непродолжительны) при интенсивных тренировках и во время соревнований, если уровень инсулина низкий</p>

### Уроки физкультуры в школе

Активность различается в зависимости от того, какой вид спорта (например, баскетбол, футбол, бег) учитель физкультуры выбрал в этот день. Кроме того, это может быть урок в зале или на улице, в зависимости от погоды, наличия инвентаря и других факторов. Из-за этого трудно заранее спланировать компенсацию уровня

гликемии. Необходимо иметь под рукой легкоусвояемые углеводы для подъёма гликемии до и во время интенсивных упражнений.

### **Примеры из жизни**

#### **Только изменения диеты**

Уроки физкультуры в начальной школе представляют определённые трудности для Бейли Гласс из Лос-Лунаса, штат Нью-Мексико, так как часто (но не всегда) приводят к падению сахара. Особенно тяжело, если урок приходится на конец школьного дня: в этом случае приходится повышать уровень гликемии перед уроками и регулировать дозу Новолога перед обедом. Обычно она делает перекус перед уроком физкультуры. При возникновении гипо во время урока она ест печенье, глюкозу в таблетках и пьёт сок.

#### **Изменение диеты и дозы инсулина**

Карина Андерсон из Ланкастера, Пенсильвания, занимается в гимнастическом зале университета. Перед занятиями она обычно снижает болюс на помпе и ест углеводы. Если сахара повышены перед занятиями, она ест меньше углеводов, а если снижены, употребляет соки и Гаторейд.

#### **Прогулки и спортивная ходьба**

Ходьба требует выносливости и задействует аэробную энергетическую систему. При ходьбе в умеренном темпе организм использует жиры и углеводы, но при быстрой ходьбе расходуются углеводы (глюкоза, находящаяся в кровяном русле и мышечный гликоген). Имеет значение, как долго вы идёте, – возможно, вам придётся изменить дозу инсулинов или диету или и то и другое. Дополнительные рекомендации можно получить в разделе, касающемся туризма, в главе 12 и в таблице 8.7.

#### **Общие рекомендации по схемам лечения диабета**

Поскольку ходьба является распространённым видом физической активности, следующие общие рекомендации для эффективных занятий и профилактики гипогликемии для определённых групп спортсменов будут полезны.

**Таблица 8.7. Прогулки и спортивная ходьба**

<b>Инсулиновая помпа</b>	<b>Базально-болюсный режим введения инсулина</b>	<b>Диета при использовании инсулиновой помпы</b>	<b>Диета при базально-болюсном режиме</b>
<p>Для медленных и коротких прогулок уменьшение базального инсулина минимально (0-20%)</p> <p>Для длительной или быстрой ходьбы сократите базальную скорость в течение прогулки, или болюс перед тренировкой на 20-40%, или и то и другое.</p> <p>Если дозы инсулина низкие, то во время ходьбы их можно не изменять.</p>	<p>Для медленной кратковременной ходьбы уменьшить дозу инсулина перед едой на 0-20%</p> <p>Перед длительной и быстрой ходьбой уменьшить дозу инсулина перед едой</p> <p>Снижать утренний базальный инсулин только в случае предстоящей длительной ходьбы (более 3 часов)</p>	<p>Для медленной ходьбы может понадобиться 0-10 г углеводов</p> <p>Для длительной и более интенсивной ходьбы увеличьте приём до 5-15 г углеводов в час, в зависимости от степени снижения дозы инсулинов</p>	<p>При кратковременной или медленной ходьбе: 0-10 г углеводов</p> <p>Увеличьте приём углеводов до 10-15 г в час при длительной, интенсивной ходьбе, в зависимости от уровня инсулина во время ходьбы</p>

### **При пользовании инсулиновой помпой**

Вы можете контролировать гликемию, приостанавливая или снижая скорость введения инсулина во время ходьбы. Если вы идёте медленно или с умеренной скоростью, вы можете снизить базальную скорость на 25%. При более интенсивной ходьбе, например, в соревновательном темпе или более часа в высоком темпе, базальная скорость введения инсулина должна быть снижена на 50% и более; кроме того, можно снизить болюс на перекусы во время и после ходьбы.

### **Базально-болюсный режим**

Если вы начинаете занятия ходьбой через 2-3 часа после еды, то вам придётся меньше менять режим введения инсулинов, чем при занятиях сразу после еды. При коротких или медленных прогулках, независимо от времени начала занятий, дозу инсулинов можно не менять. Однако более продолжительные и интенсивные занятия ходьбой требуют потребления 15-30 г углеводов в час, потому что мышцы используют в качестве топлива глюкозу крови. Если вы собираетесь начать

серьёзную тренировку по ходьбе сразу после еды, вам надо снизить дозу инсулина перед этим приёмом пищи на 25-50% для профилактики гипо.

### **Без использования инсулина и при лечении пероральными сахароснижающими средствами (ПСС)**

При использовании ПСС или Баэты или если вы вообще не принимаете лекарственных препаратов, ходьба оказывает незначительное влияние на уровень гликемии. В нашем недавнем исследовании больным сахарным диабетом 2 типа было предложено ходить в произвольном темпе (медленном или умеренном) в течение 20 минут перед или после еды. Ходьба после еды стабилизировала и выравнивала уровень гликемии. Если организм производит собственный инсулин, то уровень этого гормона будет повышен после еды; ходьба усиливает действие инсулина на уровень гликемии. Любые упражнения снижают скорость, с которой еда усваивается, – это также может снижать гликемический эффект пищи, съеденной перед упражнениями. При быстрой ходьбе утром натошак уровень гликемии может повыситься; для профилактики съешьте небольшой завтрак перед упражнениями, который вызовет высвобождение некоторого количества инсулина, достаточного для преодоления низкой чувствительности организма к инсулину в это время.

**Следующие примеры из жизни** иллюстрируют разнообразие изменений, которые могут потребоваться для контроля гликемии при различных видах ходьбы – от прогулки до соревнований.

Жительница Алфаретта, Джорджия, Ширли Андриуз планирует свои тренировки по ходьбе на период после еды, для чего снижает дозы болюса и базального инсулина, добиваясь подъёма гликемии перед занятиями до 9,4-10 ммоль/л. Через 30-40 минут от начала ходьбы её сахара приходят в норму.

Эмми Паркер из Атланты, штат Джорджия, снижает скорость введения базального инсулина на 50% во время ходьбы. Эстер Пинто из Бразилии снижает свой базал на 50-70% во время прогулок по берегу.

Сюзан Гринбек занимается ходьбой в родной Австралии 4-5 раз в неделю, по 45 минут. Она останавливает работу помпы за 30 минут до и на всё время тренировки.

Кристина Энгельбрехт из Брюсселя, Бельгия, ходит ежедневно и для компенсации снижает болюс перед едой непосредственно перед занятиями.

Моник Гордон, живущая в Филадельфии, штат Пенсильвания, снижает базал на 0.1 ед в час для прогулки с собакой, примерно пять часов ежедневно. Она меняет количество углеводов, только если не снижает базал.

Пол Гроггер, болеющий сахарным диабетом 2 типа и проживающий в Монумент, штат Колорадо, участвует в соревнованиях по спортивной ходьбе. Он использует только инсулин среднего действия (Хумулин Н), и делает инъекции утром и вечером. Перед соревнованиями, которые начинаются утром, он не делает инсулин, откладывая инъекцию на время после финиша.

### **Только изменения диеты**

Марк Уайткомб из Оранджвилля, Онтарио (Канада), занимается спортивной ходьбой. Он болен сахарным диабетом 2 типа и получает метформин. Он употребляет продукты с низким гликемическим индексом, питается часто, но малыми порциями. Всё это позволило ему снизить вес более чем на 20 кг и контролировать свой диабет. Другой больной сахарным диабетом 2 типа, Роберт Эйхольц из Голливуда, штат Калифорния, также считает, что прогулка возвращает высокие сахара в норму.

Прогуливаясь в умеренном темпе в течение 2-3 часов, Шери Окс обычно съедает от 5 до 15 г углеводов в течение второго и третьего часа, даже если прогулка начинается через три часа после последней инъекции Хумалого. Если ходьба длится меньше часа, в то же время дня, она не делает изменений инсулина и питания.

Перед ежедневной прогулкой на 4 км Шерон Смит из Тайлера, штат Техас, может съесть небольшой банан для контроля сахаров. Иногда вместо этого она снижает Хумалог на 1 ед, если планирует прогулку сразу после еды.

Жительница Джорджии Дебра Саймонс, болеющая сахарным диабетом 2 типа, занимается ходьбой перед обедом и считает, что еда покрывает возможное снижение уровня гликемии, но скачки сахаров случаются у неё редко и она может контролировать свой диабет только с помощью диеты и физических упражнений.

### **Сочетание изменений режима введения инсулинов и диеты**

Для занятий норвежской ходьбой (вид ходьбы со специальными палками в каждой руке) Сретен Дзебо из Риддеркерка, Нидерланды, уменьшает базальную скорость введения инсулина на помпе на 50-75% во время тренировки. Кроме того, он съедает дополнительное количество углеводов, если в конце тренировки сахара снижаются.

### **Интенсивность, длительность и другие факторы**

Влияние температуры. Перед прогулками на улице в жару Ширли Анрюз снижает инсулин больше, потому что сахара в жаркую погоду быстрее снижаются.

### **Водная аэробика**

Водная аэробика похожа на танцевальную, но отличается по интенсивности, поскольку тренировки в бассейне не требуют работы с собственным весом. Водная

аэробика даёт меньшую нагрузку на суставы нижних конечностей и на стопы, что является преимуществом при наличии у вас нейропатии. Данная нагрузка является аэробной и может различаться по интенсивности. Как большинство видов аэробной активности, выполнение упражнений натошак позволяет легче контролировать уровень гликемии. Если вы начинаете занятия менее чем через 2 часа после еды, то для профилактики гипогликемии вам надо снизить базальную дозу и болюс перед едой.

Примеры из жизни показывают, что люди с сахарным диабетом 1 и 2 типа могут заниматься различными видами водной аэробики.

### **Только изменения диеты**

Джойс Мейерс, болеющая сахарным диабетом 2 типа и проживающая в Чикаго, штат Иллинойс, использует для лечения Лантус и измеряет уровень гликемии перед каждой тренировкой по водной аэробике для профилактики гипо. Если она чувствует приближение гипо, то принимает углеводный батончик.

Шерил Некош из Сан-Диего ест углеводы и протеины перед часовым занятием водной аэробикой. Патриция Л. Гомес, жительница Корпус Кристи, пошла на аквааэробику после травмы колена, из-за невозможности заниматься ходьбой в течение трёх месяцев. Она не меняет дозу своего инсулина 70/30 перед занятиями, но перекусывает во время и после тренировки для предотвращения гипо – обычно это крекеры с арахисовым маслом и молоко или апельсиновый сок.

**Таблица 8.8. Аквааэробика**

<b>Инсулиновая помпа</b>	<b>Инсулин при базально-болюсном режиме введения</b>	<b>Диета при помпе</b>	<b>Диета при базально-болюсном режиме</b>
Снимите помпу или уменьшите базальную скорость введения на 25-50% в течение занятия водной аэробикой (если помпа водонепроницаемая). Если занятия проходят после еды, уменьшите и базал, и болюс на 15-40%	Уменьшите быстродействующий инсулин на 15-40%, если занятия по водной аэробике начинаются после еды. Для этих тренировок можно не снижать базальный инсулин.	В зависимости от степени снижения дозы инсулина ешьте 0-15 г углеводов в час. Если вы снизили инсулин, то дополнительные углеводы могут не потребоваться.	Увеличьте потребление углеводов на 10-15 г в час. При низком уровне инсулина можете добавить 0-10 г на водную аэробику

## **Сочетанные изменения**

Джуди Анджер, житель Иенсен Бич, штат Флорида, занимается в бассейне, используя гантели из полистирола и делая различные упражнения: например, подтягивания, «велосипед» и имитацию ударов. Вначале она отключала свою помпу на время занятий, но это приводило к повышению уровня гликемии. Сейчас она не отключает помпу (эта помпа водонепроницаема), а снижает базал и болюс. Она не занимается, если уровень гликемии выше 10 ммоль/л. Если гликемия на старте ниже 5.5 ммоль/л, она съедает от 15 до 20 г углеводов.

## **Занятия с отягощениями**

Упражнения с весом включают короткие силовые повторные упражнения, использующие в основном анаэробные источники энергии (запасённый фосфаген и мышечный гликоген). Тренировки с весом приводят к высвобождению гормонов, повышающих уровень гликемии, гораздо чаще, чем аэробные тренировки. Вы уже знаете, что интенсивные нагрузки могут потребовать минимальных изменений режима введения/дозы инсулина/питания для предотвращения гипо. Продолжительные тренировки с весом могут привести к расходованию мышечного гликогена, усиливая, таким образом, риск поздних гипо, даже если гликемия в начале тренировки была повышена.

Если вы тренируетесь на фоне низкого уровня инсулинов, например, через два и более часа после еды или рано утром, вам может понадобиться инъекция инсулина для приведения гликемии к норме (если инсулин не вырабатывается в вашем организме). Многие сочетают тренировки с весом и аэробную нагрузку, например, вело- или гребным тренажёром или бегущей дорожкой или проводят другие упражнения, помогающие приводить к норме повышенный уровень гликемии. Другой вариант – проведение круговой тренировки, обычно включающей большее число повторов с меньшим весом. Такая тренировка является более аэробной по природе и не ведёт к сильному подъёму уровня гликемии.

## **Примеры из жизни спортсменов**

### **Только изменения дозы инсулина**

Гай Хорнсби, штангист из Моргантаун, Западная Вирджиния, редко изменяет дозу перед своими обычными утренними и дневными тренировками, хотя и те и другие достаточно интенсивны и повышают уровень гликемии на 1-2 ммоль/л. Если интенсивная тренировка приводит к повышению гликемии более, чем на 3 ммоль/л, он делает инъекцию короткодействующего инсулина, чтобы снизить сахара. В других случаях он повышает дозу инсулина, только если болен или получил травму и не может тренироваться, как обычно. Он никогда не тренируется в течение 2 часов после еды, после приёма Symlin (Симлина) или любого другого инсулина, кроме Лантуса.

Жительница Лобороу, Англия (Великобритания), Катрин Латам не тренируется сразу после еды, перед которой делает инъекции Хумалога. Если она всё-таки планирует тренировки после еды, то пропускает инъекцию инсулина. Она считает, что тренировки с весом влияют на гликемию не так, как бег. Уровень гликемии гораздо более стабилен во время упражнений с весом, в число которых она включает плиометрические упражнения: например, выпады в прыжке (jump lunges) и подскоки (leaps, and bounding).

Браен Уорсли из Афин, штат Огайо, не делает приготовлений перед тренировками с весом, но эффект тренировок на сахара длится долго. Для того чтобы добиться компенсации, он или снижает следующую дозу Хумалога перед едой, или отменяет инъекцию.

При тренировках только с весом Сьюзан Гринбек из Австралии оставляет базальную скорость введения инсулина без изменений в течение тренировки. Если она занимается в гимнастическом зале и включает в тренировку элементы тяжёлой атлетики, то отключает помпу на время тренировки.

Дженет Свитцер из Миллшадта, Иллинойс, считает, что если перед началом тренировки уровень гликемии выше 6.1 ммоль/л, то ей необходимо ввести болюс – от 2 до 4 ед Новолога. Если она этого не делает, то уровень гликемии поднимается в течение занятия.

#### **Только изменения питания**

перед тренировкой с весом, которую Мартин Дебуа (Монреаль, Квебек, Канада) проводит по 2 часа в неделю в течение всего года, он не меняет дозу инсулина. Он ест углеводы перед началом занятий, поэтому его уровень гликемии поднимается перед началом упражнений и остаётся стабильным в ходе тренировки.

Майк Маон из Петербурга, Аляска, старается добиться, чтобы перед началом тренировки уровень глюкозы в крови был в пределах от 6.7 до 10 ммоль/л. Он держит на случай необходимости под рукой таблетки глюкозы. Обычно он ждёт час после еды, чтобы начать тренировку на пустой желудок. Кроме того, высокий уровень гликемии снижает его мотивацию к занятиям спортом.

**Таблица 8.9. Тренировка с весом и круговая тренировка**

<b>Инсулиновая помпа</b>	<b>Базально-болюсный режим инсулина</b>	<b>Диета при использовании помпы</b>	<b>Диета при базально-болюсном режиме</b>
Поддерживайте нормальную скорость базального введения инсулина или можете незначительно его	Вам потребуется провести минимальные изменения дозы быстродействующего	При тренировках короче часа дополнительное количество углеводов обычно	Для коротких тренировок вам может понадобиться небольшое количество



<p>уменьшить или отключить помпу на время тренировки в зависимости от интенсивности и длительности работы с тяжестями. При занятиях тяжёлой атлетикой без аэробной тренировки сохраняйте базальную скорость прежней, для предотвращения подъёма сахаров. При сочетании тяжёлой атлетики с аэробной тренировкой можно отключить помпу, если аэробная тренировка длится менее часа. Затем вам может понадобиться базальный инсулин. Если собираетесь заняться тяжёлой атлетикой после еды, необходимо снизить болус перед едой на 10-20%</p>	<p>инсулина для поддержания нормального уровня сахаров в течение тренировки. Для тренировки после еды, перед тренировкой длительностью более 2 часов или в сочетании с аэробной активностью надо уменьшить быстродействующий инсулин на 10-30%. Занятия тяжёлой атлетикой без аэробных тренировок на фоне низкого уровня инсулина может привести к подъёму сахаров, поэтому вам может потребоваться инъекция 0.5-2 ед после тренировки. Для этого вида активности обычно не требуется менять дозу базального инсулина</p>	<p>не требуется. Для тренировок, длящихся 2 часа и более, съедайте 0-20 г углеводов в час</p>	<p>углеводов (0-10 г в час) При продолжительных тренировках увеличьте дозу углеводов до 5-20 г в час, учитывая интенсивность тренировки и уровень инсулина</p>
--	---	---	--

### **Сочетанные изменения дозы инсулина и питания**

Житель Нью-Йорка Эд Либовиц снижает базал на 50% во время тренировок с весом. В дополнение к этому он съедает во время тренировки батончик Clif Builder.

Боб Паксон обычно не делает изменений в базальной скорости введения инсулина во время тренировок с весом. В исключительных случаях, если низкий уровень гликемии сохраняется, несмотря на дополнительную еду и приём глюкозы, он снижает базал в течение тренировки.

## **Интенсивность, длительность и другие факторы**

**Влияние интенсивности тренировки.** Скот МакКиннон из Мидлосан, Техас, считает, что круговая тренировка снижает сахара. Если он отдыхает по 2-3 минуты между подходами, то этот эффект уменьшается.

Житель Нью-Йорка Роберт де Броур считает, что занятия тяжёлой атлетикой скорее повышают его сахара, чем снижают. Для компенсации он делает небольшую дозу Новолога перед занятиями и часто также сразу после окончания тренировки.

Лорри ДиЧезаре из Чикаго, Иллинойс, снижает базал до 75 процентов от обычного во время тренировки с весом, хотя при беге она полностью останавливает помпу.

## **Йога и растяжка**

Оба эти вида тренировок дают низкую физическую нагрузку и требуют минимальных мышечных усилий. Большинство видов упражнений на растяжку, особенно в йоге, являются статическими (не требующими движений). Поскольку сахарный диабет часто приводит к ограничению подвижности суставов и гибкости мышц, занятия растяжкой 2-3 раза в неделю очень полезны. Никаких изменений дозы и диеты не требуется, даже при занятиях йогой в течение часа.

## **Примеры из жизни спортсменов**

Занятия в классах йоги, особенно в жаркую погоду, могут потребовать больших приготовлений, чем самостоятельные занятия.

## **Только изменения дозы инсулина**

Роберта Вулон из Парижа, Франция, обычно занимается йогой после завтрака, в течение часа. Для этого она снижает Новорапид перед завтраком на 1 ед (10-25% от её дозы).

## **Сочетанные изменения режима**

Дэвид Вайнгард, житель Нью-Йорка, занимается Виркам («горячей») йогой, для которой необходима температура воздуха в комнате 40,5<sup>0</sup>С и влажность 40%. Он сохраняет уровень базального введения инсулина для компенсации повышенной резистентности к инсулину по утрам – как раз тогда, когда он занимается йогой, и выпивает достаточное количество жидкости. Всё это позволяет ему предотвратить подъём гликемии во время занятий. Через 50 минут от начала каждого 90-минутного занятия йогой он пьёт фруктовую воду, которая содержит 31 г углеводов, и вводит болюс инсулина, используя обычное для себя соотношение инсулина к углеводам (1:15).

## **Портрет спортсмена**

Зипора Карц

Нортридж, штат Калифорния, США

Сахарный диабет 1 типа диагностирован в 1987 году, в возрасте 21 года.

В прошлом – профессиональная балерина, в настоящее время занимается постановкой балета в George Balanchine Trust, преподаёт балет.

В прошлом солист балета в New York City Ballet (с 27 лет до выхода на пенсию в 1999 году); я танцевала в роли Сахара в балете «Щелкунчик», а также сольные партии в балетах Баланчина: «Аполлон», «Спящая красавица» и во многих других.

**Лечение.** Сейчас делаю инъекции Левемира (в качестве базального инсулина) и Новолога.

**Особенности тренировок.** Всегда измеряй уровень гликемии перед тренировкой и не воображай, будто ты и так знаешь, какие у тебя сахара. Много раз мне казалось, что я близка к гипо, в то время как сахара были высокие из-за волнения перед спектаклем. Я научилась не превышать дозу, так как чувствительность к инсулину повышается во время физической нагрузки. Перед выступлением легче было делать перекусы с протеином, чем с большим количеством углеводов, – в результате мне не требовалось большое количество инсулина. Всегда лучше быть ближе к верхнему уровню гликемии, чем рисковать получить гипо. Однажды, когда я только начала выступать на фоне сахарного диабета, я почувствовала, что сахара резко падают. Это случилось как раз перед ответственным выступлением. Моя сестра тогда тоже была членом труппы. Из-за моей гипогликемии она решила надеть мой костюм и сыграть за меня, но она не знала роль и некогда было её учить, так что мы быстро оставили эту мысль. Я приняла достаточное количество таблеток глюкозы и знала, что всё будет в порядке, но всё-таки мы обе очень волновались. Сахара поднимались, но прошла примерно половина спектакля, пока я перестала чувствовать головокружение. После этого случая я делала быстродействующий инсулин перед спектаклем, только если уровень гликемии был слишком высоким.

Если в мой выходной (по понедельникам, когда я занимаюсь только йогой) гликемия немного выше нормы, я корректирую их более уверенно, поскольку физической нагрузки не ожидается и я не рискую получить гипо. Необходимо принимать во внимание медленно проходящий сахароснижающий эффект от нагрузки накануне вечером.

## **Типичный режим занятий и доз инсулина**

Типичный тренировочный день (в период профессионального занятия танцем): моё расписание было разным каждый день, в зависимости от балетов, которые давались

вечером. Обычно я завтракала в 9, ехала в театр, чтобы растянуться перед занятиями, посещала занятия по технике и разминалась с 10.30 до полудня, потом были репетиции до 6 часов вечера, с одним часовым перерывом на обед, в разное время. В 6 часов вчера я приходила в гримёрную, чтобы перекусить и наложить грим. Спектакль в Театре Линкольна шёл с 8 до 11 вечера, потом был ужин в 23.30. В основном я делала базальный инсулин и ела белковую еду на перекусы, чтобы не делать быстродействующий инсулин и не рисковать снижением сахара в течение дня.

В настоящее время я работаю учителем и каждое утро тренируюсь в течение часа. Занятия являются комбинацией йоги, растяжки, балета и мини-трамплина. Я проверяю сахара до, во время и после тренировки. Если я вижу тенденцию к снижению гликемии во время урока, я больше рассказываю, чем показываю. Я определяю сахара в течение дня, но не балансирую, как раньше, между высоким и низким уровнем сахара, вызванным нагрузками на тренировках и во время спектакля.

**Другие интересы и увлечения.** Я всегда интересовалась вопросами здоровья, ещё задолго до того, как заболела сахарным диабетом. Диабет заставил меня больше узнать о здоровом питании. В детстве мне нравились животные. Я встречаюсь с людьми, которые так же, как и я, равнодушны к проблемам окружающей среды и стараются делать что-то полезное в этой области. Кроме того, до занятий балетом я занималась верховой ездой и у меня были свои лошади. Я хотела бы снова вернуться к этому. А недавно я спасла Марли, пятнистую кошку, которая прыгает выше, чем Барышников. Мне нравится проводить время с друзьями, с моим мужчиной и моей семьёй.

**История про диабет.** Хотя все спектакли разные, обычно я была какое-то время на сцене, а затем убегала за кулисы до следующего выхода. Если было время и я чувствовала гипо, я измеряла сахар. Мне было легче выбегать на сцену с конфетой за щекой, если спектакль был драматический и мне не приходилось улыбаться. Если рот был закрыт, а конфета не съедена, то казалось, что я чем-то расстроена.

## **Глава 9**

### **Спорт на выносливость**

Если вы захотите бежать марафон, пересечь страну на велосипеде быстрее всех или участвовать в полном Айронмен триатлоне, у вас будет много единомышленников. Вполне возможно даже стать олимпийским чемпионом. Кто не слышал о Гарри Холле Младшем, троекратном олимпийском чемпионе, самом быстром пловце в США и во всём мире, обладателе 10 олимпийских медалей (к 2004 году он выиграл пять золотых, три серебряные и две бронзовые медали) и американского рекордсмена в плавании на 50 метров вольным стилем? Большинство его тренировок являются аэробными, с включением спринта или тяжёлых интервалов. То же самое можно сказать о тренировках Команды Первого Типа

(Team Type 1), команды велосипедистов, состоящей из больных диабетом, несколько раз выигрывавшей сверхтрудную Гонку через Америку (RAAM).

Спорт на выносливость в первую очередь зависит от аэробной энергетической системы. Некоторые аспекты видов спорта, включённых в эту главу, можно охарактеризовать также как требующие выносливости и силовой подготовки (они будут обсуждаться в следующей главе), такие как спринт 50 метров в плавании или одиночный заезд на скорость в велоспорте.

Если вы захотите стать самым быстрым пловцом или самым лучшим бегуном на сверхдлинные дистанции, вы узнаете, что люди с сахарным диабетом тоже занимаются этими тяжёлыми видами спорта, доказывая тем самым, что даже при наличии диабета человек может достичь очень многого. Опыт этих спортсменов, а также тех, кто предпочитает умеренные нагрузки, включён в эту главу. Здесь мы рассматриваем такие виды спорта, как беговые лыжи, кроссовый бег, велосипедный спорт, марафон, бег и джоггинг, футбол, плавание, триатлоны, а также соревнования и тренировки на сверхвыносливость.

### **Общие рекомендации для занятий спортом на выносливость**

Ваш организм может использовать углеводы, жир и протеин для синтеза АТФ, чтобы снабжать энергией мышцы в течение длительного периода, но тип топлива зависит от того, насколько интенсивно и длительно вы тренируетесь. Например, во время такой низкоинтенсивной работы, как медленное плавание, ваш организм может использовать жир (триглицериды и свободные жирные кислоты в крови) наряду с гликогеном мышц и глюкозой крови. Когда тренировки становятся интенсивнее, мышцы в небольшой степени используют жир, а в основном – углеводы в виде мышечного гликогена и, в меньшей степени, глюкозу крови. В среднем общее количество глюкозы крови составляет всего около пяти граммов – эквивалент 20 килокалорий, которых хватит, чтобы пробежать не больше 300 метров. Однако ваша печень постоянно работает, чтобы возмещать и поддерживать это количество глюкозы. Истощение запасов мышечного гликогена приводит к изменению состава топлива, которое использует организм, заставляет вас замедлять темп, полагаясь в большей степени на жиры или начиная расходовать глюкозу крови с большей скоростью, чем раньше. Обычно вы можете бороться с усталостью, регулярно принимая углеводы во время длительных тренировок. Это особенно важно, так как позволяет предупредить развитие гипогликемии, в то время как снижаются запасы гликогена.

Тяжелые мышечные нагрузки в основном обеспечиваются углеводами, и вы также больше нагружаете систему молочной кислоты всегда, когда увеличиваете темп или используете быстрые мышечные волокна, т.е. когда бежите или едете на велосипеде в гору или на финишной прямой. Длительные соревнования и тренировки зависят также от запасов белка: до 10-15% энергии приходит в результате расщепления протеина. Для более коротких соревнований, длящихся до

часа, это количество составляет менее пяти процентов. Для повторения темы энергетических систем и источников питания обратитесь к главе 2.

Если тренировка длительная и тяжёлая, необходимо провести сочетанное уменьшение вводимого инсулина (таблица 2.4), если вы получаете инсулин, и повысить уровень углеводов (таблица 2.3) для поддержания нормального уровня глюкозы в крови. Занятия на фоне минимального количества инсулина позволяют предотвратить гипогликемию, но при длительных состязаниях вам понадобится большое количество углеводов, также как и спортсменам без диабета. Уменьшайте пероральные сахароснижающие средства (ПСС) только после консультации со своим врачом, если вы чувствуете учащение приступов гипогликемии во время регулярных тренировок. О ПСС и риске гипогликемии смотрите в главе 3.

### **Общие изменения режима лечения диабета**

Вам понадобится дополнительная еда, примерно 15-45 г углеводов каждые 30-60 минут в течение длительных занятий, в зависимости от их интенсивности и длительности. Чтобы выяснить, сколько углеводов нужно именно вам, надо измерять уровень гликемии и таким образом понять, как он меняется на фоне упражнений. Вам понадобится большее количество углеводов, когда вы тренируетесь на пике действия инсулина, если вы недостаточно уменьшили дозу инсулина, а также после нагрузки и даже во время сна для предотвращения падения сахаров, поскольку запасы гликогена восполняются в течение последующих 24-48 часов.

Обычно потребность в углеводах невелика во время коротких и интенсивных тренировок (см. таблицу 2.3). Хотя организм использует при этом в качестве топлива гликоген мышц, интенсивность тренировки приводит к повышению уровня адреналина, который в свою очередь повышает уровень глюкозы в крови. Снижение дозы инсулина приведёт к снижению потребности в углеводах.

Необходимо понять также, что на следующие 1-2 дня после соревнования или тренировки на длинную дистанцию чувствительность к инсулину может резко снизиться. При поздней отсроченной тяжести в мышцах организм не может восполнять запасы гликогена до тех пор, пока мышечные волокна не восстановятся. До тех пор, пока этот процесс не закончится, может сохраняться низкая чувствительность к инсулину.

### **Использование инсулиновой помпы**

Вам может понадобиться снизить базальную скорость введения инсулина от 0 до 100 процентов от обычной, в зависимости от интенсивности и длительности занятий и количества углеводов, которые вы собираетесь принять. Кроме того, вам может потребоваться снизить болюс на еду на 10-75% перед тренировкой, если вы собираетесь тренироваться сразу после еды. Обычно гликемию во время тренировки проще контролировать, если быстродействующие инсулины были

сделаны ранее, чем за 2-3 часа до начала тренировки. После тренировки вам понадобится снизить болюс на еду на 25-50 %, вместе с базалом (на 10-25%) в течение 2-6 часов и до 24 часов для профилактики поздних и ночных гипогликемий.

### **Базально-болюсный режим**

Для тренировок на выносливость вы можете снизить дозы быстродействующего инсулина перед тренировкой на 10-75% в зависимости от предполагаемой длительности и интенсивности и увеличить приём углеводов. Вам может быть полезно также снизить дозу утреннего базального инсулина (если вы его делаете) на 10-30% перед длительными занятиями. Меньше приготовлений может понадобиться, если вы начинаете тренировку через 2-3 часа после инъекции быстродействующего инсулина и общий уровень инсулина низкий. После продолжительной тренировки на выносливость вам понадобится снизить инсулин перед едой на 25-30%, снизить базальный инсулин на ночь на 10-30% для предотвращения ночных гипо и принять дополнительное количество углеводов.

### **Без инсулина и на пероральных сахароснижающих препаратах (ПСС)**

Если вы не пользуетесь инсулином, то гипогликемическое состояние во время длительного спортивного состязания у вас не более вероятно, чем у человека без диабета. Тем не менее вам необходимо измерять уровень гликемии для контроля за состоянием организма во время физической нагрузки. Если наблюдается падение гликемии на фоне и после тренировок, посоветуйтесь с лечащим врачом, не требуется ли снизить дозу ПСС. Вам, так же как и спортсменам без диабета, необходимо принимать дополнительное количество углеводов. Если вы принимаете Byetta (Базту) и чувствуете, что этот препарат влияет на ваше самочувствие во время упражнений, уточните у вашего врача, в какой дозе и в какое время вам его лучше принимать.

### **Интенсивность, длительность и другие факторы**

Множество меняющихся факторов может влиять на то, как меняется сахар в крови при нагрузках, требующих выносливости. Интенсивность и длительность безусловно имеют значение. В основном большие нагрузки за короткое время будут меньше снижать уровень гликемии в сравнении с длительными, но менее интенсивными. Тренировки при низком уровне инсулина – рано утром или перед едой в течение дня – требуют значительно меньших изменений режима. Необходимость в принятии дополнительных мер диктуется уровнем гликемии перед началом занятий; если гликемия на верхнем уровне (нормы), то приготовлений требуется немного. Кроме того, регулярные занятия на выносливость усиливают действие инсулина, соответственно потребность в инсулине снижается, независимо от типа диабета и используемых лекарств.

## **Примеры из жизни**

Для контроля гликемии при занятиях кроссом требуется сочетание изменения диеты и доз инсулинов

### **Сочетанные изменения режима**

Блэр Райен из Сан-Диего, Калифорния, занимается триатлоном в университете и бегают кроссы. Перед пробегом рано утром она ест булочку с арахисовым маслом и вводит болюс инсулина с таким расчётом, чтобы уровень гликемии перед началом разминки был приблизительно 10 ммоль/л.

Джо Фиоруччи из Ширли, Нью Йорк, снижает дозу Лантуса в течение всего сезона, когда он бегают кроссы. Кроме того, перед тренировками он ест достаточно углеводов для предотвращения гипогликемии, в основном Гаторейд, SlimFast или батончики.

Свати Нарула из Гайтерсбурга, Мэриленд, бегают кроссы в школе. Для контроля гликемии она устраивает перекус перед тренировкой: Гаторейд, сэндвич с арахисовым маслом и фруктовым желе или банан – и снимает помпу на время бега. Она считает, что количество углеводов, которое надо съесть перед бегом, зависит от количества инсулина. Если она не делала болюсы в течение нескольких часов перед тренировкой, ей не требуется есть много, потому что сахара остаются стабильными в течение забега. Во время соревнований гликемия повышается в основном из-за стресса, и она борется с желанием поесть заранее.

Мишель Саймс из Фонтэн Вэлли, Калифорния, занимается кроссом в школе. Она придерживается принципа: гликемия не ниже 11 ммоль/л перед стартом – и добивается этого с помощью углеводов. Перед тем как отключить помпу на время бега, она делает в виде болюса  $\frac{1}{4}$  дозы базала, который пропустит. Если уровень гликемии выше 16.7 ммоль/л перед стартом, то она вводит болюс для коррекции и ждёт, пока гликемия снизится, перед тем как бежать.

### **Интенсивность, длительность и другие факторы**

Влияние эмоционального стресса. В дни соревнований Блэр Райен старается держать свои сахара под контролем, потому что чем больше она волнуется, тем больше понимается гликемия из-за воздействия адреналина. Она делает 1 ед для того, чтобы снизить сахара примерно до 8.8 ммоль/л, обычно ей требуется 1 единица инсулина на каждые 4.4 ммоль/л свыше 10 ммоль/л. Если выброс адреналина меньше, она пьёт напиток, содержащий быстрые углеводы.



**Таблица 9.1. Кроссовый бег**

<b>Инсулиновая помпа</b>	<b>Базально-болюсный режим введения инсулина</b>	<b>Диета при инсулиновой помпе</b>	<b>Диета при базально-болюсном режиме введения инсулина</b>
<p>Уменьшить базальный инсулин во время тренировок или соревнований на 25-100% в зависимости от потребления углеводов</p> <p>Уменьшить болюс перед едой до старта на 25-50%, если занятия спортом начинаются сразу после еды.</p> <p>Для утренних соревнований, включающих короткий и интенсивный бег, снижать болюс перед соревнованием на 10-30%. Имейте в виду, что сахара могут повыситься.</p> <p>Уменьшайте дозы базального инсулина в течение спортивного сезона на 10-25%.</p>	<p>При регулярных тренировках уменьшить дозу инсулина перед упражнениями на 10-25% для снижения потребности в дополнительных углеводах.</p> <p>При утренних соревнованиях, включающих интенсивный бег, уменьшить дозу быстродействующего инсулина перед соревнованием на 10-30%; возьмите небольшое количество инсулина с собой, чтобы ввести при необходимости после соревнования.</p> <p>Уменьшить базальный инсулин на 10-25% в течение сезона (по сравнению с временем года, когда вы не занимаетесь этими видами спорта).</p>	<p>Съедайте по 15-30 г углеводов каждые 30 минут бега в зависимости от того, насколько вы уменьшили дозу инсулина и уровня гликемии на старте.</p> <p>Более интенсивный бег (соревнования), особенно в утренние часы, может потребовать меньше углеводов (или вообще не потребовать) из-за большего выделения гормонов, повышающих уровень глюкозы, при сниженной чувствительности к инсулину.</p>	<p>Съедайте дополнительно по 15-30 г углеводов каждые 30 минут бега в зависимости от уровня гликемии и снижения дозы инсулинов.</p> <p>Вам, возможно, потребуется меньше углеводов во время утренних соревнований, учитывая гормоны, повышающие уровень глюкозы и сниженную чувствительность к инсулину в это время дня.</p>

## **Беговые лыжи**

Беговые лыжи – один из лучших видов спорта, которым можно заниматься на свежем воздухе. Регулярно занимающиеся лыжники имеют большую аэробную выносливость. Можно заниматься и в зале на лыжном тренажёре, но если есть выбор, большинство предпочитает занятия на воздухе. Изменения в дозах инсулинов будут зависеть от длительности катания и погодных условий (температура воздуха, сила ветра, состояние снега).

Длительность катания на лыжах является основным фактором, от которого зависят изменения режима введения инсулинов. Чем дольше вы катаетесь, тем больше мышечного гликогена используется, соответственно повышается риск гипогликемии. При катании на лыжах больше часа может понадобиться не только снизить дозу инсулина, но и увеличить приём углеводов. Следующий фактор – условия, которые могут меняться каждый день. Ваш организм тратит больше углеводов в холодную погоду и при необходимости бежать против ветра или по липкому снегу; в этих случаях вам потребуется изменить дозы инсулина для сохранения контроля над диабетом. Смотри дальнейшие инструкции в таблице 9.2

## **Примеры из жизни**

показывают, как можно достичь компенсации при занятиях беговыми лыжами.

### **Только изменения диеты**

Активный спортсмен (и при этом больной сахарным диабетом 2 типа) Томас Галахер из Мэдисон, Висконсин, контролирует свои сахара, занимаясь беговыми лыжами зимой и велоспортом в другое время года и принимая метформин. Он считает, что беговые лыжи – это лучший вид спорта для снижения сахаров и удержания их в норме. Хотя в некоторые зимы было мало снега, к настоящему моменту он 18 раз финишировал в American Birchies (гонки на лыжах на дистанции 51 км). Во время лыжных и велосипедных гонок он пьёт Need или ест Clif Bars для поддержания энергии.

### **Сочетание изменений режима**

Лыжник мирового класса из Сормано, Италия, Мауро Сормани занимается скалолазанием, горным туризмом, ски-альпинизмом, свободным лазанием. Перед занятиями лыжным спортом он обычно делает только 70% обычного болюса перед едой и снижает скорость базального введения инсулина в такой же степени. Если уровень гликемии снижается до 8.3 ммоль/л во время катания на лыжах, он съедает дополнительное количество углеводов.

Перед любыми интенсивными упражнениями Деб Мартин из Вест Бранч, Мичиган, ест без подковки болюса инсулина. Во время катания на лыжах она съедает по крайней мере 30 г углеводов в течение первых 60-90 минут, плюс 15 г для стабилизации уровня гликемии, если занятия интенсивные. И наоборот, при катании с гор она ничего не ест.

Для катания на беговых лыжах и других видов аэробных тренировок Марк Конвиссер из Очард Лэйк, Мичиган, снижает базальную скорость введения инсулина на помпе до 65-70% от обычной, если тренируется больше часа. Он также уменьшает болюс на углеводы вполнину и использует Гаторейд.

**Таблица 9.2 Беговые лыжи**

<b>Инсулиновая помпа</b>	<b>Базально-болюсный режим введения инсулина</b>	<b>Диета при инсулиновой помпе</b>	<b>Диета при базально-болюсном режиме</b>
<p>При катании на лыжах меньше часа уменьшить только базальную скорость введения инсулина на 50-100% или вместе с 25-40% снижением болюса на еду перед занятиями.</p> <p>При катании в течение двух и более часов уменьшить и базал и болюс до и, возможно, после занятий.</p>	<p>При катании меньше часа уменьшить быстродействующий инсулин на еду перед занятиями на 10-25%.</p> <p>При длительном катании (в течение 2 и более часов) уменьшить дозы инсулинов на 25-30% до и, возможно, после занятий.</p> <p>Если вы вводите базальный инсулин по утрам, уменьшите его дозу на 20-30% при длительном катании.</p>	<p>При небольших прогулках дополнительно принимать 15-20 г углеводов в час, особенно если вы не сильно снизили базальный или болюсный инсулины.</p> <p>При длительном катании вам потребуется 15-30 г углеводов в час.</p>	<p>Увеличение приёма углеводов на 15-30 г в час может возместить снижение быстродействующего инсулина при кратковременных тренировках.</p> <p>Съедайте по 20-30 г углеводов в час в течение длительных занятий и снижайте дозу инсулина.</p>

Жительница Вейл, Колорадо, Керри Уайт занимается беговыми лыжами (классическим и коньковым стилем) и туризмом. Она принимает участие в соревнованиях по лыжам на 90 км. Перед этими состязаниями она пропускает инъекции Симлина (Symlin) или уменьшает дозу перед едой и уменьшает дозу Лантуса утром в день соревнования или перед длительными тренировками на 1-3 единицы. Во время тренировок она изменяет количество еды и инсулина по самочувствию.

Лиза Симэн из Сильверхорн, Колорадо, занимается беговыми лыжами, лыжным туризмом и горными лыжами. Для первых двух видов она снижает базал. Если гликемия ниже 8.3 ммоль/л на старте, она перекусывает, если собирается тренироваться дольше 30 минут. Обычно она проверяет уровень гликемии через

30-45 минут, чтобы определить, снижается сахар или нет, и предотвратить гипо. Она знает, что не чувствует приближения гипогликемии во время катания на лыжах. Для быстрого выхода из гипо ей помогает ранний приём специальных гелей или батончиков (Clif Shot Bloks, Gu gels). Ещё один важный момент при катании на лыжах – предохранить от замерзания инсулин, поэтому она носит свою помпу OmniPod под тёплой одеждой.

## **Велосипед**

Этот спорт является аэробным по природе, хотя некоторые соревнования включают спринт и подъём в гору, что является анаэробным и зависит преимущественно от системы молочной кислоты. Длительные, тяжёлые велогонки приводят к расходованию глюкозы крови и мышечного гликогена и требуют дополнительных мер по контролю уровня сахара в крови.

Интенсивность и длительность велосипедной тренировки, время дня и уровень гликемии на старте влияют на изменения уровня гликемии. Для длительных тренировок (два часа и более) вам потребуется дополнительное количество углеводов и снижение дозы инсулина (если вы им пользуетесь). Во время длительных поездок тратится больше мышечного гликогена и таким образом усиливается риск поздних гипо. Если вы катаетесь на фоне низкого уровня инсулина, рано утром или перед едой, тогда уровень глюкозы может не снизиться настолько. Если сахара утром повышены (выше 11.1 ммоль /л), вам может даже понадобиться инъекция небольшой дозы быстродействующего инсулина перед упражнениями для предотвращения подъёма гликемии, если вы катаетесь меньше часа. Если вы не пользуетесь инсулином, необходимо поесть, чтобы стимулировать секрецию инсулина. Повышенные сахара позднее в течение дня лучше снижаются в ответ на физические упражнения.

См. дальнейшие инструкции по занятиям велоспортом в таблице 9.3.

**Примеры из жизни** Спортсмены снижают дозу инсулина и увеличивают приём еды для контроля диабета при занятиях велоспортом. Длительное катание требует больших изменений. Чтобы посмотреть больше примеров, обратитесь к разделу о езде на горном велосипеде, в главе 12.

**Только изменения в диете** Крис Мэйлинг из Нортбрука, Иллинойс, не меняет дозу инсулина во время интенсивных занятий велоспортом. Вместо этого он съедает 30 г углеводов на старте и примерно по 15 г в час в течение тренировки. Роберт Кинг из Ганновера, штат Пенсильвания, болен сахарным диабетом типа 1,5 и получает только ПСС. Для профилактики гипогликемии он увеличивает уровень сахаров в течение часа перед гонкой и берёт с собой спортивные напитки и таблетки с глюкозой. Кроме того, он ест батончики с соевым протеином и низким содержанием сахара во время продолжительных заездов (70-100 км). Алан Миллер, житель Вуденвилля, штат Вашингтон, болеющий сахарным диабетом 2 типа и получающий метформин, иногда ест овсяную кашу на завтрак или сэндвич с

арахисовым маслом и мармеладом непосредственно перед длинной, от 80 до 160 км, дистанцией.

**Таблица 9.3 Велоспорт**

<b>Инсулиновая помпа</b>	<b>Базально-болюсный режим инсулина</b>	<b>Диета при инсулиновой помпе</b>	<b>Диета при базально-болюсном режиме</b>
<p>Для коротких дистанций рекомендуется снизить базал на 25-50% или приостановить работу помпы.</p> <p>Перед тренировкой утром до завтрака из-за повышенной резистентности к инсулину в это время дня требуется меньше дополнительной еды.</p> <p>При длительном катании (в течение 1-4 часов и более) снижать болюс на 30-50% перед занятием, а также на еду сразу после катания, в зависимости от приёма углеводов и изменений базальной скорости введения инсулина.</p> <p>Запланируйте снижение базальной скорости введения инсулина за 30-60 минут до занятий и удерживайте их на низком уровне в течение нескольких часов после окончания занятий (или даже в течение всей ночи) после длительных заездов для предупреждения гипо</p>	<p>Тренируйтесь через 2-3 часа после инъекции быстродействующего инсулина, т.е. на фоне низкого уровня инсулина в крови.</p> <p>При катании вскоре после еды снижайте дозы быстродействующего инсулина на 10-30% перед непродолжительными и интенсивными тренировками.</p> <p>Перед длительным катанием снижайте дозу инсулина на еду (перед тренировкой) на 30-50%, а также на еду после упражнений на 10-30% для профилактики гипогликемии в дальнейшем в течение дня. После длительного катания снижайте вечерний базальный инсулин на 10-20%</p>	<p>Ешьте по 15-30 г углеводов дополнительно каждые 30-60 минут в зависимости от интенсивности упражнений.</p> <p>Принимайте дополнительное количество углеводов после продолжительных заездов для предупреждения гипо.</p> <p>Запланируйте дополнительный перекус перед сном после длительных заездов, особенно если вы не снижаете базальную скорость введения инсулина на ночь.</p>	<p>Вам может потребоваться 15-30 г углеводов на каждые 30-60 минут катания в зависимости от того, как вы снизили дозы инсулина, особенно при занятиях после еды.</p> <p>При коротких занятиях вам может потребоваться большое количество углеводов, особенно если вы тренируетесь более, чем через 2-3 часа после последнего введения быстродействующего инсулина.</p> <p>Примите дополнительное количество углеводов после длительных заездов для предупреждения гипо</p> <p>Делайте перекус перед сном (особенно если вы не снижаете базальную скорость введения инсулина на ночь после длительных заездов)</p>

Томас Галахер из Висконсина лечится только метформином, поэтому регулярные велосипедные тренировки являются его основным методом снижения сахаров. Он проезжает в среднем 16 000 км в год. Летом, когда он проезжает около 500 км в неделю, он может есть практически всё без риска повысить сахара, но начиная с поздней осени и до ранней весны ему приходится быть более осторожным с углеводами.

Ещё одна больная сахарным диабетом 2 типа, Эн Мойерс из Ванкувера, штат Вашингтон, обычно съедает во время интенсивной тренировки по 15 г углеводов в час. Хотя она использует только Старликс (Starlix), у неё случаются гипо во время скоростных тренировок и езды в гору. Она часто пьёт кофе с молоком, 360 мл или больше, после тренировки.

### **Сочетание изменений режима**

Сара Кирксе из Боулдера, Колорадо, обычно оставляет базальную скорость введения инсулина на время велосипедных тренировок без изменений, а болюсы делает по 50-75% от обычных. Если она чувствует тенденцию к гипогликемии во время тренировки, то снижает базал сначала до 75%, а затем до 50%. Для профилактики гипогликемии ей также помогает приём цельного молока перед длительными заездами и приём по 45 граммов углеводов в час во время езды.

Петер Неросин, житель Сан Диего, Калифорния, снижает базал на 20-80% при заездах, длящихся час и более. Кроме этого, он съедает 60-90 г углеводов в час без болюса инсулина. Обычно он снижает базал постепенно, в соответствии с повышением пульса и усилением метаболизма во время езды. Он может не снижать базал примерно в течение часа от старта; через два часа от старта он обычно снижает его до 40% от обычного; к четырём часам базал составляет только 20-30% от того уровня, который был на старте. Скорость этого снижения зависит от того, насколько активен он был в течение последних дней и часов перед заездом. После финиша он делает 1-2 единицы инсулина в качестве болюса, в зависимости от того, что он съел во время расслабления после финиша, учитывая гликемический индекс принятых углеводов. Довольно часто он делает ещё 2-3 единицы для создания «двойной волны» перед жирной и белковой едой. Базальная скорость введения может оставаться сниженной на 20-50% до 36 часов после тренировки, в зависимости от её длительности и интенсивности, а затем он повышает её до нормы в зависимости от частоты возникновения гипогликемий после упражнений. Чарльз Фергюсон Старший из Маршалла, штат Миссури, пользуется самыми низкими установками на помпе для базала – снижение на 20 и 25% от нормы – во время заездов и ест некоторое количество углеводов каждые 30 минут. После 80-километрового заезда его организм сохраняет повышенную чувствительность к инсулину до 5 дней.

За 30 минут до легких заездов Том Шерер из Карлсбада, Калифорния, устанавливает базальную скорость введения инсулина по крайней мере на 50% ниже нормальной. Для более трудных поездок он снижает базал на 75% или

снимает помпу, но он должен сделать болюс примерно за 15 минут до снятия помпы (если собирается ехать дольше 3 часов), для того чтобы возместить базальный инсулин. В противном случае его сахара впоследствии повышаются. Обычно он ест по крайней мере один раз в час во время заезда и пьёт Гаторейд, запивая водой.

Дэвид Пановский в настоящее время занимается альпинизмом, но одно время был велосипедистом и участвовал в соревнованиях. При этом его режим зависел от дистанции. Если заезд длился до трёх часов, он снижал базал на 60% и съедал дополнительно 45 г углеводов. При более длительных тренировках он снижал базал на 70 % и съедал по 10-15 г углеводов каждый час, начиная с четвертого часа тренировки.

Жительница Мельбурна, штат Виктория (Австралия), Дженнифер Рошснижает дозу Новорапид перед едой на 25% перед длительными заездами. Она предпочитает не слишком снижать дозу, а есть больше углеводов. Она часто ест бутерброды и печёную фасоль перед заездами или пьёт апельсиновый сок и ест жевательные конфеты – и то и другое повышает её сахара, если она не тренируется. Дозу Левемир она не меняет.

Во время езды по шоссе Линда Олсон из Игана, штат Миннесота, устанавливает временный базал (temporary basal) на помпе на 50-60% от нормы. Перед заездом она съедает по меньшей мере 30 г углеводов, при этом болюс составляет 80-100% от нормы. Следующий болюс, который она делает после окончания тренировки, с целью профилактики подъёма сахаров, составляет 50% от дозы базала, пропущенной за последние 2 часа заезда. После тренировки она ест мало и через 5-6 часов снижает дозу базала в той же степени, чтобы предупредить возникновение поздних гипо.

Гастропарез влияет на велотренировки Кейт ЛеМар из Мемфиса, Теннесси. За час до тренировки, если требуется проехать от 30 до 42 миль (48-68 км) он должен снизить базал на 70%. Он съедает около 80 г углеводов (PowerBar или Gatorade) без болюса, потому что не делает инсулин перед заездом, и дополнительно по 20-30 г на каждые 16 км, или примерно 40 минут езды.

Больная диабетом 2 типа из Беркли, штат Калифорния, Дженис Эглстон меняет схему лечения препаратами Баета и метформин при длительных велосипедных заездах. Она не может ездить на фоне приёма препаратов без того, чтобы не впасть в гипо, поэтому она не делает Баету, если собирается проехать более 105 км за день, и принимает метформин только на ночь. Во время езды на велосипеде она потребляет до 250 килокалорий в час с Hammer Perpetuem и гелями.

Линда Фришмейер из Ванкувера, штат Вашингтон, изменяет схему лечения в зависимости от продолжительности катания. Для поездок длительностью менее двух часов она потребляет дополнительное количество углеводов, но обычно не меняет дозу инсулина. При катании свыше двух часов она снижает дозу базала

примерно на 50% и съедает дополнительно 60 г углеводов в течение первого часа; во время каждого последующего часа она съедает по 30 г углеводов.

Житель Флеглер Бич, Джим Мур, делает уменьшенный на 1.5-2 ед болюс на еду перед поездкой на велосипеде в зависимости от её длительности и интенсивности. Для того чтобы уровень гликемии вначале был примерно 10 ммоль/л, он увеличивает приём углеводов до и во время заезда. Он проверяет уровень гликемии каждый час и по необходимости принимает углеводы (в виде энергетических гелей и батончиков) для предотвращения гипо.

Для австралийца Дарси Хью езда на велосипеде по шоссе больше 5 часов требует снижения дозы Лантуса накануне перед сном (с 32 до 28 единиц). Кроме того, он устраивает перекусы во время езды, не делая Новорапид. Во время езды он ест PowerBars, гели и пьёт спортивные напитки. Во время соревнований он не нуждается в таком большом количестве дополнительного питания, потому что выброс адреналина повышает уровень сахаров.

Майкл Мэлон из Килкенни, Ирландия, ест углеводы без болюса инсулина во время интенсивного катания и снижает при этом уровень базала на 0.3 ед в час. Если он занимается длительно, то съедает 15 г углеводов в виде батончика каждые 30 минут. В результате частого измерения уровня гликемии он может начать есть углеводы при снижении сахаров, но не дожидаясь наступления гипо. Он также может предотвращать серьёзный подъём гликемии, который мешает заниматься велоспортом и другими упражнениями. В жаркую погоду он снижает уровень базала почти до нуля на час для предотвращения гипо.

### **Интенсивность, длительность и другие факторы**

Влияние интенсивности и длительности тренировки. Спайк Бикрофт из Велфилд, Виктория (Австралия), меняет дозу инсулинов в зависимости от того, насколько интенсивно и длительно он тренируется. Например, обычно он снижает уровень базала до 60-80% от нормы во время катания, но это зависит от вида тренировки -- он снижает дозу инсулина меньше при интенсивных тренировках. Для более длительных заездов ему требуется низкая скорость введения базального инсулина, и он оставляет её ниже на 10-15% в течение двух дней после такой тренировки.

Член группы Команда 1 типа, пересекающая Америку (RAAM – Race Across America), Роберт Шранк из Гурне, Иллинойс, тоже изменяет режим и дозы введения инсулинов в зависимости от интенсивности и длительности катания. При заездах, длящихся до 2,5 часов, он не меняет дозу, но ест каждые 30-45 минут. При катании в умеренном темпе он держит базал на 60% от нормы, а вот при коротких интенсивных заездах ему приходится даже делать болюс для снижения гликемии.

Член одной из команд – участниц RAAM 2007 года Линда Демма из Атланты, Джорджия, считает, что при езде больше 2 часов ей надо снижать дозу базала только на 25% (а во время коротких заездов – на 50%) и съедать по 25-50 г



углеводов в час, без болюса инсулина. Однако во время 12-часовых заездов, требующих большего количества углеводов, хотя и не так часто, она иногда делает сниженные болюсы инсулина для того, чтобы усвоить эти углеводы. В любом случае она не принимает Симлин перед длительными заездами или соревнованиями.

Элиза Райнер из Колорадо Спрингз, Колорадо, считает, что при длительных заездах, которые длятся более 10 часов, ей необходимо снизить базал (Лантус) на 20 процентов накануне вечером и снизить Новолог на завтрак на 80%. В середине маршрута она делает болюс, уменьшенный на 50-80%, на еду во время заезда.

**Влияние многодневных заездов.** Том Сибурн, велосипедист с диабетом типа 1,5 из Маунт Плезент, Техас, считает, что ему необходимо снижать базал (он получает только Лантус) во время сольного прохождения RAAM и не делать инъекций Баета. Он понял по опыту, что чрезмерное потребление углеводов снижает его результаты так же, как и недостаток углеводов; он сократил количество потребляемых углеводов, и его сахара стабилизировались.

Кэнес Дальтон, недавно заболевшая сахарным диабетом 1 типа велосипедистка из Киркланда, Вашингтон, считает, что многодневные гонки влияют на действие инсулина. В первый день гонки она выключает помпу, но делает болюс 0,2 ед один раз в несколько часов. Она снижает болюс на еду в течение этого дня на 10-25% и съедает по 20 г углеводов, используя Gu Clif Shot Bloks каждые 25-35 минут для профилактики гипо. На второй день она снова отключает помпу, но когда она останавливается, то устанавливает базал на 75% до конца дня и на ночь и оставляет только 50% от болюса.

После того как Крис Мэйлинг проезжает два или три дня подряд, она снижает базал на 25% в течение одного-двух дней и увеличивает соотношение углеводов к инсулину, съедая примерно на 25% углеводов больше на единицу инсулина. Она пересчитывает это соотношение каждый раз, когда ей надо съесть дополнительные 20 г углеводов, для того чтобы поднять низкие сахара после гонки.

## **Марафоны**

Участие в марафоне подразумевает многокилометровые тренировки и способность преодолеть дистанцию в 42,2 км с максимально возможной для вас скоростью. Эти тренировки по природе почти исключительно аэробные, в результате чего в зависимости от длительности нагрузки снижаются запасы гликогена в различных скелетных мышцах. Ваш организм использует в качестве энергетического материала углеводы и жиры (углеводы в большей степени), и чем больше усилий вы прикладываете, тем больше углеводов используете. Даже спортсмены без диабета должны потреблять во время соревнований углеводы для профилактики переутомления и гипогликемических состояний (да, люди без диабета могут страдать от гипо, вызванных нагрузкой во время марафона).

Поскольку марафон – состязание довольно продолжительное, больным диабетом следует дополнительно потреблять углеводы во время бега и снижать уровень вводимого инсулина. Изменения дозы зависят также от темпа, уровня тренированности, вашей способности использовать жиры в качестве источника энергии и уровня инсулина в течение соревнования. Снижение уровня базального инсулина начинают с вечера накануне соревнования и утром, а также снижают болюс инсулина на ту еду, которую вы принимаете перед стартом. Если у вас вырабатывается собственный инсулин, вы можете снижать его уровень, употребляя перед соревнованием продукты с низким гликемическим индексом. Дальнейшие инструкции по теме марафона см. в табл. 9.4.

### Примеры из жизни спортсменов

Марафонцы с диабетом пробовали различные методики для улучшения результатов. Все они включают уменьшение дозы инсулинов и увеличение потребления углеводов. Смотрите также разделы, посвященные бегу, триатлонам и тренировкам к соревнованиям на выносливость.

### Сочетание изменений режима

Диабетик-марафонец Билл Кинг из Астона, Пенсильвания, съедает по 10-20 г углеводов (например, Clif Shot Bloks Chews, SportBeans или Extend Bars) каждые 20-30 минут марафона. Кроме того, он снижает базальную скорость введения инсулина. Он считает, что инсулиновая помпа – это основа контроля гликемии во время длительного бега и марафона. Перед забегом у него поднимаются сахара от волнения, поэтому он временно увеличивает базальную скорость. Затем он снижает базал до 40-60% от нормы примерно за час до начала длительного бега. Поскольку его спортивная форма улучшается в результате постоянных тренировок, уровень гликемии повышается в течение 40-90 минут медленного бега, и он часто или делает небольшой болюс, или увеличивает базал за некоторое время перед финишем дистанции 42.2 км для профилактики повышения сахаров после финиша.

**Таблица 9.4. Марафоны**

<b>Инсулиновая помпа</b>	<b>Базально-болюсный режим введения инсулина</b>	<b>Диета при инсулиновой помпе</b>	<b>Диета при базально-болюсном введении инсулина</b>
Как правило, не требуется изменять базальную скорость введения инсулина раньше утра в день марафона, когда вы можете уменьшить его на 25-100% для минимизации уровня инсулина.	Для того чтобы снизить уровень инсулина к старту на марафоне, надо уменьшить на 10-25% дозу базального инсулина накануне, если вы делаете инъекцию во второй половине дня; или	Съедать по 15-30 г углеводов каждые 30-60 минут в зависимости от уровня сахаров и степени снижения вами уровня базального инсулина.	Съедать по 15-30г углеводов каждые 30-60 минут, в зависимости от уровня гликемии. При повышенном уровне гликемии на старте обычно требуется меньше углеводов во время

<p>Уменьшите болюс инсулина на еду перед стартом на 25-75% в зависимости от уровня гликемии.</p> <p>Уменьшите болюсы перед едой в течение дня на 25-50%.</p> <p>Для предотвращения поздних гипо снизьте базал на 10-25% до конца дня после финиша и на ночь.</p>	<p>снизить базал на 10-50%, если вы делаете единственную инъекцию базального инсулина утром (накануне старта).</p> <p>Уменьшите дозу инсулина на еду перед стартом на 25-50% в зависимости от уровня гликемии.</p> <p>Снизьте вечернюю дозу базального инсулина после марафона до минимума (10-25%) в зависимости от утреннего снижения дозы.</p> <p>Уменьшите дозы быстродействующего инсулина после соревнования на 25-50%, в зависимости от уровня сахаров во время марафона и количества съеденных за время марафона углеводов.</p>	<p>Если ваши сахара превышают норму, то обычно требуется меньше углеводов, по крайней мере вначале.</p>	<p>бега, по крайней мере в начале.</p>
--	---	---	--

Том Кинджери из Делавер, штат Огайо, использует Лантус и Хумалог. Он считает, что для тренировок к марафону и триатлону он должен употреблять большое количество углеводов, быстрых и медленных, хотя для восстановления он использует в основном протеин. Обычно он применяет только 1 ед Лантуса и 4-6 ед Хумалога в день, но не делает никакого инсулина накануне или на следующий день после длительных тренировок или соревнований.

Во время тренировок к марафону Скотт Вибольд из Катерсвилля, Джорджия, меняет дозы в зависимости от длительности забега. Во время тренировочных забегов он обычно снижает дозу базала на 40-70%. При низких сахарах перед стартом он съедает энергетический батончик для подъема гликемии. Когда он ест энергетические гели во время бега, то не делает на них болюс инсулина. Если уровень гликемии при этом высокий, он делает половину обычного болюса. Если бег длится 2,5 – 3,5 часа, он выпивает, кроме того, 480 мл спортивного напитка.

Больной диабетом типа 1.5 из Италии Кристиан Аньоли считает, что ему лучше бежится на марафоне и полумарафоне, если его гликемия на старте 8.9-13,4 ммоль/л. Он достигает этого уровня гликемии, завтракая перед марафоном и не делая инъекцию Новорапида. Если же его гликемия натошак превышает 5,6 ммоль/л, то он делает две трети единицы (!). Кроме того, он снижает базальную дозу с 14 до 10 единиц за 2 дня до соревнования. Он пьёт напитки с углеводами (обычно Coca-Cola или Maxim) каждые 30 минут в течение соревнования.

Джерри Нейрн, житель Чандлера, Аризона, снижает базальную скорость введения инсулина примерно на 40% за час перед длительным бегом или марафоном. Во время бега он употребляет гель Accel (потому что он содержит некоторое количество протеина) каждые 40 минут или 8 км. Если он хочет дольше бежать без еды, он ещё больше снижает базал.

Дэвид Уолтон из Ньютауна, Пенсильвания, считает, что во время тренировок к марафону на уровень гликемии влияет множество факторов. Он всегда отключает помпу на время забегов от 5 до 21 км, хотя до того оставляет обычную базальную скорость введения инсулина. Кроме того, до старта он снижает болус на 75%. Если погода жаркая или если он бежит более длинную дистанцию (не 5, а 21 км), он обычно съедает гель для предупреждения гипо. Он также учитывает, проходит ли соревнование в холмистой местности или на равнине.

### **Интенсивность, длительность и другие факторы**

Влияние тренировок. Петер Неросин из Сан-Диего, Калифорния, занимается различными видами спорта – от триатлона до приключенческих гонок. Во время подготовки к марафону его тренировки становятся более интенсивными (увеличение дистанции на 10% каждую неделю), а дозы инсулина соответственно снижаются. Однажды он бежал марафон без достаточной предварительной подготовки: тогда его схема введения инсулина была другой. Обычно он начинает забег при 50% от ежедневной базальной скорости введения инсулина. В тот день он начал забег без снижения базала и снизил его только после 16 км. Он говорит, что спортсмены обычно подвержены повышенной гликемии в день соревнований. Причина в том, что бегуны снижают объём тренировок перед соревнованиями (фаза подводки), и их организм становится менее чувствителен к инсулину, чем в фазу высокой тренировочной нагрузки.

### **Бег и джоггинг**

Эти виды физической активности, за исключением кроссов (см. главу 10) и спринта (глава 11), в основном являются аэробными.

Основные виды топлива во время бега – это углеводы и жиры, и ваша зависимость от мышечного гликогена растёт вместе с интенсивностью бега. Таким образом, на ваши сахара влияет длительность бега, время дня, стартовый уровень гликемии,

уровень инсулинов. Интенсивный бег повышает уровень гормонов, которые в свою очередь повышают гликемию. Поэтому во время интенсивного бега на 5 км или интервальной тренировки гликемия может увеличиться. Чем дольше вы бежите, тем меньше становится запас гликогена в печени и мышцах, и для поддержания нормального уровня гликемии вам может понадобиться приём углеводов. Использование большого количества мышечного гликогена увеличивает чувствительность к инсулину и таким образом повышает риск поздних гипо.

Если вы бегаєте, когда уровень инсулина низкий (обычно перед едой, для большинства больных, получающих инсулин, или утром натощак – для всех), сахара не снизятся сильно на фоне тренировок, потому что ответ организма будет наиболее «нормальным» и физиологическим. Те, кто пользуется инсулиновой помпой, могут легко снизить уровень инсулина во время упражнений, отключив помпу или уменьшив базальную скорость введения инсулина. Уровень инсулина и чувствительность организма к инсулину ниже в ранние утренние часы. Таким образом, если вы занимаетесь бегом перед завтраком (и перед инъекцией инсулина), сахара будут более стабильны, даже без приёма дополнительного количества углеводов. Если сахара повышены, вам может понадобиться небольшая доза быстродействующего инсулина для предотвращения подъёма, особенно во время утренней тренировки. Дальнейшие инструкции по бегу и джоггингу – в табл. 9.5

### **Примеры из жизни спортсменов**

Диабетики-спортсмены используют различные режимы для контроля гликемии при беге, в зависимости от различных факторов. Если ваша задача – снизить вес, то старайтесь не есть избыточное количество углеводов.

### **Только изменения инсулина**

Стетсон Сайлер, житель города Оак Парк, Иллинойс, проанализировал результаты измерений гликемии до и после бега в течение нескольких лет, для того чтобы найти оптимальный путь контроля своего диабета. Он бегаєт натощак каждое утро, обычно 6.4-8 км в темпе 5.35/км. Если он просыпается с высоким уровнем гликемии, то делает 1 ед Новолога на каждые 50 мг/дл (2.8 ммоль/л) выше 120 мг/дл (6.7 ммоль/л). В идеале гликемия 3.3-6.7 ммоль/л – при этом он не делает инсулин, но обычно испытывает повышение сахаров на фоне бега. Только если гликемия ниже 3.3 ммоль/л, он ест углеводы до завершения бега.

**Таблица 9.5. Бег и джоггинг**

<b>Инсулиновая помпа</b>	<b>Базально-болюсный режим введения инсулина</b>	<b>Диета при инсулиновой помпе</b>	<b>Диета при базально-болюсном режиме</b>
<p>Снизить или прервать введение базальной дозы инсулина на время бега.</p> <p>Для коротких забегов – менее 3 км – приостановить введение инсулина для исключения необходимости в поступлении дополнительного количества углеводов. Уменьшить болюсы на 10-30% перед приёмом пищи до и после забега для профилактики гипогликемии, в зависимости от изменений базального уровня инсулина и приёма углеводов.</p> <p>Для длительного бега: снизить базал на 50-100% во время бега и одновременно снизить болюс на еду перед забегом.</p> <p>Может понадобиться сохранять низким уровень базала в течение нескольких часов после тренировки (или даже в течение ночи), особенно после длительных и напряжённых забегов.</p> <p>Если уровень гликемии на старте повышен, введите 0,5-2 ед быстродействующего инсулина для</p>	<p>Уменьшить дозу быстродействующего инсулина на 10-30% на еду перед короткими забегами и на 20-50% перед длительными для предупреждения гипо во время бега. Подумайте об уменьшении дозы быстродействующего инсулина на 10-30% после забега. При планировании длительного забега уменьшить утреннюю дозу базального инсулина на 10-20% для профилактики поздних гипо или примите дополнительное количество углеводов после забега. При высоком уровне гликемии на старте сделайте инъекцию 0.5-2 ед быстродействующего инсулина для профилактики дальнейшего повышения гликемии при интенсивной нагрузке.</p>	<p>Съедайте по 10-20г углеводов каждые 30-45 минут во время длительного бега. При коротких забегах, если вы не снизили базал, съешьте 15-30 г углеводов. При забегах любой длительности рано утром перед болюсом на еду (особенно при интенсивном беге во время соревнования или на интервальных тренировках) может не понадобиться сильно снижать дозу инсулина и есть. При уровне гликемии 11.1 ммоль/л нет необходимости в дополнительном приёме углеводов в течение первых 30-60 минут длительной тренировки.</p>	<p>Если уровень инсулина низок, нет необходимости в дополнительных углеводах при забеге на дистанцию меньше 5 км. Съедайте по 10-20 г углеводов на каждые 30-45 минут бега. При забегах в ранние утренние часы перед завтраком вам могут не понадобиться дополнительные углеводы. При уровне гликемии на старте меньше 11.1 ммоль/л не принимайте углеводы в начале забега. Если забег длится больше 45 минут, то, вероятно, вам надо будет принять углеводы после 30 минут бега, в зависимости от уровня гликемии. Интенсивные забеги по шоссе или интервальные тренировки могут потребовать меньше углеводов для поддержания</p>

предотвращения дальнейшего повышения сахаров, если предстоит напряжённый забег.			нормального уровня сахаров, особенно в ранние утренние часы.
---	--	--	--

### **Только изменения в диете**

Роберта Вулон из Парижа, Франция, обычно старается бегать, когда уровень инсулина низкий: она делает инъекцию Новорапида перед едой и спустя три часа бежит. Она не меняет дозу инсулина перед едой, просто делает свою обычную дозу. Перед забегом на 5 км она пьёт апельсиновый сок ( 22 г углеводов); через 7 км она съедает ещё 5 г, а при более длинных забегах добавляет ещё кусочек хлеба и берёт с собой спортивные гели, чтобы есть во время бега. После бега её сахара могут немного повыситься и она их контролирует, добавляя единицу к дозе инсулина перед обедом.

Бенни Привратски из Карлсбада, Калифорния, нравится есть на бегу гели и пить спортивные напитки, а не регулировать базал или отключать помпу. Обычно он бегают по 5-13 км 3-4 раза в неделю, и эти занятия встроены в его режим введения инсулина. Он предпочитает начинать бег при уровне гликемии 10 ммоль/л, потому что бег снижает уровень сахаров; такие сахара на старте предохраняют его от развития гипо во время бега.

Николя Изен из Пуатье, Франция, бегают 5 раз в неделю и снижает базал перед тренировками. Кроме того, во время интенсивного бега он ест углеводы каждые 20 минут. Он берёт с собой шоколад Ovomaltine и ест его, когда случается гипогликемия.

Рендел Макси, бегун с сахарным диабетом 2 типа из Де Муан, Айова, бегают регулярно, 5 раз в неделю, и контролирует диабет, принимая metformin ER (extended release – длительного действия). Иногда он съедает банан или другой быстро усваивающийся углеводный продукт, перед тем как приступить к тяжёлым упражнениям.

### **Сочетание изменений режима**

Житель Калифорнии Петер Неросин уменьшает базал на 20-100%, когда бегают дольше 45 минут, но не снимает помпу, даже если останавливает введение инсулина. Он считает, что при беге у него есть риск быстрого и опасного снижения гликемии. Чтобы быть готовым к неотложным действиям, он берёт с собой различные виды углеводов – быстрого, среднего и медленного действия, однако он избегает использовать быстродействующие углеводы, оставляя их на крайний

случай. Он очень хорошо чувствует изменения уровня гликемии, и во время бега его сахара редко выходят за пределы ниже 6.7 ммоль/л и выше 11.1 ммоль/л. Он подвержен ночному снижению гликемии и выраженной чувствительности к инсулину к обеду следующего дня. После длительных и интенсивных забегов он вынужден измерять уровень гликемии очень часто на протяжении нескольких часов и на следующий день.

Мёрри Айен из Дублина, Ирландия, бегают 6 раз в неделю. Если он планирует бежать 15 миль (24 км) или больше, то уменьшает вечернюю дозу Лантуса накануне старта примерно на 25% и уменьшает дозу Новорапида до и после забега. Для профилактики гипогликемии до, во время и после длительных забегов он принимает спортивные напитки Licozade, а также таблетки с глюкозой и гели.

Мэрил Ортиц из Дикс Хиллз, штат Нью Йорк, изменяет дозу инсулина в зависимости от уровня гликемии на старте и длительности забега. Обычно она снижает базал на 30-40% от обычного за час до старта. Во время коротких забегов она ест только в случае низких сахаров на старте. При длительных забегах (13 км и более) она завтракает и делает половину болюса на завтрак за час до старта. Во время забега она принимает по необходимости таблетки с глюкозой, гели и Гаторейд.

Жительница Линкольна, Небраска, Кимберли Бёрхуп считает, что каши с высоким содержанием волокон (45 г углеводов) перед утренним бегом без применения быстродействующего инсулина дают ей стабильный уровень сахаров в течение часа бега. Она начинает бег через 30-45 минут после еды и проверяет уровень гликемии пару раз во время бега; она делает инъекцию инсулина только ближе к концу занятия, если гликемия слишком высока. Базальный инсулин она оставляет без изменения.

Житель Голд Ривер, Калифорния, Мэтью Брилль участвует в соревнованиях на длинные дистанции и триатлонах. За 30 минут до старта он уменьшает базальную скорость введения инсулина таким образом, чтобы к моменту старта уровень гликемии был примерно 8.3 ммоль/л. Если соревнования будут длиться меньше часа, то он отключает помпу. При длительных состязаниях он снижает базал на 50% и часто пьёт во время соревнования напитки с углеводами, Cytomax или Accelerade. В случае подъёма уровня гликемии он снова подключает помпу и делает болюс на 20 г углеводов (при низких сахарах болюс меньше). После длинной дистанции он съедает вдвое большее количество углеводов. Если ему пришлось сделать больше 2 ед болюса инсулина за последние 2 часа, он не занимается спортом.

Бент Баблитц из Сентурии, Висконсин, снижает дозу Новолога на 40% перед забегом на 10 км и больше. При этом он съедает одну таблетку глюкозы каждые 1-1.5 мили (1.6-2.4 км) и гель Clif Shot Blok каждые 6 миль (10 км). После финиша он ест больше протеинов.



Жительница Сент Луис Парк, Миннесота, Карен Старк обычно оставляет дозу базального инсулина – Лантуса или Левемира – без изменений на время бега, но снижает дозу инсулина на еду после финиша по крайней мере на 50% для контроля гликемии. Перед бегом она повышает уровень гликемии с помощью спортивных напитков, гелей и батончиков примерно до 11,1 ммоль/л. Бег длится 30-40 минут, к концу тренировки сахара приходят в норму. Затем она в течение некоторого времени тщательно следит за уровнем гликемии, чтобы не пропустить поздние гипо. Иногда после бега она снижает вечернюю инъекцию Лантуса на пару единиц или, если тренировка была особенно напряжённой, она может пропустить эту инъекцию (5 ед).

Жительница Канады Мартин Дебуа готовится к бегу в зависимости от его длительности. Перед забегом, независимо от предстоящей дистанции, она ест углеводы, чтобы уровень гликемии повышался в момент старта. Что касается изменений дозы инсулина, то при беге меньше часа она оставляет обычную дозу; для 90-минутного забега она снижает базал на 50% на 2,5 часа; для бега, который длится дольше 90 минут, она отключает помпу за 60 минут до старта и включает на финише.

Жительница Уиннетки, Иллинойс, Бренда Россини, сахарный диабет 2 типа: занимается джоггингом, пробегает по 10,5 км 3-4 раза в неделю. После бега она употребляет спортивный напиток Powerade и воду в течение дня. Принимает только метформин, 1 раз в день, утром.

### **Интенсивность, длительность и другие факторы**

Скотт МакКиннон, который живет в Мидлосиан, Техас, отмечает, что изменение уровня гликемии во время бега (обычно он пробегает 3 мили (4,8 км) по округе) во многом зависит от погодных условий. Например, летом жара и влажность Техаса приводят к снижению уровня гликемии у него до 5.6 ммоль/л, а в холодную и сухую зиму сахара остаются стабильными.

**Влияние времени дня.** Жительница Вашингтона Синтия Кан считает, что с гликемией во время бега легче справляться, если проводить тренировки по утрам. Обычно она снижает базал на 60-75% на время бега и на 60-90 минут после финиша. По необходимости она принимает таблетки с глюкозой во время бега для поддержания нормального уровня сахаров.

**Влияние интенсивности тренировок.** Том Гол из Вестминстера, штат Колорадо, снижает базал при беге и езде на велосипеде при длительности тренировки больше часа, но увеличивает его при более коротких и интенсивных тренировках, например при гонке на 10 км (длится 22-25 минут) вдвое по сравнению с нормой. При повышении инсулина для коррекции высоких сахаров после гонки он

испытывал приступы слабости через 1-2 часа после финиша, поэтому сейчас после финиша он делает вдвое меньший болюс, чем требуется для снижения гликемии.

## **Плавание**

Этот вид физической активности является в основном аэробным, особенно при заплывах на длинные дистанции, в сравнении с соревнованиями на коротких дистанциях. При длительном плавании, требующем выносливости, используются жиры и углеводы и так же, как в беге, глюкоза крови и мышечный гликоген расходуются пропорционально увеличению интенсивности. Короткие спринты или соревнования на дистанциях меньше 200 м задействуют анаэробные системы фосфагена и молочной кислоты.

Интенсивность плавания приводит к выделению гормонов, повышающих уровень гликемии; состязания в плавании обычно, в отличие от длинных медленных заплывов, приводят к повышению уровня гликемии. Чем больше расходование мышечного гликогена, тем больший выброс инсулина происходит впоследствии, поэтому необходимо принимать меры для профилактики поздних гипогликемических состояний. Если вы плаваете больше, чем через три часа после последней инъекции инсулина или на фоне сниженной скорости базального введения инсулина – т.е. при низком уровне инсулина, то снижение сахаров не будет значительным. При длительных заплывах (час и больше) вам понадобится принять углеводы для возмещения потраченного печеночного и мышечного гликогена. Если вы плаваете натошак, то сахара будут более стабильными, но вам может понадобиться инсулин, особенно при повышенном уровне гликемии в начале тренировки.

**Таблица 9.6. Плавание**

<b>Инсулиновая помпа</b>	<b>Базально-болюсный режим введения инсулина</b>	<b>Диета при помпе</b>	<b>Диета при базально-болюсном введении инсулина</b>
<p>Если вы снимаете помпу на время плавания и тренировка длится меньше часа, то вам не понадобится большое количество углеводов. Короткие интенсивные тренировки и соревнования могут вызвать повышение уровня гликемии – надо быть готовым к этому и при необходимости сделать небольшой болюс инсулина после финиша. Если у вас водонепроницаемая помпа, то надо снизить базал на 25-75% на время плавания, в зависимости от интенсивности и длительности заплыва. Снизить болюс на еду на 10-30% для снижения уровня инсулина во время плавания. Снизить болюс на 10-25% на еду после финиша, особенно после длительного заплыва. Для профилактики поздней гипогликемии снизить базал на 10-20% в течение нескольких часов после окончания длительного заплыва.</p>	<p>Для коротких спринтов можно не менять дозу, но при повышении гликемии после тренировки необходимо сделать небольшую дозу быстродействующего инсулина. Перед длительными заплывами снизить дозу быстродействующего инсулина на 10-30%. Уменьшить дозу инсулина на еду после плавания на 10-25%, особенно после длительных заплывов. Запланируйте снижение вечерней дозы базального инсулина на 10-20% после относительно более длительных заплывов или во время многодневных занятий плаванием.</p>	<p>Съедать по 15-30 г углеводов в час во время большинства тренировок по плаванию. При тренировках в ранние утренние часы вам понадобится 0-15 г углеводов в час из-за сниженной чувствительности организма к инсулину в это время. Дополнительные перекусы (особенно перед отходом ко сну) после продолжительных заплывов для профилактики гипо.</p>	<p>Увеличить приём углеводов: на 0-20 г при коротких заплывах и 15-30 г в час для длительных – в зависимости от степени снижения дозы инсулина перед едой. Принимать меньше углеводов (0-20 г) при плавании рано утром (при сниженной чувствительности к инсулину), при низком уровне инсулина и при более интенсивном плавании. Устраивать дополнительные приёмы пищи (особенно при отходе ко сну) после длительных тренировок для профилактики поздних гипогликемических состояний.</p>

## **Примеры из жизни спортсменов**

Следующие примеры показывают, как длительность и интенсивность плавания, а также время дня, в которое проводятся тренировки, влияют на изменения дозы инсулинов и режим.

### **Только изменения инсулинов**

Грег Катер из Норфолка, Вирджиния, проплывает милю (1600 м) по крайней мере пять раз в неделю. Если он дома, то плавает перед обедом, а если путешествует, то перед завтраком. У него редко бывают гипогликемические состояния на фоне плавания, потому что он снижает на это время уровень инсулина. Он плавает регулярно, поэтому повышает дозу инсулина на еду (до верхнего предела – обычно он вводит 4-12 ед Хумалого) лишь в тех случаях, когда не тренируется из-за поездок. Доза Лантуса вечером остаётся без изменений.

Кайле Свенсон, подросток из Лон Бич, Калифорния, снимает свою помпу на время плавания, несмотря на то, что помпа водонепроницаемая. Плавание лёгкое, для удовольствия. Раз в час она подключает помпу и делает весь пропущенный инсулин в виде болюса. Если она ест во время занятий плаванием, то делает на еду половину своего обычного болюса.

Джули Маджуринг из Индианаполиса, Индиана, снимает помпу на время плавания. Кроме того, перед началом тренировки она должна быть уверена, что уровень гликемии – в пределах от 8,3 до 10 ммоль/л).

### **Только изменения диеты**

Шестилетний житель Эттерса, Пенсильвания, Эндрю Стекель съедает дополнительно по 7 г углеводов каждый час во время занятий плаванием.

Перед плаванием в бассейне в течение часа в умеренном темпе (примерно 2250 м) Шери Окс (автор этого руководства. – *Примечание переводчика*) из Вирджиния Бич, штат Вирджиния, съедает 15 г углеводов (половину бутерброда с сыром) для профилактики гипо, если она стартует с нормальным уровнем сахаров. Уровень её инсулина во время плавания всегда низкий: она начинает занятия через 2-3 часа после завтрака и перед инъекцией Хумалого на обед. В качестве базального инсулина она использует Лантус. Соответственно, её сахара обычно не снижаются резко во время физической активности; тем не менее при сахарах на старте в пределах от 8,3 -10 ммоль/л она в начале занятий плаванием ничего не ест и к концу тренировки уровень гликемии приходит в норму.

## Сочетание изменений

Житель Гайд Парка, штат Нью Йорк, Кайль Берг выступает на соревнованиях по плаванию в команде своего университета. Три дня в неделю он тренируется по два часа рано утром и ещё два часа вечером; два других дня в неделю он тренируется только вечером. По субботам у него соревнования в течение сезона. Для контроля уровня гликемии он съедает обычно по 50-100 г углеводов перед тренировкой, не делая инсулина. Во время тренировки он пьёт Гаторейд и съедает батончик Гаторейд (по ¼ за раз). Он снижает базальную скорость введения инсулина, начиная с полутора часов до начала тренировки, и отключает помпу на те два часа, в течение которых находится в бассейне.

Для Дженнифер Бруссард из Ла Плас, Луизиана, соревнования по плаванию в течение всего года стали привычным делом, потому что она занимается этим уже десять лет. Для контроля гликемии во время тренировок она снижает временную базальную скорость (temporary basal rate) на помпе до самого низкого уровня и съедает дополнительный кусок хлеба на обед или в качестве перекуса перед плаванием. Если во время занятий её сахара снижаются, она съедает три таблетки глюкозы и ждёт 10 минут, перед тем как вернуться в бассейн.

Тайлер Рокенфильд из Джейнсвилля, штат Висконсин, участвует в соревнованиях по плаванию в школьной команде. Перед тренировкой он съедает один или два углеводных батончика Powerbar и отключает помпу на время плавания. Он снижает базальную скорость введения инсулина в течение всего сезона плавания в дни тренировок на 30% для профилактики гипо. Кроме этого, он ест всё что захочет во время плавательного сезона и не очень увеличивает болюс на еду.

Во время плавания Петер Неросин из Калифорнии отключает помпу, но не больше, чем на 2 часа. Обычно перед тем, как войти в бассейн, он ест энергетический батончик или банан, а также иногда ещё 30 г через час после длительного плавания. Он всегда вводит болюс 1-2 ед сразу после плавания, чтобы возместить перерыв во введении базального инсулина.

Донна Л. Джонсон, живущая в Ноксвилле, штат Теннесси, и болеющая сахарным диабетом 2 типа, занимается плаванием в бассейне. Она делает небольшую дозу Starlix перед завтраком или обедом, в зависимости от того, после какого из этих приёмов пищи она тренируется. Она считает, что ей необходимо есть больше углеводов перед интенсивными тренировками для профилактики гипо.

## Интенсивность, длительность и другие факторы

**Влияние интенсивности упражнений.** Соревнования по плаванию влияют на гликемию не так, как обычные тренировки, и Крис Берг может это подтвердить. Он старается удерживать уровень гликемии примерно 150 мг% (8,3 ммоль/л) во время соревнований, но адреналин, который повышается в атмосфере соперничества и во время спринта, способствует подъёму гликемии до 200мг% (11,1 ммоль/л) и выше.

Он считает, что соревнования на дистанциях больше 200 м тоже повышают уровень гликемии, но не так сильно, как спринт.

**Влияние длительности упражнений и других факторов.** Йен Александер (Jen Alexander) из Галифакса, Новая Шотландия (Канада), – первый человек, переплывший туда и обратно пролив Нортумберленд, который расположен между Островом Принца Эдварда и южным и западным берегами залива Св. Лаврентия в восточной Канаде. Для того чтобы дважды пересечь этот пролив, ей понадобилось плыть непрерывно в течение 19 часов и 17 минут. Во время этого заплыва Йен съедала по 30 г углеводов каждые 30 минут большей частью в виде Kool-Aid и Гаторейд и меняла базальную скорость введения инсулина для контроля гликемии. Ей пришлось увеличить базал со второго по десятый час заплыва на 25-75% от своего обычного уровня, после чего она снизила базал на 50-60% ниже обычного. Несколько раз, когда повышалась гликемия, – во время старта и ближе к концу заплыва – она делала болюс в 0.4 ед. Последний подъём сахара был, вероятно, вызван переохлаждением после плавания в течение 18 часов в океане при температуре воды около 20 градусов по Цельсию.

**Влияние времени дня.** Крис Берг снижает базальную скорость введения инсулина за 90 минут до тренировки, но степень снижения зависит от времени дня. Для плавания в ранние утренние часы он снижает базал с 0.9 ед/час до 0.7 ед/час перед началом занятий, в то время как перед дневными тренировками снижение доходит до 50%. Во время утренней тренировки он в течение часа занимается тяжёлой атлетикой и затем час плаванием, а дневные тренировки состоят только из плавания.

Обычно Шерри Окс плавает перед обедом, но если вместо этого она решит поплавать в течение часа утром натошак, то ей придётся сделать перед тренировкой 0.5 ед Хумалога. Без этой маленькой дозы инсулина её сахара повысятся почти вдвое: с 4.2 до 8.3 ммоль/л в течение часа плавания, даже без дополнительной еды, из-за сниженной чувствительности к инсулину в это время суток.

Для жителя Нью Йорка Дэвида Вайнгарда изменения режима и дозы инсулина сильно зависят от времени проведения тренировки. Перед утренней тренировкой по плаванию он делает болюс Новолога 0.1 ед, если уровень гликемии от 5.6 до 7.2 ммоль/л для контроля гликемии в течение тех 60-90 минут, когда он плавает. При сахарах выше 7.2 ммоль/л он делает 0.2 ед. После окончания тренировки он делает ещё 0.2 или 0.3 ед для того, чтобы возместить пропущенную дозу базального инсулина, вместе с болюсом, который больше обычного (за 15 минут до еды) на йогурт и еду после тренировки. Когда он плавает вечером, то съедает большой ужин, который не требует «болюса квадратной волны» (square-wave bolus), по крайней мере за пять часов до тренировки, чтобы быть уверенным, что к началу физической активности уровень инсулина станет минимальным. Через полчаса от

начала тренировки он, как правило, должен съесть один гель, содержащий 20 г углеводов.

### **Триатлоны**

Триатлоны различаются по длине от спринта и олимпийской дистанции до половины и полного Айронмена. По типу используемой энергетической системы все они независимо от дистанции являются аэробными. Ваш организм использует в качестве топлива жиры и углеводы, однако чем быстрее вы двигаетесь, тем больше углеводов вы используете, поэтому большинство соревнований значительно снижают запасы гликогена. Вы можете изменять инсулин и диету для достижения компенсации, но если вы лечитесь инсулином, то во время длительных триатлонов вам придётся уменьшить его количество для того, чтобы исключить гипогликемию во время и после соревнования.

Длина триатлона сильно влияет на изменения уровня гликемии. Спринт-триатлон может быть выполнен в течение часа интенсивной физической нагрузки. Гормоны, выделяющиеся во время спринт-триатлона, могут поддерживать высокий уровень гликемии в течение всего соревнования. Олимпийский триатлон, половина и полный Айронмен могут длиться от 3 до 12 часов и оказать большое воздействие на гликоген и использование глюкозы крови. Чем больше снижается уровень гликогена, тем больше зависит организм от уровня гликемии. Во время длительных соревнований вы должны будете принимать дополнительные углеводы и одновременно снижать дозы вводимого инсулина. То и другое для предупреждения гипо. Остерегайтесь наступления поздних гипогликемических состояний после соревнований любой длительности из-за уменьшения запасов гликогена. Дальнейшие инструкции по триатлонам см. в табл.9.7.

**Таблица 9.7 Триатлоны. Рекомендации при использовании инсулиновой помпы**

Инсулиновая помпа	Диета при инсулиновой помпе
<p>Не снижайте скорость введения базального инсулина и болюсы до утра соревнования.</p> <p>Уменьшить базал во время триатлона на 25-100%, в зависимости от его продолжительности, возможно даже за 2 часа до старта, для снижения уровня инсулина в организме.</p> <p>Для спринт-триатлона эффективнее всего или остановить введение инсулина, или снять помпу, или резко снизить уровень инсулина.</p> <p>Уменьшить болюс на еду перед соревнованием на 25-75% в зависимости от уровня гликемии, снижения скорости введения базального инсулина и длины триатлона.</p> <p>Во время плавательного этапа отключите помпу или снижайте базал до минимума (только на водонепроницаемой помпе).</p> <p>Введите небольшой болюс инсулина (20-50%) на углеводы после финиша и до 75% после продолжительных соревнований.</p> <p>Запланируйте снижение дозы базала на 10-25% в течение дня после финиша и на ночь для снижения риска поздних гипогликемических состояний.</p>	<p>Съедать по 15-30 г углеводов каждые 30-45 минут во время соревнований, особенно длительных, в зависимости от уровня вашей гликемии и степени снижения инсулинов.</p> <p>При достаточном снижении инсулинов вам может не понадобиться дополнительное питание во время триатлона.</p> <p>Вам понадобится дополнительный приём пищи перед сном для профилактики ночных гипо.</p>



**Таблица 7.1. Триатлоны (продолжение)**

**Рекомендации при базально-болюсном введении инсулинов**

<b>Инсулины</b>	<b>Диета</b>
<p>Снизить дозу быстродействующего инсулина перед соревнованием на 25-75%, в зависимости от гликемии натощак и продолжительности триатлона.</p> <p>Снизить дозу утреннего базального инсулина, если обычно его вводите, на 10-50% в зависимости от длительности триатлона. Перед короткими соревнованиями требуется меньшее снижение дозы.</p> <p>Снизить дозу вечернего базального инсулина после финиша только на 10-20%, особенно если сильно снижали дозу утренней инъекции базального инсулина.</p> <p>Уменьшить дозу быстродействующего инсулина после финиша по крайней мере на 20-50%</p>	<p>При низком уровне инсулинов вам может не понадобится дополнительно принимать углеводы во время спринт-триатлонов.</p> <p>При продолжительных соревнованиях съедайте по 15-30 г углеводов каждые 30-45 минут соревнований, в зависимости от уровня гликемии и степени снижения инсулинов.</p> <p>После длительных триатлонов вам понадобится устроить дополнительный приём пищи перед сном для профилактики ночных гипогликемических состояний.</p>

### **Примеры из жизни спортсменов**

Требуемые изменения режима большей частью обусловлены длительностью соревнований. Длинны триатлоны требуют увеличения приёма углеводов и большего снижения инсулина (если спортсмен использует для лечения диабета инсулин).

### **Только изменения диеты**

Больной диабетом 2 типа Киртис Хартер из Бич Гарденс, Флорида, тратит на тренировки к триатлону от 8 до 10 часов в неделю. Он лечит диабет только с помощью Амарила и принимает по 15 г быстроусвояемых углеводов в час во время физических упражнений. Он также ест больше, если уровень гликемии ниже 5,6 ммоль/л.

Для того чтобы подготовиться к соревнованиям по дуатлону (10 км бег, 40 км велосипед, 5 км бег), Алан Дин из Хоршама, Западный Сассекс, Великобритания, тренируется по 8-10 часов в неделю. Он начинает тренировки с уровнем глюкозы 12 ммол/л и выше. Если гликемия ниже, он повышает её с помощью еды или спортивных напитков. Тренировки продолжаются от 45 до 120 минут.

Томас Пинтар из Форт Уэйн, Индиана, не изменяет базальную скорость введения инсулина при участии в триатлонах и на тренировках. Если его тренировки длятся дольше 40-60 минут, он съедает 25-40 г дополнительных углеводов в виде PowerBars, Clif Bars PayDay. Он всегда берёт с собой еду и Gu (гель с углеводами). Когда он проходил Айронмен Висконсин, он держал гликемию на одном уровне благодаря этой своей методике и введению инсулина по 1 ед в час. К 12-му часу соревнования, на 30-м км марафона, он так устал, что не мог продолжать есть углеводы и просто отключил помпу на оставшиеся 13 км гонки. После финиша он подключил помпу и ввёл 50% болюс для того, чтобы усвоить сэндвич.

### **Сочетание изменений режима**

Жительница Сан-Диего Блэр Райен выступает на соревнованиях по триатлону в колледже. Она тренируется примерно 15 часов в неделю (плавание, велосипед, бег). Перед длинными тренировками, как, например, бег 13 км вечером в умеренном темпе, она старается привести гликемию к уровню 200мг% (11,1 ммоль/л). Она выяснила, что при употреблении медленных углеводов её сахара становятся более стабильными. При слишком высоких сахарах на старте (выше 13,3 ммоль/л) она делает небольшой болюс инсулина (обычно всего 0.1-0.2 ед), потому что любой инсулин, который она вводит в течение часа перед началом тренировки, быстро снижает её сахара.

Кези Борен, житель Бойз, Айдахо, использует расширенный болюс (с помощью помпы) для того, чтобы усвоить 400 г углеводов (PowerBar или Hammer nutrition), которые он съедает в течение 180 км велоэтапа на триатлоне (примерно пять часов). Болюс составляет 8 ед, и это примерно половина того, что он вводит, когда не тренируется. Чтобы пройти затем беговой этап (марафон), он снижает базал на 30% в течение первой половины бегового этапа и на 80% – в течение второй половины.

Для того чтобы пройти олимпийскую дистанцию триатлона (1.5 км плавания, 40 км велосипед, 10 км бег), Скотт Сайденер из Сиэтла, штат Вашингтон, обычно снижает вечернюю дозу Лантуса накануне на 10-25%. Он часто снижает также вечернюю дозу Лантуса после соревнования. Обычно перед соревнованием он съедает 25 г углеводов, делая 1-2 ед Новолога, и ест больше после финиша. Во время тренировок и на соревнованиях он ест гели с углеводами в транзитных зонах (т.е. между плаванием и велоэтапом и между велоэтапом и бегом), а кроме того, во время вело- и бегового этапов пьёт Гаторейд.

При спринт-триатлонах, которые длятся меньше 90 минут, жительница Бостона, Массачусетс, Карин Каннингем ест протеины и медленные углеводы за час до старта и затем снимает помпу на время гонки. В середине триатлона, во время велоэтапа, она ест Gu gel, и на финише её уровень гликемии от 5,6 до 8,9 ммоль/л.

Во время любой интенсивной тренировки к триатлону Джули Маджуринг из Индианы или останавливает работу помпы, или снижает базальную скорость на 10-30% от своей нормы. Кроме того, она съедает по одному гелю каждые 45 минут. Перед длительными забегами и заездами она также снижает базальную скорость на 50% за 2 часа до тренировки для снижения уровня инсулина в организме. После финиша она обычно делает болюс для предупреждения повышения сахаров. Она предпочитает регулировать дозу, а не лечить гипогликемию во время тренировки.

Кэти Джонсон из Скоттсдейла, Аризона, регулирует режим введения инсулинов в зависимости от того, какой из трёх типов тренировки она проводит в данный момент. Перед бегом она делает болюс на еду – 50% от нормы – и затем устанавливает базал на 50% в течение пяти часов при занятиях утром или всего на 1-2 часа при занятиях в другое время. Перед велосипедом она делает 75% болюса на еду и устанавливает базал на 75% на 1-2 часа. Перед плаванием она делает 25% болюса и хотя она снимает помпу на время плавания, её требуется приём Гаторейд Гаторейд для профилактики гипо. Она снижает болюс на любую еду, которую принимает после бега, но не после велосипеда и плавания.

Сара Фауст из Мидлтона, Висконсин, участвует в триатлонах любой дистанции: спринт, олимпийский, половина и полный Айронмен. На фоне физической активности в течение 5-15 часов при прохождении триатлона или на тренировках ей обычно требуются небольшие дозы инсулина в начале, но в течение последующих 3-10 часов она обычно обходится без инсулина. Если она вводила инсулин менее чем за три часа до старта, то перед стартом она должна поесть, и количество еды зависит от уровня гликемии. Рано утром или поздно вечером (когда её уровень инсулина низкий) она обычно не ест перед тренировкой, если только уровень гликемии у неё не ниже 7,5 ммоль/л. Она съедает углеводные батончики, Clif Shot Bloks и карамель перед и во время занятий для поддержания уровня гликемии. Она использует Левемир в качестве базального инсулина и помпу для болюсного введения Хумалога. Обычно она не меняет дозу базального инсулина во время упражнений.

Эд Либовиц из Нью-Йорка снижает скорость введения базала на 75-95% при различных тренировках к триатлону семь дней в неделю. Кроме того, он съедает один Clif Bar без болюса инсулина и один Accel gel перед тренировкой. Плавание представляет для него наибольшую трудность в плане поддержания уровня гликемии, т.к. он не может измерять сахара, находясь в воде.

## **Интенсивность, длительность и другие факторы**

**Влияние времени дня.** Дэвид Вайнгард из Нью-Йорка снижает базальную скорость введения инсулина на помпе во время тренировок к триатлону. Он считает, что утренние тренировки пегате снижают его потребность в инсулине в это время дня. При длительных заездах и забегах он ест и делает всего 25% обычного болюса, для того чтобы усвоить еду. Кроме того, он ест углеводы дополнительно, 1 раз в час.

**Влияние времени года.** Джей Хэнди из Спрингфилда, штат Иллинойс, наблюдает, что при увеличении нагрузок при подготовке к Айронмен его вес и потребность в базальном инсулине снижаются. Обычно он снижает дозу Левемира с 14 ед в межсезонье до 11 ед в разгар сезона тренировок. Кроме того, он старается заниматься при минимальном уровне инсулина в организме, поэтому он всегда точно знает, когда сделал последнюю инъекцию быстродействующего инсулина, т.к. он действует на его организм до трёх часов.

## **Сверхвыносливость: тренировки и соревнования**

В число таких видов интенсивной физической активности входят:

многодневные гонки (например, чередование велоспорта, бега, ходьбы, туризма), а кроме того, ультрамарафоны и другие соревнования на длинных дистанциях. Длительные соревнования почти исключительно задействуют аэробные энергетические системы, используя мышечный гликоген и глюкозу крови, циркулирующие в крови, и мышечные жиры и источники протеинов. Тренировки и участие в соревнованиях подобного рода значительно истощают запасы указанных веществ. Для эффективного участия вам потребуется снизить дозу инсулина (если вы его вводите) и есть больше во время соревнования и в течение 24-48 часов после финиша, пока ваш организм восстанавливает то, что потратил, в особенности запасы гликогена в мышцах и печени.

Ваша чувствительность к инсулину во время такой активности в основном повышается, и вместе с этим повышается риск гипогликемии. Единственным исключением может быть повреждение мышц, ведущее к так называемой отсроченной болезненности мышц (delay onset muscle soreness). В течение восстановительного периода (2-3 дня), чувствительность к инсулину может быть снижена (такой эффект отмечается даже у людей без сахарного диабета), потому что запасы гликогена не могут пополняться, пока мышцы не восстановились. Дальнейшие инструкции по соревнованиям и тренировкам, требующим сверхвыносливости, см в табл. 9.8.

## **Примеры из жизни спортсменов**

Эти примеры показывают крайние изменения режима у спортсменов, занимающихся указанными видами спорта. Для получения дополнительной

информации смотрите раздел о триатлонах и марафоне в этой главе, а также разделы о приключенческих гонках, кроссе, туризме и альпинизме в главе 12.

### Сочетание изменений режима

Бегун на сверхдистанции мирового класса Мисси Фой (Missy Foy) из Седер Гроув, Северная Каролина, сохраняет режим введения инсулина без изменений, несмотря на тренировочный беговой объём до 190 км в неделю в пик сезона. Хотя она использует Лантус в качестве базального инсулина и инсулиновую помпу с быстродействующим инсулином, она обычно вводит себе 2 ед Хумулина Р (Humulin R) для обеспечения инсулином во время сверхдлинной тренировки один раз в неделю. Она отмечает, что на пике тренированности её суммарная суточная доза инсулина значительно снижается, несмотря на то, что она потребляет более 4000 ккал в день. Во время забегов она принимает углеводы в виде Gu, Clif Shot Bloks, Accel Gel, Crank и продуктов других производителей.

Джерри Нейрн из Аризоны снижает базальную скорость на помпе на 40% за час до старта на дистанции 50 км. Он принимает Accel gel примерно каждые 8 км вместе с соком и сырными крекерами.

Во время 260-километровой гонки (12 часов) на велосипедах в Колорадо, в течение которой требовалось преодолеть три перевала, Джон Мур из Бун, Северная Каролина, делал 50% своего обычного болюса на завтрак и обед, но не делал свою обычную инъекцию Лантуса перед заездом. Когда он использует свою инсулиновую помпу во время ультрамарафона, то снижает базальную скорость с 0.6 ед/час до 0.3 ед/час и съедает до 24 г углеводов каждые 30 минут.

Рой Бёрнем из Коламбус, Огайо, снижает скорость введения базального инсулина до 70% от нормы и повышает пропорцию углеводы/инсулин перед забегами на 400 (?) км или суточным бегом. Он съедает достаточно большое количество еды каждые 2 часа во время таких соревнований, а также пьёт Powerade и ест Gu packets каждые 45 минут для предупреждения гипо.

**Таблица 9.8. Соревнования и тренировки, требующие сверхвыносливости**

Инсулиновая помпа	Базально-болюсный режим инсулина	Диета при инсулиновой помпе	Диета при базально-болюсном режиме
Возможно, вам не понадобится снижать базальную скорость введения инсулина до утра соревнования или тренировки. Для снижения уровня инсулина в организме уменьшить базальную	Уменьшить дозу утреннего быстродействующего инсулина перед тренировкой/соревнованием на 25-75%, в зависимости от уровня гликемии и длительности	Съедать дополнительно по 15-45 г углеводов каждые 30-45 минут во время физической активности, в зависимости от	По 15-45 г углеводов каждые 30-45 минут занятий, в зависимости от уровня гликемии и степени снижения инсулинов.

<p>скорость введения инсулина, начиная с 1-2 часов до старта и на всё время тренировки или соревнования, на 25-100% в зависимости от длительности нагрузки. Снизить болюсы инсулина на еду перед стартом на 25-75%, в зависимости от уровня гликемии на старте и предполагаемой длительности тренировки/соревнования</p> <p>Уменьшить базальную скорость по меньшей мере на 10-25% после финиша до конца дня и на ночь для снижения риска возникновения поздних гипогликемических состояний.</p>	<p>тренировки. Уменьшить дозу базального инсулина на 0-50% в зависимости от предполагаемой длительности физической активности. Для всех углеводов, которые вы едите после финиша, уменьшить дозу инсулина на 25-30%.</p> <p>Запланируйте снижение вечерней дозы базального инсулина только на 10-20%, особенно если значительно снижали дозу утреннего базального инсулина.</p>	<p>уровня гликемии и степени снижения инсулина. Съедайте дополнительное количество углеводов после финиша (вводя маленькие болюсы) и устройте дополнительный приём пищи перед сном.</p>	<p>Принимать дополнительные углеводы после финиша для профилактики поздних и ночных гипо. Устройте небольшой дополнительный приём пищи перед сном.</p>
--	---	---	--

Боб Паксон из Сакраменто, Калифорния, считает своим основным видом спорта велосипед. Во время заездов он потребляет 300 ккал в час за счёт жидкостей, включающих от 10 до 15 г протеина. Он считает, что обычно его метаболизм включается не ранее 65-го километра гонки и снижает базальную скорость введения инсулина с этого момента на 50%. Он вводит болюсы на съеденные углеводы, только если уровень гликемии превышает 8.3 ммоль/л. В случае если он участвует в многодневной гонке, он снижает базальную скорость введения инсулина всё больше и больше каждое последующее утро. Обычно он оставляет базальную скорость сниженной в течение примерно 2 часов после финиша длительных гонок (сто миль и больше) или на всю последующую ночь, если дистанция составляет 320 км и больше. 50% снижение базальной скорости – это его правило, но он может снизить его и больше в зависимости от показателей гликемии, особенно при очень длительных велогонках.

### Портрет спортсменки

Мисси Фой (Missy Foy)

Седар Гроув, Северная Каролина, США

Сахарный диабет 1 типа с 1997 года (в возрасте 33 лет)

**Вид спорта:** бег на длинные дистанции

**Спортивные достижения:** Olympic Marathon Trials (2000), десятка сильнейших в мире в беге на 50 миль (2005), второе место на Чемпионате США в беге на 50 миль (2007)

**Лечение в настоящее время:** Хумалог с помощью инсулиновой помпы и Лантус в качестве базального инсулина.

**Особенности тренировок.** Попробуй на тренировках всё, что может встретиться на соревнованиях. Мой тренер всегда говорит: «Самое ценное – это собственный опыт». Не надо думать, что диабет – это основное препятствие. Мы можем тренироваться и победить и встречаемся с теми же трудностями и травмами, что и спортсмены без диабета.

**Типичный ежедневный и недельный план тренировок и режим введения инсулинов.**

**Понедельник.** Утро: бег 6.5км легко, тренировка с весом;вечер:13км легко, 30 минут растяжка.

**Вторник.** Утро – бег 6,5 км легко. Тренировка на брюшной пресс; вечер – короткие тренировки, обычно кроссы, или (а) 5 км разминка, два-три сета 4x400м за 75-80 сек, в интервале 30 сек джоггинг и затем 1x1 милию по 5:45, 5км легкой «заминки»; или (b) 5 км разминка шесть сетов 1x1 км за 3:36-3:40,1x1 км за 4:00-4:10 (бег постоянный, без остановок), 5 км легкой «заминки».

**Среда.** Утром – бег 6,5 км легко; вечером – 6,5-13 км легко, тренировка с весом, 30 минут растяжки.

**Четверг.** Утром 19-32 км, без определённого темпа; вечером только 30 минут растяжки.

**Пятница.** Утро: 6.5 км легко, веса и пресс; вечером 13 км легко, 30 минут растяжки.

**Суббота.** Утром: или соревнование, или длительный бег, включающий беговые работы; например, (а) бег 64 км с отрезками от 15 до 20x1 милию по 6:10-6:30 с интервалами по 400м джоггинг (бег по грязи на круге в 1 милию), или (b) бег 56км с включением отрезка 24км в темпе немного быстрее, чем темп на марафоне.

**Воскресенье.** Утром: отдых, спать допозна; вечером: бег 6,5-16 км в зависимости от самочувствия и затем 30 минут растяжки.

Беговой объём в неделю доходит до 160-190 км, плюс работа с весом, упражнения на брюшной пресс и разминка. В межсезонье я бегаю примерно 55-110 км в неделю, всё время легко и медленно. Темп в лёгкие дни от 7:30 до 8:30 мин/милю. Кроме суббот, мой режим введения инсулинов остаётся неизменным: утром Лантус 8-9 ед, вечером Лантус 1-2 ед и Хумалог 2.28 ед/сут в инсулиновой помпе (получается примерно по 0.2 ед/час с увеличением до 1ед/час в 5 ч утра, на 30 минут и в 6 ч утра снова на 30 минут для борьбы с «феноменом утренней зари»). В субботу режим введения инсулина немного меняется из-за длительных забегов или соревнований. Я делаю 2 ед регуляра, когда отключаю помпу, и мне хватает этого инсулина для длительной тяжёлой нагрузки.

## **Глава 10**

### **Спорт, требующий выносливости и силы**

Мы все слышали о Майкле Джордане, Джоне Элви и Тайгере Вудзе, потому что они популярны в видах спорта, требующих выносливости и силы. А слышали вы о других спортсменах? Chris Dudley, Adam Morrison, Kendall Simmons, Jay Leeuwenberg, Jay Cutler, Michelle McGann, Scott Veplank – хотя они не очень известны, это всего несколько имен из большого числа профессиональных спортсменов с диабетом, которые занимаются футболом, баскетболом, гольфом и другими видами спорта.

В основном такие виды спорта требуют частых коротких отрезков физической нагрузки большой интенсивности с короткими интервалами. В баскетболе действие может включать прыжок и бросок мяча и затем спринт по площадке; в теннисе это могут быть проходы к сетке после подачи. Силовые нагрузки могут не влиять на уровень гликемии или могут даже повышать его, но когда ключевые движения повторяются в течение продолжительного времени, они часто оказывают влияние на использование гликогена и могут потребовать больших изменений режима введения инсулина для предупреждения гипогликемии во время занятий и после их окончания.

Командные виды спорта – требующие выносливости и силы – полезны в разном возрасте. Детям – для развития координации движений и приобретения навыков в играх, а взрослым – для того, чтобы оставаться молодыми и активными. Найдите в округе гимнастический зал, оздоровительный центр или спортивное общество и занимайтесь всей семьёй теми видами спорта, о которых написано в этой главе, включая, например, футбол, регби, баскетбол, хоккей с шайбой и на траве, фрисби, гольф, гимнастику, конный спорт, теннис, водное поло, борьбу. Определённые особенности других видов спорта, например, спринт в плавании, тоже можно отнести к этой главе, но рассматривается среди видов спорта, требующих выносливости, т.к. в процесс тренировок включены длительные заплывы. Чисто



силовые виды спорта, такие как бейсбол и бодибилдинг, включены в следующую главу.

### **Общие рекомендации для занятий видами спорта, требующими выносливости и силы**

Большинство этих видов спорта требуют коротких отрезков интенсивной мышечной нагрузки. Если активность длится менее 10 секунд, то энергию даёт первая энергетическая система. Такая активность подходит детям из-за недостаточного развития у них двух других энергетических систем (до подросткового возраста), особенно системы молочной кислоты.

При любой физической активности, которая длится до двух минут (как, например, соревновательный чирлидинг), мышечная энергия поставляется системой фосфагена в комбинации с системой молочной кислоты. АТФ и креатин фосфат дают энергию немедленно, а остальное получается после расщепления гликогена. При работе с низкой интенсивностью (например, когда вы идёте от одной лунки к другой, играя в гольф) или когда отдыхаете после физической нагрузки, ваш организм получает энергию от метаболизма жиров и углеводов.

### **Общие рекомендации по изменению режима введения инсулина и диеты**

Изменение схемы лечения зависит от вида спорта. Интенсивная нагрузка может снизить, увеличить или не оказать влияния на ваш уровень гликемии. Тем не менее эффект коротких периодов силовой активности, как, например, во время игры в баскетбол, может накапливаться, и для контроля уровня гликемии во время и после игры вам понадобится изменить схему лечения.

### **При использовании инсулиновой помпы**

Изменения схемы лечения будут зависеть от вида спорта. При легких и коротких играх изменений может не потребоваться. Перед продолжительными командными играми может потребоваться снижение болюса короткодействующего инсулина (на еду), так же как и снижение базального инсулина на время игры, на 10-50% в зависимости от длительности и напряжённости нагрузки. Снижают инсулин обычно не так сильно, как при занятиях видами спорта на выносливость. В некоторых случаях уровень гликемии может подняться – это проявление действия гормонов, которые выделяются при интенсивной физической нагрузке, – и повлечь необходимость в увеличении дозы инсулина на короткое время, при длительной интенсивной игре вам может потребоваться от 10 до 30 г углеводов в час в зависимости от уровня гликемии и инсулина. После участия в некоторых видах спорта, таких как американский футбол, баскетбол, футбол и теннис, может потребоваться снижение болюсов на 10-25%, увеличение приёма углеводов, снижение базала на 10-20% после окончания игры.

## **Базально-болюсные режимы**

Для указанных видов спорта изменение схемы лечения будет зависеть от конкретного вида спорта. Короткие и легкие игры не требуют изменения схемы лечения и диеты. Перед более продолжительными играми следует снизить дозу инсулина на еду на 10-50%. Имейте в виду, что, учитывая взрывной характер интенсивности в короткие промежутки времени, при данных видах спорта не понадобится такого сильного снижения дозы инсулинов, как при видах спорта на выносливость. В некоторых случаях из-за высокой интенсивности физической нагрузки уровень сахаров может подняться, что потребует увеличения, а не снижения дозы инсулина. При длительной высокой нагрузке вам понадобится от 10 до 30 г углеводов в час, в зависимости от снижения инсулина и времени последней инъекции. После окончания занятий этими видами спорта вам может понадобиться снизить инъекцию базального инсулина перед сном на 10-15% и при этом устроить дополнительный небольшой приём пищи для профилактики гипогликемических состояний в ночное время после значительного расходования мышечного гликогена.

## **Без инсулина и на пероральных сахароснижающих препаратах**

Силовая часть данных видов спорта может повысить ваш уровень гликемии (хотя и ненадолго), если только вы не занимаетесь длительно. Аэробная «заминка» после этих нагрузок поможет вам снизить сахара. С течением времени вам будет легче контролировать гликемию, особенно если будете заниматься дольше и используете больше гликогена. Усиление действия собственного инсулина после таких нагрузок может сохраняться от 24 до 48 часов, поэтому, принимая некоторые лекарства, такие как препараты сульфаниламочевин (напр., Диабинеэ, Микронаэ, Глинаэ, ДиаБета), имейте в виду возможность развития гипо.

## **Интенсивность, длительность и другие факторы**

Ответ сахаров на занятия зависит от вида спорта, длительности, интенсивности и вашего отношения к занятиям (играете вы для отдыха или выступаете на соревнованиях). Влияет также ваша роль в игре: например, в футболе нападающие бегают значительно больше, чем защитники. При большой физической активности и быстром снижении количества гликогена в мышцах из-за повторных сильных движений может резко снизиться уровень сахара в крови. Игра для удовольствия, в отличие от соревнований, может быть менее интенсивной, но зато более продолжительной. Короткие интенсивные соревнования по борьбе могут вызвать повышение гликемии, а несоревновательная игра в софтбол может не вызвать никаких изменений гликемии. Два часа игры в баскетбол может значительно снизить ваш и сахара не только в процессе и после игры, но и в течение последующей ночи.

## Американский футбол и регби

Оба эти вида спорта являются по природе весьма анаэробными. Подавляющая часть действий в футболе длится от 10 до 20 секунд и включает силовые движения, такие как действия в схватке, бросок мяча, спринт на позицию, прорыв с мячом или захват противника.

Многие факторы влияют на изменения гликемии при занятиях этими видами спорта. Некоторые различия зависят от того, тренируетесь вы или играете. Во время тренировок вы бегае больше, чем во время игры, когда эпизоды игры более короткие и интенсивные и команды играют то в защите, то в нападении. Игроки на тех позициях, где нужно быстро бегать, будут расходовать гликоген с гораздо большей скоростью, чем те, которые являются «грубой силой» (линия нападения и защиты) и блокируют или стараются оттеснить защиту, делая анаэробную работу в течение всей игры. Все игроки к концу игры израсходуют большое количество гликогена (ну, кроме тех, кто всё время находится на скамейке запасных), поэтому после игры понадобится снизить инсулин и принять дополнительные углеводы.

Кроме того, тренировки перед началом сезона, особенно дважды в день, значительно повысят чувствительность к инсулину и потребуют более серьёзных изменений схемы лечения по сравнению с короткими, более лёгкими тренировками в течение сезона, особенно перед играми. Во время игры для собственного удовольствия и отдыха вы больше бегае и нагрузка менее интенсивная: таким образом, усиливается риск, что уровень гликемии может упасть во время игры. Для дальнейших инструкций по поводу игры в американский футбол и регби см. таблицу 10.1.

**Таблица 10.1. Американский футбол и регби**

<b>Инсулиновая помпа</b>	<b>Базально-болюсное введение инсулина</b>	<b>Диета при использовании помпы</b>	<b>Диета при базально-болюсном введении инсулина</b>
На время вечерних тренировок снизить скорость введения базального инсулина на 25-50%.  Если вы снимаете помпу, проверяйте уровень гликемии по крайней мере один раз в	Если тренировка или игра проходит днём и продолжается 2-3 часа, то утреннюю дозу базального инсулина надо снизить на 0-25%  Уменьшить дозу	Съесть по 15-45 г углеводов в час в зависимости от снижения дозы инсулина и интенсивности игры.  Есть углеводы дополнительно	Дополнительно съесть по 15-45 г углеводов в час в зависимости от степени снижения инсулина и интенсивности игры/тренировки.  Есть

<p>час и подключайте помпу для введения болюса при необходимости для коррекции любого значительного подъёма гликемии.</p> <p>Уменьшить болюс инсулина перед едой на 25-50%, если тренировка начнётся в течение 2-3 часов после этого приёма пищи.</p> <p>Базальная скорость должна оставаться на 10-20% ниже в течение нескольких часов после интенсивной и продолжительной тренировки или игры (а возможно, и в течение последующей ночи).</p> <p>Уменьшить инсулин на ужин после напряжённой игры для предупреждения гипогликемии.</p>	<p>инсулина перед едой на 25-50% в зависимости от изменений в потреблении углеводов.</p> <p>Если вы снизили уровень базала, то не снижайте болюс инсулина на еду перед тренировкой.</p> <p>Для предупреждения поздних гипо (после игры) снизить инсулин перед ужином на 10-30%</p>	<p>после игры и на ночь для предупреждения гипо.</p>	<p>дополнительно углеводы по необходимости во время и после физической активности (и, возможно, на ночь) для профилактики поздних гипо.</p>
--	--	--	---

### Примеры из жизни спортсменов

Эти примеры свидетельствуют о том, что игра в регби для отдыха и участие в соревнованиях требует различных изменений схемы лечения.

### Только изменения инсулина

Во время учёбы в колледже Вик Киннунен из Лоуренсвилля, штат Джорджия, играл в футбол (он тогда уже болел диабетом). Сейчас он занимается бегом, играет в софтбол, занимается тяжёлой атлетикой, а в регби играет только раз в год. На время игры в регби он снимает инсулиновую помпу, измеряет уровень гликемии в середине игры и при выявлении гипергликемии вводит болюс.

Во время тренировок и игры в футбол Джон Элвуд, подросток из Индиан Трейл, Северная Каролина, снимает инсулиновую помпу – это основное изменение схемы лечения, которое он проводит. Он часто проверяет уровень гликемии и принимает меры по ситуации. Он лечит гипогликемические состояния приёмом углеводов в виде Гаторейд и соков.

### **Сочетание изменений**

Тайлер Рокенфильд из Джейнсвилля, штат Висконсин, играет в футбол за школьную команду. Он отключает помпу на время игр и тренировки и снижает скорость введения базального инсулина за пару часов до начала физической активности. Перед началом тренировки он пьёт Powerade. Он использует этот напиток также для лечения гипо, вместе с глюкозой в таблетках и гелями Hammer.

Томми Флуен из Крайстчерч, Кентербери (Новая Зеландия), играет в регби. В дни игры он уменьшает дозу Протафана (инсулин среднего действия) примерно на треть. Кроме того, он съедает дополнительные углеводы перед игрой, если уровень гликемии ниже 6 ммоль/л. Трудность для него состоит в том, что игры в регби различаются от одной недели к другой. Иногда он играет 80 минут и может быть жарко, а в другой раз он играет только 20 минут, потому что недавно перенёс травму. Таким образом, у него должен быть план, как реагировать на непредсказуемые повышения и снижения гликемии.

Рили Маккален из Меканиксвилля, Вирджиния, играет в flag football (бесконтактная версия американского футбола) и снижает базальный инсулин, если сахара начинают снижаться. У него всегда с собой «быстрые» углеводы и перед началом любого упражнения он должен быть уверен, что уровень гликемии не ниже 5.6 ммоль/л.

### **Баскетбол**

Эта игра на площадке включает в себя много движений по типу «старт и стоп»: быстрые проходы с мячом, передачи и обводки. В результате игра является более анаэробной, чем аэробной. Но если вы играете непрерывно час и более, то тратите много мышечного гликогена и глюкозу крови. Баскетбол включает аэробный компонент, если вы бегае по площадке в умеренном темпе. Вам понадобится снизить скорость введения базального инсулина и принимать большее количество углеводов для профилактики падения уровня гликемии во время и после игры или тренировки.

Факторы, которые в основном влияют на снижение уровня глюкозы: длительность игры и уровень инсулина. Если вы играете в баскетбол, имея минимальный уровень инсулина (т.е. через 2-3 часа после введения быстродействующего инсулина, рано утром или снизив скорость введения базального инсулина на помпе), то сможете контролировать уровень гликемии, поддерживая его в нормальных пределах, без помощи дополнительных углеводов. Если вы играете

долго, то количество мышечного гликогена снизится и повлечёт снижение гликемии – предотвратить это можно приёмом углеводов и снижением доз инсулинов. Смотрите дальнейшие инструкции по контролю гликемии при игре в баскетбол в таблице 10.2.

### Примеры из жизни спортсменов

Можно отрегулировать диету и схему введения инсулинов таким образом, чтобы контролировать сахара во время и после игры в баскетбол.

### Только изменения диеты

Джой Суини, юный баскетболист из Стерлинга, штат Вирджиния, устанавливает на время игры 60% обычной скорости базала. При гипогликемии он принимает глюкозу в таблетках, Гаторейд или апельсиновый сок.

Жительница Лос Лунаса, штат Нью Мексика, Бэйли Глас делает инъекцию Лантуса один раз в день в качестве базального инсулина. Она снижает дозу на 1 ед в те дни, когда играет в баскетбол. Хотя её сахара имеют тенденцию к повышению во время тренировок и игр, они снижаются через 2-5 часов после окончания занятий, и она устраивает дополнительный небольшой приём пищи в это время.

**Таблица 10.2. Баскетбол**

<b>Инсулиновая помпа</b>	<b>Базально-болюсное введение инсулина</b>	<b>Диета при инсулиновой помпе</b>	<b>Диета при базально-болюсном введении инсулина</b>
Снимите инсулиновую помпу или уменьшите скорость введения базала на 50-75% во время игры. Уменьшить болюс на еду на 25-50% за 2 часа до начала игры. Запланируйте снижение базала на 10-15% на несколько часов (или даже на ночь) после длительной или интенсивной игры.	Уменьшить дозы быстродействующего инсулина на 10-25% на еду после игры.  При занятиях в ранние утренние часы снижать дозу только на 10-25%  Снизить дозу вечернего базального инсулина (если ва его вводите) на 10-15% после длительных игр для профилактики ночных гипогликемий.	Съедать по 10-30 г углеводов час в зависимости от степени снижения дозы инсулина.  После продолжительной игры устраивать дополнительный приём пищи перед сном для снижения риска поздних гипо.	Съедать дополнительно 10-30 г углеводов в час в зависимости от уровня инсулина.  Дополнительный приём пищи на ночь для профилактики ночных гипо.

Дженни Вандевельде, жительница Сан-Диего, Калифорния, просто отключает инсулиновую помпу на время игры и ест жевательные таблетки с углеводами, если случаются гипо.

### **Только изменения диеты**

Когда Рори МакФарланд из Ист Веначе, штат Вашингтон, играет в баскетбол, то не меняет схему лечения из-за интенсивности игры. Однако он увеличивает приём углеводов в период до 2-4 часов после окончания игры для предупреждения поздних гипо. Джим Элвуд из Северной Каролины не отключает помпу и обычно не меняет базал и болюс. Он ест больше углеводов, чтобы предупредить возникновение гипо во время игры. Он никогда не пропускал игр из-за диабета.

### **Сочетание изменений режима**

Акачи и Чеоки Окереке, братья из Шарлотт, Северная Каролина, оба болеют сахарным диабетом 1 типа и играют в баскетбол. Они снимают свои помпы на время игры. Каждый час во время игры они проверяют гликемию и в зависимости от ее уровня проводят лечение инсулином или принимают углеводы. Они лечат свои гипо приёмом молока, сникерсов или других продуктов с большим содержанием углеводов, но после игры они едят также и протеины с углеводами для профилактики поздних гипо.

Житель Фоллс Чёрч, штат Вирджиния, Рик Филбин регулярно играет в баскетбол, поддерживая форму. Для контроля гликемии он уменьшает скорость введения базального инсулина в половину во время игры и регулирует эту скорость в зависимости от длительности и интенсивности игры. Кроме того, он съедает по 15-30 г углеводов каждые 30-60 минут занятий и в случае гипогликемии принимает сок или глюкозу в таблетках.

Во время игры в баскетбол в мужской лиге Гэри Шайнер из Виннивуд, Пенсильвания, обнаружил, что изменения в схеме лечения отличаются от тех, которые он делает, когда занимается кикбоксингом или бегом. Он должен вводить небольшой болюс перед началом игры, чтобы справиться с подъёмами сахаров, которые возникают из-за повышения адреналина, а потом он должен часто перекусывать во время игры, чтобы предотвратить гипо. Кроме того, он не принимает Симлин, если собирается играть вскоре после еды.

### **Соревнования по черлидингу**

Большинство представлений в черлидинге длится пару минут, но за это время требуется сделать прыжки, сильные движения руками, хлопки и т.п. Более того, в соревнованиях по черлидингу включены элементы гимнастики, требующие силовой подготовки (например, сальто назад и колесо). Поскольку тренировки могут длиться один-два часа, считается, что черлидинг можно отнести в разряд видов

спорта, требующих выносливости и силы. Риск снижения гликемии больше во время тренировок, чем при гораздо более кратковременных выступлениях и соревнованиях. Необходимые изменения схемы лечения и профилактика поздних гипо зависят от количества потраченного гликогена.

## **Примеры из жизни спортсменов**

### **Сочетанные изменения режима**

Мэгги Хадсон из Глен Аллена, Вирджиния, занимается черлидингом семь часов в неделю, что включает работу на трамплине и гимнастику. Для поддержания нормального уровня гликемии она часто проверяет уровень гликемии и снижает скорость базального введения инсулина на помпе или делает перекусы, когда это необходимо. Иногда она снимает помпу, и если в этот период её сахара повышаются, то корректирует их с помощью Новолога.

Келси МакГилл из Вер, штат Делавер, снимает помпу на время занятий черлидингом, но проверяет уровень гликемии каждые 30 минут, для того чтобы знать, когда следует дополнительно поесть или вновь подключить помпу для введения болюса, или она не отключает помпу, но снижает скорость базального введения инсулина. Перед началом занятий она ест небольшое количество пищи для поддержания стабильного уровня гликемии.

Жительница Мемфиса, штат Теннесси, Линдси О'Хар была капитаном школьной команды по черлидингу. Нагрузки менялись ежедневно: иногда включали только растяжку, а иногда два часа высоких сильных движений ногами. У неё всегда был при себе глюкометр, и она внимательно следила за самочувствием. Во время интенсивных тренировок она часто снижала базал на 20-50% и иногда оставляла его на низком уровне на 60-90 минут после тренировки. Перед утренней тренировкой она часто съедает небольшой завтрак (тосты и апельсиновый сок) без болюса инсулина.

### **Хоккей на траве и лакросс**

В зависимости от вашего места в игре хоккей на траве и лакросс включают различные комбинации бега с остановками – как аэробные, так и анаэробные нагрузки. Обе игры можно по виду активности отнести в ту же группу, что и (американский) футбол, по сравнению с другими видами спорта, которые требуют выносливости и силы, и эти игры могут снижать количество гликогена в мышцах и уровень гликемии.

Для контроля гликемии следует учитывать место, которое вы занимаете на поле во время игры, например, вратарь бежит значительно меньше остальных игроков, а



также учитывать длительность игры. Более продолжительные занятия потребуют больше углеводов и большего снижения инсулина до, во время и после игры. Во время тренировок уровень активности игроков становится примерно одинаковым, если все члены команды бегают и отрабатывают броски и удары по мячу. Во время игрового сезона доза базального инсулина обычно снижена.

**Таблица 10.3. Хоккей на траве и лакросс**

<b>Инсулиновая помпа</b>	<b>Базально-болюсный режим введения инсулина</b>	<b>Диета при инсулиновой помпе</b>	<b>Диета при базально-болюсном режиме</b>
<p>Уменьшить скорость введения базального инсулина на 25-100% во время любой игры или тренировки по хоккею на траве или лакроссу.</p> <p>Игроку на поле, который бегают больше голкипера, требуется при часовой игре снизить дозу на 50-100%, а голкиперу на 25%.</p> <p>Уменьшить инсулин перед занятиями на 20-40%.</p> <p>После длительной или интенсивной игры уменьшить инсулин перед едой на 20-30% и снизить скорость введения базального инсулина ночью на 10-15%.</p>	<p>Перед тренировками и играми уменьшить дозы инсулина на 20-30%.</p> <p>После продолжительных или интенсивных игр и тренировок уменьшить инсулин на еду на 20-30% и запланировать снижение вечерней дозы базального инсулина на 10-25%.</p>	<p>Съесть дополнительно до 15-30 г углеводов в час.</p> <p>Устраивать дополнительный небольшой приём пищи перед сном для предупреждения гипогликемии после продолжительной или интенсивной игры, особенно если вы снизили скорость базального введения инсулина.</p>	<p>В зависимости от снижения инсулина съедать по 15-30 г углеводов в час.</p> <p>Запланировать перекус перед сном, особенно после продолжительной и интенсивной игры.</p>

## **Примеры из жизни спортсменов**

### **Только изменения инсулина**

Виктория Торн из Мельбурна, Виктория (Австралия), отмечает, что хоккей на траве оказывает значительный эффект на её гликемию. После игры на открытом поле она становится более чувствительной к инсулину в течение следующего дня, поэтому для компенсации она должна снизить базальную скорость введения инсулина. Хотя во время напряжённого матча её сахара повышаются, она должна есть сразу после игры, независимо от уровня гликемии, для профилактики гипо. Если её сахара ниже 8-10 ммоль/л перед матчем, она ест сладости и всегда пьёт Гаторейд во время игры.

Майкл Блеквелл из Мидлосиан, штат Вирджиния, считает, что у него нет необходимости снижать базальную скорость введения инсулина, т.к. в команде много детей и это ограничивает его время в игре. Если у него снижаются сахара в какой-нибудь тренировочный день, то он может снизить базал на 80% на час, начиная с 30 минут до начала тренировки.

### **Сочетание изменений режима**

Джо Фьоруччи из Нью Йорка снижает свой базальный инсулин (Лантус) в течение сезона игр в лакросс и ест достаточное количество углеводов во время тренировок и игр для профилактики гипо. Он старается не допускать высоких сахаров, т.к. это плохо отражается на его игре.

Рили МакКален из Меканиксвилля, штат Вирджиния, отключает базальную скорость введения инсулина, когда начинают снижаться сахара во время игр и тренировок по лакроссу. Он ест для того, чтобы быть уверенным, что до начала игры уровень гликемии у него не ниже 5.6 ммоль/л, а гипо лечит сладостями и соками.

### **Фрисби**

Эта физическая активность включает периоды спринта и входит в группу видов спорта, требующих выносливости и силы, как и большинство видов спорта на площадках (например, футбол, хоккей на траве и лакросс). При игре для отдыха можно ничего не менять, но на соревнованиях по фрисби могут потребоваться изменения режима лечения диабета. Чем дольше вы играете и дальше бегаєте, тем меньшее количество инсулина и большее количество углеводов потребуется вам для профилактики гипогликемии. После особенно длительных и напряжённых игр вам следует запланировать дополнительную еду перед сном и снижение уровня базального инсулина (если вы им пользуетесь) на ночь.

## **Примеры из жизни**

Надо ли делать какие-либо изменения в схеме лечения? Если вы играете в расслабленном режиме, то, наверно, нет. Но матч по фрисби – это другое дело.

### **Только изменения инсулина**

Жительница штата Индиана Сара Сопер устанавливает низкую базальную скорость введения инсулина (45% от обычной, на 2 часа) при игре во фрисби. Если ей необходимо снизить сахара перед игрой, она вводит только 33-50% от той дозы, которую рекомендует помпа.

### **Только изменения диеты**

Жительница Скоттсдейла, штат Аризона, Кети Джонсон не делает серьёзных изменений при игре во фрисби. Иногда, если она много бежит во время игры, она пьёт Гаторейд во время игры в достаточно большом количестве и не делает на это инсулин. Она считает, что игра довольно непредсказуема. Она может сделать несколько коротких быстрых пробежек в течение 5-10 минут и потом столько же сидеть у края площадки. В подобных случаях сложно заранее менять дозу инсулина. И она обычно это не делает.

Флип Битавас из Скотч Плэйнс, штат Нью-Джерси, играет во фрисби по крайней мере один раз в неделю. У него сахарный диабет 2 типа, и он контролирует гликемию только приёмом метформина. Несмотря на это, он съедает низкоуглеводный завтрак перед тренировкой в зале или перед фрисби. Обычно он занимается в зале два-три часа перед тем, как пойти играть, поэтому он не забывает много пить во время занятий.

### **Гольф**

Этот вид спорта включает короткие энергичные движения, за счёт преимущественно первой анаэробной энергетической системы (с использованием фосфагена). Проходы по полю по природе аэробные, причём нагрузка усиливается, если игрок сам несёт свои клюшки. Разумеется, вождение гольф-карта не требует больших усилий. Самый большой эффект на сахара оказывает в данном случае ходьба, и если вы проходите 18 лунок вместо 9, то эффект будет больше, а соответственно потребуется больше изменить схему лечения. Игра в условиях повышенной температуры и влажности больше снижает гликемию, т.к. организм расходует глюкозу для охлаждения.

**Таблица 10.4. Гольф**

<b>Инсулиновая помпа</b>	<b>Базально-болюсный режим введения инсулина</b>	<b>Диета при инсулиновой помпе</b>	<b>Диета при базально-болюсном режиме</b>
<p>Снизить болюс на 10-50% на еду до или во время игры, если приходится ходить.</p> <p>Кроме того, уменьшить базальную скорость введения инсулина на 25-50% во время занятий.</p> <p>Жара или длительная игра могут потребовать ещё сильнее уменьшить дозы инсулина и увеличить приём углеводов.</p>	<p>Уменьшить дозу инсулина на 10-50% на любую еду до или во время игры, если вы ходите.</p> <p>Возможно, что снижать базал не придётся.</p> <p>При жаре или длительной игре запланируйте ещё уменьшить дозы инсулина или увеличить приём углеводов.</p>	<p>Съедайте по 0-15 г углеводов в час, в зависимости от степени снижения гликемии.</p>	<p>Увеличить приём углеводов на 5-15 г в час, если ходите во время игры.</p>

### **Примеры из жизни спортсменов**

Изменять схему лечения следует в зависимости от длительности ходьбы, температуры воздуха, влажности и длительности игры.

### **Только изменения инсулина**

Когда Спенсер Бенд из Ститтсвиля, Онтарио (Канада), играет в гольф, он останавливает введение инсулина или снижает базальную скорость его введения на время прохождения 9 или 18 лунок. Эти изменения он делает в зависимости от уровня гликемии в начале занятий, времени, когда он последний раз вводил болюс инсулина и дозы введённого инсулина.

### **Сочетание изменений**

При игре в гольф Роуз Пезано из Чикаго, штат Иллинойс, снижает скорость базального введения инсулина на помпе на 50-75% в течение двух часов перед началом занятий и на всё время занятий. Кроме того, она съедает 15 г углеводов

непосредственно перед началом занятий, если уровень гликемии 6.7 ммоль/л или ниже.

Подросток из города Хоуэл, штат Мичиган, Кристофер Пентеску играет в гольф 4-5 раз в неделю и поверяет при этом уровень гликемии через каждые три лунки, если передвигается пешком. Во время занятий он устраивает частые маленькие перекусы из углеводов и протеинов и после игры снижает уровень базального инсулина ночью.

Аделаида Линдал из Блумингтона, штат Миннесота, играет в гольф по четыре часа. При этом она снижает базальную скорость введения инсулина до 0.5 ед/час на первые три часа игры, а затем возвращается к своей обычной скорости. Во время продолжительных игр она часто делает перекус в 20 г углеводов (углеводные батончики) и делает на это небольшой болюс инсулина или обходится без болюса.

Джули Хеверли из Ричмонда, штат Вирджиния, перед игрой в гольф уменьшает базальную скорость введения инсулина на 50%. Кроме того, она ест перед игрой, без дополнительного введения инсулина.

### **Интенсивность, длительность и другие факторы**

**Влияние среды.** Роуз Пизано ходит пешком во время игры в гольф и обычно сама носит свои клюшки, хотя иногда возит их в тележке. Если ландшафт холмистый, то её сахара становятся ниже, чем на ровных площадках. В жаркую и влажную погоду сахара обычно снижаются сильнее.

### **Гимнастика**

Занятия гимнастикой требуют выполнения кратковременных сильных движений, как во время тренировок, так и на соревнованиях, для выполнения программы в течение 2 минут или меньше. Энергия производится за счёт первых двух энергетических систем, в зависимости от интенсивности и длительности упражнений. Длительные тренировки могут привести к снижению уровня гликемии, но сами по себе гимнастические упражнения могут потребовать лишь минимальных изменений схемы лечения. Выполнение гимнастической программы может даже повысить сахара, но 2-3 часа тренировки приведут к расходованию гликогена в мышцах и снижению гликемии. Смотрите дальнейшие инструкции по контролю гликемии при занятиях гимнастикой в таблице 10.5.

**Таблица 10.5. Гимнастика**

<b>Инсулиновая помпа</b>	<b>Базально-болюсный режим инсулина</b>	<b>Диета при инсулиновой помпе</b>	<b>Диета при базально-болюсном режиме</b>
<p>Снизить базальную скорость инсулина на 10-50% во время тренировок.</p> <p>Снимать помпу на время короткой программы.</p> <p>Если снимаете помпу дольше, чем на час, то следите за уровнем гликемии, и при подъёме гликемии подключите помпу и сделайте болюс инсулина.</p> <p>Планируйте снижение болюса инсулина на еду перед занятиями на 10-20%</p> <p>Уменьшайте базальную скорость введения инсулина на ночь на 10-15% после продолжительных и интенсивных занятий.</p>	<p>Если собираетесь заниматься после еды, необходимо снизить дозу быстродействующего инсулина на еду на 10-30%.</p> <p>Дозу базального инсулина оставьте без изменений, если только ваши тренировки не будут слишком долгими и напряжёнными.</p> <p>После тренировки снижайте дозу вечернего базального инсулина на 10-20% для профилактики гипо.</p>	<p>Увеличить приём углеводов на 0-15 г в час при продолжительной активности.</p> <p>Дополнительный приём пищи (на ночь), если вы не снижали базальный инсулин, после необычно продолжительных и напряжённых тренировок.</p>	<p>Увеличить приём углеводов на 5-15 г в час при продолжительных занятиях.</p> <p>Дополнительный приём пищи (перед сном) после необычно длительных и напряжённых занятий.</p>

### **Примеры из жизни спортсменов**

Требуемые изменения зависят от длительности и интенсивности гимнастики или подобных занятий, а также от того, тренируетесь вы или выступаете на соревнованиях.

## Только изменения диеты

Для занятий балетом, а также в классах джазового танца и гимнастики в течение 90 минут юная Джулиана Котсифакис из Оушен-Сити, штат Мэриленд, обычно ест заранее, чтобы увеличить уровень гликемии до 8.3-11.1 ммоль/л. После окончания занятий её уровень гликемии обычно примерно 3.9 ммоль/л.

## Сочетание изменений

На время занятий в классе гимнастики, которые длятся 90 минут, Келси МакГилл из Делавера снимает инсулиновую помпу, но проверяет уровень гликемии каждые 30 минут для того, чтобы при необходимости поесть или подключить помпу и ввести болюс инсулина. Она делает небольшой перекус заранее, чтобы стабилизировать свои сахара.

Мэгги Хадсон из Вирджинии часто отключает свою помпу на время тренировок и соревнований по гимнастике. Если помпа отключена в течение нескольких часов, то сахара начинают повышаться, и тогда она делает инъекцию с помощью Новопен, чтобы их снизить. Кроме того, она делает перекус перед занятиями. Жительница Юкона, штат Оклахома, Мередит Бассетт занимается гимнастикой по три часа почти ежедневно и на это время отключает помпу. Она часто проверяет уровень гликемии во время занятий и подключает помпу снова, если надо ввести болюс. Она съедает 15 г углеводов перед тренировкой.

Шэннон Триллер из Мэдисона, штат Висконсин, занимается гимнастикой по 9 часов в неделю в течение всего года. Перед занятиями она должна хорошо поесть, но при этом она снижает дозу болюса инсулина на эту еду: она вводит 1 ед инсулина на каждые 30 г углеводов, а не на 20, как обычно. Если сахара повышаются после тренировки, она их никак не снижает.

Дилан Райт из Хопкинтона, Род Айленд, тренируется на трапеции и занимается акробатикой с использованием полос тканей (aerial fabric work) в New England Center for Circus Arts (Центр цирковых искусств Новой Англии) [www.necenterforcircusarts.org](http://www.necenterforcircusarts.org). Во время тренировок она снимает помпу, иначе она просто не смогла бы ничего делать, но измеряет уровень гликемии каждые 30 минут и подключает помпу вновь, если необходимо ввести болюс инсулина. Во время этих занятий ей требуется больше инсулина, чем при других, например при занятиях на бегущей дорожке, из-за того, что гимнастика более анаэробна по природе, требует большего напряжения сил, а также вызывает большую секрецию

адреналина. Кроме того, она немного занимается на трамплине, что снижает её сахара довольно быстро и требует снижения базальной скорости введения инсулина, если она прыгает, не отключая помпы.

### **Интенсивность, длительность и другие факторы**

**Влияние соревнований.** Даже без дополнительной еды Шэннон Триллер часто испытывает повышение уровня гликемии во время выступлений на соревнованиях по гимнастике из-за психологического стресса, а также интенсивной нагрузки за короткое время при выполнении программы. Несмотря на всё это на следующее утро уровень гликемии у неё низкий.

### **Участие в соревнованиях по конному спорту**

Эта физическая активность кратковременна (особенно на соревнованиях) и отличается интенсивностью. Всадник прилагает усилия для удержания подходящего положения на спине лошади во время её движения по маршруту соревнования – чем быстрее лошадь движется, тем это сложнее. Физический и психологический стресс вовремя соревнования может способствовать подъёму уровня гликемии. Во время тренировок вы повторяете отдельные движения по многу раз в течение длительного времени, что способствует снижению сахаров. Для контроля гликемии в этом случае вам может потребоваться несколько увеличить приём углеводов и снизить дозу инсулинов.

### **Примеры из жизни спортсменов**

При участии в соревнованиях по конному спорту изменения режима лечения будут зависеть от длительности и интенсивности физической нагрузки.

### **Только изменения диеты**

Во время занятий конным спортом Делен Райт из Род-Айленд обычно испытывает повышение уровня гликемии примерно на 50 мг% (2.8 ммоль/л). Чтобы избежать этого, она увеличивает базальную скорость введения инсулина на 0.2 ед/час. Она чувствует себя лучше, выполняя короткие упражнения на пустой желудок, поэтому не ест перед соревнованиями.

### **Сочетание изменений режима**

Перед тем как выступать на пони Пэл во время представлений, Джулиана Коцифакис из Мэриленда делает перекус, чтобы увеличить уровень гликемии до 7.2-8.3 ммоль/л, и после этого в течение дня вводит себе меньшую дозу инсулина, так как она весь день на улице и физически активна. Если она катается



самостоятельно или ей предстоят занятия, которые длятся 90 минут, она повышает гликемию до 8.3-11.1 ммоль/л.

Перед соревнованиями по конному спорту (прыжки) Мэгги Дрыш из Кото де Каза, штат Калифорния, обычно вынуждена увеличивать дозу инсулина утром из-за стресса, связанного с соревнованиями, но по прошествии некоторого времени уровень гликемии на фоне катания начинает снижаться. Если сахара становятся ниже 5.6 ммоль/л, то она делает перекус, содержащий 10 г углеводов. Если она решает снять помпу, то делает болюс инсулина, чтобы компенсировать потерю инсулина на то время, когда помпа будет отключена. В противном случае через пару часов её сахара начнут повышаться. Суммарное количество инсулина, которое требуется ей во время тренировки, меньше, чем во время соревнований.

### **Хоккей на льду**

Хоккей требует коротких сильных движений, таких как бросок по воротам или быстрое перемещение на другую позицию. Нагрузка может быть интенсивной, но приводит к снижению мышечного гликогена, когда вы играете в течение длительного времени. Вам могут понадобиться изменения в режиме лечения в зависимости от длительности и интенсивности занятий. Тренировки могут требовать больших изменений дозы инсулинов и питания в сравнении с кратковременной и интенсивной игрой на соревнованиях. Дополнительная сложность в том, что тренировки и соревнования в хоккее могут начинаться в необычное время (тренировки в ранние утренние часы и поздние вечерние игры). Тренировки в ранние утренние часы, когда уровень инсулина низкий, могут потребовать меньших приготовлений. В другое время суток (особенно при игре поздно вечером) или при длительных играх вам может понадобиться увеличить приём углеводов и снизить дозу инсулина на еду перед матчем. Дальнейшие инструкции по контролю гликемии во время игры в хоккей смотрите в табл. 10.6.

**Таблица 10.6. Хоккей**

<b>Инсулиновая помпа</b>	<b>Базально-болюсный режим введения инсулина</b>	<b>Диета при инсулиновой помпе</b>	<b>Диета при базально-болюсном введении инсулина</b>
Снимите вашу инсулиновую помпу или снизьте	Снизить быстродействующий инсулин на 25-50%,	Съедать по 15-30 г углеводов в час в зависимости от	Съедать дополнительно по 15-30 г углеводов

<p>базальную скорость введения инсулина на 50-75% на время активности.</p> <p>Уменьшить болюс инсулина на еду на 25-50%, если игра начинается в пределах 2-3 часов после еды.</p> <p>Уменьшить базальную скорость введения инсулина на 10-20% после продолжительной игры в течение оставшейся части дня и на ночь.</p>	<p>если после еды предстоит игра.</p> <p>После продолжительной игры уменьшить дозу вечернего инсулина на 10-15%.</p>	<p>длительности и интенсивности игры.</p> <p>Устроить дополнительный приём пищи (перед сном) после продолжительной физической активности, особенно в вечерние часы.</p>	<p>в час в зависимости от интенсивности игры.</p> <p>Запланировать дополнительный приём пищи перед сном для профилактики гипо ночью особенно после игр или тренировок в вечерние часы.</p>
--	--	---	--

## Примеры из жизни спортсменов

### Сочетанные изменения режима

Спенсер Бенд, подросток из Канады, снимает помпу перед хоккеем из-за физического контакта, присущего этой игре. Обычно он снимает помпу за 30-45 минут до начала игры, а игра длится один час. На скамейке запасных он пьёт Гаторейд. Нагрузки оказывают продолжительный эффект на сахара, которые часто снижаются на 6 ммоль/л за ночь.

Майкл Блеквил из Вирджинии ездит со своей командой и участвует в соревнованиях. За 30 минут до начала игры или тренировки он снижает базальную скорость введения инсулина на помпе до 20% от обычной. Такая скорость сохраняется в течение часа. Он старается исключить высокоуглеводную еду (например, жареный картофель) сразу после занятий, т.к. в это время у него обычно высокие сахара. Однако он не вводит инсулин на этот высокий сахар, потому что он резко снижается самостоятельно через 4 часа. Кроме того, он играет в хоккей на роликах. При этой игре ему труднее контролировать гликемию, т.к. нет льда, который охлаждает игроков.

Для того чтобы раз в неделю играть в хоккей за взрослую лигу, Брайану Витчену из Сент Альберта, Альберта (Канада), надо снижать дозу инсулина перед занятиями на

2 ед (что составляет 20% от его обеденной дозы), и выпивать пакет сока в середине игры для профилактики гипо.

### **Игры в зале с ракеткой (бадминтон, ракетбол, сквош) и гандбол**

Игры с ракеткой включают сильные удары по мячу или волану и перемещения по площадке. Большинство из этих движений по природе являются анаэробными. Изменения в режиме лечения зависят от спортивных навыков, интенсивности и длительности игры. Длительная игра снижает количество мышечного гликогена и уровень глюкозы в крови, даже при интенсивной игре. Более опытные игроки двигаются меньше, чем новички. Хорошо подготовленные, удачные подачи также могут быть причиной того, что игроки больше ждут и меньше времени уделяют самой игре. Дальнейшие инструкции по контролю гликемии при играх с ракеткой в помещениях см. в таблице 10.7.

### **Примеры из жизни спортсменов**

Игры на корте являются достаточно интенсивными и требуют определённых изменений режима для предупреждения гипогликемии. Кроме того, продолжительные игры оказывают аэробный эффект.

#### **Только изменения диеты**

Для того чтобы играть в бадминтон, Кайрис Джонс из Чиллиуак, Британская Колумбия (Канада), не требуется менять дозы метформина. Если ей надо перекусить во время еды, она обычно съедает примерно 30 г углеводов.

#### **Сочетание изменений режимов**

Сьюзан Гринбэк из Австралии отключает свою инсулиновую помпу за 30 минут до начала игры в сквош (игра длится один час) и на всё время игры. Если в течение 2 часов перед началом игры она съедает больше 20 г углеводов, то делает болюс.

Для контроля уровня гликемии при игре в сквош в течение часа житель Торонто, Онтарио (Канада), Майкл Риддел обычно снижает болюс инсулина на еду перед игрой на 50%. Он иногда ест во время игры (немного) и после (больше), причём в последнем случае вводит половину обычной дозы инсулина. Если уровень гликемии перед началом игры превышает 10 ммоль/л, то он ждёт, пока уровень гликемии уменьшится в половину, прежде чем есть дополнительные углеводы.

**Таблица 10.7. Игры в зале с ракеткой (бадминтон, сквош) и гандбол**

<b>Инсулиновая помпа</b>	<b>Базально-болюсный режим введения инсулина</b>	<b>Диета при инсулиновой помпе</b>	<b>Диета при базально-болюсном режиме введения инсулина</b>
<p>При небольшом времени игры (30-60 минут) уменьшить дозу болюса инсулина на 10-25% перед началом игры</p> <p>Уменьшить базальную скорость введения инсулина на 25-50% или снять помпу на время активности</p> <p>Для игр продолжительностью 1-2 час – снизить болюс на еду перед игрой на 15-40% и уменьшить базальную скорость введения на 50-75% на время игры.</p>	<p>При небольшом времени игры (30-60 минут) снизить дозу быстродействующего инсулина перед игрой на 10-25%, в зависимости от предполагаемой интенсивности игры.</p> <p>Перед длительной игрой (1-2 часа) снизить дозу быстродействующего инсулина на 15-40%.</p>	<p>Съесть дополнительно по 15-30 г углеводов в час в зависимости от степени снижения базального и болюсного инсулинов.</p> <p>Дополнительные углеводы при длительной игре употреблять в зависимости от снижения доз инсулина.</p>	<p>Для коротких игр принимать дополнительно по 15-30 г углеводов в час, особенно если уровень инсулина высокий (в течение 2-3 часов после еды)</p> <p>При длительных играх увеличить приём углеводов.</p>

### **Роллер дерби**

Придуманый в Америке вид спорта. На площадку две команды выставляют по 5 игроков: три защитника (blockers), один центровой (pivot) и один джемер (jammer) играют три тайма по 20 минут, включающие 2-минутные периоды интенсивной активности (они называются jams), в которые команды стремятся набрать очки. Игроки на этих позициях (т.е. jammers) обычно играют интенсивнее (и тратят больше гликогена), потому что они в одиночку пытаются проехать как можно больше кругов во время jams. Остальные члены каждой команды сбиваются в группу и катаются на медленной скорости, помогая продвигаться своим игрокам и задерживая игроков чужой команды. Из-за смешанной

аэробной и анаэробной нагрузки этот вид спорта требует изменений доз инсулина и количества потребляемых углеводов для профилактики гипогликемии.

### **Примеры из жизни спортсменов**

Интенсивность этой игры труднопредсказуема и очень различается во время тренировок и соревнований.

### **Сочетание изменений режима**

Перед участием в тренировках и играх роллер дерби Абигайл Тинкер из Сомервилля, штат Массачусетс, съедает примерно 30 г углеводов без болюса инсулина.

Она иногда также снижает базальную скорость введения инсулина на 50% за час до начала и на всё время игры. Она знает, что интенсивность этой игры непостоянна и влияние игры на сахара трудно предугадать. Самым трудным для неё бывает справиться с подъёмом сахаров из-за адреналина в дни соревнований. Для того чтобы контролировать сахара в таких меняющихся условиях, она часто проверяет уровень гликемии и ест глюкозу, если уровень гликемии снижается за 6.7 ммоль/л.

### **Гребля**

Гребля в открытой воде включает ритмичные интенсивные движения, требующие работы всех мышц и выполняемые на протяжении всей дистанции. В командах обычно один, два, четыре или восемь гребцов на лодку, и соревнования обычно требуют гребли изо всех сил в течение 5-8 минут для стандартных дистанций, которыми являются олимпийская – 2000 м и 1500 м – для школьных соревнований в США. Кроме того, бывают соревнования на дистанциях от 500 м (спринт) до марафонов и ультрамарафонов.

Изменения в дозах инсулина и диете будут зависеть от интенсивности и длительности ваших тренировок и состязаний. Длительная гребля с низкой интенсивностью может потребовать более серьёзных изменений режима для поддержания сахаров в крови. Ветер требует более интенсивной гребли, что стабилизирует уровень гликемии и может даже повысить его во время соревнований. Смотрите дальнейшие инструкции по контролю гликемии при гребле в таблице 10.8.

### **Примеры из жизни спортсменов**

Эти примеры показывают, что интенсивность и длительность гребли – это основные факторы, от которых зависят требуемые изменения режима лечения.

### **Сочетание изменений режима**

Гребец Крис Ярвис (Chris Jarvis) из Виктории, Британская Колумбия (Канада), специализирующийся на олимпийской дистанции, учитывает большое количество разных факторов: изменение уровня гликемии, уровень инсулина, интенсивность

тренировок, уровень психологического стресса во время соревнований, то есть всё, что влияет на уровень гликемии. Он занимается в разное время дня, но во время ранних утренних тренировок он снижает болюс инсулина на то, что он ест перед тренировкой: до 0.5 ед инсулина на 125 г углеводов, при базальной скорости инсулина 0.6 ед в час. Во время разминки он может ещё больше снизить уровень базала и принять Power Gels для профилактики гипо. За тридцать минут до конца занятий он увеличивает базал до 1.25 ед в час. Он вводит болюс после тренировки, 1-3 ед, ждёт 30-45 минут и завтракает.

Саманта Стивенс из Джорджтаунского Университета (Вашингтон, округ Колумбия) выступает за университетскую команду по гребле. Она вводит всего 25% своего обычного болюса перед тренировками. Тренировки начинаются рано утром и длятся 3 часа. С помощью помпы она делает болюс (square-wave bolus) на любую еду или перекус перед тренировкой. При необходимости она ест по 15 г углеводов каждые 30 минут во время тренировки.

Сьюзан из Гендера, Ньюфаундленд (Канада), занималась греблей в команде в течение 3 лет, и это была очень серьёзная нагрузка. Ей приходилось снижать дозы инсулина и есть дополнительно, перед сном, чтобы избежать ночных гипо.

**Таблица 10.8. Гребля**

<b>Инсулиновая помпа</b>	<b>Базально-болюсный режим введения инсулина</b>	<b>Диета при инсулиновой помпе</b>	<b>Диета при базально-болюсном режиме</b>
<p>При кратковременной, более интенсивной гребле снизить уровень базала на время гребли на 25-50%.</p> <p>Если вы снимаете помп, и уровень глюкозы повышается во время интенсивной гребли, то введите небольшой болюс при подключении.</p> <p>Вам может понадобиться немного (на 10-20%)</p>	<p>Снизить дозы инсулина на 10-20% перед короткими интенсивными периодами гребли.</p> <p>При длительной, менее интенсивной гребле (30 минут и более) снизить дозу быстродействующего инсулина на 20-50%.</p>	<p>Съесть 15-30 г углеводов в час, в зависимости от снижения доз инсулинов.</p> <p>При достаточно сильном снижении инсулина вам не потребуется большое количество углеводов при интенсивной гребле.</p>	<p>В зависимости от длительности гребли и снижения инсулина до начала занятий съедайте до 15-30 г углеводов в час.</p> <p>При интенсивных занятиях на низком уровне инсулина вам может понадобиться 0-15 г углеводов.</p>

<p>снизить болюс на еду перед занятиями.</p> <p>При длительной гребле, длящейся 30 минут и более, снизить базальную скорость введения инсулина на 25-100%, а болюс перед едой – на 20-30%.</p>			
--	--	--	--

### **Футбол (европейский)**

В зависимости от роли в команде футбол представляет собой комбинацию кратковременных движений, таких как удары по мячу, проходы с мячом и спринт для перемещения по полю. Полузащитники и нападающие бегают больше, чем защитники и вратарь. Во время тренировок почти все члены команды бегают и отрабатывают удары по мячу.

При игре в футбол понадобится изменить дозу инсулина и питание, но детали зависят от вашего места на поле, длительности игры и уровня инсулина. При этом вам может потребоваться от 30 до 45 г углеводов в час. Длительные тренировки или дополнительное время при матче потребуют использовать мышечный гликоген и сахар крови, и поэтому вам понадобится снизить дозы инсулина и съесть дополнительно некоторое количество углеводов перед игрой и, возможно, после её окончания. Вероятно, вам придётся снизить базальный инсулин во время футбольного сезона. Смотрите дальнейшие инструкции по контролю гликемии при игре в футбол в таблице 10.9.

### **Примеры из жизни спортсменов**

Эти примеры показывают, что при игре в футбол изменения дозы инсулинов и диеты нужны часто, но не всегда.

### **Только изменения диеты**

Спенсер Ли Джонс из Релей, Северная Каролина, играет в футбол по крайней мере по два часа в день, не только за университетскую команду, но и за различные взрослые лиги. Обычно он не меняет дозу инсулина перед тренировкой, но всегда ест батончики с углеводами.

Жительница Хантингтон Бич, Калифорния, Мэдисон Мюрхед ест дополнительно некоторое количество углеводов перед тренировками или игрой в футбол. Для расчета количества углеводов она использует шкалу, учитывающую уровень гликемии. При нормальном стартовом уровне гликемии она съедает 20 г углеводов. Обычно она не изменяет дозу Humulin N (инсулин средней продолжительности действия) и Humalog.

### **Только изменения инсулинов**

Дж. П. Делизио из Вирджинии снимает свою инсулиновую помпу на время игры в футбол. При гипогликемии он выпивает пакет сока.

Керстин Митчел играет в футбол за взрослую лигу в Чезпик, Вирджиния, старается довести уровень гликемии перед началом игры до 8.3 ммоль/л и отключает помпу на время игры.

### **Сочетание изменений**

Перед началом игры Джон Мур из Северной Каролины вводит 50% или меньше от своей обычной дозы инсулина на еду. Дозу Лантуса (базальный инсулин) он оставляет без изменений. В зависимости от интенсивности игры он съедает до 25 г углеводов каждые полчаса во время игры.

Если у жителя Мичигана Кристофера Понтеску повышен уровень гликемии перед началом игры, он вводит только половину своей обычной дозы быстродействующего инсулина на еду. Кроме того, он снижает базальную скорость введения инсулина в ночные часы до 80%.

Этан Уэрли из Дэйтона, штат Огайо, играет за школьную футбольную команду. Перед тренировками и играми он ест батончики с повышенным содержанием белка, а во время физической нагрузки пьёт Гаторейд. Хотя обычно уровень гликемии после игры у него несколько повышен, сахара впоследствии падают, поэтому в те дни, когда у него длительные тренировки или игры, ему приходится снижать дозу Лантуса вечером и делать меньшую дозу Новолога на еду перед сном.

Джейк Шелдон из Мэриленда круглый год играет в футбол за гастролирующую команду. В те дни, когда тренировка начинается сразу после ужина, он снижает болюс на еду на 20-25% и затем снимает помпу до конца тренировки. Если игра назначена на утро или в середине дня, то он устраивает перекус с протеинами и углеводами за 30 минут до начала игры и снимает помпу на время игры. После игры сахара повышены, но он вводит только половину расчётной дозы для их коррекции, т.к. знает, что они позже начнут снижаться. Для контроля гликемии он снижает базальную скорость введения инсулина после тренировки или игры на 50% на следующие 8 часов.



Джоэл Квин, житель Великобритании, играет в футбол и за 40-60 минут до начала игры включает временный режим базального введения инсулина на 80% ниже обычного. Кроме того, он ест зерновой батончик (15 г углеводов) или банан перед игрой и иногда выпивает за время игры бутылку Lucozade.

Житель Норвуда, Нью-Джерси, Макл Луцци старается держать гликемию перед началом игры на уровне примерно 8.3 ммоль/л. После игры он вводит только половину своей обычной дозы Новолога, но дозу Лантуса перед сном оставляет без изменений. Перед тренировками он питается как обычно, а перед играми съедает примерно 15 г углеводов

Дженни Вандевельде из Сан-Диего, штат Калифорния, играет в обычный, пляжный футбол и в футбол в закрытом помещении за несколько взрослых лиг. Во время матча она всегда снимает помпу. Пляжный футбол даёт очень большую физическую нагрузку, потому перед игрой она съедает 30-40 г углеводов.

Перед игрой в футбол 6-летний Эндрю Штекель из Пенсильвании снижает дозу Новолога на еду на 0.5 ед, а после окончания матча устраивает перекус, если играет сразу после еды. Если он тренируется или играет в другое время дня, то выпивает пакет сока в середине занятий. Вечернюю дозу Лантуса он оставляет без изменений.

### **Интенсивность, длительность и другие факторы**

**Роль в игре.** Кирстен Митчелл из Вирджинии считает, что при игре в нападении, когда требуется много бегать, необходимо снимать помпу. При игре в защите ей гораздо труднее контролировать гликемию без базального введения инсулина.

**Таблица 10.9. Футбол**

<b>Инсулиновая помпа</b>	<b>Базально-болюсное введение инсулина</b>	<b>Диета при инсулиновой помпе</b>	<b>Диета при базально-болюсном методе введения инсулина</b>
При игре в футбол уменьшить базальную скорость введения инсулина на 25-100%  Полузащитник,	Перед утренней тренировкой или игрой снизить дозу быстродействующего инсулина на 10-40%.  Для тренировок и	Съедать по 15-30 г углеводов в час во время игры в футбол в зависимости от степени снижения	Есть по 15-30 г углеводов в час во время тренировок и вечерних игр. В зависимости от степени снижения

<p>который бежит сравнительно больше во время игры, снижает базал больше (на 50-100% от своего обычного), чем вратарь (на 25%).</p> <p>Если игра начинается утром, то снизить болюс на завтрак на 10-30%, в зависимости от того, насколько вы собираетесь снизить базал.</p> <p>Для тренировок и игр вечером снизить болюс на обед на 20-30%, если игра начнётся не позднее, чем через 2-3 часа после обеда.</p> <p>После продолжительной или интенсивной игры уменьшить болюс на следующую еду на 20-30%, а также снизить базал на ночь на 10-25%.</p>	<p>игр вечером снизить дозу быстродействующего инсулина перед обедом на 20-30%, если игра начнётся не позднее, чем через 2 часа после обеда.</p> <p>После продолжительных тренировок или интенсивной игры снизить инсулин перед следующим приёмом пищи на 20-30%, а кроме того, снизить базальный инсулин (если вы его делаете) на 10-20%.</p>	<p>базальной скорости введения инсулина и болюсов, а также от интенсивности и длительности игры.</p> <p>Есть больше углеводов после интенсивных или длительных тренировок и запланировать дополнительный приём пищи перед сном, для профилактики ночных гипо.</p>	<p>болюсов перед едой, а также длительности и интенсивности игры.</p> <p>Есть дополнительное количество углеводов после игры, а также предусмотреть дополнительный приём пищи перед сном, для профилактики ночных гипо.</p>
---	--	---	---

## Теннис

Игра в теннис включает короткие, сильные движения для перемещения по корту, и ударов по мячу. Между ударами могут быть периоды ожидания различной длительности. Из-за такого характера игры («стоп-и-старт») энергией спортсмена обеспечивают как аэробная, так и анаэробная системы. Интенсивность зависит от того, играете вы один на один или двое на двое, потому что в первом случае вам

приходится бегать больше и быстрее. Реакция сахаров зависит от того, как долго и интенсивно вы играете. Из этого же следуют и приготовления, которые необходимо сделать в отношении доз инсулина и дополнительного потребления углеводов. Следует также иметь в виду, играете вы просто для отдыха или участвуете в соревнованиях. Продолжительная игра в теннис или тренировки оказывают более выраженный снижающий эффект на уровень гликемии. В то же время более опытным и умелым теннисистам приходится меньше бегать по корту. Высокий уровень подачи приводит к тому, что спортсмены больше ждут и менее активно играют.

**Таблица 10.10. Теннис**

<b>Инсулиновая помпа</b>	<b>Базально-болюсный режим введения инсулина</b>	<b>Диета при инсулиновой помпе</b>	<b>Диета при базально-болюсном режиме</b>
<p>Снизить базальную скорость введения инсулина на 25-50% или снять помпу на время игры.</p> <p>Снизить болюс инсулина на 10-25% на еду перед игрой.</p> <p>Если игра или тренировка длится 1-2 часа, снизить болюс и базал на 15-40%.</p>	<p>Если игра длится меньше часа, снизить дозу инсулина на еду на 10-25%.</p> <p>Для продолжительных игр и тренировок (больше часа) снизить дозы инсулинов перед игрой на 15-40%.</p>	<p>Съесть по 15-30 г углеводов в час, в зависимости от степени снижения дозы инсулина.</p> <p>При необходимости увеличить приём углеводов при более продолжительной игре.</p>	<p>Увеличить приём углеводов до 15-30 г в час, особенно при высоком уровне инсулина.</p> <p>Длительная игра в теннис требует большего количества углеводов для профилактики гипогликемических состояний.</p>

Ортенз Тома, подросток из Франции, участвует в соревнованиях по теннису. Она тренируется пять дней в неделю, по полтора часа. Перед тренировкой она снижает базальную скорость введения инсулина на 30%, а если она ест менее чем за 2 часа до тренировки, то снижает болюс на эту еду на 2 ед. После тренировки она снижает болюс на еду на 1-2 ед. Для поддержания нормального уровня сахаров во время тренировок и матчей она ест зерновые батончики.

Сьюзан Гринбек из Австралии обычно играет в теннис один час в одиночной игре и два часа в парной. При игре в течение часа она отключает свою помпу за 30 минут до начала игры, а при игре двое на двое, которая длится вдвое дольше, она просто снижает базальную скорость до 25% от обычной за 30 минут до начала игры и сохраняет такую скорость на протяжении всей игры. Когда она ест в течение этой двухчасовой игры, то вводит болюс, только если количество углеводов больше 20 г. Если она ест меньшее количество углеводов, то сохраняет сниженный уровень инсулина дольше.

Дэн Энцел (Dan Anzel) из Лос Анджелеса, Калифорния, получивший признание Ассоциации тенниса США (USTA) ещё в 14-летнем возрасте, всё ещё играет в теннис несмотря на то, что ему за 70. Для контроля гликемии он всегда берёт на корт сладкие напитки и употребляет их по мере необходимости. Кроме того, он вводит небольшое количество инсулина перед игрой в случае повышенного уровня гликемии, но дозу Левемира оставляет без изменений.

Десятилетний Джоэл Квин из Великобритании участвует в соревнованиях по теннису и контролирует уровень гликемии во время тренировок и матчей, снижая базальную скорость введения инсулина до 70% от своей обычной, начиная с 40-60 минут до начала физической нагрузки. Кроме того, во время игры он съедает зерновой батончик, содержащий 15 г углеводов, или банан и выпивает  $\frac{3}{4}$  или целую бутылку Lucozade.

Житель Феникса, Аризона, Картер Гиллеспи, подросток, тренируется и участвует в теннисных турнирах. Его тренировка начинается после обеда и длится 2 часа. Перед обедом он изменяет соотношение инсулин – углеводы и вводит 1 единицу инсулина на каждые 8 г углеводов, а не на 6 г, как обычно. Примерно за час до тренировки он выпивает бутылку (360 мл) Гаторейд. Турниры требуют больше сил, поэтому он делает 1 ед инсулина на каждые 10г углеводов перед игрой и пьёт Гаторейд понемногу при смене сторон (changeover), выпивая за матч примерно 540мл. Он меняет только дозу Новолог, оставляя Лантус (базальный инсулин) без изменений.

Больная сахарным диабетом 2 типа и чемпионка страны 2006 года по версии USTA, Кони Хиллард из Гринсборо, Северная Каролина, играет за две теннисные команды, которые соревнуются примерно дважды в неделю. Если ей предстоит участие в соревновании, то она иногда меняет время приёма Амарила (Amaryl) (в

обычные дни она принимает его во время завтрака, кроме того, она дважды в день принимает метформин); в других случаях она только принимает глюкозу в таблетках для того, чтобы поднять низкий уровень гликемии.

Другой больной диабетом 2 типа, Ричард Бел из Уоткинсвиля, штат Джорджия, играет в теннис за лигу смешанных пар примерно два раза в неделю. Благодаря этим играм, а также занятиям ходьбой на бегущей дорожке 3 раза в неделю ему удалось снять Актос и сейчас он принимает только метформин. Для профилактики гипогликемических состояний он обычно тренируется утром, до приёма препаратов. Кроме того, он ест небольшими порциями 5 раз в день и ежедневно потребляет 100-150 г протеинов.

Алан Кент Теффетеллер из Афин, штат Теннесси, передвигается во время игры, используя инвалидное кресло. Для игры в теннис он снижает базальную скорость введения инсулина и вводит небольшие болюсы инсулина на еду перед игрой. При необходимости он ест во время игры Extend bars.

Жительница Майна Штеффи Ротвейлер снижает базальную скорость введения инсулина во время игры в теннис и выпивает небольшое количество сока перед игрой. Кэти из Гаррисон, штат Нью-Йорк, пьёт перед игрой апельсиновый сок, если сахара снижены, и часто снимает помпу на время игры.

#### **Легкая атлетика: бег на средние дистанции (от 400 до 1600 м)**

Большинство забегов этой категории длятся от 45 секунд до 5 минут и требуют приложения максимальных усилий. (Спринт менее 45 секунд описан в другой главе.) Эти виды активности зависят в основном от анаэробных энергетических систем. Более длинные дистанции, от 800 м, зависят также и от системы молочной кислоты, но в основном являются анаэробными. Забеги, длящиеся больше двух минут, получают большую долю энергии из аэробных источников, а бег на длинные дистанции и интервальный бег являются более аэробными по природе, чем эстафеты, во время которых каждый спортсмен бежит лишь короткий отрезок дистанции.

Изменения в режиме ведения диабета в большей степени зависят от длительности аэробной физической активности и в меньшей степени – от анаэробной. Снижение уровня гликемии происходит после соревнований, именно тогда необходимо восполнить истощённые запасы гликогена в мышцах. Во время соревнований в результате выделения определённых гормонов уровень гликемии может быть повышен. Более серьёзные изменения режима для контроля сахаров требуются при тренировках и забегах на большие дистанции (по сравнению с соревнованиями).

**Примеры из жизни спортсменов** демонстрируют обычные изменения схемы лечения диабета при тренировках и соревнованиях.

## **Сочетание изменений режима**

Жительница Сан-Диего, Блэр Райен, участвовала в институтских соревнованиях в беге на 800 м и эстафете 4х400 м. Она считает, что лучше выполняет интервальные тренировки, если вначале уровень гликемии между 10 и 11.1 ммоль/л. Разминочная дистанция (3 мили, или 4.8 км) больше снижает её сахара из-за низкой интенсивности и большей длительности. Для контроля гликемии при интервальных тренировках она пьёт углеводные напитки во время разминки и в 2-минутные интервалы между ускорениями (6х800 м). Иногда во время интервальной тренировки уровень гликемии повышается, и она делает болус 0.1 ед инсулина.

Свати Нарула из Мэриленда снимает свою помпу на время беговых состязаний. Она говорит, что во время соревнований уровень гликемии резко повышается, поэтому она ничего не ест, в особенности если вводила инсулин более, чем за несколько часов до забега.

Кэти из Нью-Йорка обычно бежит 400 или 800 м в середине соревнования и потом ещё 800 м в эстафете, ближе к концу. Для контроля гликемии она снимает помпу во время забега, начиная с того момента, когда её объявляют, и до конца или на полчаса при каждом забеге. Обычно после забега сахара повышаются, и она вводит Новолог. Поскольку соревнование продолжается целый день, она ест и вводит болусы как обычно. Если сахар снижен перед забегом, она пьёт апельсиновый сок, чтобы поднять уровень гликемии.

## **Водное поло**

Водное поло включает в себя аэробную активность и анаэробные спринты, особенно во время соревнований. Этот вид спорта является аэробным, поскольку требует постоянного движения ног для того, чтобы держаться на плаву. Анаэробный компонент добавляется при необходимости спринта с одного края бассейна на другой или для того, чтобы бросить мяч. Тренировки включают как плавание на большую дистанцию, так и спринт.

## **Примеры из жизни спортсменов**

Длительность и интенсивность занятий водным поло требует как изменений доз инсулина, так и приёма дополнительного количества углеводов. Смотрите для сравнения главу 9, посвященную плаванию.

## **Сочетание изменений режима**

Тренировки в водном поло требуют двухчасового непрерывного удержания на воде и плавания, поэтому подросток Джейк Адамс из Карлсбада, штат Калифорния, отключает свою помпу на это время. Он проверяет уровень гликемии перед тренировкой и в случае, если гликемия выше 8,3 ммоль/л, вводит болус 0.1 ед перед тем, как снять помпу. После тренировки он вновь подключает помпу и

вводит болюс 0.3 ед., если уровень гликемии перед тренировкой 5.6 ммоль/л, он съедает на перекус 15 г углеводов.

## Борьба

Борьба требует коротких сильных мышечных сокращений и является чисто анаэробным видом спорта. Соревнования по борьбе кратковременны и интенсивны и поэтому требуют минимальных изменений режима для сохранения контроля над диабетом. С другой стороны, занятия борьбой могут снижать уровень гликемии в результате кумулятивного («накопительного») эффекта повторяющихся периодов активности. Смотрите дальнейшие инструкции по контролю диабета при занятиях борьбой в таблице 10.11.

**Таблица 10.11. Борьба**

Инсулиновая помпа	Базально-болюсный режим введения инсулинов	Диета при инсулиновой помпе	Диета при базально-болюсном режиме
<p>Вы можете поддерживать нормальный уровень гликемии во время соревнований по борьбе, просто сняв помпу на время схватки.</p> <p>Снимите помпу на время длительных тренировок или снизьте базальную скорость введения инсулина на 25-50% на время тренировки и на 1-2 часа после её окончания.</p> <p>Если после отключения помпы больше чем на час сахара повышаются, подключайте её периодически и вводите небольшой</p>	<p>Во время интенсивных занятий борьбой ваши сахара могут упасть незначительно, а могут даже повыситься.</p> <p>Уменьшить дозу быстродействующего инсулина на 10-20% до и после длительных занятий.</p> <p>После очень напряжённых и длительных тренировок запланируйте снижение вечернего базального инсулина на 10-15%.</p>	<p>Съедать до 15 г углеводов в час при занятиях борьбой.</p> <p>Запланировать дополнительный приём пищи (на ночь) после продолжительных тренировок.</p>	<p>В зависимости от уровня инсулина и интенсивности занятий съедать при занятиях борьбой до 15 г углеводов в час.</p> <p>Есть больше углеводов после тренировки и перед сном для профилактики ночных гипо.</p>

<p>болюс.</p> <p>Запланируйте снижение базала после длительных тренировок на 10-20%.</p> <p>Запланируйте небольшое снижение базала (на 10-15%) на ночь.</p>			
---	--	--	--

### **Только изменение диеты**

Житель Колумбии, штат Миссури, Энди Белл занимается борьбой и участвует в соревнованиях. Его основная стратегия: во время турнира: уровень инсулина в его организме должен быть минимальным, потому что его в любой момент могут вызвать бороться. Если есть возможность, он заканчивает еду за три часа до начала соревнований, а если перерыв получается меньше, то он съедает немного мёда. Кроме того, он предпочитает крекеры с арахисовым маслом или протеиновые коктейли на основе обезжиренного молока перед занятиями, так как они оказывают длительный стабилизирующий эффект на его сахара.

### **Сочетание изменений режима**

Джо Феруччи из Ширли, штат Нью-Йорк, часто устраивает дни с ограничением питания или без еды для того, чтобы попасть в определённую весовую категорию для борьбы. Хотя он, похоже, находится в стадии «медового месяца диабета», он уже три месяца не вводит инсулин, т.к. ему необходимо предупреждать возникновение гипогликемических состояний в связи с ограничениями в еде. Во время тренировок и соревнований он рассчитывает на Гаторейд и питательные батончики.

### **Портрет спортсмена**

Джейк Шелдон

Миллерсвилль, штат Мэриленд, США

Диабет 1 типа с 8 лет (2005)

Играет за местную футбольную команду в течение всего года. Кроме футбола, занимается в летнее время баскетболом, бейсболом, теннисом и гольфом.



**Самое большое достижение в спорте.** Участие в играх за футбольную команду, несмотря на диабет.

**Лечение в настоящее время.** Сейчас я пользуюсь помпой Анимас (Animas) с Хумалогом.

**Особенности тренировок.** Часто измерять уровень гликемии. Мне надо знать уровень сахаров до, во время и после тренировки и игр. Если вы не хотите, чтобы диабет мешал вам заниматься спортом, вам надо правильно питаться и часто делать анализ, чтобы никогда не было никаких сюрпризов и ваши сахара всегда были на нормальном уровне. Мне помогает, например, что перед игрой я всегда ем свою обычную еду. Во время нашего прошлого турнира моя мама пригласила всю команду в Чик-Фил-А, потому что их еда привычна для меня. Обычно она сама составляет мой обед и привозит еду на машине. Я никогда не пропускаю даже минуту из игры и тренировки из-за диабета.

**Типичный тренировочный план** на день и неделю (футбольный сезон)

**Понедельник.** Я ужинаю за 45 минут до полуторачасовой тренировки и делаю болюс, который на 20% ниже моего обычного. Я снимаю помпу на всё время занятий. Раньше я проверял сахара в середине тренировки, но сейчас я делаю анализ, только если чувствую гипо. После тренировки я подключаю помпу и снова делаю анализ крови. Когда я ем после тренировки (обычно это миска каши), я немного (примерно на 10%) снижаю болюс. Перед сном, если сахар ниже 8.3 ммоль/л, я должен немного поест (15-30 г углеводов и немного протеинов). Если сахар ниже 8.3 перед сном или в течение ночи (мои родители обычно проверяют мне гликемию перед тем, как сами ложатся спать, и в 2 часа ночи), помпу отключают на пару часов или снижают базальную скорость введения инсулина на 10-20% в течение всей ночи. Если у меня когда-нибудь повышается сахар во время или после тренировки (выше 15.3 ммоль/л), я справляюсь с этим с помощью 50% от моей обычной дозы инсулина, потому что сахара могли подняться только временно, на фоне интенсивных занятий.

**Вторник.** Перед тем, как я стал пользоваться помпой, у меня были гипо в школе после тренировок, а теперь нет.

**Среда.** Тот же план, что и в понедельник, полуторачасовая тренировка по футболу.

**Четверг** Обычные дела в школе и после школы.

**Пятница.** Тот же план, что и в понедельник, полуторачасовая тренировка по футболу (или иногда тренировки не бывает).

**Суббота.** Обычно выходной, иногда бывает одна-две игры.

**Воскресенье.** Перед игрой у нас 45 минут разминка, потом час играем в футбол, но время, когда наша команда начинает игру, всегда меняется. Моим родителям

больше нравится, когда мы играем сразу после еды, – тогда это похоже по режиму на тренировки. Я ввожу болюс на 20% меньше, чем рекомендовано, и ем за 45 минут до начала игры. Перед играми в утренние часы я ем дополнительно (30 г углеводов и протеины) и делаю меньше болюс. После 30 минут разминки я проверяю сахара и ем, если уровень гликемии ниже 8.3 ммоль/л, – например, 15 г углеводов в виде винограда или питьевого йогурта. Мои родители считают, что в начале игры уровень гликемии должен быть от 8.3 до 13.4 ммоль/л. Если сахара выше 13.4 ммоль/л, то это, скорее всего, от радости, и я никак их не лечу, но родители волнуются. В перерыве в середине матча один из моих родителей проверяет мои сахара, пока тренер говорит с командой. Другие ребята знают, что у меня диабет и в этом нет ничего особенного, но если мне надо поесть и я ем какие-то сладости вместе с обычными фруктами, которые я ем в перерыве (если у меня сахар ниже, чем 5.6 ммоль/л), то кто-нибудь из них тоже тянет руки. Если в перерыве у меня выше, чем 15.3 ммоль/л, то я всё равно ем свои обычные фрукты, но ввожу на это 50% от рекомендованного болюса. Во время игры я только пью воду, потому что помпу я снимаю. После окончания игры у меня могут снижаться сахара, поэтому я часто измеряю уровень гликемии и ем по мере необходимости.

**Другие интересы и увлечения.** Мне нравится смотреть профессиональные и университетские соревнования по разным видам спорта. Мои любимые команды – это Boston Red Sox и Michigan Wolverines.

## **Глава 11**

### **Силовые виды спорта**

Силовые виды спорта требуют коротких сильных физических нагрузок. В бейсболе может потребоваться сильно ударить по мячу и быстро бежать к первой базе. На площадке это может быть прыжок в высоту или метание диска. Совсем недавно среди больных сахарным диабетом появились профессиональные игроки в бейсбол. Кроме того, некоторые больные сахарным диабетом занимаются бодибилдингом и тяжёлой атлетикой. Один из таких спортсменов с диабетом получил титул Мистер Вселенная, без использования стероидов и прочих химических веществ, улучшающих результат. В этой главе описываются некоторые силовые виды спорта, включая бейсбол, софтбол, бодибилдинг, фехтование, легкоатлетические виды на площадке, пауэрлифтинг и олимпийскую тяжёлую атлетику, спринт и волейбол (в зале и пляжный).

## **Общие рекомендации по занятиям силовыми видами спорта**

Для большинства силовых видов спорта характерно кратковременное, менее 10 секунд, сокращение мышц. Энергию для такой активности даёт система фосфагена (креатинфосфат и АТФ). Если активность длится дольше (до 2 минут), то организм синтезирует для неё энергию в виде АТФ в ходе цикла молочной кислоты. Вы можете почувствовать работу этой системы в виде жжения в мышцах. Это жжение происходит из-за расщепления гликогена и синтеза лактата в качестве побочного продукта. Снижение pH (т.е. закисление) в мышцах даёт ощущение дискомфорта.

## **Общие рекомендации по изменению режима ведения диабета**

Изменения режима зависят от того, какой именно из силовых видов спорта вы выбрали. Интенсивная физическая нагрузка может увеличить, снизить или не оказать никакого влияния на уровень гликемии. Однако через некоторое время уровень гликемии может снизиться, особенно если силовая нагрузка повторяется в течение продолжительного периода. Например, удары по мячу, быстрый бег и броски, которые требуются при игре в бейсбол, могут вызывать кумулятивный (накопительный) эффект и снизить количество гликогена. Вам необходимо быть начеку, так как возобновление запасов гликогена после окончания игры может привести к снижению уровня сахара в крови, так называемой поздней гипогликемии.

## **Использование инсулиновой помпы**

При занятиях силовыми видами спорта для отдыха изменения дозы инсулина могут зависеть от вида спорта. При легких или кратковременных играх вам может вообще не понадобиться изменение дозы. При длительной игре, как, например, при командных тренировках, вам надо будет снизить болюсы и базальную скорость введения быстродействующего инсулина на 10-50%, в зависимости от интенсивности и длительности тренировки. Вам потребуется меньшее снижение дозы, чем при занятиях видами спорта на выносливость. Это происходит из-за того, что нагрузка в силовых видах спорта носит более интенсивный, но кратковременный характер. Если занятия вызывают выделение гормонов, повышающих гликемию, то вам потребуется добавить инсулин. Если вы участвуете в силовых видах спорта в течение часа и более, то вам надо будет съесть 10-30 г углеводов, в зависимости от степени изменения дозы инсулинов. Кроме того, вам может потребоваться снизить базальную скорость введения инсулинов на 10-25% после занятий некоторыми видами спорта, а также больше есть.

## **Базально-болюсные режимы**

При занятиях силовыми видами спорта изменения режима зависят от особенностей того спорта, который вы выбрали. Если занятия кратковременны, то изменения режима могут и не понадобиться. Перед длительными занятиями (например, перед командными тренировками) вам надо снизить быстродействующий инсулин на 10-

50%. Силовые виды спорта требуют сравнительно меньшего снижения дозы, чем аэробные, так как интенсивная и кратковременная физическая нагрузка часто не снижает, а повышает уровень гликемии (а это означает необходимость в некотором количестве инсулина для приведения сахаров в норму). При длительном участии вам может потребоваться 10-30 г углеводов в час, в зависимости от того, насколько вы снизили дозу быстродействующего инсулина и каков уровень инсулина в крови в настоящий момент. После занятий вам может потребоваться снизить ночную дозу базального инсулина на 10-15% и устроить дополнительный приём пищи перед сном для профилактики гипогликемии ночью, после значительного снижения мышечного гликогена.

### **Без инсулина и на пероральных сахароснижающих средствах (ПСС)**

Силовой характер этих видов спорта может повышать уровень гликемии (хотя и кратковременно), что происходит даже у спортсменов без диабета. Если вы занимаетесь в течение некоторого продолжительного периода, сахара приходят в норму. Так же как и в видах спорта, требующих сочетания силы и выносливости, аэробная «заминка» быстрее снижает повышенный уровень гликемии. В течение примерно суток после окончания физической нагрузки уровень гликемии может оставаться несколько ниже, так как организм использует глюкозу крови для пополнения истощенных запасов гликогена. Вы можете быть более чувствительны к инсулину в течение 24-48 часов. Если вы принимаете какие-либо ПСС продолжительного действия (например, Диабинеэ, ДиаБета, Микронез или Глинаэ), проверяйте уровень гликемии при любых признаках, которые вы связываете с началом гипогликемии.

### **Интенсивность, длительность и другие факторы**

Напряженность игры, длительность и характер занятий (игра для отдыха или участие в соревновании) – всё это оказывает влияние на уровень сахаров. Игра для отдыха обычно менее интенсивная, но более продолжительная, чем соревнования. Более серьёзная общая нагрузка способствует снижению запасов гликогена после повторных силовых движениях, в то время как интенсивные соревнования, такие как толкание ядра, могут способствовать выделению гормонов, повышающих уровень гликемии. С другой стороны, игра в софтбол для отдыха может не оказывать влияния на ваши сахара. Если же вы играете в софтбол в течение 2-3 часов, то сахара могут снизиться. Участие в силовом виде спорта в течение длительного времени может вызвать гипогликемию после окончания занятий или ночью.

## Бейсбол и софтбол

Эти виды активности анаэробны по своей природе, потому что требуют только коротких всплесков энергии для бросков, ударов по мячу и спринта. В результате вы можете не потратить большое количество энергии, занимаясь эти видами спорта, и вам не придётся серьёзно менять режим лечения сахарного диабета. Тем не менее эти виды активности помогают юным спортсменам улучшить координацию работы глаз и рук, а также способствуют их общему моторному развитию.

Реакция уровня гликемии зависит от интенсивности игры и от того, участвуете вы в соревнованиях или играете для отдыха. Например, в бейсболе и софтболе кетчер и питчер более активны, чем другие игроки, потому что участвуют в игре почти постоянно. Упражнения во время тренировок, точно так же, как и другие упражнения при частых повторях, снижают уровень глюкозы в крови. Дальнейшие инструкции по контролю уровня гликемии во время игры в бейсбол и софтбол смотрите в табл. 11.1.

**Таблица 11.1. Бейсбол и софтбол**

<b>Инсулиновая помпа</b>	<b>Базально-болюсный метод введения инсулина</b>	<b>Диета при инсулиновой помпе</b>	<b>Диета при базально-болюсном способе введения инсулина</b>
Уменьшить болюс инсулина на 10-20% перед такими продолжительными играми, как командные тренировки.  Если вы играете длительно и/или интенсивно, то вам надо уменьшить базальную скорость введения инсулина на 10-15%.	Перед тренировками и длительными играми уменьшить дозу инсулина на 10-15%.	Во время длительных игр увеличить приём углеводов на 0-15% в зависимости от снижения дозы инсулинов.  Съедать по 10-25 г углеводов во время командных тренировок, включающих бег и другие виды физической активности.	Употреблять до 5-15 г углеводов при интенсивных и продолжительных играх.  Съедать 10-30 г углеводов при тренировках, включающих анаэробные тренировочные упражнения.

## **Примеры из жизни спортсменов**

Следующие примеры показывают, что игры для отдыха могут требовать минимальных изменений схемы лечения, в то время как более длительные и интенсивные занятия могут значительно снизить уровень гликемии.

### **Только изменения дозы инсулинов**

Для контроля гликемии при игре в бейсбол Джейк Шелдон из Миллерсвилля, штат Мэриленд, снижает дозу болюса инсулина перед занятиями на 10-15%. Если требуется, он может установить более низкую базальную скорость введения инсулина на некоторое время после игры или тренировки. При игре в бейсбол Дж.П. Делизио из Мидлосиан, штат Вирджиния, оставляет свою помпу включённой и ничего не меняет, кроме тех периодов, когда он играет «бьющим» (batter). Если у него гипо, то он выпивает 120 мл сока.

Бейли Глас из Лос-Лунас, штат Нью-Мехико, снижает Лантус на 1 ед (с 12 ед) в те дни, когда играет в софтбол. Обычно её сахара стабильны во время игры, а через 2-5 часов после окончания игры они падают.

Жительница Лонг-Бич, штат Калифорния, Кейли Свенсон обычно не отключает помпу на время игры в фастпитч софтбол (fast-pitch softball). Иногда она её всё-таки отключает, но перед этим вводит часовую дозу базала в виде болюса.

### **Только изменения диеты**

Житель Северной Каролины Джон Элвуд играет в бейсбол в средней школе. При этом он не снимает помпу и не меняет схему введения инсулина, если только не чувствует приближения гипогликемии. Обычно он просто ест больше углеводов для контроля гликемии при этой физической активности.

Спортсмен с сахарным диабетом 2 типа Крис Симмондз из Абиндона, штат Мэриленд, по выходным работает судьёй на бейсболе. Он старается есть больше углеводов в эти дни: несмотря на то что он использует для лечения диабета только метформин, сахара часто падают, особенно если приходится судить несколько игр.

### **Сочетание изменений**

Кейт Зондер из Энумкло, штат Вашингтон, обычно снижает базальную скорость введения инсулина при игре в фастпитч софтбол на 50%. Иногда, при повышенной интенсивности игры, она снимает помпу. Кроме того, перед началом игры она съедает некоторое количество углеводов и протеинов и пьёт Гаторейд для профилактики гипо во время игр.

Дебби Шислер из Феникса, штат Аризона, играет в софтбол в своём университете в Калифорнии. Она считает, что в сезон игр ей требуется гораздо меньше Новолога

на еду, т.к. она играет в качестве питчера и много тренируется. Для профилактики гипо во время игры она употребляет Oreos и апельсиновый сок. Обычно она вводит Лантус утром и вечером, но в особо активные дни она уменьшает дозу Лантуса вечером.

Брендон Хантер обычно отключает свою инсулиновую помпу во время тренировок и игры в бейсбол. Обычно перед едой он устраивает небольшой «перекус», содержащий 15 г углеводов, и часто ест во время игры. Он проверяет уровень гликемии во время игры, и если сахара начинают расти во время двухчасовой игры, то подключает помпу и вводит болюс инсулина.

Для игры в крикет Джоэл Кинг из Бас, Великобритания, обычно устанавливает временную базальную скорость введения инсулина, которая на 50% ниже обычной, за 40-60 минут до игры. Кроме того, он обычно заранее съедает зерновой батончик, содержащий 15 г углеводов, или банан, а также выпивает примерно бутылку Lucozade за два часа игры.

В весенние и летние месяцы жительница Нью-Йорка Гейл Броснан играет в софтбол и перед началом игры всегда выключает свою инсулиновую помпу. Перед началом игры она старается, чтобы её гликемия была на уровне 8.9 ммоль/л и принимает углеводы, если сахара снижаются за 7.2 ммоль/л.

### **Бодибилдинг**

Этот вид физической активности зависит от анаэробных источников энергии в части наращивания мускулатуры, но также включает аэробный компонент в пауэрлифтинге и тренировке с весом. Сами по себе соревнования по бодибилдингу не оказывают влияния на уровень гликемии, если не принимать во внимание психический стресс. Продолжительные тренировки к этим соревнованиям воздействуют примерно так же, как тренировка с весом. Увеличение в результате тренировок мышечной массы ведёт к усилению чувствительности к инсулину и снижению потребности к инсулину. Аэробная тренировка, направленная на снижение жира в организме, может привести к снижению уровня сахара в крови.

Тренировки с большим весом ведут к выделению гормонов, повышающих уровень гликемии, поэтому ваши сахара во время такого рода физической активности могут повыситься, а не снизиться. С другой стороны, продолжительные тренировки с весом способствуют расходованию мышечного гликогена и, таким образом, усиливают риск поздней гипогликемии. Для установления специального режима при интенсивных тренировках обратитесь к разделу по тренировке с весом в главе 8. Сочетание работы с весом и кардиотренировки поможет эффективно снижать уровень гликемии. Что касается кардиотренировок, то изменения режима будут зависеть в основном от их интенсивности и длительности. Обратитесь к главе 8 за рекомендациями по поводу работы на аэробных тренажёрах. Дальнейшие инструкции по бодибилдингу – в табл.11.2

## Примеры из жизни спортсменов

### Только изменения дозы инсулина

Лиза Харлан из Кеттеринга, штат Огайо, придерживается диеты бодибилдера (высокое содержание протеинов) и в основном изменяет дозу инсулина. Она регулярно и интенсивно тренируется с весом и один час в неделю делает кардиотренировку. Порядок занятий у неё не меняется, поэтому она лишь снижает инсулин на 0.5-1ед во время особенно тяжёлых тренировок. Она считает, что соревнования по бодибилдингу очень трудные, хотя сахара падают обычно во время кардиотренировок.

Таблица 11.2. Бодибилдинг

Инсулиновая помпа	Базально-болюсный режим введения инсулина	Диета при инсулиновой помпе	Диета при базально-болюсном режиме
При работе с весом сохранять базальную скорость введения инсулина или незначительно снизить.  Во время соревнований по бодибилдингу отключить помпу. Ввести болюс при подключении, если сахара повысились.  Если вы сочетаете работу с весом и аэробные	При данном виде физической активности вам понадобится минимально изменять дозы быстродействующего инсулина для поддержания нормального уровня сахаров.  При работе с весом вскоре после еды, или более чем через 2 часа, или при сочетании с аэробной тренировкой снизить	При тренировках меньше часа вам может не понадобиться дополнительный приём углеводов (в зависимости от степени снижения дозы инсулина).  При тренировках продолжительностью более 2 часов съедать по 5-20 г углеводов в час.	При коротких тренировках съедать 5-10 г углеводов в час, в зависимости от степени снижения инсулина.  При продолжительных тренировках съедать по 10-20 г углеводов в час.



тренировки, то можете отключить помпу на время той и другой активности, если тренировка длится менее часа, или уменьшить базальную скорость введения инсулина на 25-50%.	<p>инсулин до еды на 10-30%.</p> <p>Занятия только с весом (без аэробных тренировок) на фоне низкого уровня инсулина могут привести к подъёму гликемии, поэтому вам может потребоваться ввести некоторое количество инсулина после тренировки.</p> <p>При этой активности обычно не требуется изменять дозу базального инсулина.</p>		
--	--	--	--

### Сочетание изменений режима

Жительница Канзас-Сити, штат Миссури, Ким Сили является профессиональной участницей соревнований по фитнесу в Международной федерации по бодибилдингу (IFBB). Она говорит, что интенсивные занятия по подъёму тяжестей повышают её уровень гликемии, а кардиотренировки снижают его. Кроме того, если она соблюдает диету в течение 9-12 недель перед выступлением, то количество жира в её организме очень снижается и суммарная суточная доза инсулина снижается по крайней мере на 30%. Несмотря на это она должна следить за калорийностью питания для того, чтобы продолжать терять вес. При подготовке к соревнованию она переходит с инсулиновой помпы на Лантус и Хумалог, потому что при сильном истончении подкожного жирового слоя ей некуда подключать помпу. Она повышает дозу Хумалога (а не снижает) только в те дни, когда проводит комплексы упражнений для ног и во время соревнований, когда сахара повышаются на фоне психологического стресса.

Доу Бёрнс, обладатель титула Мистер Вселенная из Менло Парк, Калифорния, согласен с взглядами Ким на зависимость потребности в инсулине от количества жира в организме. Он считает, что существует огромная разница в тренировочном плане при тренировках для поддержания общего уровня здоровья и при подготовке к соревнованиям. Он меняет дозы инсулинов в зависимости от своего веса и

содержания жира в организме. Он тоже замечает, что чем меньше жира в организме, тем меньше инсулина ему требуется. Он меняет диету, когда снижает жир к соревнованию, и это также влияет на его потребность в инсулине.

Житель Окленда, Новая Зеландия, Нев Райнс говорит, что при тяжёлых тренировках с весом и занятиях бодибилдингом он снижает дозу Новорапида на 2-3 ед (примерно 25% от обычной дозы) для профилактики гипо. Несмотря на некоторое количество инсулина в организме во время тренировок, уровень глюкозы не падает, а повышается. Для профилактики гипо он понемногу пьёт фруктовые соки во время тренировок. В дни повышенной активности он иногда снижает дозу Протафана (инсулин среднего действия) в вечернюю инъекцию для профилактики ночных гипо.

## **Фехтование**

Один из всего четырёх видов спорта, которые были представлены на всех современных Олимпийских играх, фехтование включает короткие сильные удары и выпады, так же как и постоянные движения ног в течение отведённого времени (раунда) на соревнованиях.

Тренировки в этом виде спорта включают как силовую нагрузку, так и упражнения на выносливость. Для того чтобы достичь высоких результатов в фехтовании, необходимо иметь хороший общий физический уровень. Такого уровня можно достичь, сочетая занятия йогой с тяжелой атлетикой, а также с кардиотренировками и упражнениями на выносливость, в том числе упражнениями со скакалкой и плиометрическими упражнениями. Гликемический эффект зависит от интенсивности и длительности занятий. При длительной интенсивной работе больше вероятность снижения уровня гликемии. Во время соревнований уровень гликемии может повыситься из-за интенсивности матча и психологического стресса.

## **Примеры из жизни спортсменов**

### **Сочетание изменений режимов**

Адриан Конард из Виктории, Австралия, вводит половину своего обычного болюса если ест менее, чем за 2 часа до начала фехтования, но дозы Новорапид и Протафан (инсулин среднего действия), как правило, не меняет. Во время соревнований он не может ничего есть, поэтому заменяет воду спортивными напитками.

## Технические виды легкой атлетики

(прыжки в длину, высоту, метание копья, диска, ядра, молота)

Большинство из этих видов спорта требуют кратковременного, близкого к максимальному сокращения мышц (например, при метании копья или диска или прыжке в длину). В основном при этом используются анаэробные источники энергии. Интенсивность и кратковременность состязаний облегчает контроль гликемии, хотя впоследствии уровень глюкозы может снижаться из-за возобновления запасов гликогена в мышцах. Во время и после тренировок, в отличие от соревнований, требуются более серьёзные изменения схемы введения инсулинов, т.к. физическая активность на тренировках более продолжительна. Дальнейшие рекомендации см. в таблице 11.3.

Таблица 11.3 Технические виды легкой атлетики

Инсулиновая помпа	Базально-болюсный метод введения инсулинов	Диета при использовании помпы	Диета при базально-болюсном методе введения инсулинов
Уменьшить базальную скорость введения инсулина на 10-50% во время тренировок, в зависимости от длительности интенсивности.  Уменьшить также болюсы инсулина на 10-20%, если тренировка начинается после еды.	Если тренировки начинаются после еды, уменьшить дозу на еду на 10-20%.  Поскольку соревнования интенсивные и короткие, вам не придётся серьёзно менять дозу инсулинов.	При коротких интенсивных соревнованиях не требуется есть дополнительное количество углеводов.  При длительных тренировках увеличить приём углеводов до 5-15 г в час.	При соревнованиях не принимать дополнительных углеводов.  Во время длительных тренировок съедать при необходимости по 5-15 г углеводов в час

<p>Во время большинства соревнований в данных видах спорта можно снять помпу и установить её снова для введения болюса при длительности соревнований более часа.</p> <p>Так как соревнования обычно интенсивные, вам придётся делать минимум изменений дозы инсулинов.</p>			
--	--	--	--

### **Пауэрлифтинг и олимпийская тяжёлая атлетика**

Такие виды физической активности, как подъёмы веса, длящиеся до 10 секунд, обеспечиваются краткосрочными источниками энергии – АТФ и КФ. Пауэрлифтинг и олимпийская тяжёлая атлетика – разные виды спорта; пауэрлифтинг включает максимальное количество подъёмов из приседа, жим лёжа и становую тягу, в то время как в олимпийской тяжёлой атлетике есть только два приёма: рывок и толчок. Оба эти вида физической активности могут вначале повысить уровень гликемии, но позднее сахара могут упасть. Продолжительные тренировки в этих видах по воздействию на гликемию напоминают эффект от работы на силовых тренажёрах с высоким сопротивлением. Увеличение объёма мышц в результате этих тренировок повышает чувствительность организма к инсулину, а это значит, что вам придётся уменьшить дозы инсулинов. Рекомендации по изменению режима при интенсивных тренировках с весом смотрите в главе 8.

## **Примеры из жизни спортсменов**

### **Изменения дозы инсулинов**

Кейт Найт из Алоха, штат Орегон, занимающийся олимпийской тяжёлой атлетикой и болеющий сахарным диабетом 1.5 типа, полностью выключает свою помпу на время тренировок с весом, которые длятся от 45 до 60 минут. Обычно он включает помпу не ранее, чем через 2-3 часа после окончания тренировки. Он не начинает работу с весом, пока гликемия не превысит 7.8 ммоль/л.

### **Только изменения диеты**

Боб Дункан из Ричмонда, штат Вирджиния, болеющий сахарным диабетом 2 типа, считает, что регулярные занятия пауэрлифтингом поддерживают его сахара в норме лучше, чем аэробные тренировки. Перед занятиями в обеденное время он съедает банан, сухофрукты и пьёт протеиновый коктейль.

### **Спринт**

Хотя спринт в полную силу (т.е. когда вы больше не можете увеличивать темп) можно бежать обычно не дольше 5-10 секунд, спринт не в полную силу можно бегать на разные дистанции, а также интервалами. Например, забег на 800 м требует больше энергии от системы молочной кислоты и является в основном анаэробным, а бег, длящийся более 2 минут, получает больше энергии из аэробных источников. После однократного спринта уровень гликемии может повыситься (таким образом можно повысить уровень гликемии в конце аэробной тренировки, см. обсуждение в главе 2). При повторных спринтах вначале уровень гликемии повышается, а затем понижается по мере того, как организм восстанавливает запас гликогена и другого использованного «топлива». Таким образом, при спринтах следует беспокоиться не о немедленном снижении сахаров, а о профилактике поздних гипогликемических состояний. Дальнейшие рекомендации по контролю гликемии при спринте см. в таблице 11.4.

**Таблица 11.4. Спринт**

<b>Инсулиновая помпа</b>	<b>Базально-болюсный метод введения инсулина</b>	<b>Диета при инсулиновой помпе</b>	<b>Диета при баазально-болюсном введении инсулина</b>
<p>При коротких спринтах не меняйте дозу инсулина.</p> <p>Вводите небольшой болюс, если спринт повышает уровень гликемии.</p>	<p>При спринте не требуется изменять дозу инсулина</p> <p>Если данная физическая активность вызывает подъём сахаров, введите небольшой болюс быстродействующего инсулина</p>	<p>Никаких изменений не требуется. Если вы в течение тренировки бегаєте спринты повторно, то уровень мышечного гликогена снижается и вам может понадобиться небольшое количество углеводов после тренировки.</p>	<p>При однократном спринте дополнительные углеводы не требуются. При повторных – съешьте некоторое количество углеводов после тренировки для профилактики поздних гипогликемических состояний</p>

### **Примеры из жизни спортсменов**

Данные примеры показывают, что основной эффект от спринтерского бега, по крайней мере на тренировках, в повышении, а не в снижении гликемии.

### **Только изменения доз инсулина**

Когда Феликс Кажа из Редмонда, штат Вашингтон, бегаєт спринты на максимальной скорости, он вводит дополнительно 1-1.5 ед инсулина в час.

Дэвид Уолтон из Ньютона, штат Пенсильвания, считает, что спринт в конце длительного забега повышает его сахара. Например, когда он бежит в быстром темпе 3 мили (4.8 км), а затем делает спринт на последних 800 м, его сахара повышаются на 1.7 ммоль/л, хотя без этого спринта они бы упали.

Доретта Рейли из Атланты, штат Джорджия, делает спринтерские интервалы по крайней мере раз в неделю и в этот день не меняет питание. Вместо этого она обычно снижает дозы инсулина на еду перед своей интервальной тренировкой. В такие дни она пьёт больше апельсинового сока, чем когда занимается с весом.

## Волейбол и пляжный волейбол

Эта активность включает короткие сильные движения (приём и подачи мяча) и по природе является анаэробной. Общая затрата энергии может быть относительно низкой, в зависимости от длительности и напряжённости игры, но пляжный волейбол требует больших усилий из-за того, что приходится ходить и бегать по рыхлому песку. Обычно тренировки требуют больше сил, так как длятся дольше. Передвижения и удары по мячу при игре в волейбол требуют коротких всплесков мышечной активности, и вам не надо менять дозу так сильно, как при более активных играх на площадке (напр., баскетбол). Если вы играете для отдыха, то интенсивность игры обычно низкая и вам не приходится принимать участие в каждой подаче. Игра на высоком уровне может вначале повысить уровень гликемии, но если вы играете интенсивно и длительно, остерегайтесь поздних гипо. Дальнейшие рекомендации см. в табл. 11.5.

**Таблица 11.5 Волейбол и пляжный волейбол**

<b>Инсулиновая помпа</b>	<b>Базально-болюсный метод введения инсулинов</b>	<b>Диета при инслиновой помпе</b>	<b>Диета при базально-болюсном введении инсулинов</b>
<p>Во время более активной игры можно снять инсулиновую помпу.</p> <p>Если вы не снимаете помпу во время соревнования, снизить базальную скорость введения инсулина на 25-33%.</p> <p>Если приём пищи будет за 2-3 часа до начала игры,</p>	<p>Уменьшить дозу инсулина на 10-25% перед интенсивной игрой.</p> <p>При легкой игре или игре для отдыха не снижать быстродействующий инсулин или снизить незначительно.</p>	<p>Съесть 0-20 г углеводов в час, в зависимости от интенсивности игры.</p> <p>Во время игры для отдыха вам могут не понадобиться дополнительные углеводы, хотя при игре в пляжный волейбол сахара могут снизиться быстрее, чем при</p>	<p>Съесть дополнительно 10-20 г углеводов в час в зависимости от уровня инсулина и интенсивности игры.</p> <p>Если вы играете в зале (а не на песке), то увеличение приёма углеводов может быть минимальным.</p>

снизить болус на эту еду на 10-20%.		игре в зале.	
-------------------------------------	--	--------------	--

## Примеры из жизни спортсменов

### Только изменения дозы инсулинов

Дженни Вандефельде из Калифорнии снижает базальную скорость введения инсулина на помпе до 20% от своей нормальной, когда играет в волейбол. При гипо он принимает углеводные батончики.

Джули Маджурин из Индианаполиса, штат Индиана, снижает базал при игре в волейбол до 25% от своего обычного.

Ричард Фейфер из Калифорнии снижает базал до 10% от своей нормы за 30 минут до начала игры и возвращается к прежнему режиму за 30 минут до конца занятий.

Жительница Канады Таня Кнаппих из Брамптона, Онтарио, отключает помпу на время игры, также как и Леанни Лаузони из Альбукерка, штат Нью-Мехико. Леанни обычно играет два часа, после чего сахара падают.

### Сочетание изменений режима

Тейлор Тентон (Ашленд, штат Вирджиния) играет в волейбол за свою университетскую команду. В те дни, когда нагрузка большая, она снижает дозу Новолога, но дозу Лантуса не меняет. Она пьёт Гаторейд во время игры для профилактики гипо.

Криста, подросток из Палм Спрингз, штат Калифорния, играет в волейбол в течение всего года. Если она ест перед игрой, то снижает дозу Хумалог на еду на 1-2 ед. Иногда она вводит 1 ед после игры. Если она чувствует гипо во время игры, то ест углеводно-протеиновый батончик.

### Портрет спортсмена

Доу Бёрнс Doug Burns

Редвуд Сити, штат Калифорния, США

Сахарный диабет 1 типа диагностирован в возрасте 7 лет (1972)

Пауэрлифтинг и бодибилдинг



Установил рекорд Америки по жиму лёжа, выиграл титулы Natural Mr. USA (2004) и Natural Mr. Universe Tall Class (2006).

**Лечение в настоящее время:** Новолог с инсулиновой помпой Энимас (Animas).

**Особенности тренировок.** Во-первых, определите свои цели, то, чего вы достигли и что собираетесь сделать. Тогда у ваших тренировок появляется смысл. Во-вторых, делайте то, что у вас хуже всего получается, что вам труднее всего для достижения этих целей. Если у меня получилось, то получится и у вас. Разрешите себе делать ошибки и смеяться над ними, даже над серьёзными ошибками. Все мы, у кого есть диабет, иногда ошибаемся: на тренировках, на соревнованиях или в те дни, когда у нас ужасные сахара.

**Типичный ежедневный и еженедельный режим тренировок и контроля диабета.** Мои тренировки очень сильно отличаются, если я занимаюсь для здоровья или готовлюсь к соревнованиям. Я незначительно меняю дозы, но делаю это целенаправленно, в зависимости от количества жира в организме (чем меньше жира, тем меньше инсулина мне требуется).

**Вот мой режим при занятиях «для здоровья»**

**Понедельник.** Кардиотренировка рано утром, обычно 30-45 минут, и подъём тяжестей для грудных, плеч, трицепсов и живота (по 3-5 подходов из 2-4 упражнений на часть тела).

**Вторник.** Бег по холмам вечером (кардио на улице 50 минут) и тренировка для ног (4-5 подходов из 3-5 упражнений на часть тела, в том числе приседания и сгибание голени (leg curls)).

**Среда.** Кардио рано утром, обычно 35-40 минут, и подъём тяжестей вечером, используя мышцы спины и трицепсы (3-5 подходов из 2-4 упражнений на часть тела).

**Четверг.** Кардиотренировка 40 минут и тренировка для ног (5 подходов из 3 упражнений на часть тела).

**Пятница.** Кардио 30 минут и верхняя часть тела (комбинированные упражнения).

**Суббота.** Только обычная активность.

**Воскресенье.** День отдыха.

**Другие интересы и увлечения.** Мне нравится читать и бывать в новых местах. Всегда ищу пути для самосовершенствования.

**История про диабет и упражнения.** Я родился в Вашингтоне и рос в Лонг-Бич, штат Миссисипи, и мне в 7 лет поставили диагноз сахарный диабет. До того как

появились глюкометры и эффективные способы контроля диабета, я несколько лет часто лежал в больницах из-за декомпенсации. Когда мне было 10 лет, я поступил в реанимацию Медицинского центра Джона Хопкинса с весом 24 кг и уровнем гликемии 64.1 (!) ммоль/л. Из-за постоянных госпитализаций и плохого состояния другие ребята со мной мало общались и мне не разрешали участвовать в командных играх.

Я увидел рисунок Самсона, который борется со львом, и решил стать сильным, стал самостоятельно заниматься тяжёлой атлетикой. Сначала я брал для этого просто тяжёлые камни и разные самодельные гири. Первое время ничего не получалось, но я упорно тренировался несколько лет и постепенно превратился из парня, которого в школе звали «мешок с костями», в чемпиона штата, а потом завоевал титул чемпиона Америки по пауэрлифтингу, без применения химических препаратов. Потом я почувствовал пользу от аэробных упражнений и перенёс акцент в тренировках на физическое развитие. К настоящему моменту я выиграл Чемпионат южных штатов, титулы Мистер Калифорния и Мистер США, а также титул Natural Mr. Universe Tall.

## **Глава 12**

### **Игры и занятия для отдыха на свежем воздухе**

Вы мечтали когда-нибудь о походах через горы и пустыни, пешком или на велосипеде? О нырянии с аквалангом в кристально чистой воде или о сплаве по горной речке? Может быть, вы видели по телевизору, как олимпийские спортсмены на зимних играх несутся на лыжах с гор, и сами мечтали об этом? Или вам больше по вкусу медленное созерцание красивых ландшафтов в походе? В любом случае больным диабетом, контролирующим уровень гликемии, всё это доступно.

В этой главе даются рекомендации по контролю гликемии и примеры из жизни больных сахарным диабетом, которые занимаются различными видами физической активности на свежем воздухе, включая туризм, горный и пеший, горный велосипед, бугиборд, разновидность сёрфинга (boogie boarding), погружение с аквалангом и с трубкой, сноуборд, парусный спорт, скейтборд и многое другое, даже работу на дачном участке, приключенческие гонки и езду на собачьих упряжках. Эти виды физической активности очень различаются по интенсивности. Некоторые из них требуют кратковременных усилий и зависят от АТФ и КФ, в то время как другие используют систему молочной кислоты. Большинство зависят от аэробных источников энергии, в особенности такие продолжительные, как пеший и горный туризм.

## **Общие рекомендации по занятиям на воздухе...**

...давать сложно, потому что эти виды активности очень различаются по интенсивности и длительности. Некоторые виды спорта имеют существенные градации по сложности; например, горные лыжи.

## **Общие изменения режима при сахарном диабете 1 и 2 типа**

При занятиях с низкой интенсивностью, например прогулках на лошадях, вам обычно не приходится снижать дозу инсулина или увеличивать потребление углеводов. При более интенсивных занятиях, например при езде на горном велосипеде, вам, возможно, понадобится есть больше и снизить дозу инсулина (если вы его получаете), в зависимости от длительности занятий. Если вы занимаетесь пешим или горным туризмом, то вам придётся делать серьёзные изменения для контроля гликемии во время и после занятий.

## **Интенсивность, длительность и другие факторы**

Как уже указывалось, занятия при отдыхе на свежем воздухе могут по-разному влиять на уровень гликемии, в зависимости от их длительности, интенсивности, погоды и прочего. Легкая нагрузка, как, например, ныряние с трубкой, может оказать минимальное влияние на ваши сахара, если только вы не занимаетесь этим часами, а гонки на собачьих упряжках (dog mushing) обязательно потребуют серьёзных изменений режима питания и введения инсулина для профилактики гипогликемии во время занятий (особенно если вы участвуете в Iditarod Race). Влияние холода, жары и высокогорья может быть значительным, вызывать быстрое снижение запасов гликогена и уровня гликемии и иногда снижать чувствительность к инсулину – коррекция этих состояний требует изменения режима введения инсулина.

## **Контроль гликемии при изменении окружающей среды: жара, влажность, холод и высота**

Экстремальные условия внешней среды ускоряют метаболизм и усиливают вашу зависимость от углеводов. Повышенная температура окружающей среды может ускорить кровоток в коже (для усиления потоотделения и охлаждения организма),

и тогда инсулин будет быстрее попадать в кровяное русло. Чем больше времени вы занимаетесь в таких условиях, тем больше влияние на гликоген и глюкозу крови. Сочетание жары и влажности, так же как сочетание холода и ветра, усиливает воздействие на уровень гликемии. Более подробно это будет показано на примерах из спортивной практики.

### **Приключенческие гонки и бег в экстремальных условиях (кросс, trail)**

Эти виды активности дают большую аэробную нагрузку. При регулярных занятиях кроссом в течение 1-2 часов вам надо следовать рекомендациям, данным в главе 9. При экстремальных соревнованиях углеводный обмен может усиливаться под действием необычных природных условий и при необходимости не спать в течение длительных соревнований, что сравнимо по сложности с участием в ультрамарафоне (также описан в главе 9), хотя ультрамарафон может даже уступать по силе воздействия..

## **Полезные советы**

### **по работе с глюкометром и инсулинами в экстремальных условиях**

Жительница Колорадо Лиза Симан делится опытом, приобретённым при занятиях горным туризмом:

«В условиях низких температур все глюкометры работают плохо. Наша группа (горного туризма) решала эту проблему таким образом: небольшой мешок из флисовой ткани надевается на первый слой одежды и крепится специальной подвеской к груди. Это помогает держать инсулины и глюкометр в тепле и «под рукой». Обычно у меня глюкометр привязан к сумочке полоской Velcro, так что я не боюсь его выронить; ланцет тоже привязан на небольшой шнурок. Я стараюсь не хранить все тест-полоски в одном контейнере (я храню запасные тест-полоски в пакете скорой помощи). Таким образом, глюкометр всегда в подходящих условиях.

Для жаркого климата у меня совершенно другая система. Я провела год в Коста-Рике в качестве проводника Outward Bound. Для переноски глюкометра я пользовалась маленькой сумочкой для фотоаппарата. Такие сумочки совершенно водонепроницаемы, так что я даже беру её вместе с личными вещами, когда иду на каяке или на рафте. Здесь я тоже прикрепляю ленту Velcro к задней стенке глюкометра и внутренней поверхности контейнера и кладу туда же тест-полоски и ланцет. Для инсулинов я использую пакеты FRIO, которые мне очень нравятся: надо их только намочить, и они сохраняют низкую температуру при любой жаре».

Если вы используете инсулин, то для усвоения углеводов можете обойтись в основном базальным, без введения болюсов быстродействующего инсулина. В любом случае вам понадобится есть больше углеводов для покрытия расходов гликогена и глюкозы крови, которые используются в качестве топлива, а также протеин и жир для возмещения энергетических потерь организма. Имейте в виду, что повышенная чувствительность к инсулину может сохраняться ещё 2-3 дня после финиша, особенно если гонка была длительная или физически тяжёлая

## Примеры из жизни спортсменов

Из-за интенсивности и длительности этих состязаний вам понадобится принимать дополнительное количество углеводов и изменить режим введения инсулинов. Дополнительные советы по контролю диабета вы можете найти в разделах, посвященных ультрамарафонам (глава 9), а также пешему и горному туризму – в этой главе.

### Сочетание изменений

Тим Годффри из Сиэтла, штат Вашингтон, участвует в приключенческих гонках, которые длятся от 5 до 24 часов, но иногда – до 3 и более дней. Обычно эти соревнования включают водный этап (напр., каяк), горный велосипед и трекинг или trail-running (кросс). Всё, что вы знаете в начале, – только приблизительная длительность состязания, но не длительность и порядок этапов (в конце концов, это же «приключенческая» гонка!). Он почти никогда не вводит Хумалог во время таких гонок и снижает дозу Лантуса накануне вечером на треть или в половину от своей обычной. Ему проще принимать примерно по 50 г углеводов в виде гелей Hammer и Perpetuem и часто проверять уровень гликемии. Поскольку гонки достаточно непредсказуемы, он предпочитает держать сахара на уровне 11.1 ммоль/л, чтобы предотвратить гипогликемию, не вводя дополнительный инсулин. Кроме того, он принимает растворы электролитов, не содержащие углеводов.

Эдвин Шерстоун из Саутпорта, Ланкашир (Великобритания) участвует в соревнованиях по горному бегу (**fell racing**), виде спорта, возникшем в Англии и включающем бег в горной местности. Участники должны владеть навыками ориентирования в горах, для того чтобы выбрать оптимальный маршрут. Характер маршрута может быть различным, но часто включает значительный подъём и скалы, что делает гонку значительно тяжелее, чем обычное беговое соревнование. Для участия в горном беге он снижает быстродействующий инсулин на еду, которую он принимает за 1-2 часа перед гонкой, на 1-2 единицы, а кроме того, снижает дозу Левемира (базальный инсулин) утром на 1-2,5 единицы. Он увеличивает утренний приём углеводов на 30-50 г.

Житель Канады Майкл Ридделл участвует в приключенческой гонке вокруг Торонто, которая включает этапы горного велосипеда, кросса и каноэ и длится пять с половиной часов. Он съедает 1 г углеводов на килограмм веса тела в час: половину – до и в процессе соревнования, и другую половину – после финиша. На гонку он берёт рюкзак с гидратором и заливает туда спортивный напиток. Перед стартом он снижает дозу Хумалога на завтрак на 50% и во время гонки вводит болюсы для коррекции гликемии. На углеводы, которые съедает после гонки, он

делает половину обычной дозы инсулина. После подобных гонок или в другие дни повышенной физической активности он ест батончик Glucerna или коктейль перед сном.

Жительница Кембриджа, Англия, Джин Синклер участвует в качестве маршала (судьи) в приключенческих гонках примерно 6 уикендов в год, что включает ходьбу примерно на 5 км по сильнопересеченной местности (что, конечно, не идёт в сравнение с теми усилиями, которые прикладывают участники во время гонки). После такой нагрузки она часто снижает дозу инсулина среднего действия перед сном на 25% и снижает дозу Хумалога на еду на 33-80%, в зависимости от количества углеводов и предыдущей нагрузки. Она берёт с собой сладости, сухофрукты, батончики с мюсли и ест по необходимости. Когда она сама участвовала в приключенческих гонках, ей трудно было предположить заранее, как поведут себя сахара и сколько продлится гонка.

Для участия в кроссах (trail running) житель Бенд, штат Орегон, Джеми Фланаган снижает базальную скорость введения инсулина на 25-50%. Кроме того, он часто проверяет уровень гликемии во время занятий и всегда берёт достаточный запас еды для профилактики гипогликемии. Он старается удерживать сахара в пределах 7.2-8.3 ммоль/л.

### **Эрсофт (airsoft) и пейнтбол**

Эти сравнительно новые забавы иногда требуют спринтерского бега, а иногда более спокойны. Эрсофт заключается в «отстреливании» оппонентов (т. е. других участников) пластиковыми шариками из пневматического оружия. На турнирах может использоваться оружие, похожее на армейское и полицейское. В пейнтболе метят друг друга, стреляя из специального пневматического оружия шариками, содержащими краску. Длительность игры очень различается, так же как и необходимость бегать во время игры, что оказывает влияние на уровень гликемии. Почти все игры эрсофт проходят на воздухе, в пейнтбол играют и на воздухе, и в помещении.

### **Примеры из жизни спортсменов**

Эта активность является спорадической, поэтому изменения режима будут зависеть от длительности самой игры и от того, много ли вы бегаєте.

### **Сочетание изменений режима**

Картер Гиллеспи из Феникса, штат Аризона, иногда участвует в играх в эрсофт или пейнтбол, которые имеют сценарий и напоминают настоящие сражения. Длятся

такие игры до 8 часов. Игры организованы на площадках, где есть специальные постройки, военная техника и прочее. Таймы ограничены 3-4 часами, включают 15-минутные спринты и разделены короткими перерывами. Для того чтобы контролировать гликемию во время таких интенсивных игр, он обычно заранее снижает приём углеводов и 2-3 раза в течение игры делает перекусы, которые включают по 15 г углеводов, не вводя при этом Хумалог. После игры он часто проверяет сахара, т.к. они в этот день имеют тенденцию к снижению.

## **Каное и каяк**

Каное и каяк на спокойной (не бурной) воде представляет собой продолжительную и аэробную по характеру нагрузку. В бурной («белой») воде эта физическая активность (она обсуждается дальше в этой же главе) может стать гораздо более интенсивной и требовать большего использования анаэробных источников энергии. Для гребли в спокойном режиме требуются минимальные изменения схемы введения инсулина и питания, но чем дольше вы гребёте, особенно если вы гребёте интенсивно, тем больше изменений надо внести, чтобы контролировать гликемию. Например, в последнем случае вы можете снизить дозу инсулина и увеличить приём углеводов для профилактики гипо. Для многодневного путешествия вам можно снизить базальный инсулин на 10-20%, т.к. вам необходимо возмещать потери гликогена в мышцах верхней части тела и вы будете более чувствительны к инсулину. Дальнейшие рекомендации по контролю гликемии при гребле на каное и каяке – в табл.12.1

## **Примеры из жизни спортсменов**

Эти примеры показывают характер необходимых изменений режима введения инсулина и питания в зависимости от длительности занятий.

## **Только изменения в питании**

Триатлет с сахарным диабетом 2 типа Чарли Данн из Конвей, штат Арканзас, занимается ещё и греблей на каяке. Для этой активности, в сравнении с Айронменом, ему не приходится вносить много изменений в схему инсулинотерапии и питания. Он контролирует свой диабет только с помощью пероральных сахароснижающих средств (Авандия и метформин), поэтому во время физических упражнений он носит с собой Gu rack (углеводные батончики), но во время каякинга у него нет никаких проблем с гипогликемией. Вообще он считает,



что физическая активность после приёма пищи помогает ему снижать уровень гликемии.

Нэнси Вранич – спортсменка с сахарным диабетом типа 1.5 и контролирует гликемию с помощью Janumet. Перед греблей она делает большую загрузку углеводов, для того чтобы проделать 6-часовой или даже более длительный путь на каяке. В это время уровень гликемии у неё остаётся стабильным, несмотря на высокое потребление углеводов. В те дни, когда сахара повышаются, она предпринимает 30-минутную прогулку, и сахара снижаются.

Для гребли на каяке дольше часа ЭннаЛиза Батчер из Стоктона, Калифорния, уменьшает базальную скорость введения инсулина до 65%. Кроме того, если уровень гликемии на старте нормальный, она делает небольшой «перекус».

**Таблица 12.1. Каноэ и каяк**

<b>Инсулиновая помпа</b>	<b>Базально-болюсное введение инсулина</b>	<b>Диета при инсулиновой помпе</b>	<b>Диета при базально-болюсном введении инсулина</b>
<p>Уменьшить базальную скорость введения инсулина на 25-50% при интенсивной работе.</p> <p>Уменьшить болюс на 10-20% перед менее интенсивной греблей и на 20-40% при длительных и интенсивных тренировках.</p> <p>Если вы снимаете помпу, то подключайте её каждый час и делайте болюс инсулина для профилактики гипергликемии.</p> <p>Возможно, вам понадобится снизить</p>	<p>Уменьшить дозы инсулина на 10-20% перед короткими, не слишком интенсивными занятиями или на 20-50% перед длительными и интенсивными.</p> <p>Снизить дозу базального инсулина на ночь только в случае участия в длительных или многодневных путешествиях.</p>	<p>При лёгкой гребле увеличить приём углеводов на 0-10 г в час.</p> <p>При более интенсивной гребле принимать примерно 10-20 г углеводов в час, в зависимости от степени снижения инсулина.</p>	<p>При несложной гребле на каяке или каноэ съедать 0-15 г углеводов в час.</p> <p>Увеличить приём углеводов до 10-25 г в час при более интенсивной гребле.</p>

базальную скорость введения инсулина на ночь на 10-20% после продолжительной физической активности или во время многодневного путешествия на каноэ или каяке.			
---	--	--	--

### **Езда на собачьих упряжках (dog mushing)**

Езда на собачьих упряжках – это больше, чем спорт. Самым знаменитым состязанием считается Идитарод (Iditarod). Маршрут проходит через Аляску. Цель – доехать первым из Анкориджа до Нома на санях, запряжённых собаками, число которых может быть от 12 до 16. Как написано в официальном интернет-сайте гонки, «это путь длиной в 1500 миль по наиболее сложной и красивой местности, известной человеку: через горные хребты, замерзшие реки, густые леса, пустынную тундру и вдоль береговой линии, которую продувают ветра. Добавьте к этому низкую температуру, ветер, делающий всё невидимым, долгие часы темноты, опасные склоны и обрывы – и вы поймёте, что значит Идитарод». Как вы понимаете, это соревнование содержит много элементов, влияющих на уровень гликемии: экстремальные условия среды, нехватка сна, высокая степень физического напряжения, длительная многодневная гонка (среднее время составляет от 10 до 17 дней) и многое другое. При такой активности вам необходим низкий уровень инсулина в системе и при этом почти постоянное питание для поддержания нормального уровня гликемии и температуры тела.

### **Примеры из жизни спортсменов**

По причине экстремальности этого вида спорта больной диабетом, который тренируется в езде на собачьих упряжках и участвует в соревнованиях (таких, как Идитарод), должен регулировать как дозы инсулинов, так и диету.

## Сочетание изменений режима

Брюс Линтон, житель Касилова, Аляска, потребляет больше углеводов во время соревнований, включая такие, как Айронмен и Идитарод. Во время Идитарод он вводит меньше инсулина, потому что мало спит во время гонки. Иногда он вообще не вводит инсулин во время езды на санях (или при Айронмен). Кроме того, в марте на Аляске, во время гонки, бывает очень холодно, поэтому он должен больше есть, чтобы поддерживать нормальную температуру тела. Его первый Идитарод занял 15 дней; физическая активность много дней подряд усиливает чувствительность к инсулину.

## Горнолыжный спорт и сноуборд

Эти виды активности требуют работы как аэробных, так и анаэробных источников энергии, в зависимости от уровня спортсмена. Более опытные лыжники и сноубордисты проходят сложные склоны интенсивнее, и если вы постоянно делаете манёвры, то больше зависите от гликогена мышц и глюкозы крови; напротив, если вы спускаетесь по склону прямо, то гравитация делает за вас большую часть работы и занятие не оказывает большого влияния на уровень гликемии. Когда вы стоите в очереди на подъёмник, едете на нём или греетесь в помещении, расход глюкозы снижается. Состояние снега (пушистый или более похожий на лёд), температура воздуха и ветер на трассе – всё это может влиять на уровень гликемии. При более суровых условиях внешней среды организм использует больше глюкозы для поддержания температуры тела и диктует более серьёзные изменения схемы введения инсулинов.

Таблица 12.2. Горные лыжи и сноуборд

Инсулиновая помпа	Базально-болюсный метод введения инсулинов	Диета при инсулиновой помпе	Диета при базально-болюсном введении инсулинов
Уменьшить болюсы на 10-30% при катании в течение всего дня или при	При длительной или интенсивной нагрузке уменьшить дозы инсулинов на	Для предотвращения гипогликемии съедать 10-15 г углеводов в час, в	При высоком уровне инсулинов вам может понадобиться съедать до 15-25 г

интенсивном катании.  Уменьшить также базальную скорость введения инсулинов на 25-50% на время активности.	20-50% на еду непосредственно перед или в процессе катания	зависимости от степени снижения дозы инсулинов.	углеводов в час во время активности.
--	--	---	--------------------------------------

### **Примеры из жизни спортсменов**

Изменения режима сильно зависят от интенсивности и длительности занятий, а также от погодных условий. Для изменения схемы лечения см. раздел, относящийся к беговым лыжам, в главе 9.

#### **Только изменения дозы инсулинов**

При занятиях горнолыжным спортом Джефф Мазер из Боземан, штат Монтана, снижает базальную скорость введения инсулина на помпе на 20% на время катания. Анни Ауэрбак из Мэдисон, штат Коннектикут, снижает базал на 50% и часто проверяет уровень гликемии.

#### **Сочетание изменений**

Профессиональный сноубордист Шин Басби из Драпера, штат Юта, снижает базал на время занятий. Степень снижения зависит обычно от высоты над уровнем моря и температуры воздуха, но как правило составляет 30-40%. Он часто берёт с собой на соревнования и тренировки заранее заполненные шприцы с инсулином на тот случай, если ему трудно будет добраться до помпы. Для купирования гипогликемии он ест мёд (особенно находясь на подъёмнике), кроме того, он ест углеводные батончики каждые 45-60 минут в зависимости от того, насколько интенсивно он тренируется. Во время соревнований он снижает базал только на 10-20%, поскольку выброс адреналина повышает сахара.

Джеми Фланаган работает лыжным спасателем и поэтому снижает базал на 25-50%, так как эта работа требует много сил. Он берёт с собой много еды и часто устраивает перекусы. Хотя обычно он патрулирует на сноуборде, один-два раза в неделю он ходит на горных лыжах в креплениях с незакреплённой пяткой (telemark-skiing, известный также как free-heel skiing) – более эффективный метод передвижения по пересечённой и малонаселённой местности, чем сноуборд.

Карен Старк из Миннесоты замечает, что горнолыжный спорт оказывает большое влияние на её сахара. Для компенсации она снижает дозу базала во время катания,

но дозу Новолога оставляет без изменений. Она много ест в течение дня, и её сахара остаются достаточно стабильными.

Когда Матт Грин из Ист Лонгмидоу, Массачусетс, ездит на лыжах или сноуборде, его сахара имеют тенденцию к повышению, даже несмотря на то, что он не выключает помпу. При уровне гликемии на старте 8.3 ммоль/л он вначале не меняет режим введения инсулина. Тем не менее он часто проверяет уровень гликемии для того, чтобы вовремя заметить тенденцию к снижению или повышению сахаров и адекватно реагировать.

Подросток Алекс Оппен из Висконсина отмечает, что сноуборд быстрее, чем какие-либо другие виды спорта, снижает его сахара. Иногда он уменьшает базальную скорость введения инсулина, но чаще просто съедает дополнительно некоторое количество углеводов для компенсации. Он лечит приступы гипогликемии приёмом сладкой воды.

Рори МакФарланд из Ист Венатчи, штат Вашингтон, [9-11 лет] ест больше углеводов и часто больше жиров в основные приёмы пищи, например, тосты с сыром перед началом катания на лыжах, для профилактики гипо. Кроме того, он снижает базальную скорость введения инсулина на помпе.

## **Интенсивность, длительность и другие факторы**

**Влияние погодных условий и многодневных занятий.** Для успешного выступления в качестве профессионального сноубордиста Шин Басби часто тренируется очень интенсивно в течение нескольких дней подряд. В этих случаях он ещё больше снижает базальную скорость введения инсулина (в целом на 70-80%). Обычно он также сильно снижает базал во время похолодания (от -12 до -29 по Цельсию), потому что замечает, что сахара быстрее снижаются при низких температурах.

Самой большой проблемой Матт Грин из Массачусетса считает использование глюкометра на холоде при занятиях горными лыжами и сноубордом. Когда он вынимает глюкометр из кармана куртки, в пластиковом корпусе часто образуется конденсат. Что касается инсулиновой помпы, то он носит её на теле, под первым слоем одежды, чтобы защитить помпу от холода.

## **Охота и рыбалка**

Эти виды активности в большой мере зависят от выносливости, но в то же время низкой интенсивности и могут включать периоды без нагрузки. Поскольку вы находитесь на природе, то надо учесть влияние окружающей среды (холод, жара, влажность, высота над уровнем моря) на гликемию. Рыбалка нахлыстом требует нахождения в холодной воде и является более активным занятием, чем охота или другие виды рыбалки, при которых вы мало двигаетесь.

### **Примеры из жизни спортсменов**

Житель Хонока, Гавайи, Скотт Дантон любит рыбалку и охоту и занимается ими в свободное от сёрфинга время. Для компенсации он обычно только устраивает небольшие перекусы, особенно если много ходит во время охоты.

Во время охоты на уток Томас Пинтар из Форт-Уэйн, штат Индиана, всегда берёт с собой глюкозу в таблетках на случай гипогликемии. Никаких изменений в дозах инсулина он не делает, так как интенсивность этой физической активности очень низкая, в сравнении с его тренировками к триатлонам.

Брандон Хантер из Вест-Плейнс, штат Миссури, ходит на охоту и рыбачит. Поскольку он проводит достаточно длительное время в одиночестве, он берёт с собой запас еды и питья. Он не меняет дозы инсулинов.

Майк МакМахон из Петербурга, штат Аляска, работает летом на коммерческом рыболовном судне, при этом у него довольно много физической работы. Во время работы он снижает дозу Лантуса (он вводит его по утрам) с 24 ед до 12 ед для того, чтобы исключить гипо, и кроме того он дополнительно перекусывает в течение дня для сохранения компенсации.

## **Горный туризм, походы, экскурсии**

– экскурсии; горный туризм «налегке» (hiking)

– походы; пеший, часто многодневный, туризм с рюкзаком (backpacking)

(Мы будем придерживаться этих, возможно несколько упрощённых, определений, а в некоторых случаях для краткости оставлять английское название-*А.К.*)

Оба эти вида физической нагрузки аэробны по характеру и требуют достаточной выносливости, чтобы преодолевать пешком большие расстояния. Зачастую

приходится нести груз, особенно это касается походов. При низкой скорости передвижения ваш организм может использовать достаточно большое количество жира в качестве топлива, но с увеличением скорости при подъёме в гору увеличивается использования глюкозы крови и мышечного гликогена. Во время экскурсий вы можете просто есть больше углеводов или снизить дозу инсулина, но во время похода вам придётся изменить приём углеводов и дозы инсулина (если вы получаете инсулин). Разумеется, длительность физической нагрузки (часы или дни), вес рюкзака, температура воздуха и высота над уровнем моря будут влиять на уровень сахаров и потребуют изменения доз инсулина и питания для профилактики гипо.

Расход глюкозы увеличивается с увеличением высоты над уровнем моря и снижения температуры воздуха. Жара и повышенная влажность способствуют дегидратации (в основном через повышенное потоотделение), так же как и высота (учащение дыхания), поэтому следует обратить внимание на достаточное восполнение потерянной жидкости, поскольку при обезвоживании показатели гликемии могут повышаться (и не отражать истинный уровень глюкозы в крови). При подъёме в гору энергии требуется больше (расход углеводов), чем при спуске. Существует риск поздних ночных гипо после такого рода повышенной физической активности, поэтому надо снижать уровень инсулина, вводимого в ночные часы, и устраивать дополнительный приём пищи (на ночь), особенно если вы находитесь в длительных походах или многодневных экскурсиях. См. табл 12.3 по контролю гликемии во время экскурсий и табл 12.4 – в походах.

**Примеры из жизни спортсменов.** Эти примеры показывают, какие изменения режима и питания вам могут понадобиться на экскурсиях и в походах, особенно при суровых условиях окружающей среды. Примеры экстремального горного туризма и альпинизма смотрите дальше в этой главе.

**Таблица 12.3. Экскурсии; горный туризм «налегке» (hiking)**

<b>Инсулиновая помпа</b>	<b>Базально-болюсный метод введения инсулинов</b>	<b>Диета при инсулиновой помпе</b>	<b>Диета при базально-болюсном введении инсулина</b>
Для коротких маршрутов, до 2 часов, снизить базал на 25-50%; для более длительных –	При коротких маршрутах, до 2 часов, снизить дозы инсулина на 10-30%.  При длительных маршрутах, от 3 часов, уменьшить	Съедать по 5-20 г углеводов во время коротких маршрутов.  Съедать больше углеводов без болюса инсулина	При коротких маршрутах – 10-25 г углеводов в час.  При длительных путешествиях есть больше углеводов без дополнительного

<p>на 50-75%.</p> <p>Уменьшить болюс на еду перед занятиями на 10-30%</p> <p>Снизить базальную скорость введения инсулина ночью на 10-25% после интенсивных или многодневных маршрутов.</p>	<p>дозу на еду на 25-50%.</p> <p>Уменьшить базал на ночь на 10-25%, особенно после непривычно высокой нагрузки или многодневных маршрутов.</p>	<p>при длительных путешествиях, в зависимости от степени снижения инсулина и сложности рельефа.</p>	<p>болюса быстродействующего инсулина, если уровень инсулина достаточно высок.</p>
---	--	---	--

**Таблица 12.4. Походы; пеший, часто многодневный, туризм с рюкзаком (backpacking)**

<b>Инсулиновая помпа</b>	<b>Базально-болюсная схема введения инсулина</b>	<b>Диета при инсулиновой помпе</b>	<b>Диета при базально-болюсном введении инсулина</b>
<p>Установить базальный уровень на 50% ниже, в зависимости от высоты над уровнем моря и температуры воздуха.</p> <p>Снизить болюс на 25-50% на всё, что вы едите во время и после физической</p>	<p>Уменьшить дозу базального инсулина на 25-50% перед началом похода, в зависимости от высоты над уровнем моря и температуры воздуха.</p> <p>Снизить дозы инсулина на 25-50% на еду или перекусы во время и после окончания</p>	<p>Съесть 10-30 г углеводов в час, с дополнительным количеством жира и белка перед сном.</p>	<p>Съесть 15-30 г углеводов в час во время активности, с дополнительным количеством белка и жира перед сном.</p>



активности.	активности.		
Снизить базальную скорость введения инсулина на ночь на 10-30%, особенно после многодневных путешествий.	Уменьшить базальный инсулин на ночь на 10-30% после активности.		

### **Только изменения инсулина**

Джефф Мазер из Боземана, штат Монтана, обычно снижает базальную скорость введения инсулина на помпе на 40-50%, но может также снижать и болюсы. Если всё идёт как запланировано, то ему хватает изменения дозы инсулина и он не меняет приём углеводов. Во время восхождений он уменьшает дозы инсулинов только на 20-40% из-за увеличения интенсивности нагрузки.

Андреа Лимбур из Франции снижает базальную скорость введения инсулина на 15% на время активности, время от времени проверяя уровень гликемии и делая необходимые изменения дозы. Дженет Свитцер из Миллшадта, штат Иллинойс, тоже снижает базал – на 30% от нормального и начинает маршрут при уровне гликемии не ниже 8.3 ммоль/л. Сьюзан Шоу из Каног-Парк, Калифорния, снижает базал до 60%, если собирается идти дольше часа.

При прохождении маршрута Аделаида Линдал из Миннесоты уменьшает базал до 0.5 ед в час. Кроме того, ей необходим болюс на небольшие порции еды (напр., углеводные батончики), по крайней мере каждые четыре часа для профилактики подъёма уровня гликемии.

### **Только изменения диеты**

При походах (hiking) в горах Колорадо Дэвид Мендоса из Булдера, Колорадо, обычно берёт с собой еду, чтобы есть в течение дня. Хотя он принимает Баетту два раза в день, он не меняет схему лечения во время активности. Другой больной диабетом 2 типа и турист (hiker), Синди из Гриффина, штат Джорджия, берёт с собой углеводы или батончики Сникерс, когда путешествует в Аппалачах.

Для экскурсий в горах или ходьбы Линда Фришмейер из Ванкувера, штат Вашингтон, ест дополнительные углеводы без болюсов инсулина..

Жительница Японии Рене МакНалти отмечает, что во время маршрутов на высоте выше 2000 м её начинает тошнить. Для повышения сахаров она пьёт в это время спортивные напитки.

### **Сочетание изменений режима**

Инструктор Национальной школы проводников (NOLS) по туризму Джеред Сиббитт из Флагстафа, штат Аризона, часто проводит летом 30-дневные походы. Во время похода он снижает дозу Лантуса (он делает инъекцию вечером) на 10% и уменьшает дозу Хумалога на 10-40% перед каждым приёмом пищи (в основном это завтрак и ужин). В тяжёлом походе он делает небольшие перекусы в течение всего дня без болюсов инсулина, в основном он при этом ест смесь из сухофруктов и орехов, батончики с кунжутом, орехи и некоторые углеводные продукты с низким углеводным индексом.

Перед Hiking Джедидиа Ризер из Трентона, штат Флорида, обычно устанавливает базальную скорость введения инсулина на помпе на 70% на 2 часа, потом проверяет сахара и в зависимости от результатов анализа меняет дозу. Он делает перекус, если тренируется дольше 20 минут.

При 8-дневном маршруте (hiking trip) жительница Австралии Сьюзан Гринбек устанавливает базальную скорость введения инсулина на 50% на весь поход, а на время ходьбы снижает базал до 10% от нормы. Кроме того, она сильно снижает болюсы на основные приёмы пищи и на перекусы во время похода.

Геррик Нил из Канады считает, что изменения дозы инсулина и питания во время ежегодного похода в течение недели зависят от длительности (сколько часов он идёт каждый день) и от набора высоты. Обычно он снижает на 40% дозу Лантуса (он вводит Лантус утром), Хумулина Н (Humulin N) на ночь и Хумалога перед основными приёмами пищи и перекусами. Кроме того, в походе он считает необходимым уменьшить время от инъекции Хумалога до начала еды, поэтому ждёт только 12 минут вместо обычных 20 минут.

Для прогулок и походов Джуд Рестис из Кента, штат Вашингтон, снижает базальную скорость введения инсулина на 40-60%. Кроме того, он увеличивает приём углеводов до 20-40 г в час. Для лечения гипогликемических состояний он применяет глюкозу в таблетках, Clif Shot Bloks и Hammer gel.

Доу Буршал из Колорадо Спрингз, штат Колорадо, занимается разными видами спорта, включая пеший туризм, альпинизм и скалолазание. Если поход длится весь день или все выходные, он снижает дозу Лантуса и вводит вечером 0-10 ед (и

меньше обычных 30 ед утром) и снижает дозу Хумалога перед едой. Кроме того, он устраивает перекусы во время физической активности.

### **Интенсивность, длительность и другие факторы**

Степень тренированности Джеми Фланаган из Орегона недавно прошёл через весь штат Орегон по Pacific Crest Trail (Пасифик Крест Трейл – это примерно 900 км) за 30 дней. В первую неделю он боролся с гипогликемией, но потом организм привык, несмотря на то что ему приходилось проходить по горам от 24 до 30 км в день с рюкзаком весом 14-18 кг.

### **Катание на лошадях**

Этот вид физической активности относится к низкоинтенсивным и сводится к поддержанию правильного положения тела, чтобы удерживаться в седле. Чем быстрее движется лошадь, тем больше усилий надо прикладывать. Катание для отдыха обычно ненадолго снижает уровень гликемии, но катание в течение дня, если вы пускаете лошадь в галоп, может оказывать значительное влияние на сахара. Требуется увеличить приём углеводов или немного снизить базальный инсулин (если вы его вводите).

### **Водный мотоцикл**

Эта физическая активность включает удержание руля водного мотоцикла. Интенсивность нагрузки при катании оказывает большое воздействие на сахара. Во время коротких периодов мышечного напряжения уровень гликемии будет стабильным, но если вы катайтесь достаточно долго, то возможно снижение гликемии. Для сравнения посмотрите примеры из жизни спортсменов, которые занимаются катанием на снегоходах и водных лыжах.

### **Мотоспорт на шоссе и мотокросс**

Этот вид включает удержание мотоцикла при езде по местности, часто сильнопересечённой, поэтому возможно длительное избыточное напряжение мышц конечностей. Влияние на сахара при занятиях оказывает в основном адреналин,

поскольку присутствует сильное нервное напряжение и чувство опасности. Вначале выброс адреналина и других гормонов будет поддерживать или повышать уровень гликемии, но при достаточно длительной езде сахара могут снизиться.

## **Примеры из жизни спортсменов**

### **Только изменения дозы инсулина**

Грегу Катеру из Норфолка, штат Вирджиния, нравится азарт мотогонки. Перед стартом он всегда проверяет уровень гликемии, но поскольку падение сахаров во время гонки может привести к печальному исходу, он держит их по верхней границе, выше 8.3 ммоль/л. Для этого он вводит перед завтраком минимум Хумалого, но дозу Лантуса вечером накануне дня соревнований не меняет. Кроме того, он отмечает, что выброс адреналина поддерживает высокий уровень его сахаров во время гонки.

Жительница Великобритании Катрин Латам тоже получает удовольствие от участия в мотокроссах. Она отмечает увеличение уровня гликемии одновременно с улучшением настроения во время гонки и трудность контроля стресса.

Алекс Оппен из Висконсина занимается дрэгрейсингом (разновидность мотоспорта).

Он понимает необходимость частого измерения гликемии во время занятий, т.к., с одной стороны, адреналин вызывает увеличение сахаров, но с другой – ему надо избегать гипо, чтобы управлять мотоциклом и участвовать в гонке.

### **Горный велосипед**

Эта активность требует выносливости и в то же время взрывной энергии из анаэробных источников для езды в гору. Изменения зависят от длительности и интенсивности езды и от характера трассы. Более интенсивная езда – подъёмы и другие трудности ландшафта – может повысить ваши сахара, но имейте в виду возможность их резкого снижения после остановки. Длительная езда на горном велосипеде требует расходования гликогена и глюкозы крови, тем самым увеличивая риск гипогликемии во время и после активности. Для компенсации требуется снизить дозу инсулина и увеличить приём углеводов. Дальнейшие инструкции по контролю гликемии в этом виде спорта – в табл. 12.5

## **Примеры из жизни спортсменов**

(См. также раздел, посвящённый велоспорту в главе 9)

### **Только изменения питания**

Житель Денвила, штат Нью-Джерси, Джо ЛоКарчо говорит, что обычно для профилактики гипо ему достаточно снизить базал. Изменения зависят от того, сколько инсулина в данный момент находится в его организме. Если он вводит болюс меньше, чем за час до старта, то может выключить помпу на время 45-120-минутной гонки. Чем дольше и интенсивнее его тренировки, тем более вероятно возникновение гипогликемии. После интенсивной двухчасовой тренировки он сохраняет базал сниженным ещё 4 часа, а сниженное в половину от нормы соотношение инсулин – углеводы – до 8 часов.

### **Сочетание изменений режима**

Керри Уайт хватает сил для 24-часовой езды на горном велосипеде и для других длительных соревнований, как, например, Race Across America 2007 года, велогонка с запада на восток США, в составе команды спортсменов с диабетом 1 типа (Team Type 1). Перед длительными заездами или соревнованиями она снижает базальный инсулин Лантус вечером накануне и утром в день гонки на 1-3 ед на каждую инъекцию. Часто ей не требуется Хумалог в течение дня гонки, хотя она ест батончики PowerBars и пьёт Гаторейд. Хотя обычно она принимает вместе с едой Симлин, она не принимает его в день гонки, потому что он замедляет лечение гипогликемических состояний, когда они случаются при езде на шоссе или маунтинбайке.

Житель Северной Каролины Джимми Додсон участвует в длительных заездах на горных велосипедах. Для поддержания нормального уровня гликемии он обычно съедает 30-45 г углеводов перед гонкой и, по крайней мере, по 30-60 г углеводов каждые 30-60 минут гонки. Он включает на помпе более низкую временную базальную скорость введения инсулина (от 50 до 70% от обычной) за 20-45 минут до старта, в зависимости от вида физической активности, предполагаемой интенсивности, погоды и других факторов.

Житель Аугуста, штат Джорджия, Трой Виллард участвует в таких сложных и тяжёлых соревнованиях, как 12- и 24-часовые заезды, а также заезды на 100 миль (160 км) и гонки по пересечённой местности. Обычно он ест на завтрак достаточно много белков и жиров, по крайней мере, за 3 часа до старта, для поддержания равновесия сахаров на раннем этапе гонки. На время гонки он устанавливает базальную скорость на 50% и ест Hammer gel и Clif Bars, по 30-45 г в час, но избегает простых гелей и батончиков на сахаре. При тренировочных заездах он

делает смесь из четырёх частей углеводов и одной части протеина (обычно он берёт 100 г углеводов и 25 г соевого протеина). На эту смесь он делает болюс 8-10 ед Новолога, в зависимости от уровня гликемии после занятий, для того чтобы ускорить восстановление. Он отмечает, что такая смесь помогает мышцам ног быть готовыми для гонки на следующий день.

Элиз Райнер из Колорадо Спрингз катается ежедневно или на шоссере, или на маунтинбайке. Её тренировка длится от 45 до 90 минут, при этом она снижает Новолог на 50% на любую еду, которую она принимает в течение 2 часов до старта. Если она собирается стартовать более, чем через 2 часа после еды, то не снижает дозу инсулина на эту еду. Если заезд будет длиться более, чем 2 часа 30 минут, то она снижает дозу, а дозу базального инсулина (Лантус) не меняет. Каждые 45 минут она принимает 15-20 г углеводов (обычно гели); если заезд длится больше 2 часов, то она принимает такое количество углеводов каждые 30 минут, чередуя глоток воды и раствора электролитов (Heed) каждые 15 минут. Часто она вынуждена бывает ввести болюс (1-3 ед) на еду после финиша для снижения всплеска гликемии после напряжённого заезда.

Для Рене МакНалти из Мисавы, Япония, езда на горном велосипеде требует изменения доз инсулинов и диеты. Она снижает базальную скорость введения инсулина на помпе почти на 60% за 60-90 минут до старта, если физическая нагрузка будет продолжаться больше 2 часов, а если она катается 3 часа и более, то оставляет базал сниженным примерно ещё на 12 часов. Она съедает банан непосредственно перед стартом и затем по 25 г углеводов (гель) в час, переходя на батончик по 40 г углеводов 1 раз в три часа. Поскольку повышенные сахара приходят у неё в норму самостоятельно, она не всегда вводит инсулин сразу после финиша.

Студент колледжа и любитель езды на горном велосипеде Джастин Тэйлор из Боулдера, штат Колорадо, снижает базальную скорость введения инсулина на 60-90%, в зависимости от интенсивности езды. Он ест перед стартом и принимает 15-30 г углеводов каждый час во время езды, а также ест после финиша, чтобы восполнить запасы мышечного гликогена. Для профилактики гипо во время гонки он предпочитает Hammer gel и спортивные напитки Heed.

Кент Логанбилл из Таксон, штат Аризона, устанавливает базальную скорость введения инсулина 0.5 ед в час. Кроме того, он ест Hammer gel или энергетический батончик примерно раз в час и ест изюм при низких сахарах.

Для поездок на шоссере или на горном велосипеде Керри Червонка из Бланкардвилля, штат Висконсин, снижает базал на 50% за полчаса до старта и затем снимает помпу на двухчасовые заезды. После финиша она оставляет базальную скорость 50% от нормальной. В основном она ест, когда отключает помпу и когда вновь её подключает. Для более длительных заездов она оставляет помпу на себе, снижает базальную скорость введения инсулина на 30-50% от

нормы и ест во время езды. После таких заездов у неё повышается чувствительность к инсулину на 2-3 дня.

Перед занятиями велоспортом Б.Э.Смит снижает болюс инсулина на 15-20% и если катание требует много энергии, то уменьшает болюсы на 10% на несколько часов после финиша. Кроме того, он принимает перед заездом 15-20 г углеводов в виде апельсинового сока.

## **Интенсивность, длительность и другие факторы**

**Влияние времени дня и стресса.** Джимми Додсон отмечает, что адреналин на старте заезда на горном велосипеде повышает его сахара. Проблема усиливается, если соревнования начинаются рано утром, когда его выраженный «синдром зари» сочетается со снижением дозы инсулина перед соревнованием. Обычно ему требуется ввести небольшой болюс (примерно 1 ед Хумалог) для компенсации, иначе его уровень гликемии может подняться до 15-16 ммоль/л и оставаться длительно на этом уровне. После того как чувствительность к инсулину увеличивается в процессе соревнований, он начинает приём углеводов, по 30-60 г в час в зависимости от интенсивности и длительности гонки.

Жительница Атланты, штат Джорджия, Линда Дема занимается и горным, и шоссейным велосипедным спортом. Изменения зависят в основном от времени дня и от того, что она ела перед стартом. Для поездок ранним утром она ест энергетические батончики и отключает помпу. Для вечерних тренировок она делает перекус с высоким содержанием углеводов и снижает базал на 50%. Она принимает Симлин, но перед занятиями пропускает приём, т.к. Симлин влияет на продвижение пищи из желудка в кишечник и создаёт непредсказуемо высокий уровень гликемии через 2-3 часа после еды, как раз когда она занимается.

## **Влияние интенсивности занятий**

Чад Лоуренс, житель Кинстона, штат Нью-Йорк, занимается различными видами велосипедного спорта, включая шоссейные гонки, даунхилл, дуал слалом и кросскантри. Дуал слалом представляет собой одновременную параллельную езду двух соперников по специальной трассе с препятствиями (поворотами, обрывами и камнями). Многие из этих соревнований короткие и интенсивные (примерно 30 секунд на заезд дуал слалома), поэтому адреналин во время соревнований часто повышает его уровень гликемии. Он достигает компенсации, повышая базальную скорость введения инсулина. Он «загружает» углеводы перед соревнованиями, требующими выносливости, и обычно снижает базал в зависимости от предполагаемой интенсивности и длительности заезда.

## **Альпинизм**

Альпинизм включает ходьбу и скалолазание, причём физическая нагрузка обычно довольно интенсивная. На ранних этапах развития альпинизма люди стремились подняться на непокоренные горы, но теперь этот спорт стал более специализированным и делится в зависимости от поверхностей, по которым происходит восхождение (скалы, снег и лёд). При восхождении по льду необходимо особое снаряжение в виде шипов, которые надевают на ботинки для лучшего сцепления. Для движения по снегу используют снегоступы или лыжи. Восхождение может продолжаться несколько дней, и вам необходимо будет самим нести своё снаряжение для преодоления всех опасностей. Кроме того, вы можете встретиться с низкими температурами, снегопадом или грозой и т.п.

В США многие люди пытаются совершить восхождение на горы выше 14000 футов (4.267 м) над уровнем моря, 54 из которых находятся в Колорадо.

Высота над уровнем моря и низкие температуры воздуха влияют на уровень гликемии. В основном эти факторы снижают чувствительность к инсулину и повышают сахара. Нахождение на высоте может вызвать горную болезнь и вы можете не почувствовать голод; кроме того, на высоте легче потерять жидкость и уровень гликемии может повыситься. При замерзании может увеличиться риск гипогликемии, так как дрожь тоже представляет собой мышечную активность. Любой вид альпинизма требует приёма большого количества углеводов во время восхождения, одновременно с изменением дозы инсулина для профилактики гипо- и гипергликемии, в зависимости от условий.

## **Примеры из жизни спортсменов**

Эти примеры показывают крайние пределы изменений дозы инсулинов и питания, которые делают люди с диабетом, занимающиеся альпинизмом. Они также указывают на воздействие таких факторов, как высота и холод, на баланс углеводов.

## **Сочетание изменений**

Давид Пановский из Мэдисон, штат Висконсин, занимается различными видами альпинизма, включая hiking, восхождение по скалам и льду и высокогорное восхождение. Он получает удовольствие от восхождения на вершины и помогает



другим больным диабетом в освоении альпинизма (он участвовал в работе IDEA 2000, Международной диабетической экспедиции в Аконкагуа). Из своего личного опыта он знает, что, занимаясь этим видом спорта, помимо собственно проблем сахарного диабета приходится бороться с такими факторами, как высота, холод, недостаток сна, эмоциональный стресс и неудовлетворительная работа диабетического оборудования. В основном, как он считает, подъём в базовый лагерь требует снижения базальной скорости введения инсулина на 75% и последующего введения болюсов или легкого повышения базала на восемь часов. Для восхождения он может снизить или увеличить базальную скорость на 25%. В некоторых случаях во время восхождения менее опасно небольшое повышение гликемии, чем риск гипо. Он придаёт большое значение дополнительному питанию. В случае возникновения гипогликемии он лечит её приёмом углеводных батончиков и спортивными напитками (Clif Bars, Shot Bloks и т.п.).

Дэвид Крейкрафт из Сан-Диего, Калифорния, взойшёл на 43 из 50 высочайших пиков США (самые высокие вершины в каждом из 50 штатов) и покорил больше дюжины пиков 14000 футов с тех пор, как вышел на пенсию. Для контроля гликемии во время восхождений он обычно снижает Хумалог перед едой во время активности и снижает Хумулин Н (инсулин среднего времени действия), который вводит вечером. При гипо на маршруте он принимает углеводные батончики и изюм, а после окончания маршрута поощряет себя гамбургером или картошкой фри.

### **Интенсивность, длительность и другие факторы**

**Влияние окружающей среды.** Житель г. Релей, штат Северная Каролина, Джимми Додсон считает, что самое трудное в альпинизме – приспособиться к нахождению на высоте. До того как он пройдёт акклиматизацию, он испытывает серьёзные неудобства в связи с горной болезнью и его сахара повышаются. Для высоты около 8000 футов (2.400 м) он должен увеличить базальную скорость введения инсулина на 20-40% от нормальной на один – три дня. Он проверяет степень акклиматизации по пульсу в покое (когда просыпается) и дозе базального инсулина: оба эти показателя снижаются при привыкании к определённой высоте.

Джарид Сиббит из Аризоны считает, что занятия альпинизмом и скалолазанием на высоте свыше 4.300 м снижают его чувствительность к инсулину. Поэтому, несмотря на аэробную нагрузку, которую он испытывает, путешествуя с рюкзаком, он обычно оставляет дозу инсулина такой же, как в нормальных условиях.

Лиза Симан из Сильверхорна, штат Колорадо, сталкивается с различными трудностями контроля гликемии при занятиях альпинизмом на высоте: непривычная еда, влияние высоты и низких температур и защита инсулина от перегрева и замерзания.

## Скалолазание по скалам и льду

Занятия скалолазанием на воздухе имеют некоторые аэробные аспекты, но в основном требует быстрых и сильных движений (цепляться и отталкиваться). В сочетании с периодами отдыха между движениями этот вид спорта можно отнести к тем, которые требуют силы и выносливости. Обычно вам приходится нести приспособления для восхождения по трудным скальным или покрытым льдом участкам. Переноска веса увеличивает интенсивность нагрузки. Более трудное восхождение может вначале увеличить уровень гликемии из-за повышенной секреции некоторых гормонов, но вы тратите достаточно много мышечного гликогена, и это повышает риск поздних гипогликемий. Продолжительное восхождение усиливает расход мышечного гликогена и требует коррекции дозы инсулинов. Чем более интенсивна и длительна физическая нагрузка, тем больше риск гипогликемии в конце и после восхождения. Дальнейшие рекомендации по контролю гликемии см. в табл. 12.6

**Таблица 12.6. Лазание по скалам и льду**

<b>Инсулиновая помпа</b>	<b>Базально-болюсное введение инсулинов</b>	<b>Питание при инсулиновой помпе</b>	<b>Питание при базально-болюсном введении инсулинов</b>
Уменьшить дозу болюса на 25-50% перед восхождением.  Уменьшить базальную скорость на 0-30% во время коротких быстрых восхождений и снизить несколько больше ещё на 10-20% при восхождениях в течение дня	Уменьшить дозу инсулина на еду перед восхождением на 25-50%.  Перед восхождением в течение всего дня снизить дозу базального инсулина в утреннюю инъекцию на 10-20% (если возможно)	Съесть 0-15 г углеводов непосредственно перед восхождением, в зависимости от степени снижения инсулина.  Съесть до 30 г углеводов в час во время длительных восхождений.	Принимать 0-15 г углеводов перед восхождением для поддержания уровня гликемии.  При продолжительных восхождениях съесть дополнительно по 10-30 г углеводов в час.

## **Примеры из жизни спортсменов**

Изменения доз инсулина отличаются при изменении длительности и интенсивности восхождений.

### **Только изменение диеты**

Джаред Сиббитт из Аризоны не меняет дозу инсулина и питание при восхождениях, которые совершает несколько раз в месяц, потому что для него эта нагрузка, в сравнении с пешим туризмом, тренировками к марафону или велоспортом, в основном является анаэробной. При подъёме на большую высоту он испытывает снижение чувствительности к инсулину, которое предохраняет его сахара от снижения, потому он вводит примерно такую же дозу инсулина, как обычно.

При свободных восхождениях Мауро Сормани из Италии оставляет обычную дозу инсулина, потому что эмоциональный стресс не даёт его сахарам снижаться.

### **Сочетание изменений режима**

Житель Висконсина Дэвид Пановский считает, что во время восхождений по скалам и льду ему необходимо потреблять больше углеводов, чтобы удерживать уровень гликемии несколько выше на некоторых этапах. Сначала он снижает базальную скорость на 25%, но если активность продолжительна, то он снижает базал в общей сложности на 50%. Вместе с этим он снижает болюсы на еду на 50% и вводит болюсную дозу инсулина с помощью помпы медленно, в течение нескольких часов (так называемый «расширенный болюс»).

Таня Кнаппих из Брамптона, штат Онтарио, считает, что во время восхождения ей необходимо отключать помпу и делать перекус, иначе у неё часто возникают гипы.

Джимми Додсону во время ледовых восхождений требуется снижать базальную скорость до 30% от нормы и в течение всех дней, когда он совершает восхождения, съедать по 30 г углеводов в час без введения болюса инсулина. В условиях холода расход глюкозы организмом повышается для поддержания температуры тела.

При подходе к месту, с которого начнётся ледовое восхождение, Эдвин Шерстоун из Соутпорта, Великобритания, вынужден увеличивать приём углеводов на 30-50 г и снизить дозу быстродействующего инсулина на 1-2 единицы. Во время восхождения ему не требуется дополнительной еды.

## **Парусный спорт**

Парусный спорт является в основном анаэробной активностью, так как требует кратковременных сильных движений, таких как натягивание снасти при установке паруса. Кроме этого, требуются в основном движения по поддержанию равновесия тела на палубе. Интенсивность физической нагрузки зависит, например, от размеров яхты, команды и силы ветра. На небольших яхтах сильный ветер требует больших усилий экипажа для контроля курса. При занятиях парусным спортом для отдыха менять дозу инсулина и диету обычно не требуется. При серьёзных нагрузках вам может потребоваться снизить дозу инсулина на 10-25% и принимать по 10-15 г углеводов в час.

## **Примеры из жизни спортсменов**

В основном парусный спорт не требует изменений режима, но многое зависит от уровня соревнований и длительности занятий.

## **Только изменения питания**

Если парусные гонки длятся весь день или ещё и ночью, то Грег Катер из Вирджинии часто проверяет уровень гликемии и старается удерживать высокий уровень гликемии (выше 8.3 ммоль/л), т.к. гипогликемия во время такой активности очень опасна.

## **Подводное плавание с аквалангом**

Данный вид спорта является низкоинтенсивной аэробной активностью и включает медленные движения рук и ног. Основное, на что требуется обращать внимание, – высокое давление водной среды. Это давление может ускорить поступление инсулина в кровь и привести к гипогликемии под водой, которое трудно распознать и лечится. Исторически людям, получающим инсулин, не разрешено выдавать свидетельства NAUI (Национальная ассоциация подводных инструкторов), которые требуются для легальных погружений с аквалангом, хотя такие больные могут быть сертифицированы PADI (Профессиональная ассоциация инструкторов по дайвингу).

Рекомендации по дайвингу базируются на уровне гликемии. Если вы используете инсулин, то должны быть уверены, что сахара перед погружением стабильны, поэтому необходимо провести измерения за 60 минут, потом за 30 минут и непосредственно перед погружением. Уровень гликемии должен быть несколько выше нормы (8.3-10 ммоль/л) и стабилен. Если сахара ниже, но повышаются, не погружайтесь, пока они не достигнут, по крайней мере, 8.1 ммоль/л. Ни в коем случае не погружайтесь, если сахара имеют тенденцию к снижению. Съешьте некоторое количество углеводов, пока ваши сахара не стабилизируются или не поднимутся, и возьмите с собой гели с углеводами в непромокаемом контейнере для того, чтобы при необходимости съесть после всплытия.

Снижение дозы инсулина, вводимого перед погружением, также снижает риск гипогликемии под водой.

Для безопасных занятий дайвингом вы должны уметь распознавать и лечить свои гипогликемические состояния, и у вас не должно быть осложнений диабета (особенно активной пролиферативной ретинопатии, потому что повышение внутриглазного давления может вызвать кровотечение). Кроме того, вы должны нырять вместе с напарником, который способен оказать помощь больному сахарным диабетом. Если вы почувствовали начало гипогликемии, находясь под водой, сделайте знак напарнику L (low «низкий» англ.) с помощью большого и указательного пальца и начинайте всплытие. Рекомендованная предельная глубина погружения – 27,4 метра, т.к. это позволяет избежать путаницы между признаками азотного наркоза и гипогликемии, а также избежать осложнений декомпрессии. Имейте в виду, что низкая температура воды усиливает скорость метаболизма при дайвинге, даже если на вас гидрокостюм, поэтому перед погружением в холодную воду требуется более значительное изменение дозы инсулина и приёма углеводов, чем перед дайвингом в тёплой воде. Дальнейшие рекомендации по дайвингу (scuba diving) смотрите в таблице 12.7

**Таблица 12.7. Дайвинг с аквалангом (Scuba diving)**

<b>Инсулиновая помпа</b>	<b>Базально-болюсное введение инсулина</b>	<b>Диета при инсулиновой помпе</b>	<b>Диета при базально-болюсном введении инсулина</b>
<p>Снимите инсулиновую помпу на время погружения. После повторного подключения введите болюс, если дайвинг продолжался больше часа.</p> <p>Перед погружением введите сниженную дозу инсулина или не вводите вовсе, для избежания гипогликемии под водой.</p>	<p>Если вы обычно вводите по утрам базальный инсулин, то уменьшите дозу до 50% перед погружением. Для контроля высоких сахаров после всплытия по необходимости пользуйтесь быстродействующим инсулином.</p> <p>Снизить до минимума использование быстродействующего инсулина перед дайвингом, т.к. он быстрее всасывается под водой и может привести, таким образом, к развитию гипогликемии.</p>	<p>Съешьте достаточно углеводов (по крайней мере 15 г) для того, чтобы убедиться, что ваши сахара стабильны или повышаются перед погружением.</p>	<p>Съешьте 15-30 г углеводов дополнительно перед дайвингом для профилактики гипогликемии под водой, в зависимости от степени снижения инсулина (болюсного и базального).</p>

### **Примеры из жизни спортсменов**

Приводимые ниже примеры показывают, что большинство людей снижают уровень инсулина и повышают уровень гликемии во время дайвинга, вводя меньшую дозу инсулина и принимая дополнительное количество углеводов перед погружением.

## **Только изменение диеты**

Житель Аризоны Джаред Сиббитт всегда начинает погружения с несколько повышенными сахарами, чтобы исключить малейшую возможность возникновения гипо под водой. Перед стартом он несколько раз проверяет уровень гликемии и видит, в каком направлении изменяются его сахара: при снижении он устраивает перекус.

Перед тем как Рене МакНалти (Япония) перешла на инсулиновую помпу, уровень гликемии при погружении у неё был примерно 16.7 ммоль/л, а после всплытия на поверхность 5.6 ммоль/л.

## **Сочетание изменений**

Для Джима Мура из Флаглер Бич, штат Флорида, оптимальным для дайвинга является уровень гликемии перед погружением 8.9 ммоль/л или выше. Перед погружением он отключает инсулиновую помпу. Во время дайвинга он дышит газовой смесью Nitrox (вместо сжатого воздуха), потому что это меньше утомляет и позволяет сократить периоды пребывания на поверхности. Он сертифицирован в дайвинге по PADI, а для использования смеси Nitrox – по SSI (международные школы дайвинга). Оба сертификата требовали получения согласия его эндокринолога, и врач дал согласие, оговорив при этом, что при дайвинге не будет требоваться декомпрессия. Джим Мур следует этим предписаниям и погружается на глубину не более, чем позволяет сертификат PADI, т.е. до 27.4 метра.

Для безопасного дайвинга Грег Катер из Вирджинии проверяет уровень гликемии перед погружением и при низких сахарах делает перекусы, чтобы поднять уровень гликемии выше 8.3 ммоль/л и избежать опасного снижения гликемии под водой. С этой же целью он снижает на 50% дозу Хумалого на завтрак перед погружением.

## **Скейтборд**

Эта активность является в основном анаэробной, т.к. включает короткие всплески мышечной активности, например при прыжках, и кроме того требует работы аэробных источников энергии для работы мышц по поддержанию равновесия. Обычно требуются минимальные изменения дозы при катании на скейтборде для отдыха (зависит также от продолжительности катания). Если вы используете скейтборд в качестве средства передвижения, то занятие становится более аэробным и требует большего изменения дозы инсулина и питания для контроля

гликемии. Вам придётся снизить дозу инсулина перед катанием на 10-20% и, кроме того, съесть дополнительное количество углеводов (0-15 г в час).

### **Скайдайвинг и парасейлинг**

Эти виды физической активности включают в основном мышечные сокращения, необходимые для удержания парашюта и парасейла, и не оказывают большого влияния на уровень гликемии. Однако во время занятий повышается уровень тревожности и выделяются гормоны, которые могут повысить сахара. Скайдайверы должны проверять уровень гликемии до и после занятий. При подъёме гликемии вам может понадобиться ввести некоторое количество инсулина. Обычно нет необходимости в предварительном снижении дозы инсулинов и дополнительном приёме углеводов. Единственным исключением является необходимость нести свой парашют на большое расстояние после приземления – в этом случае вам понадобятся дополнительные углеводы для компенсации этой аэробной активности.

### **Ныряние с трубкой (снорклинг)**

Снорклинг является низкоинтенсивным аэробным упражнением. Эта активность более медленная и менее интенсивная, чем обычное плавание, потому что вы не используете верхнюю часть туловища при плавании с трубкой, хотя ногами (ластами) вам приходится работать сильнее. Интенсивность зависит от частоты гребков и от того, постоянно вы плывёте или делаете паузы. При низкой интенсивности вам вряд ли понадобится изменять дозу инсулина для поддержания нормального уровня гликемии. Самую важную роль в данном случае имеет продолжительность ваших занятий: вы можете ничего не менять при кратковременных занятиях, но при плавании с трубкой в течение часа и более вам может понадобиться дополнительный приём углеводов и некоторое снижение дозы инсулина. Кроме того, если вы интенсивно работаете ластами в течение длительного времени, вам также следует учесть возможность снижения сахаров и принять меры для профилактики гипо. Дальнейшие рекомендации – в таблице 12.8.

**Таблица 12.8. Плавание с трубкой, или снорклинг**

<b>Инсулиновая помпа</b>	<b>Базально-болюсное введение инсулина</b>	<b>Диета при инсулиновой помпе</b>	<b>Диета при базально-болюсном введении инсулина</b>
Если ваша инсулиновая помпа не является водонепроницаемой, то снимите её перед нырянием, а после того	Уменьшить дозы инсулина на 0-20% перед кратковременными занятиями и до 30-	Увеличить приём углеводов до 10 г в час при кратковременных и на 10-20 г в час –	Съесть до 30 г углеводов в час при плавании с трубкой, в зависимости от



<p>как вновь подключите её через час и более, введите небольшой болюс.</p> <p>Если вы не снимаете помпу перед нырянием, то надо уменьшить базальную скорость введения инсулина на 0-50% во время занятий, в зависимости от того, насколько сильно и долго вы работаете ластами.</p> <p>Уменьшить болюс на 0-20% перед кратковременным нырянием и на 10-30% перед продолжительным, особенно если вы не собираетесь снимать помпу.</p>	<p>40% перед длительными.</p> <p>Дозу базального инсулина перед занятиями обычно не меняют.</p>	<p>при продолжительных занятиях.</p>	<p>длительности и интенсивности занятий, а также от степени предварительного снижения доз инсулинов.</p>
--	---	--------------------------------------	--

## Снегоход

При катании на снегоходе требуется в основном работа мышц по управлению снегоходом, т.е. анаэробная активность. Кроме того, происходит аэробная работа мышц по поддержанию положения тела. Таким образом, влияние на уровень гликемии зависит от интенсивности катания и более всего от длительности занятий. Вам может понадобиться дополнительный приём углеводов и снижение дозы инсулина при катании больше часа. Кроме того, на уровень гликемии влияет холод. Низкие температуры и ветер повышают потребность в глюкозе и необходимость изменений питания и доз инсулина.

## **Примеры из жизни спортсменов**

При катании на снегоходе техосмотр машины так же важен, как правильные изменения диеты и доз инсулина.

### **Сочетание изменений режима и доз инсулинов**

Житель штата Юта Шин Басби старается хорошо подготовиться перед поездками по сельской местности. Он берёт дополнительное количество инсулина, еды и воды и часто делает анализы крови на глюкозу, чтобы вовремя определить воздействие различных факторов на обмен глюкозы. Он считает важным брать с собой запасные новые батарейки для глюкометра, т.к. на морозе они быстро выходят из строя.

### **Снегоступы**

Как правило, ходьба на снегоступах медленнее, чем обычная, но она может стать более интенсивной, когда приходится преодолевать сопротивление снега, особенно при очень рыхлом сухом снеге. Ландшафт может быть таким, как при пешем или горном туризме. Изменения дозы инсулина и диеты будут зависеть от длительности занятий и погоды.

Высота над уровнем моря и холод могут влиять на уровень гликемии.

## **Примеры из жизни**

### **Только изменения диеты**

Деб Мартин из Мичигана считает, что при ходьбе на снегоступах ей надо потреблять по крайней мере 30 г углеводов в течение первых 60-90 минут занятий. Дальше она съедает по 15 г углеводов в час для стабильности сахаров.

Дебра Саймонс (штат Джорджия), больная диабетом 2 типа, не употребляет лекарств для контроля сахаров и проверяет уровень гликемии более часто при занятиях ходьбой на снегоступах во время каникул. При первых признаках гипогликемии, связанных с этой физической активностью, она употребляет сладкие газированные воды.

### **Сочетание изменений режима**

Алиса Кракел из Конифер, штат Колорадо, старается есть некоторое дополнительное количество углеводов каждый час во время ходьбы на снегоступах.

Кроме того, она снижает базальную скорость введения инсулина на помпе до 30-40% от нормальной, так как ходьба на снегоступах продолжительна и требует усилий.

Хотя Боб Пакстон из Калифорнии обычно не проводит изменений базальной скорости введения инсулина при ходьбе на снегоступах, он ест больше углеводов во время занятий. Он снижает базал при низких сахарах, которые не повышаются даже на фоне дополнительного потребления углеводов. Такие случаи бывают при очень холодной погоде.

Сочетая в путешествиях ходьбу на лыжах со снегоступингом и сноубордом, Шин Басби особенно строг в соблюдении правил контроля гликемии, т.к. путешествует по удалённым районам. Обычно он позволяет сахарам подниматься несколько выше (до 11.1 ммоль/л, но не больше), потому что восхождения и ходьба в снегоступах быстро снижает сахара.

### **Сёрфинг и бугибординг (boogieboarding)**

При этой активности требуется использование мышц для поддержания положения тела (аэробная активность). Анаэробный компонент преобладает, когда вы гребёте с усилием к волнам или быстро меняете положение тела для сохранения баланса.

## Примеры из жизни спортсменов

### Только изменения дозы инсулинов

При занятиях сёрфингом Джеми Фланаган из Орегона снимает помпу. Обычно он проверяет уровень гликемии во время активности каждые 20-30 минут.

Когда Бенни Приврацки занимается сёрфингом (один раз в 1-2 недели), то снимает помпу. Он считает, что так легче, чем использовать специальный водонепроницаемый футляр для помпы. Перед отключением он регулирует дозу инсулина. Если на старте у него хорошие сахара, то обычно он занимается 30-40 минут. Он всегда берёт с собой еду на перекус, на всякий случай.

**Таблица 12.9. Сёрфинг и бугибординг (boogieboarding)**

<b>Инсулиновая помпа</b>	<b>Базально-болюсный метод введения инсулинов</b>	<b>Диета при инсулиновой помпе</b>	<b>Диета при базально-болюсном введении инсулинов</b>
<p>Снять помпу на время занятий или снизить базальную скорость введения инсулина на 25-30%. Введите болюс после того, как поставите помпу снова, если вы были без помпы больше часа.</p> <p>При сёрфинге или бугибординге после еды уменьшить болюсы (на еду перед занятиями) на 20-50% в зависимости от того, как долго вы собираетесь заниматься.</p>	<p>Снизить дозу быстрогодействующего инсулина на 20-50%, в зависимости от высоты волн и того, как долго вы собираетесь заниматься.</p>	<p>Съесть дополнительно по 0-20 г углеводов в час в зависимости от степени снижения инсулина и характера волн.</p>	<p>Съесть по 10-30 г углеводов в час при сильном волнении океана, в зависимости от уровня инсулина в организме.</p>

## **Только изменения диеты**

Жительнице Калифорнии Алексис Поллак приходится чаще проверять уровень гликемию при занятиях сёрфингом, т.к. она хуже чувствует снижение сахара, находясь в воде. Обычно она начинает заниматься при несколько повышенном уровне гликемии (примерно 11.1 ммоль/л), потому что вода и волны добавляют опасности при возникновении гипогликемии. Для того чтобы повысить уровень гликемии, она заранее принимает несколько таблеток глюкозы и держит под рукой напитки с глюкозой на случай возникновения гипо.

## **Сочетание изменений режима**

Профессиональный сёрфер Скотт Дантон, живущий на Гавайях, снимает помпу перед началом занятий и старается поддерживать уровень гликемии на уровне 7.8 ммоль/л или выше. Его сахара относительно стабильны в процессе занятий, хотя длительность занятий зависит от волн. Он не меняет дозы инсулинов до или после занятий сёрфингом. Когда он только начинал заниматься, его сахара сильно падали на фоне сёрфинга, и он носил полные карманы сладостей, чтобы есть в первые 15 минут сёрфинга при снижении гликемии. Сейчас его организм привык, и он может заниматься три часа подряд, причём сахара падают крайне редко.

Дарси Хью из Джилунг, Виктория (Австралия), знает, что ему необходимо устраивать перекусы во время сёрфинга, чтобы поддерживать повышенный уровень гликемии. Перед началом занятий он завтракает как обычно и не снижает дозу Новолога. Непосредственно перед входом в воду он ест бананы или другие сладкие фрукты. Если он занимается длительно, то делает перекусы, но не вводит на них Новорапид. В качестве базального инсулина он вводит Лантус и не меняет его дозу в те дни, когда занимается сёрфингом.

## **Водные лыжи**

Катание на водных лыжах требует длительного сокращения мышц в то время, когда вы держитесь за буксировочный трос и удерживаете положение тела, но включает и более интенсивный компонент, когда вы напрягаете мышцы ног для того, чтобы встать на лыжах, или при пересечении волны. Обычно вам требуются минимальные изменения дозы инсулинов, учитывая короткий и интенсивный характер данной нагрузки, если только вы не катаетесь слишком долго. Если вы вводите инсулин, то вам понадобится снизить дозу перед едой до 20%, при этом вам не нужны дополнительные углеводы.

Если вы пользуетесь инсулиновой помпой, то вы можете снять её на время занятий и ввести болюс после подключения (если занимались больше часа).

## **Примеры из жизни спортсменов**

Изменения режима введения инсулинов и питания зависят от длительности занятий и уровня спортсмена.

### **Сочетание изменений режима**

Анне Лиза Батчер из Калифорнии снижает базальную скорость введения инсулина на 35%, если собирается кататься на водных лыжах 45-60 минут или дольше. Если её сахара нормальные (но не повышены) на старте, она делает перекус.

### **«Белая вода»: каноэ, каяк и рафтинг**

Эти виды спорта требуют как аэробной, так и анаэробной работы, причём часто достаточно продолжительное время. При лёгкой гребле (т.е. сплаве по течению без большого напряжения сил) вам понадобятся минимальные изменения дозы инсулинов. При длительной и интенсивной работе веслом вам понадобится дополнительное количество углеводов и снижение дозы инсулинов для предотвращения гипогликемии, даже если выброс адреналина способствует кратковременному подъёму уровня гликемии. Снижение запасов гликогена в мышцах верхней половины туловища усиливается во время многодневных гонок, поэтому вам, возможно, потребуются снизить дозу базального инсулина на 10-25%, особенно после периода гребли (т.к. при восполнении запасов гликогена может снизиться уровень сахара в крови).

## **Примеры из жизни спортсменов**

Эти примеры показывают, что требуемые изменения доз инсулинов и питания будут зависеть от интенсивности и длительности ваших занятий данными видами спорта.

### **Сочетанные изменения режима**

Для гребли в холодной «белой воде» Дженнифер Рош из Мельбурна, Австралия, должна изменять дозы инсулинов, чтобы предотвратить гипогликемию. Обычно она ест jellybeans в течение дня занятий. На сложных этапах ей требуется меньше еды, возможно, из-за подъёма сахаров в связи с выбросом адреналина.

Житель Орегона Джеми Фланаган снижает базальную скорость введения инсулина на своей инсулиновой помпе примерно на 20% во время гребли на каяке. Он замечает, что сахара не падают так быстро, как при занятиях более аэробными видами спорта. Он стремится поддерживать уровень гликемии примерно на уровне 10 ммоль/л, поскольку во время гребли у него нет возможности вылезти из каяка и насухо вытереть палец для проведения теста на глюкозу, а возникновение гипо на воде чревато очень серьезными последствиями. Для предупреждения гипо он делает перекусы во время гребли.

Алиса Кракель из Колорадо отмечает, что многодневный сплав создаёт ей трудности при контроле сахаров. Непрерывные физические нагрузки в сочетании с жарой и подъёмом адреналина по-разному влияют на уровень гликемии. Для достижения компенсации она обычно изменяет питание и дозу инсулина.

Лиза Симан из Колорадо отмечает, что стресс во время сплава на каяке приводит к выбросу адреналина и повышает уровень гликемии. Для достижения компенсации она увеличивает базальную скорость введения инсулина на своей инсулиновой помпе или оставляет её без изменений, в то время как при занятиях другими видами спорта она обычно снижает базал.

## **Виндсёрфинг**

Этот вид спорта обычно предполагает необходимость мышечной работы по удержанию паруса и сохранению положения тела на доске. Виндсёрфинг похож на тренировки с изометрической нагрузкой (продолжительным сокращением мышц). В основном при этом используются анаэробные источники энергии, за счёт жиров и углеводов, для постоянного сокращения мышц, которые поддерживают положение тела и мышц верхней части туловища. Нагрузка на организм зависит от силы ветра и навыков спортсмена, а требуемые изменения дозы и питания – от длительности и интенсивности занятий. При сильном ветре увеличатся интенсивность вашей тренировки и количество используемой глюкозы крови и мышечного гликогена. Если вы занимаетесь при таких условиях более 30 минут, то необходимо провести изменения дозы инсулина и питания. Легкий ветер и более короткие периоды занятий требуют меньших изменений для профилактики гипогликемии.

## **Работа в саду и на участке**

Влияние такой активности на уровень гликемии может быть различным. В основном работа на даче требует напряжения мышц для поддержания равновесия (аэробная активность) и сокращения скелетных мышц для повторных действий: работа граблями, стрижка газона, полив растений и т.п. Если вы занимаетесь посевом или поливкой, то

уровень гликемии скорее всего останется без изменений. При работе, требующей больших усилий: рубка дров, уборка снега, вскапывание, покос, – сахара снижаются, если вы работаете долго, поэтому необходимо принять углеводы или снизить дозу инсулина для компенсации.

**Таблица 12.10. Работа на участке и в саду**

<b>Инсулиновая помпа</b>	<b>Базально-болюсный метод введения инсулина</b>	<b>Диета при инсулиновой помпе</b>	<b>Диета при базально-болюсном введении инсулинов</b>
<p>Уменьшить базальную скорость введения инсулина на 0-50% в зависимости от длительности и тяжести работы.</p> <p>Уменьшить болюс на еду перед работой на 0-25%.</p>	<p>Уменьшить дозу инсулина перед лёгкой работой в саду на 0-20%, а перед тяжёлой – на 15-30%.</p>	<p>В зависимости от тяжести работы съедать по 0-25 г углеводов в час.</p>	<p>Съедать по 5-30 г углеводов в час в зависимости от тяжести работы.</p>

### **Примеры из жизни**

#### **Только изменение дозы инсулина**

Во время работы в саду непрерывно в течение двух часов или при чистке конюшни Лори Саджент из Нью-Хемпшира останавливает работу помпы, иначе её сахара резко снижаются.

#### **Только изменения диеты**

Когда Гэри Тейлор из Игл Бенд, Миннесота, приводит в порядок лужайку перед домом (нерегулярно) – косит траву или убирает снег, – он просто ест дополнительно некоторое количество углеводов.

Донна Л. Джонсон из Ноксвилла, штат Теннесси, сахарный диабет 2 типа, считает, что обычно недооценивает сахароснижающее влияние ландшафтных работ и работы в саду. Ей часто приходится прерывать работу для лечения гипогликемии.



Для других нагрузок, например бега и плавания, она обычно снижает дозу Старликс, который принимает перед завтраком и обедом.

Д. Холландер из Вестчестера, штат Нью-Йорк, отмечает, что, когда он работает на воздухе (колет дрова, сажает растения), его уровень гликемии заметно снижается. Для профилактики гипогликемии он перед началом работы добавляет топлива: пьёт апельсиновый сок или молоко. Таким образом, он начинает работу с уровнем гликемии 9.7-11.1 ммоль/л, предвидя, что в первые 30 минут работы сахара снизятся на 2.8-5.6 ммоль/л. Он предпочитает есть, только когда голоден, поэтому если сахара слишком снижаются, он снижает базальную скорость введения инсулина или отключает помпу.

### **Сочетание режимов**

Флориан Меннингер Младший из Нортборо, Массачусетс, отмечает, что работа в саду, стрижка газона и прочее требует снижения базальной скорости и приёма дополнительного количества углеводов. Перед работой он съедает завтрак, стремясь поднять сахара до уровня 8.3-11.1 ммоль/л. Для профилактики гипо он съедает половину маффина с арахисовым маслом и контролирует подъём гликемии, изменяя дозу инсулина.

Перед тяжёлой работой в саду (копание гравия, земли и т.п.) Шерри Окс из Вирджинии снижает дозу Хумалога на 20%. Кроме того, через час после начала работы она начинает есть дополнительно по 15-20 г углеводов в час и следит за сахарами более пристально в течение всего дня после работы, если работа длится непрерывно 2-3 часа.

Из этой главы и второй части книги вы узнали, что диабет не мешает многим людям участвовать во всех мыслимых видах спорта! В этом втором издании вы узнали, что надо делать, чтобы заниматься ездой на собачьих упряжках. Так что вперёд – научитесь кататься на водных лыжах, подниматься в горы, освойте горные лыжи, участвуйте в приключенческих гонках или попробуйте ещё что-то новое, чтобы раздвинуть привычные границы своих физических возможностей. Главное – оставайтесь физически активными, несмотря на диабет. Ваш организм будет вам благодарен за это.

## **Портрет спортсмена**

Брюс Линтон (Bruce Linton)

Касилов, Аляска, США

Сахарный диабет 1 типа диагностирован в 1993 году (в возрасте 30 лет)

**Виды спорта:** езда на собачьих упряжках, триатлон, бег

### **Самые большие спортивные достижения:**

Прошёл гонку Идитарод в первый раз в 2007 году за 15 дней, 23 часа, 38 минут и 30 секунд, а в 2008 году финишировал на 4 дня быстрее. После 1993 года финишировал в 14 марафонах и трёх полных Айронменах. Прошёл отбор на Бостонский марафон и пробежал его три раза. Идитарод и Айронмен очень трудны, но по разным причинам.

**В настоящее время** – на инсулиновой помпе.

**Тонкости тренировочного процесса:** если не хочешь иметь неприятностей с гипогликемией во время гонки, реши заранее, какое количество инсулина требуется, чтобы держать стабильный уровень гликемии. Невероятно, насколько мало организму требуется инсулина и как возрастает чувствительность к инсулину, если ты занимаешься в течение всего дня!

### **Типичный дневной и недельный план тренировок и схема лечения диабета.**

Гонка Идитарод – это гонка на собачьих упряжках на 1850 км через Аляску от Анкориджа до Нома. Эта гонка идёт днём и ночью и занимает от 9 до 32 и более дней. Обычно я рассчитываю введение инсулина в зависимости от того, когда бегут и отдыхают мои собаки. Когда я еду на санях, то делаю меньше инсулина, поскольку испытываю физическую нагрузку. Я ем неограниченное количество углеводов без болюса инсулина. Кроме того, я снижаю инсулин (чтобы исключить гипогликемию), если еду в течение ночи.

Я пробежал несколько марафонов и понял, что для меня лучше не вводить инсулин, пока не финишировал. Большинство марафонов начинается утром, поэтому я не вводил заранее инсулины, и через 42 км уровень гликемии обычно неплохой, несмотря на то, что во время марафона я съедаю довольно много углеводов. Я получил тяжёлый урок, после того как на первом своём Айронмене сделал половину своей обычной дозы инсулина. В тот раз у меня в организме было слишком много инсулина, когда я был на 24-м километре бегового этапа. К этому времени я уже закончил этап плавания (3.2 км) и велоэтап (180 км), но я не мог поднять уровень гликемии, независимо от того, сколько углеводов я ел.

Следующие 2 Айронмена, которые я выполнил, были единственными двумя днями без инсулина из 14 лет, которые я болею диабетом. Во время этих соревнований уровень гликемии у меня был 135-140 мг% (7,5 ммоль/л).

**Пример тренировочного дня.** Я использую Хумалог, и базальная скорость введения составляет 1.1 ед/час, а болюс из расчёта 1 ед инсулина на каждые 10 г углеводов. Во время тренировок и соревнований в тех видах спорта, которые требуют выносливости, я уменьшаю болюс и увеличиваю приём углеводов, чтобы контролировать сахара. Кроме того, я уменьшаю базал, если такие соревнования длятся долго, например Идитарод или Айронмен.

**Другие интересы и увлечения.** Бег и забота о моих собаках занимают всё моё время! Мне нравится рыбачить здесь, на полуострове Кенаи на Аляске.

**История про спорт и диабет.** Я уже говорил, как на первом моём Айронмене мои сахара снизились до 70 мг% (3.8 ммоль/л). Мой организм так устал, что я проверял сахара на каждом пункте питания, ел и пил. В течение длительного времени, независимо от еды и питья, мои сахара не поднимались. В конце концов, после того как я заставил себя съесть больше 200 г углеводов, уровень гликемии слегка повысился. Я боялся, что еда перестала усваиваться. Когда я финишировал, я был, наверно, единственным человеком в мире, который не снизил, а прибавил вес после соревнований в течение 13 часов! В тот день я понял, что перед длительными соревнованиями следует действительно снижать дозу инсулина.

Форум больных сахарным диабетом – спортсменов (англ.)

[www.tudibabetes.org/group/athleticdiabetics](http://www.tudibabetes.org/group/athleticdiabetics)

Интернет-сайты по сахарному диабету, спорту и питанию (англ.)

[www.calorieking.com](http://www.calorieking.com)

[www.childrenwithdiabetes.com](http://www.childrenwithdiabetes.com)

[www.diabetes-exercise.org](http://www.diabetes-exercise.org)

[www.insulindependence.org](http://www.insulindependence.org)

Сайт некоммерческой организации, которая помогает проводить приключенческие гонки для людей с сахарным диабетом, а также формирующей команды больных диабетом для участия в различных видах спорта, требующих повышенной выносливости, таких как, например, Ironman Wisconsin (2008)

[www.shericolberg.com](http://www.shericolberg.com)

Сайт Шери Кольберг (автора книги).