

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего профессионального образования  
САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ  
АЭРОКОСМИЧЕСКОГО ПРИБОРОСТРОЕНИЯ

---

А. В. Токарева

# ФИЗИЧЕСКАЯ КУЛЬТУРА ПРИ САХАРНОМ ДИАБЕТЕ

Учебно-методическое пособие



Санкт-Петербург  
2015

УДК 796  
ББК 75  
000

Рецензенты:

кандидат педагогических наук, доцент *О. В. Миронова*

Утверждено

редакционно-издательским советом университета  
в качестве учебно-методического пособия

**Токарева, А. В.**

000      **Физическая культура при сахарном диабете: учеб.-метод. пособие / А. В. Токарева. – СПб.: ГУАП, 2015. – 56 с.: ил.**

Учебно-методическое пособие подготовлено в соответствии с рабочей программой специального медицинского отделения кафедры физической культуры и спорта Санкт-Петербургского государственного университета аэрокосмического приборостроения на основании обобщения большого теоретического и практического материала. Пособие включает в себя технологию организации и проведения практических занятий с больными сахарным диабетом, анатомо-физиологическую характеристику заболевания, практический материал и контрольные тесты.

Данное пособие предназначено для студентов очного отделения и преподавателей физической культуры, а так же специалистов в области адаптивной физической культуры.

УДК 796  
ББК 75

© Токарева А. В., 2015  
© Санкт-Петербургский государственный  
университет аэрокосмического  
приборостроения, 2015

## ВВЕДЕНИЕ

Сахарный диабет (СД) наряду с онкологическими и сердечно-сосудистыми болезнями входит в триаду заболеваний, являющихся наиболее частыми причинами инвалидизации населения. Сахарный диабет повсеместно признан опаснейшим вызовом мировому сообществу. Он стал первым неинфекционным заболеванием, всемирная угроза которого побудила ООН в 2006 г. принять резолюцию, призывающую все страны объединиться в борьбе против диабета, и в том числе «создавать национальные программы по предупреждению, лечению и профилактике сахарного диабета и его осложнений и включать их в состав государственных программ по здравоохранению».

По данным Международной федерации диабета (МФД) и Всемирной организации здравоохранения (ВОЗ) на сегодняшний день насчитывается 347 млн больных сахарным диабетом. По данным Государственного регистра больных сахарным диабетом в России на 01.01.2014 г. было зарегистрировано 3,96 млн пациентов.

Истоки роста заболеваемости сахарным диабетом следует искать в образе жизни человека. На всех этапах существования человечества, движение и физическая активность были неотъемлемой частью жизни. Современный образ жизни принес свои отрицательные плоды. Чем больше комфорта в окружающем мире, тем меньше естественная физическая активность. Снижение интенсивности естественной физической нагрузки привело к появлению «болезней цивилизации» – стенокардия, язвенная болезнь, атеросклероз, ожирение, и т.д. В одном ряду с этими болезнями стоит и сахарный диабет.

Учебно-методическое пособие посвящено одному из методов комплексной реабилитации больных с сахарным диабетом – дозированным физическим нагрузкам, которые представлены в форме лечебной гимнастики, различных видов аэробных циклических нагрузок и занятий с использованием современных фитнес-технологий. Даны рекомендации для занятий физкультурой с целью профилактики осложнений сахарного диабета. В связи с этим наше пособие может быть полезно студентам и служить информационной базой для составления эффективных индивидуальных программ занятий.

## 1. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ О САХАРНОМ ДИАБЕТЕ

**Сахарный диабет** – это эндокринное заболевание, характеризующееся хроническим повышением уровня сахара в крови вследствие абсолютного или относительного дефицита инсулина (гормон поджелудочной железы).

Заболевание приводит к нарушению всех видов обмена веществ, поражению сосудов, нервной системы, а также других органов и систем.

### **Классификация сахарного диабета:**

1. Инсулинзависимый диабет (сахарный диабет 1 типа) развивается в основном у детей и молодых людей. При сахарном диабете 1 типа имеется абсолютный дефицит инсулина, обусловленный нарушением работы поджелудочной железы.

2. Инсулиннезависимый диабет (сахарный диабет 2 типа) обычно развивается у людей старше 40 лет, имеющих избыточный вес. Это наиболее распространенный тип болезни (встречается в 80–85% случаев). При сахарном диабете 2 типа отмечается относительный дефицит инсулина. Клетки поджелудочной железы при этом вырабатывают достаточно инсулина (иногда даже повышенное количество). Однако на поверхности клеток блокировано или уменьшено количество структур, которые обеспечивают его контакт с клеткой и помогают глюкозе из крови поступать внутрь клетки. Дефицит глюкозы в клетках является сигналом для еще большей выработки инсулина, но это не дает эффекта, и со временем продукция инсулина значительно снижается.

3. Вторичный (или симптоматический) сахарный диабет.

4. Диабет беременных.

5. Диабет, обусловленный недостаточностью питания.

### **Причины развития сахарного диабета.**

Основной причиной *сахарного диабета 1 типа* является аутоиммунный процесс, обусловленный сбоем иммунной системы, при котором в организме вырабатываются антитела против клеток поджелудочной железы, разрушающие их. Главным фактором, провоцирующим возникновение диабета 1 типа, является вирусная инфекция (краснуха, ветряная оспа, гепатит, эпидемический паротит (свинка) и т.д.) на фоне генетической предрасположенности к этому заболеванию.

Основных причин развития *сахарного диабета 2 типа* две. К ним относятся:

1. Ожирение. При наличии ожирения I степени риск развития сахарного диабета увеличивается в 2 раза, при II степени – в 5 раз, при III степени – более чем в 10 раз. С развитием заболевания более связана абдоминальная форма ожирения – когда жир распределяется в области живота.

2. Наследственная предрасположенность. При наличии сахарного диабета у родителей или ближайших родственников риск развития заболевания возрастает в 2–6 раз.

Инсулиннезависимый диабет развивается постепенно и отличается умеренной выраженностью симптомов.

Причинами *вторичного диабета* могут быть:

1) заболевания поджелудочной железы (панкреатит, опухоль, резекция и т.д.);

2) заболевания гормональной природы (синдром Иценко-Кушинга, акромегалия, диффузный токсический зоб, феохромоцитома);

3) воздействие лекарств или химических веществ;

4) изменение рецепторов инсулина;

5) определенные генетические синдромы и т.д.

Отдельно выделяют сахарный диабет беременных и диабет, обусловленный недостаточностью питания.

Какова бы ни была причина возникновения диабета, следствие одно: организм не может в полной мере использовать глюкозу, поступающую с пищей и запасать ее избыток в печени и мышцах. Неиспользованная глюкоза в избыточном количестве циркулирует в крови и тем самым неблагоприятно влияет на все органы и ткани. Так как поступление глюкозы в клетки недостаточно, в качестве источника энергии начинают использоваться жиры. В результате в повышенном количестве образуются токсичные для организма (особенно для головного мозга) вещества, называемые кетоновыми телами, нарушается жировой, белковый и минеральный обмен.

**Симптомы сахарного диабета:**

1) жажда (больные могут выпивать 3–5 л и более жидкости в сутки);

2) учащенное мочеиспускание (как днем, так и ночью);

3) сухость во рту;

4) общая и мышечная слабость;

5) повышенный аппетит;

6) зуд кожи (особенно в области гениталий у женщин);

7) сонливость;

8) повышенная утомляемость;

9) плохо заживающие раны;

10) резкое похудание (у больных с сахарным диабетом 1 типа);

11) ожирение (у больных с сахарным диабетом 2 типа).

Как правило, сахарный диабет 1 типа развивается быстро, иногда внезапно. Сахарный диабет 2 типа развивается постепенно и отличается умеренной выраженностью симптомов.

**Осложнения сахарного диабета:**

1) заболевания сердечно-сосудистой системы (атеросклероз сосудов, ишемическая болезнь сердца, инфаркт миокарда);

2) атеросклероз периферических артерий, в том числе артерий нижних конечностей;

3) микроангиопатия (поражение мелких сосудов) нижних конечностей;

4) диабетическая ретинопатия (снижение зрения);

5) нейропатия (снижение чувствительности, сухость и шелушение кожных покровов, боли и судороги в конечностях);

6) нефропатия (выделение с мочой белка, нарушение функций почек);

7) диабетическая стопа – заболевание стоп (язвы, гнойно-некротические процессы) на фоне поражения периферических нервов, сосудов, кожи, мягких тканей;

8) различные инфекционные осложнения (частые гнойничковые поражения кожи, грибки ногтей и т.д.);

9) комы (диабетическая, гиперосмолярная, гипогликемическая). Сахарный диабет первого типа иногда проявляется резким ухудшением состояния с выраженной слабостью, болями в животе, рвотой, запахом ацетона изо рта. Это обусловлено накоплением в крови токсичных кетоновых тел (кетоацидоз). Если быстро не устранить это состояние, больной может потерять сознание – диабетическая кома. Коматозное состояние может также наступить при передозировке инсулина и резком снижении уровня глюкозы крови – гипогликемическая кома.

Для предупреждения развития осложнений сахарного диабета необходимо постоянное лечение и тщательный контроль уровня сахара в крови.

## 2. КОНТРОЛЬ И САМОКОНТРОЛЬ ПРИ САХАРНОМ ДИАБЕТЕ

**Контроль в лечебном учреждении.** Некоторые показатели, характеризующие состояние здоровья, в домашних условиях определить нельзя. Для этого нужно обратиться в лечебное учреждение. В частности, необходимо контролировать следующие параметры:

Показатели долгосрочной компенсации углеводного обмена (регулярно, независимо от стажа заболевания): гликированный (гликозилированный) гемоглобин (HbA1c) (1 раз в 3 месяца, т.е. 4 раза в год) или фруктозамин (1 раз в месяц).

Показатели состояния жирового обмена (определяются по биохимическому анализу крови): холестерин (как минимум 1 раз в год, при повышенных значениях – чаще; с целью контроля за эффективностью диеты и лечения). Регулярный контроль этого показателя особенно необходим людям после 40 лет или с избыточной массой тела; триглицериды; беталипопротеиды.

Показатели, характеризующие состояние почек: микроальбуминурию (по анализу мочи; при стаже заболевания более 5 лет) и протеинурию – наличие белка в моче (минимум 1 раз в год); мочевины, креатинин (по крови из вены) (не реже 1 раза в год, при беременности, острых заболеваниях, травмах, в послеоперационный период – по усмотрению врача).

Показатели, характеризующие состояние сердца: электрокардиограмму (ЭКГ) (1 раз в год или чаще, по назначению врача).

Состояние органа зрения: осмотр окулиста, включающий измерение внутриглазного давления, осмотр глазного дна с расширенным зрачком (если все нормально на глазном дне – не реже 1 раза в год). При непролиферативной ретинопатии – 1 раз в 6 месяцев, при препролиферативной и пролиферативной ретинопатии – 1 раз в 3–4 месяца.

Состояние ног: посещение подотерапевта – специалиста по стопам (не реже 1 раза в год, при необходимости – чаще).

Смысл самоконтроля заключается не в формальной фиксации определенных показателей, как думают и делают некоторые, а в умении грамотно оценить и провести правильную коррекцию в образе жизни (питание, объем физической нагрузки, дозу инсулина и т.д.)

**Самоконтроль гликемии.** Самоконтроль гликемии можно проводить двумя способами: визуально оценивать показания специальных тест-полосок и с помощью портативного прибора – глюкометра.

При сахарном диабете 1-го типа измерять уровень глюкозы в крови необходимо ежедневно перед каждой инъекцией инсулина или перед приемом пищи (при базис-болюсной инсулинотерапии эти события совпадают) и на ночь, то есть не менее 4 раз в день.

Более частый контроль понадобится при нестабильности гликемии, в нестандартных ситуациях: при сопутствующих заболеваниях, немотивированном ухудшении самочувствия, изменениях привычного ритма жизни, например, туристический поход, занятия спортом, дополнительные физические нагрузки, беременность, стресс.

При сахарном диабете 2 типа измерять уровень глюкозы в крови необходимо так часто, как и при диабете 1 типа, если человек проходит лечение инсулином, и несколько реже, если пациент принимает сахароснижающие таблетки, но не реже двух раз в день: натощак и через 2 ч после еды.

**Самоконтроль артериального давления.** Контроль артериального давления (АД) необходим людям, у которых уже есть проблемы с давлением. В таких случаях контроль должен быть регулярным (ежедневно, 2 раза в день). Кроме того, необходим периодический контроль (не реже 1 раза в месяц) при стаже диабета более 5 лет.

При диабете АД должно быть не более 130/80 мм рт. ст. без поправок на возраст.

Отсутствие нормальных показателей АД ведет к быстрому развитию и прогрессированию тяжелых диабетических осложнений, увеличению риска инфаркта миокарда и инсульта в 2–3 раза.

**Контроль массы тела.** В настоящее время во всем мире используется такой показатель, как ИМТ (индекс массы тела). Он вычисляется как отношение массы тела (в килограммах) к росту (в м<sup>2</sup>). В норме ИМТ составляет менее 25.

**Самоконтроль питания.** Учитывая, что правильное питание является неотъемлемой частью образа жизни диабетика, необходимо уметь считать ХЕ (хлебные единицы) и делать это ежедневно, таблицы для расчета представлены в приложении 1. Человеку, находящемуся на инсулинотерапии, необходимо знать свою суточную потребность в ХЕ, а также уметь рассчитать суточную калорийность рациона (это особенно актуально, если у вас есть избыточный вес) и контролировать калорийность употребляемых продуктов.

**Самоконтроль самочувствия.** Кроме лабораторных показателей, необходимо контролировать общее самочувствие. Появление в течение нескольких дней таких симптомов (признаков), как общая слабость, повышенная утомляемость, снижение трудоспособ-



### Примерная форма дневника самоконтроля

месяц:		год:		вес:			гликированный гемоглобин: HbA1c										
показатели самоконтроля:						доза инсулина или таблетированных препаратов			хлебные единицы (для больных на инсулине)					примечания			
						время			время								
сахар крови* мочи**						утро	день	вечер	завтрак	2-й завтрак	обед	полдник	ужин	2-й ужин	ВСЕГО	артериальное давление (АД), физические нагрузки, плохое самочувствие, ацетон в моче 2-й завтрак	
дата	день недели	утром	днем	вечером	на ночь	доп. измерения											
	пн.																
	вт.																
	ср.																
	чт.																
	пт.																
	сб.																
	вс.																

ности и аппетита, может быть признаком декомпенсации диабета и развития кетоацидоза.

Внезапное появление слабости, потливости, учащенного сердцебиения, головокружения или головной боли, сонливости или, наоборот, чувства тревоги может быть признаком гипогликемии.

Самоконтроль подразумевает еще и регулярный осмотр стоп и мест инъекций (при инсулинотерапии).

Самоконтроль самочувствия не заменяет самоконтроля гликемии, а дополняет его.

**Дневник самоконтроля.** Все результаты самоконтроля (ежедневные показатели гликемии, дозы и типы вводимых инсулинов или таблеток, их коррекция, количество ХЕ, которое вы употребляете на завтрак, обед и ужин, а также перекусывая, показатели общего самочувствия, физической активности) должны заноситься в специальный дневник – «дневник самоконтроля».

### **3. ФИЗИЧЕСКАЯ КУЛЬТУРА ПРИ САХАРНОМ ДИАБЕТЕ**

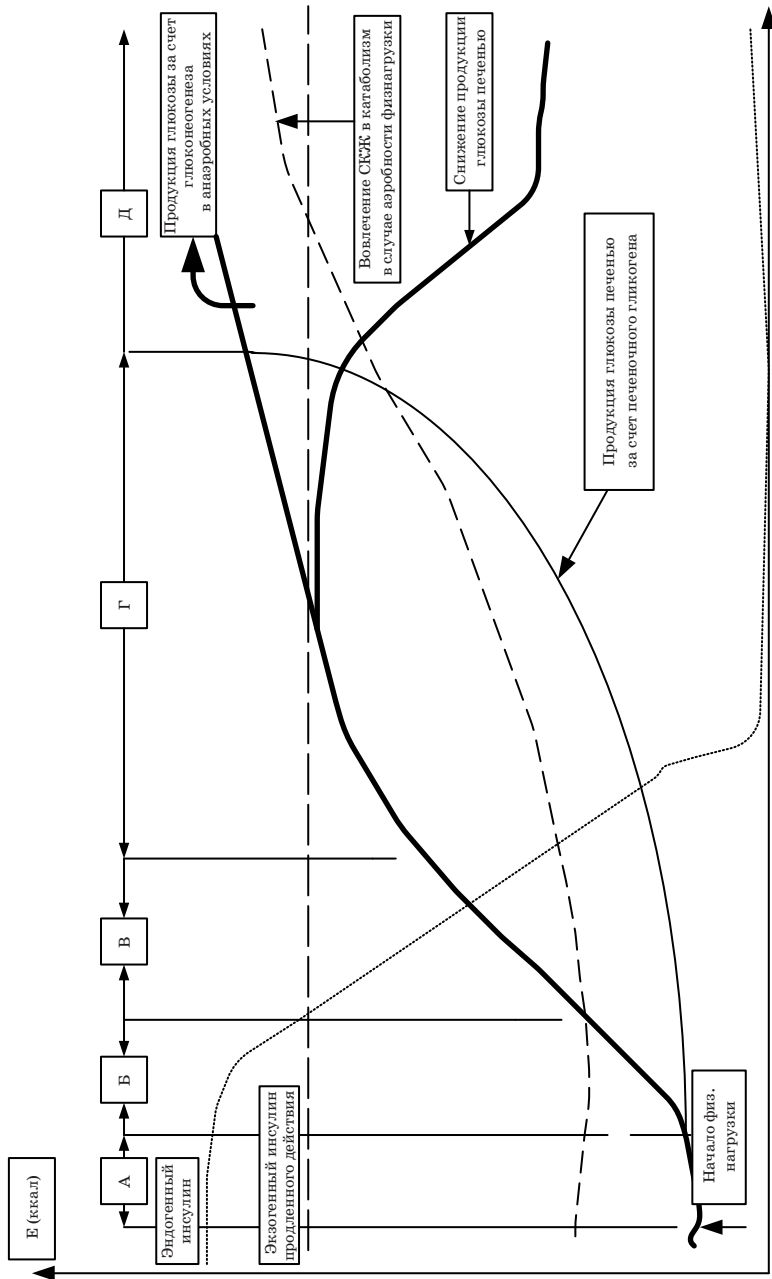
#### **3.1. Физическая нагрузка при сахарном диабете: показания и противопоказания к занятиям, основные принципы подбора нагрузки**

Сахарный диабет это не болезнь, а особый образ жизни. При выполнении ряда правил, человек с сахарным диабетом ничем не отличается от остальных людей. Основные правила жизни должны быть направлены на поддержание нормального уровня сахара в крови. На повышение и снижение уровня сахара в крови влияют многие факторы: неадекватные дозы инсулина, физической активности, повышение массы тела и др.

Наиболее физиологичный способ поддержания здоровья и создания резервного «запаса прочности» для организма – физическая нагрузка. Физическая нагрузка повышает чувствительность тканей к инсулину, усиливает как его действие, так и действие глюкозолнижающих препаратов. Физическая активность положительно влияет на липидный обмен, улучшает деятельность сердечно-сосудистой системы и снижает риск развития диабетических осложнений.

При мышечной работе основными источниками энергии являются: фосфатные соединения – аденозинтрифосфат (АТФ) и креатинфосфат (КФ), углеводы – глюкоза и гликоген, жиры. В принципе, можно четвертым пунктом сюда добавить еще и белки, но к счастью, в энергообеспечении организма они играют далеко не ведущую роль и принимают участие в энергетическом обмене веществ лишь в случаях голодания, продолжительных и очень тяжелых нагрузках. Запасы АТФ, КФ, гликогена и жиров накапливаются в самой мышечной клетке и, кроме того, гликоген и жиры копятя так же в печени и в подкожной жировой клетчатке.

Обычно в мышцах есть небольшой запас аденозинтрифосфорной кислоты (АТФ). Отдавая энергию АТФ «отдаёт» один фосфорный остаток и превращается в АДФ – аденозиндифосфорную кислоту. АДФ забирая энергию «сжигаемых» углеводов и жиров из пищи опять превращается в АТФ. АТФ постоянно обновляется. Запас АТФ в организме крайне небольшой, основные запасы энергии лежат в гликогене мышц и печени. После расходования АТФ и гликогена в энергообмен, если в ткани поступает достаточное количество кислорода, включается жир из подкожной клетчатки. Если кислорода нет или мало, печень начинает превращать белок в аминокислоты, а последние в глюкозу, выбрасывая её в кровь. Если человек



*Схема 1. Производство энергии митохондриями клеток в зависимости от времени выполнения работы, поставок кислорода к тканям и от запасов гликогена в печени*

аэробно нетренирован, то его мышцы преимущественно используют глюкозу из гликогена, а затем в отсутствие кислорода получают глюкозу из распадающегося белка. Глюкозный путь невыгоден, такой организм сильно зависим от инсулина. На схеме 1 представлены факторы, от которых зависят колебания сахара в крови при выполнении физической нагрузки, откуда организм человека с сахарным диабетом берёт энергию при выполнении физической работы в разных её фазах.

На схеме по горизонтальной оси отложено время в минутах от времени старта физической нагрузки, по вертикальной оси – количество энергии в ккал, вырабатываемое для синтеза АТФ из различных энергонесущих субстратов. Сплошной линией, уходящей снизу вверх «горбом вверх», показана продукция глюкозы печенью из гликогена, а потом из белка, в случае выполнения нагрузки при одышке (нехватке кислорода) или после гипогликемии. Эта сплошная кривая уходит вниз, продукция глюкозы печенью прекращается, если в энергетическом обмене начинают активно участвовать жиры, полностью замещающие глюкозу в случае достаточной поставки кислорода к тканям. Аварийная и энергетически невыгодная продукция глюкозы из белка (глюконеогенез) начинается после окончания расходования печёночного гликогена, в случае нехватки кислорода и невозможности привлечения жиров в виде «топлива». Линией из прерывистых чёрточек показана возрастающая роль в энергопоставке жиров (точнее СЖК – свободных жирных кислот) по мере прироста времени выполнения физической работы в условиях достаточности поставок кислорода. Линией состоящей из точек показано снижение продукции собственного инсулина человеком по мере выполнения нагрузки. Горизонтальная линия из длинных прерывистых чёрточек указывает на невысокую поддерживающую базальную концентрацию внешнего инсулина длительного действия. Большой изогнутой буквой «Г» полой стрелкой показан ключевой момент тренировки. Когда заканчивается печёночный гликоген дальнейшая поставка энергии может продолжиться из глюкозы вырабатываемой печенью из белка в случае нехватки кислорода, тогда после нагрузки мы обнаружим резкий прирост сахара в крови, так как после прекращения движения мышцы перестают потреблять глюкозу, а печень не прекращает превращать белок в глюкозу, что потребует дополнительной инъекций короткого инсулина. В случае правильно подобранной нагрузки без одышки по окончании расходования печёночного гликогена человек полностью переходит на топливо в виде СЖК, образовавшихся от распада

жира. Возникает ощущение прироста работоспособности – «второе дыхание» (это и есть переключение на другой энергосубстрат).

На горизонтальном отрезке «А» графика в течение первых 20–30 с мышцы расходуют ранее накопленный АТФ.

Отрезок «Б» показывает время расходования энергии вещества мышц называемого L-карнитином, близкого по функциям к витаминам. У человека карнитин синтезируется из аминокислоты лизин и служит для облегчения перехода свободных жирных кислот внутрь внутриклеточной «печки», вырабатывающей энергию и называемой митохондрией. Карнитин сильно помогает для повышения выносливости человека и для увеличения аэробности нагрузки.

Отрезок «В» соответствует расходованию мышцами гликогена, накопленного в состоянии покоя в присутствии в крови инсулина. Запас мышечного гликогена сильно колеблется в зависимости от массы мышц, времени прошедшего от времени последней нагрузки, от насыщенности диеты углеводами, от частоты инсулиновых гипогликемий, от времени суток (с утра в мышцах больше гликогена, перекачанного туда из печени биохимическим циклом Кори при успешном преодолении пациентом «синдрома зари»). Тоническая фаза каждой тренировки способствует увеличению мышечной массы и увеличению запаса мышечного гликогена в периоде восстановления. Обычно отрезок «В» длится 3–5 мин, к концу этого времени тренирующийся спортсмен может пробежать до 800 м.

На 35–39 минутном отрезке «Г» для синтеза АТФ используется энергия «сгорающего» гликогена печени. Начинать нагрузку при «пустой печени» не очень желательно, потому как биохимики говорят, что «жиры горят в пламени углеводов». Поэтому после тренировок нужен приём ХЕ в присутствии внешнего инсулина для восстановления гликогенового запаса печени. В процессе тренировок емкость печени для гликогена растёт, частота и тяжесть инсулиновых гипогликемий падает, отрезок «Г» нагрузки становится всё длиннее по времени.

В периоде «Д» энергоснабжение в норме осуществляется за счёт распада жиров в присутствии достаточного количества кислорода. Жиры сгорают до воды и углекислого газа. При нехватке кислорода в крови накапливаются продукты неполного сгорания в виде лактата (молочной кислоты) и пирувата (пировиноградной кислоты), что приводит к усталости и ломящим болям в мышцах. У людей с диабетом при ярком энергодефиците даже появляются кетоновые тела, определяемые в моче и в выдыхаемом воздухе. В случае же успешного «переключения на жиры» нагрузка может длиться очень долго.

По «Стандартам медицинской помощи пациентам с сахарным диабетом», принятым в 2003 г., регулярная физическая активность показана всем больным, но с учетом их состояния и сопутствующих заболеваний. Показаны нагрузки аэробного и силового характера, упражнения для развития гибкости и йога.

Оздоровительные аэробные физические нагрузки (табл. 1) являются главным средством реабилитации больных сахарным диабетом. К видам двигательной активности, преимущественно аэробного характера, относятся различные циклические движения, при которых длительно сохраняется стереотип движения при умеренной интенсивности нагрузки. В работу вовлекаются большие группы мышц. Такие нагрузки тренируют кислородотransпортные системы организма и ведут к повышению работоспособности человека. При таком режиме работы глюкоза «сжигается» постепенно, мышцам не требуется дополнительный гликоген из печени, следовательно, уровень сахара в крови несколько снижается.

Силовые упражнения оказывают положительное влияние на людей с сахарным диабетом, что подтверждает недавнее исследование американских диабетологов, проведенное среди больных латиноамериканских мужчин и женщин. 16 недель силовых нагрузок (занятия с отягощениями и на тренажерах, упражнения на шведской стенке, перекладине, отжимания, приседания, упражнения для пресса) показали значительное улучшение контроля уровня сахара в крови, которое было сравнимо с приемом противодиабетических

*Таблица 1*

**Энергетические механизмы обеспечения различных видов спорта  
(Hornsby W.G. et al., 2005)**

Аэробные	Анаэробные
Бег трусцой	Теннис
Катание на коньках и лыжах	Футбол
Медленный бег	Волейбол
Медленное плавание (брасс)	Баскетбол
Занятия аэробикой	Скоростной спуск на лыжах
Медленная езда	Бодибилдинг
на велосипеде по равнине	Велогонки
Марафонский бег	Дайвинг
Быстрая ходьба	Гольф
	Бейсбол
	Хоккей
	Гимнастика

медикаментов. Кроме того, участники исследования стали сильнее, набрали мышечную массу, потеряли жировые запасы, были менее подвержены депрессиям и чувствовали большую уверенность в себе.

При сахарном диабете **не рекомендуются** занятия видами спорта с высокой вероятностью неконтролируемых ситуаций (подводное плавание, серфинг, альпинизм, парашютный спорт, водный слалом и др.), единоборства и силовые виды (борьба, тяжелая атлетика, бокс и др.).

Физические нагрузки у больных диабетом делятся на *короткие* (кратковременные – не выше 2 ч) и *длительные* – несколько часов или дней.

Коррекция коротких нагрузок проводится добавлением лишних хлебных единиц. Длительных – снижением дозы инсулина и добавлением хлебных единиц.

К коротким нагрузкам (кратковременным) относятся:

1. Лечебная гимнастика (ЛГ), зарядка до 30 мин.
2. Уборка квартиры (обычная).
3. Прогулка в течение 1–2 ч.
4. Работа в саду в течение 1 ч.
5. Катание на велосипеде в спокойном темпе.
6. Плавание в медленном темпе – до 1 ч.

Длительные нагрузки (обычно внештатные):

1. Спортивные игры.
2. Поход в течение нескольких часов.
3. «Генеральная» уборка квартиры.
4. Работа на даче – вскапывание огорода в течение нескольких часов.

5. Быстрая езда на велосипеде.

Под действием физической нагрузки у больного сахарным диабетом могут развиваться следующие **состояния гликемии**:

1. Уровень гликемии не изменяется или при повышенных значениях снижается до нормальных показателей. Такая реакция наблюдается при адекватной компенсации диабета и соответствует нормальной у здорового человека. В течение суток уровень инсулинемии соответствует уровню гликемии за счет диеты и инсулина. Равновесие затрат и продукции глюкозы обеспечивает стабильный уровень гликемии во время нагрузки.

2. Рабочая гипогликемия развивается у больных с лабильным течением сахарного диабета в результате передозировки инсулина и/или нерационального распределения действия инсулина в течение суток. То есть высокий уровень инсулинемии не соответствует низкому уровню гликемии. Это вызывает высокую адсорбцию глюкозы работа-

ющими мышцами и тормозит процесс продукции глюкозы печенью. Уровень гликемии во время физической нагрузки резко снижается. Это может привести к тяжелой гипогликемии, постгликемической гипергликемии и кетозу. Небольшие запасы гликогена в печени, в связи с длительной декомпенсацией заболевания, усиливают отрицательную реакцию на нагрузку. Больные ведут «сидячий» образ жизни.

3. Третий тип реакции на физическую нагрузку – рабочая гипергликемия, которая развивается при декомпенсированном сахарном диабете, на фоне дефицита инсулина или несоответствия уровня инсулинемии высокому уровню гликемии. Физическая нагрузка ведет к нарушению процессов утилизации глюкозы мышцами и усилению продукции глюкозы печенью, что является причиной гипергликемии и недостаточного обеспечения энергетическим субстратом работающих мышц.

Таким образом, уровень гликемии при физической нагрузке зависит от:

- исходной гликемии (определяется дозой инсулина и количеством съеденных углеводов);
- длительности нагрузки;
- интенсивности нагрузки;
- тренированности организма, то есть от энергетических затрат на определенную работу.

Необходимо так же различать состояние гипергликемической и гипогликемической комы, для удобства основные признаки их развития представлены в табл. 2.

*Профилактика гипогликемии при кратковременной физической активности (не более 2 ч) – дополнительный прием углеводов:*

1. Измерить гликемию перед и после физической активности и решить, нужен ли дополнительный прием 1-2 ХЕ (медленноусвояемых углеводов) до и после физической нагрузки.

2. При исходной гликемии  $> 13$  ммоль/л или, если физическая активность имеет место в пределах 2 ч после еды, дополнительный прием ХЕ перед занятием не требуется.

3. В отсутствии самоконтроля необходимо принять 1-2 ХЕ до и 1-2 ХЕ после физической активности.

*Профилактика гипогликемии при длительной физической активности (более 2 ч) – снижение дозы инсулина, поэтому длительные нагрузки должны быть запланированными:*

1. Уменьшить дозу препаратов инсулина короткого и пролонгированного действия, которые будут действовать во время и после физической активности, на 20–50%.



## Основные признаки гипергликемической и гипогликемической комы

Гипергликемическая прекома и кома	Гипогликемическая прекома и кома
Причины: больной не получал или мало получал инсулина	Причины: больной получил много инсулина или после его введения не принял достаточное количество углеводов
Симптомы: вялость, сонливость, слабость, постепенное ухудшение состояние до комы	Симптомы: беспокойство, возбуждение, бред, изменение психики, часто внезапное помрачение или потеря сознания
Запах ацетона изо рта	Отсутствие запаха ацетона
Отсутствие аппетита, тошнота, рвота	Повышенный аппетит, чувство голода
Глубокое шумное дыхание	Нормальное дыхание
Сухая кожа	Влажная кожа, часто обильный пот
Частый плохого наполнения пульс	Иногда замедленный, нередко с перебоями пульс
Большей частью нормальная температура	Температура часто ниже нормы
Вялость мускулатуры	Дрожание конечностей, судороги, плотность мышц
Боли в животе бывают часто	Боли в животе отсутствуют
В моче содержится сахар и ацетон	Сахара в моче нет, иногда могут быть следы ацетона
Сахар в крови очень высокий	Сахар в крови ниже нормы

2. При очень длительных и/или интенсивных физических нагрузках: уменьшить дозу инсулина, который будет действовать в ночь занятия, иногда – на следующее утро.

3. Во время и после длительной физической активности: дополнительный самоконтроль гликемии каждые 2–3 ч, при необходимости – прием 1-2 ХЕ медленноусвояемых углеводов (при гликемии < 7 ммоль/л) или быстроусвояемых углеводов (при гликемии ниже < 4,5 ммоль/л).

4. Во время занятия нужно иметь при себе углеводы в большем количестве, чем обычно: не менее 4 ХЕ при кратковременной и до 10 ХЕ при длительной физической активности.

5. Пить лучше щелочно-соляные воды. После физических упражнений рекомендуются прохладные водные процедуры, активизирующие окислительные процессы в организме.

До начала систематических занятий необходимо пройти обследование и уточнить:

- тяжесть диабета и степень его компенсации;
- наличие осложнений сахарного диабета и степень их тяжести;
- наличие сопутствующих заболеваний;
- уровень толерантности к физической нагрузке.

**Основные задачи физической культуры при сахарном диабете:**

1. Нормализация окислительно-восстановительных процессов
2. Усиление компенсаторной перестройки обмена веществ
3. Компенсация относительной инсулиновой недостаточности
4. Регуляция и снижение гипергликемии.
5. Повышение чувствительности мышечной и жировой ткани к инсулину.

6. Предупреждение развития диабетических осложнений.

7. Снижение и/или поддержание нормальной массы тела (увеличение мышечной и снижение жировой массы).

8. Улучшение функционального состояния сердечно-сосудистой и дыхательной систем. Повышение толерантности к физическим нагрузкам.

9. Улучшение психоэмоционального состояния занимающегося.

**Показаниями** к занятиям являются все компенсированные формы сахарного диабета, отсутствие резких колебаний гликемии во время физической нагрузки, физиологическая, адекватная реакция на нагрузку.

**Противопоказания к занятиям физической культурой:**

1. Тяжелое течение сахарного диабета.
2. Гипергликемия более 15–16 ммоль/л (300 мг%).
3. Гликемия на фоне физической нагрузки (до 5–6 ммоль/л).
4. Микро и макроангиопатии с трофическими расстройствами.
5. Обострение соматического заболевания.

**Основные принципы подбора физической нагрузки:**

1. Индивидуальный подбор интенсивности и методики выполнения упражнений для каждого конкретного человека, в зависимости от возраста, возможностей и состояния здоровья. Индивидуализация тренировочных нагрузок для больных диабетом сложная задача. Для ее решения важна совместная работа эндокринолога (диабетолога) и специалиста ЛФК. Обследование должно включать исследование гликемического профиля, мочи на протеинурию и микроальбуминурию, уточнение состояния функции почек, гликированный гемоглобин HbA<sub>1c</sub>, липидограмму, ЭКГ в покое и при нагрузочном тестировании. Обязательна консультация окулиста

и невролога, осмотр стоп. С целью индивидуального определения предельно допустимых и оптимальных показателей гемодинамики и гликемии на фоне дозированной физической нагрузки, проводится велоэргометрия или тестирование на тредмилле.

2. Системность воздействия и обеспечение определенного подбора упражнений и последовательности их выполнения: от простых к сложным, от известных к неизвестным.

3. Регулярность выполнения упражнений, т.к. только при регулярном выполнении физических упражнений, возможно, добиться укрепления организма.

4. Постепенное увеличение длительности физических нагрузок, т.к. восстановление нарушенных функций организма под воздействием физических упражнений происходит постепенно и только при длительных тренировках.

5. Постепенное наращивание интенсивности физической нагрузки.

6. Разнообразии и новизна в подборе упражнений и выборе вида физической активности.

7. Умеренность воздействия; т.е. умеренная, но продолжительная физическая нагрузка более целесообразна, чем суперинтенсивная, но кратковременная.

8. Соблюдение цикличности при выполнении упражнений в соответствии с показаниями: чередование физических упражнений и отдыха.

9. Всестороннее воздействие на организм с целью совершенствования нейрогуморальных механизмов регуляции (водные процедуры).

### ***3.1.1. Определение двигательного режима для дозирования физической нагрузки***

На сегодняшний день разработаны следующие двигательные режимы для больных сахарным диабетом в зависимости от показателей характеризующих течение заболевания:

0 – нулевой;

1 – легкий тренирующий;

2 – умеренный тренирующий;

3 – интенсивный тренирующий.

Для выбора режима предлагается классификация исходных показателей двигательной активности, каждая ступень которой строго ограничена определенными значениями ведущих клинических и функциональных характеристик течения болезни. Низкие ступени двигательной активности характерны для лиц старшей возрастной

ной группы, а так же страдающих тяжелой формой сахарного диабета на протяжении 5–10 лет с колебаниями суточной гликемии от 9,99 до 16,7 ммоль/л (от 180 до 300 мг%) более.

Наилучшим методом, позволяющим определить для больных сахарным диабетом физическую нагрузку, является тестирование на велоэргометре. К диагностическим критериям, определяющим физическую работоспособность у больных сахарным диабетом при велоэргометрии, относят уровень гликемии, величина артериального давления, показатели электрокардиограммы (частота сердечных сокращений, положение сегмента S-T, зубца T), величина потребления кислорода и кислородного пульса, состояние сосудов глазного дна, почек и нижних конечностей.

Распределение больных по группам, соответствующим двигательным режимам, проводится по результатам комплексного обследования с учетом клинической и функциональной характеристик, дополненных результатами велоэргометрии. Критерии, по которым определяется должный двигательный режим, представлены в таблице (см. табл. 3). При отсутствии данных, позволяющих установить двигательный режим, можно ориентироваться на степени тяжести сахарного диабета.

При легкой форме сахарного диабета используются упражнения для всех мышечных групп, в различном темпе. Кроме гимнастических упражнений, необходимо использовать ходьбу (постепенно увеличивая дистанцию до 10–12 км), возможен бег, плавание и другие циклические виды, а так же подвижные и спортивные игры (волейбол, бадминтон и другие). Плотность занятия достаточно высокая.

При диабете средней тяжести рекомендуются упражнения умеренной и малой интенсивности для всех мышечных групп, дозированная ходьба на 2–7 км. Плотность занятия невысокая.

При тяжелой форме заболевания, а также при сопутствующих заболеваниях сердечно-сосудистой системы первые занятия следует проводить по методике, характерной для болезней сердечно-сосудистой системы. Используются упражнения для мелких и средних мышечных групп, малой и умеренной интенсивности. Упражнения для крупных мышечных групп включаются постепенно по мере адаптации организма к нагрузкам.

### ***3.1.2. Физические нагрузки при диабете 1 типа***

Физические упражнения влияют на углеводный обмен и могут изменять уровень глюкозы. Необходимо помнить, что: физические упражнения увеличивают скорость всасывания инсулина из места

инъекций; повышают потребление глюкозы без увеличения потребности в инсулине; после физической нагрузки увеличивается риск гипогликемии, так как организм использовал запасы гликогена печени во время активных упражнений.

Для того чтобы занятия физической культурой оказывали благотворное действие, необходимо соблюдать определенные правила:

1. Перед физической нагрузкой необходимо определить уровень гликемии. Приступать к занятиям можно при уровне сахара крови не ниже 5 ммоль/л и не выше 15 ммоль/л. При уровне сахара крови ниже 5 ммоль/л очень велик риск развития гипогликемии даже при кратковременной нагрузке. При высоких показателях гликемии (выше 15 ммоль/л) может произойти ее дальнейшее повышение и образование кетоновых тел.

2. Определить вид, длительность и силу физической нагрузки. Физическая нагрузка может быть короткой (около 1 ч), и длительной – несколько часов. Перед началом кратковременной физической активности необходимо принять 1-2 ХЕ, лучше всего, в виде продуктов, медленно повышающих гликемию (хлеб, фрукты). Иногда, при очень интенсивной физической нагрузке необходимо использовать легкоусвояемые углеводы, в том числе и в жидком виде (например, стакан сока перед стартом соревнований). Длительная физическая нагрузка, как правило, приводит к выраженному снижению потребности в инсулине. Поэтому она должна быть заранее запланирована с тем, чтобы была возможность заранее снизить дозу инсулина. Если потреблять прежнее количество ХЕ, снижение дозы может составить 30–50% как короткого, так и пролонгированного инсулина. Также нужно учитывать, что после окончания продолжительной физической нагрузки (например, длившейся в течение всего дня) ее «гипогликемическое» действие может наблюдаться еще какое-то время – в течение ближайших 12–24 ч (ночью, на следующее утро). Следовательно, потребуются снижение дозы препаратов инсулина, вводимых и после нагрузки. Ориентировочное влияние физических нагрузок и изменение дозы инсулина представлено в табл. 4 и 5.

3. Необходимо определять уровень гликемии во время и после физической нагрузки, так как, к сожалению, предсказать абсолютно точно, насколько снизится гликемия после той или иной физической активности невозможно, а так же иметь при себе легкоусвояемые углеводы (табл. 6).

Больным сахарным диабетом 1-го типа, проводящим самоконтроль и владеющим методами профилактики гипогликемий, мож-

**Клинические и функциональные критерии состояния больных  
по показателям течения заболевания**

Исходные характеристики двигательной активности	Возраст, лет	Клиническая характеристика заболевания				
		Степень тяжести сахарного диабета	Длительность заболевания, лет	Состояние компенсации	Суточное колебание гликемии, моль/л (мг%)	Локализация и степень ангиопатии
Низкая	от 50	Тяжелая	10	Декомпенсация	13,9 (250)	Ретинонефро и ангиопатия сосудов конечностей I и II степени
Сниженная	до 49	Тяжелая	5–10	Субкомпенсация	9,99–13,9 (180–260)	Ретинонефро и ангиопатия сосудов конечностей I и II степени
Средняя	до 39	Тяжелая и средняя	1–5	Компенсация	8,33–9,99 (150–180)	Ретинонефро и ангиопатия сосудов конечностей I и II степени
Высокая	до 29	Средняя и легкая	1–5 и до 1 года	Компенсация	Не более 7,22–8,33 (130–150)	Ретинонефро и ангиопатия сосудов конечностей 0 и I степени, без нарушений проницаемости

**сахарным диабетом для определения лечебного двигательного режима  
по Л.А. Емельяновой, 2008**

Сопутствующие заболевания	Функциональная характеристика заболевания					Лечебные двигательные режимы
	Предел переносимых нагрузок		Максимальный % от должного	Реакция сахара в крови, % от исходного		
	Частота сердечных сокращений в 1 мин на пороге толерантности	АД, кПа (мм.рт.ст.) в покое на пороге толерантности				
Ишемическая болезнь сердца, недостаточность кровообращения II степени, гипертоническая болезнь III стадии, церебральный атеросклероз II стадии	110	22,7/13,3 (170/100)	26,7/13,3 (200/100)	Не определяется	120 и более	0
Ишемическая болезнь сердца II стадии, атеросклероз II стадии, гипертоническая болезнь II стадии	120	21,3/12 (160/90)	24/13,3 (180/100)	Не определяется	90–120	I – легкий тренирующий
Гипертоническая болезнь I стадии, атеросклероз I стадии	140	Не более 20/10,7 (150/80)	20/12 (150/90)	Не менее 60%	Не более 90%	II – умеренно тренирующий
	160	Не более 18,7/10,7 (140/80)	21,3/12 (160/90)	Не менее 80%	Не более 80% и не менее 50%	III – интенсивный тренирующий

Таблица 4

**Ориентировочное влияние физических нагрузок на уровень глюкозы в крови (по Х. Астамировой и М. Ахманову, 2008)**

Исходный уровень глюкозы, ммоль/л	Вид нагрузки	Возможный результат
5,1	Бег в течение 30 мин	Гипогликемия
6,2	Плавание в течение 40 мин	Гипогликемия или уровень глюкозы снизится примерно до 4,2 ммоль/л, но гипогликемии не будет
8,0	Прогулка в неспешном темпе в течение 60 мин	Уровень глюкозы снизится примерно до 5,6 ммоль/л
14,0	120 мин работы на даче	Уровень глюкозы снизится примерно до 7–8 ммоль/л
17,5	180 мин катания на лыжах	Уровень глюкозы понизится примерно до 12–13 ммоль/л либо поднимется до 20 ммоль/л, в последнем случае, возможно, появится ацетон в моче

Таблица 5

**Ориентировочное изменение дозы инсулина при физических нагрузках (по Graham G., 1995)**

Продолжительность	Низкоинтенсивные	Умеренные	Высокоинтенсивные
До 15 мин	Не изменяется	Не изменяется	Не изменяется
30 мин	Не изменяется	Снижение на 10–15%	Снижение на 10–15%
45 мин	Не изменяется	Снижение на 10–15%	Снижение на 10–15%
60 мин	Снижение на 10–15%	Снижение на 10–15%	Снижение на 20–30%
120 мин	Снижение на 10–15%	Снижение на 20–30%	Снижение на 40–50%
180 мин	Снижение на 20–30%	Снижение на 20–30%	Снижение на 40–50%

но заниматься любыми видами физической активности, в том числе спортом, но с учетом вышеуказанных противопоказаний и мер предосторожности.



**Ориентировочная потребность в дополнительном приеме углеводов  
при физических нагрузках (по Graham G., 1995)**

Длительность	Интенсивность	Гликемия до нагрузки, ммоль/л		
		< 6,0	6,0–11,0	> 15,0
15 мин	Низкая	Не изменяется	Не изменяется	Не изменяется
	Умеренная	↑	↑	Не изменяется
	Высокая	↑	↑	Не изменяется
30 мин	Низкая	↑	↑	Не изменяется
	Умеренная	↑↑	↑	Не изменяется
	Высокая	↑↑	↑	Не изменяется
45 мин	Низкая	↑↑	↑	Не изменяется
	Умеренная	↑↑	↑	Не изменяется
	Высокая	↑↑	↑↑	Не изменяется
60 мин	Низкая	↑↑	↑	Не изменяется
	Умеренная	↑↑	↑↑	Не изменяется
	Высокая	↑↑↑	↑↑	Не изменяется
> 120 мин	Низкая	↑ каждые 50 мин	↑ каждые 50 мин	Не изменяется
	Умеренная	↑↑ каждые 50 мин	↑↑ каждые 50 мин	Не изменяется
	Высокая	↑↑↑ каждые 50 мин	↑↑ каждые 50 мин	↑

*Примечание:* ↑ – 15 г углеводов; ↑↑ – 20–40 г углеводов; ↑↑↑ – 50–60 г углеводов. При гликемии 15 ммоль/л нагрузка противопоказана.

### **3.1.3. Физические нагрузки при диабете 2 типа**

При сахарном диабете 2 типа физическая нагрузка снижает уровень гликемии, и в совокупности с диетой этого бывает достаточно для поддержания компенсации углеводного обмена у многих больных с СД 2 типа. Физическая нагрузка увеличивает расход энергии, и при достаточной длительности и интенсивности ведет к снижению массы тела.

Учитывая, что у многих пациентов с СД 2 типа есть сопутствующие заболевания, не каждому можно применять интенсивные физические нагрузки. Однако есть ряд рекомендации общего характера, которые подойдут всем:

1. Наиболее универсальными подходящими видами физической активности являются ходьба, плавание и езда на велосипеде лег-

кой или умеренной интенсивности. Так, ходьба по ровной местности – 2–3 км со скоростью 80–90 шагов в минуту, а по возвышенной местности под углом до 10 градусов 1–2 км со скоростью 60–70 шагов в минуту. Для тех, кто только начинает заниматься, продолжительность занятий должна возрастать постепенно с 5–10 мин до 45–60 мин в день.

2. Важна регулярность и постоянность физических нагрузок. Они должны быть не реже 3 раз в неделю. При длительном перерыве положительный эффект от физических упражнений быстро исчезает.

3. Необходим контроль собственного самочувствия. Любые неприятные ощущения при физической нагрузке в области сердца, головная боль, головокружение и одышка являются основанием для прекращения физических упражнений и обращению к врачу.

4. Перед началом занятия необходимо определить уровень гликемии. Высокий или низкий уровень гликемии служит основанием для того, чтобы отложить физические занятия или другие нагрузки.

5. Так как при физической нагрузке сильно возрастает нагрузка на ноги, увеличивается опасность их травмирования (потертости, мозоли). Поэтому обувь для занятий, в том числе и прогулок, должна быть очень мягкой и удобной, необходимо осматривать ноги до и после физических нагрузок.

### **3.2. Примерные комплексы физических упражнений для занимающихся с сахарным диабетом**

Комплекс упражнений вовлекает в работу практически все группы мышц, особенно мышцы ног. В них улучшается кровообращение и уменьшается риск развития «диабетической стопы».

#### **Комплекс физических упражнений для лиц с низкой физической работоспособностью и физической активностью**

№ п/п	Содержание	Дозировка	Организационно-методические условия
1	И.п. – сидя на стуле. 1–2 – плавно поднять выпрямленные руки через стороны вверх; 3–8 – медленно вернуться в И.п.	6–10 раз	Руки вверх – вдох, в И.п. – выдох

Продолжение табл.

№ п/п	Содержание	Дозировка	Организационно-методические условия
2	И.п. – сидя на стуле. 1–2 – руки через стороны вверх; 3–4 – И.п. 5–8 – то же	6–10 раз	Руки вверх – вдох, одновременно напрячь мышцы рук и спины, в И.п. – выдох, расслабиться
3	И.п. – сидя на стуле, руки вперед, скрестно перед грудью 1–2 – руки в стороны; 3–4 – И.п. 5–8 – то же	6–10 раз	На 1–2 – вдох, свести лопатки, в И.п. – выдох
4	И.п. – сидя на стуле, руки на пояс. 1 – наклон туловища вправо; 2 – наклон туловища влево; 3–8 – то же	6–10 раз	Темп средний
5	И.п. – сидя на стуле, руки на пояс. 1 – наклон туловища вперед; 2 – наклон туловища назад; 3–8 – то же	6–10 раз	Темп средний
6	И.п. – сидя на стуле. 1 – правое плечо вверх, левое – опустить; 2 – наоборот; 3–8 – повторить	6–8 раз	Темп средний, движения стараться делать одновременно, плавно
7	И.п. – то же. 1 – левая, согнутая в локтевом суставе, рука упирается в голову; 2 – И.п. 3–4 – то же, правой рукой; 5–8 – повторить	6–8 раз	Рука упирается в височную область. Создать небольшое усилие, ощущая сопротивление, сделать вдох. На выдохе разогнуть руку, расслабить ее и плавно опустить
8	И.п. – то же. 1 – правую руку вверх; 2–7 – сгибание-разгибание в локтевом суставе; 8 – И.п. 2*«8» – то же левой	5–6 раз	Руку сгибать под углом в 90°. Темп медленный
9	И.п. – то же. 1–8 – перекаты стопой с пятки на носок, попеременно правой и левой. 2*«8» – одновременно	5–8 раз	Темп постепенно увеличивать

Окончание табл.

№ п/п	Содержание	Дозировка	Организационно-методические условия
10	И.п. – то же. 1 – отвести правую ногу в сторону; 2 – И.п.; 3–4 – то же левой; 5–8 – повторить	6–10 раз	Стопой скользить по полу, выполнять движение с напряжением
11	И.п. – сидя на стуле, ноги выпрямлены в коленях, кисти рук упираются в сидение. 1 – согнуть ноги в коленях, поднести к груди; 2 – И.п. 3–8 – то же	6–8 раз	Колени к груди – выдох. Темп медленный
12	И.п. – сидя на стуле, стопы прижаты к полу. 1–8 – попеременное сгибание и разгибание пальцев ног	6–8 раз	Темп средний
13	И.п. – то же. 1 – выпрямить правую ногу; 2 – наклониться к ноге; 3–4 – И.п. 5–8 – то же с левой ноги	6–8 раз	В наклоне потянуться к стопе прямыми руками (выдох), вернуться в И.п. (вдох). Темп медленный
14	И.п. – то же. 1 – выпрямить правую ногу, носок на себя; 2 – И.п. 3–4 – то же, левой; 5–8 – повторить	6–10 раз	С усилием потянуть носок выпрямленной ноги на себя
15	Диафрагмальное дыхание	5–6 раз	Положить одну руку на грудь, а другую на живот, на вдохе – живот выпячивается вперед, на выдохе – втянуть живот. Темп медленный
16	И.п. – сидя на стуле. 1 – наклон вперед; 2 – И.п.	5–6 раз	На вдохе выпрямить спину и слегка напрячься, задержав дыхание. На выдохе, наклоняясь вперед, максимально расслабиться
<i>Упражнения выполняются с паузами, до легкого утомления</i>			

**Комплекс физических упражнений для лиц со средней физической работоспособностью и физической активностью**

№ п/п	Содержание	Дозировка	Организационно-методические условия
1	И.п. – основная стойка. 1–8 – маховые движения руками вперед-назад	2–4 раза	Имитирующие движения лыжника. Темп средний. Дыхание произвольное
2	И.п. – стойка ноги врозь, руки перед грудь. 1 – поворот туловища вправо, руки в стороны; 2 – И.п. 3–4 – тоже влево; 5–8 – повторить	2–4 раза	В И.п. – вдох, при повороте делать выдох
3	И.п. – стойка, руки на поясе. 1 – правую руку вверх; 2 – левую ногу назад на носок; 3 – прогнуться; 4 – И.п. 5–8 – то же, левой рукой и правой ногой	4–6 раз	Темп медленный, дыхание произвольное
4	И.п. – сидя на стуле, руки вперед, кисти сжаты в кулак. 1–8 – поочередное сгибание и разгибание в локтевом суставе	6–8 раз	Сгибать руки с напряжением. Темп медленный
5	И.п. – сидя на стуле, руки к плечам. 1 – правым локтем коснуться левого колена; 2 – И.п. 3 – то же правым; 4 – И.п. 5–8 – повторить	2–4 раза	Локти в стороны. В И.п. – вдох, при наклоне – выдох. Темп медленный
6	И.п. – сидя на стуле, руки выпрямлены вперед. 1 – руки влево, голову повернуть вправо; 2 – И.п. 3 – руки вправо, голову повернуть влево 4 – И.п. 5–8 – повторить	2–4 раза	В И.п. – вдох, на выдохе руки максимально отвести в сторону, а голову повернуть в противоположную

Окончание табл.

№ п/п	Содержание	Дозировка	Организационно-методические условия
7	И.п. – сидя на стуле, руки на пояс. 1 – наклон туловища вправо; 2 – наклон туловища влево; 3–8 – то же	6–10 раз	Темп средний
8	И.п. – сидя на стуле, руки на пояс. 1 – наклон туловища вперед; 2 – наклон туловища назад; 3–8 – то же	6–10 раз	Темп средний
9	И.п. – сидя на стуле. 1 – правое колено притянуть к груди руками; 2 – И.п. 3–4 – то же, левое	6–10 раз каждой ногой	В И.п. – вдох, колено к груди – выдох. Спина прямая, к колену не наклоняться
10	И.п. – сидя на стуле, правая рука согнута под прямым углом над головой, левая – за спиной. 1–4 – движения руками в противоположные стороны (навстречу друг другу) 5–8 – то же, левая рука над головой	4–6 раз	С усилием выполнять движения руками (не разгибая их) в противоположные стороны: правой рукой – влево, левой – право, навстречу друг другу
11	И.п. – стойка ноги врозь, правая вперед, руки на пояс. 1–4 –пружинящий выпад; 5–8 – то же, левая нога впереди	2–4 раза	Темп медленный
12	И.п. – стойка ноги врозь, руки на пояс. 1–4 –пружинящий выпад на правую; 5 –8 – то же, на левую	2–4 раза	Темп медленный
13	Ходьба: 1 – обычная; 2 – на носках, руки на пояс; 3 – с высоким подниманием бедра	5–7 мин	Активная ходьба, дыхание спокойное
<i>Упражнения выполняются до появления чувства легкого утомления</i>			

**Комплекс физических упражнений для лиц с сопутствующими заболеваниями сердечно-сосудистой системы**

№ п/п	Содержание	Дозировка	Организационно-методические условия
1	Ходьба на месте	1–2 мин	Темп средний. Движения плавные, дыхание – спокойное, ритмичное
2	И.п. – о.с. 1 – руки через стороны вверх; 2–3 – прогнуться 4 – И.п.	3–4 раза	Темп медленный, вдох в И.п.
3	И.п. – стойка, руки перед грудью. 1–2 – руки назад; 3–4 – руки вперед, ладони прижать друг к другу	5–6 раз	Локти в стороны. На 1–2 – глубокий вдох, 3–4 – выдох
4	И.п. – стоя, опираясь одной рукой на спинку стула. 1 – подтянуть правое колено к животу; 2 – И.п. 3–4 – то же, левое колено	5–8 раз	На выдохе притянуть колено к животу
5	И.п. – то же. 1 – присед; 2 – И.п.	4–6 раз	Темп медленный
6	И.п. – то же. 1 – подъем на носки; 2 – И.п. 3–4 – то же	4–6 раз	Темп медленный
7	И.п. – о.с. 1 – наклон вперед, руки на колени; 2 – И.п. 5–8 – то же	2–3 раза	Темп медленный, в И.п. – вдох, в наклоне – выдох
8	И.п. – о.с. 1 – руки через стороны вверх; 2 – И.п. 3–8 – то же	4–6 раз	Темп медленный. Руки вверх – вдох, в И.п. – выдох
9	И.п. – стойка руки на пояс. 1 – правая рука вверх, наклон туловища влево; 2 – И.п. 3 – левая рука вверх, наклон туловища вправо; 4 – И.п.	6–8 раз	Темп медленный

Окончание табл.

№ п/п	Содержание	Дозировка	Организационно-методические условия
10	И.п. – сидя на стуле. 1–8 – поочередное выпрямление ног	2–3 раза	Поочередно выпрямлять ноги, поднимая их на уровень сиденья стула, в медленном темпе
11	И.п. – то же. 1 – о.с. 2 – И.п.	8–10 раз	Медленно встать и так же медленно сесть в И.п.
12	И.п. – то же. 1 – поднять ноги на носки 2 – И.п.	8–10 раз	Опереться ступнями о пол, приподнять колени, опираясь о пол носками ног
13	Диафрагмальное дыхание	4–5 раз	На вдохе округлить брюшную стенку, на выдохе максимально втянуть живот в себя
14	И.п. – лежа на спине, руки вдоль туловища. Поочередное поднятие рук вперед	6–8 раз каждой рукой	Темп медленный. Дыхание спокойное
15	И.п. – то же Поочередное сгибание ног в коленном и тазобедренном суставах	6–8 раз каждой ногой	Темп медленный. Дыхание спокойное
16	Диафрагмальное дыхание	4–5 раз	На вдохе округлить брюшную стенку, на выдохе максимально втянуть живот в себя

**Комплекс физических упражнений для лиц с физической работоспособностью и физической активностью выше среднего**

№ п/п	Содержание	Дозировка	Организационно-методические условия
1	И.п. – о.с. 1 – правую ногу назад на носок, руки вверх; 2 – И.п.; 3 – левую ногу назад на носок, руки вверх; 4 – И.п.	4–5 раз	Темп медленный. Отставляя ногу назад – вдох, в И.п. – выдох.
2	Ходьба: 1 – обычная;	2–4 мин	Темп средний. Дыхание спокойное



№ п/п	Содержание	Дозировка	Организационно-методические условия
	2 – с высоким подниманием бедра; 3 – руки на пояс, ходьба выпадами; 4 – с движением руками (вверх, в стороны)		
3	И.п. – стоя, руки за голову, кисти в замок, локти сведены перед лицом. 1 – руки в стороны; 2 – наклон головы вперед; 3–4 – И.п.	4–5 раз	Темп медленный. На 1 – вдох, на 2 – выдох.
4	И.п. – о.с. 1 – руки вперед; 2 – руки вверх; 3–4 – опустить руки через стороны вниз, упор присев; 5–6 – стойка руки вверх; 7 – кисти к плечам; 8 – И.п.	6–8 раз	1–2 – вдох, 3–4 выдох, 5–6 – вдох, 7–8 – выдох
5	И.п. – стойка, ноги врозь, руки на пояс. 1 – руки в стороны; 2 – поворот туловища влево, правую руку перед грудью; 3 – поворот туловища направо, правую руку в сторону, левую перед грудью; 4 – И.п.	6–8 раз	Дыхание произвольное. Темп медленный. Поворот туловища выполнять по максимальной амплитуде (до отказа).
6	И.п. – стойка, ноги врозь, руки в стороны. 1 – наклон вперед к левой ноге, доставая носок правой рукой; 2 – И.п.; 3–4 – наклон к правой ноге	6–8 раз	Дыхание произвольное. Темп медленный.
7	И.п. – стойка, ноги врозь, руки в стороны. 1–3 – пружинящий наклон влево, правая нога согнута, левая рука за спиной, правая – вверх 4 – И.п.; 5–8 – то же вправо	6–8 раз	Дыхание произвольное. Темп медленный

№ п/п	Содержание	Дозировка	Организационно-методические условия
8	И.п. – о.с. 1–2 – руки на пояс 3–4 – И.п.		Руки скользят по телу. 1–2 – вдох, возвращаясь в И.п. – выдох
9	И.п. – стойка, руки вперед, ладони книзу. 1 – мах левой ногой вперед, доставая ладонь правой руки; 2 – И.п.; 3–4 – то же правой ногой	4–6 раз	Темп средний. Ноги стараться не сгибать в коленях
10	И.п. – стойка, ноги врозь, руки на пояс. 1–3 – 3 пружинящих приседа; 4 – И.п.; 5–6 – руки через стороны вверх; 7–8 – И.п.	4–6 раз	Темп средний
11	И.п. – стойка, ноги врозь. 1–2 – руки вверх; 3–4 – руки к плечам	4–6 раз	Темп средний. На 1–2 – вдох, 3–4 – выдох
12	И.п. – стойка, ноги врозь, руки на пояс. 1–3 – 3 пружинящих наклона вперед, руками достать носки ног; 4 – И.п.;	4–6 раз	Темп средний
13	И.п. – стойка, ноги врозь, руки на пояс. 1 – руки за голову; 2 – свести локти вперед; 3–4 – наклон туловища назад, локти в стороны; 5–6 – выпрямиться, свести локти вперед; 7 – локти в стороны; 8 – И.п.	4–6 раз	Темп средний. Дыхание произвольное
14	И.п. – сидя, ноги врозь, упор руками сзади. 1– поднять правую ногу вверх; 2 – И.п.; 3–4 – то же левой	3–4 раз	Темп медленный. Дыхание произвольное
15	И.п. – сидя, упор руками сзади. 1–2 – упор лежа руками сзади. 3–4 – И.п.	4–6 раз	Темп средний. Дыхание произвольное

### 3.3. Аэробные физические нагрузки (тренировки, упражнения)

Слово «аэро» обозначает кислород. *Аэробная физическая нагрузка (тренировка, упражнение)* – это такая нагрузка, при которой получение энергии в мышцах для поддержания мышечной двигательной деятельности будет осуществляться путем окисления гликогена и жирных кислот (то есть с помощью аэробного энергообразования).

Основную работу при аэробной тренировке выполняют медленные мышечные волокна. Следовательно, большие скорости и усилия для аэробных нагрузок не характерны. Аэробные упражнения – это упражнения легкой или умеренной интенсивности. Для аэробной нагрузки типичны работа большой группы мышц, достаточно длительное время тренировки, а также ритмичное повторение определенных движений.

Основным критерием дозирования физических нагрузок и контроля за тренированностью является частота сердечных сокращений (ЧСС) или частота пульса, соответствующая определенному возрасту.

При оздоровительных физических тренировках для безопасности и обеспечения тренирующего эффекта следует на первом этапе тренировочного курса доводить частоту пульса до 55–65% от максимального возрастного. На этой частоте пульса следует продолжать тренироваться от 4-х до 8-ми недель.

При удовлетворительной переносимости физических нагрузок можно переходить на следующий этап, равный 65–75% от максимального возрастного пульса.

Наконец, через 15–16 недель при достаточной переносимости физических нагрузок можно переходить на следующий этап, равный 75–85% от максимального возрастного пульса.

Переход с этапа на этап зависит от индивидуальных особенностей занимающегося, возможно как удлинение, так и снижение временного периода адаптации к данному пульсовому режиму.

Необходимую частоту сердечных сокращений можно вычислить по формуле:

$$\text{ЧСС} = (220 - \text{возраст}) * (\text{интенсивность в \%} / 100).$$

Например, рассчитаем оптимальный пульс для аэробной тренировки для 20 летнего человека со средним уровнем физической подготовленности:  $(220-20)*0,6=120$ ,  $(220-20)*0,75=150$ .

Получаем оптимальный пульс 120–150 ударов в минуту.

Более точный метод вычисления значения пульса учитывает ЧСС в покое и называется формула Карвонена:

$$\text{ЧСС} = (220 - \text{возраст} - \text{ЧСС в покое}) * (\% \text{ интенсивности} / 100) + \text{ЧСС в покое.}$$

Чтобы определить пульс, можно использовать часы с секундной стрелкой, секундомер или пульсометр. Пульсометры часто вмонтированы в современные тренажеры. Личный пульсометр обычно представляет из себя монитор в виде часов и измеряющий пульс датчик, закрепляемый на грудь ремешком.

### *Виды аэробных нагрузок*

Начинать тренировки рекомендуется с **ходьбы**. При легкой и средней степени тяжести сахарного диабета показана дозированная ходьба от 2 до 8–10 км. Нагрузка при ходьбе хорошо контролируется. Движение необходимо выполнять с пятки на носок, ступни не разворачивать и контролировать положение правильной осанки.

Систематические занятия позволяют втянуться в тренировочный процесс, постепенно переходя к другим видам физической нагрузки. Для начала в течение месяца можно выполнять прогулки (дозированная ходьба) 3 раза в неделю, постепенно увеличивая их продолжительность и интенсивность (табл. 7).

Можно заниматься и **скандинавской ходьбой**, иначе этот вид спорта именуют финской, нордической или северной ходьбой. Он представляет собой особые пешие путешествия, когда при ходьбе человек опирается на специальные палки.

При ходьбе с палками в процесс вовлекаются практически все мышцы тела. А если говорить более точно, при скандинавской спортивной ходьбе работать приходится 90% мышц тела, а при обычной ходьбе – только 65–70%. Опираясь на специальные палки при ходьбе, человек значительно снижает нагрузку на пяточные кости, тазобедренные и коленные суставы. Учитывая то обстоятельство, что при сахарном диабете у большинства больных имеются проблемы с суставами, скандинавская ходьба – отличный выход в их ситуации. При ходьбе с палками тренируется также миокард, что очень важно для профилактики заболеваний сердца у больных диабетом.

Техника данного вида ходьбы крайне близка к обычной: все туловище, ноги и руки синхронно и свободно движутся – вначале вперед направляются правая нога и левая рука, а после – левая нога и правая рука, и так далее. Во время скандинавской ходьбы важно

**Аэробная тренировка для начинающих занимающихся больных сахарным диабетом**

Неделя занятий	Общее время занятия	Содержание занятия	
		Средняя скорость	Организационно-методические указания
1	20 мин	80–100 шагов в мин	Выбрать такой темп ходьбы, чтобы пульс удерживался в пределах оптимального, но не превышал 120 уд/мин
2	24 мин	80–100 шагов в мин	Через каждые 5 мин прогулки в течение 1 мин выполняются простые дыхательные упражнения: на 2 счета поднять руки через стороны вверх – полный спокойный вдох, затем на 3–4 счета опустить руки вниз и, слегка наклонившись, – выдох
3	30 мин	80–100 шагов в мин	Дополнить занятия приседаниями. После 5 мин ходьбы сделать несколько неглубоких (глубоких) приседаний. Утомления быть не должно. Затем – 1 мин дыхательных упражнений и снова ходьба. Выполнить 4 серии
4	30 мин	до 110–120 шагов в мин	Помимо приседаний, можно включить поочередное подтягивание колен к груди стоя у стены или держась за опору. Глубоко вдохнуть, на выдохе подтянуть руками колено как можно выше. Постоянно чередуя ноги, постарайтесь выполнить каждой по 8–10 движений. Затем – дыхательные упражнения и следующие 5 мин ходьбы. 3 серии.

вначале поставить ногу на пятку, а потом уже на носок. Движения во время такой ходьбы должны быть плавными, без резких рывков. Важно учитывать тот момент, чтобы в то время, когда одна из рук направлялась вперед, она постепенно сгибалась в локте. Темп скандинавской оздоровительной ходьбы должен быть более интенсивным, чем темп прогулочной ходьбы. Ширина шага при ходьбе определяется амплитудой движений рук. От этого зависит также и общая нагрузка на все мышцы тела. Другими словами, если уменьшить размах рук, ширину шага также нужно снизить. И, соответственно, нагрузка на тело также снизится. Техника осуществления скандинавской ходьбы предполагает различные вариации: допускается чередование быстрой и медленной ходьбы, выполнение мелкого и широкого шага.

Бег (трусцой). Один из самых распространенных видов аэробной нагрузки. Не требует специальных условий и приспособлений. Энерготраты значительные. Объем и интенсивность нагрузки должны увеличиваться постепенно. Высок риск травм опорно-двигательного аппарата, имеются ограничения при ожирении и заболеваниях суставов, ретинопатии.

При беге необходимо ставить ноги с пятки на носок (перекачываясь), а туловище, шея и руки должны быть максимально расслаблены. Чем тверже покрытие, по которому придется бежать, тем мягче должны быть кроссовки. Программа занятий бегом представлена в табл. 8.

Беговая дорожка – один из популярных кардиотренажеров. Регулируется скорость движения ленты (полотна): от медленной ходьбы до бега (0,8–16 км/ч) и угол ее наклона. Безопасность бега зависит от ширины полотна и степени амортизации. Есть ключ безопасности для экстренной остановки дорожки.

Работа на **велотренажере** хорошо дозируется и контролируется. Нагрузка на суставы нижних конечностей небольшая, поэтому может использоваться пациентами с ожирением и хроническими осложнениями диабета.

**Бег (ходьба) на лыжах.** Много основных мышц туловища, рук и ног участвуют в работе, следовательно, выражен аэробный эффект. Энерготраты значительные. Нагрузка хорошо контролируется. Желательна предварительная физическая подготовка. Возможны травмы опорно-двигательного аппарата. Аналогичный аэробный эффект, уменьшив риск травматизма, можно получить занимаясь на **эллиптическом тренажере**. Эллиптическая траектория движения педалей исключает рывки, значительно снижает нагрузку на суставы нижних конечностей и позвоночник.

**Плавание** среди аэробных нагрузок, как и бег на лыжах, занимает важное место. При плавании задействовано много мышц, зна-

Таблица 8

Программа бега для начинающих

Неделя	Содержание	Общее время
1	1 мин бега, 2 мин ходьбы	21 мин
2	2 мин бега, 2 мин ходьбы	20 мин
3	3 мин бега, 2 мин ходьбы	20 мин
4	5 мин бега, 2 мин ходьбы	21 мин
5	6 мин бега, 90 с ходьбы	20 мин
<i>Рекомендуется заниматься бегом 2–3 раза в неделю</i>		

чительные энерготраты. Благодаря низкому сопротивлению воды, облегчается работа опорно-двигательного аппарата. Низкий травматизм. Показано при заболеваниях суставов, ожирении, но имеется риск отоларингологических, глазных и грибковых заболеваний.

**Аэробика** – оказывает тренирующий эффект на сердечно-сосудистую систему. Энерготраты средние. Положительный эмоциональный фон. Индивидуальное дозирование нагрузки затруднено, контроль за показателями гемодинамики – тоже. Занятия групповые, поэтому важно, чтобы группа была однородной. Риск травматизма.

Желательно, чтобы каждый день физическая активность была приблизительно одинаковой. Это позволяет лучше контролировать диабет.

### **3.4. Йога, как форма ежедневной физической активности больных сахарным диабетом**

Систематическое выполнение даже 6–7 из этих 10 асан будет достаточным для улучшения состояния при диабете.

#### **СУРЬЯ НАМАСКАР АСАНА**

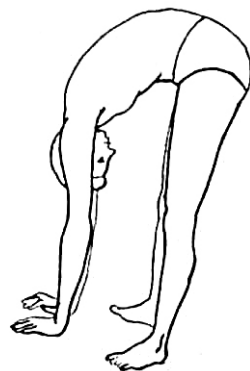
Эта асана имеет много достоинств. Она в умеренной степени активизирует почти все железы эндокринной системы. Благодаря её внутреннему воздействию поджелудочная железа, надпочечники, щитовидная железа, гипофиз и некоторые другие железы начинают нормально выделять свой секрет. Так как главной неприятностью для диабетиков является плохое функционирование поджелудочной железы, ценность этой асаны – в том, что она исправляет этот недостаток.

*Исходное положение.* Стоя, расставив ноги на ширину около 60 см, руки – вдоль туловища. Голову держать прямо. Смотреть перед собой. Дышать свободно.

*Ступени упражнения:*

1. Медленно вдыхайте и поднимайте обе руки вверх через стороны. К тому времени, когда руки будут подняты вверх, заканчивайте вдох. Когда руки поднимутся вверх, они должны быть параллельны друг другу, ладони повернуты вперёд.

2. Начинайте выдох и наклоняйтесь вперёд. Во время наклона держите руки параллельно друг другу и опускайте их круговым



движением вперёд. К тому времени, когда руки почти достигают пола, закончите выдох.

3. Задержите дыхание и останьтесь в этой позе на 6–8 с. Во время задержки дыхания важно держать верхнюю часть тела (выше поясицы) совершенно расслабленной, а нижнюю, т.е. поясницу и ниже – напряжённой и негнущейся. Опустите голову. Она должна находиться между рук. Руки расслабленно свисают книзу, насколько это возможно. Если можете, положите ладони на пол или хотя бы коснитесь его. Важно также, чтобы вы не напрягались во время наклона. Делайте его так, как вы это можете сделать без особых усилий.

4. Положите обе руки на ноги, начинайте вдох и, разгибаясь, возвращайтесь в исходное положение. Во время подъёма ладони скользят вдоль ног. Дыхание регулируйте так, чтобы к тому моменту, когда вы вернётесь в вертикальное положение, вдох был закончен.

Выполнив один цикл Сурья Намаскар, отдохните 5 с и повторите. Делайте асану ежедневно не более 4 раз в день.

#### **УТТАНПАДА АСАНА**

Эта асана упражняет все брюшные мышцы. В результате она исправляет нарушения поджелудочной железы, устраняет запоры, газообразование, несварение и заболевание кишечника, снижает чрезмерный вес живота. Эта асана также оказывает лечебный эффект при болях в спине и пояснице, крестце и бедренных суставах. Она укрепляет позвоночник и укрепляет всю нервную систему.

*Исходное положение.* Лежа на спине, смотрите прямо перед собой. Вытяните обе руки вдоль тела, ладони касаются пола. Напрягите обе ноги и соедините пятки и носки. Дышите свободно.

*Ступени упражнения:*

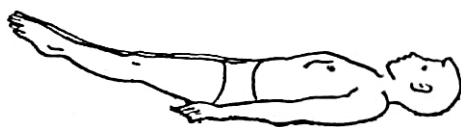
1. Вдохните медленно (через нос), но глубоко и задержите дыхание.

2. Вытяните оба носка.

3. Медленно поднимите обе ноги вверх, на высоту 25–30 см от пола, и задержите их в этом положении на 6–8 с. В это же время задержите дыхание.

4. Выдыхая, опустите ноги в И.п., синхронизируя оба действия так, чтобы ноги достигли пола, когда вы закончите выдох.

Отдохните в течение 5–6 с. Повторите упражнение 3–4 раза.





*Примечание.* Те, у которых имеется какое-либо заболевание спины выполняют Уттанпада асану только одной ногой. Лишь после того как упражнение будет выполняется с одной ногой около 4 недель, можно делать упражнение обеими ногами. Делайте упражнение поочерёдно обеими ногами так, чтобы всего выполнить его 3 раза каждой ногой. Не делайте больше 6 раз без перерыва.

### **БХУДЖАНГА АСАНА**

Бхуджанга асана внутренне активизирует всю брюшную полость. Благодаря ей укрепляется и нормализуется деятельность поджелудочной железы, печени и другие органов пищеварительной системы. Она придаёт гибкость позвоночнику и вылечивает расстройства в позвоночнике и боли в спине. Асана эффективно активизирует кровоснабжение груди, шеи, лица, головы.

*Исходное положение.*

Лежа на животе, голову повернуть вправо или влево. Руки согнуты, кончики пальцев лежат у плеча, локти прижаты к телу. Держать пятки вместе, а носки – прижатыми к полу. Дышать свободно.



*Ступени выполнения упражнения:*

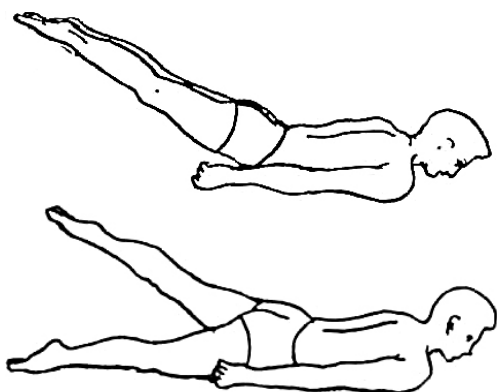
1. Поднимите голову и слегка запрокиньте её назад.
2. Медленно вдыхайте, поднимайте голову и грудь так, чтобы пупок оставался на ковре. В этом положении обе ваши ноги должны быть полностью напряжены и прижаты друг к другу.
3. Смотрите вверх и задержите дыхание на 6–8 с.
4. Через 6–8 с начинайте выдох и опускайте голову вниз, на пол, в исходное положение.

Отдохните в течение 5–6 с. Повторите упражнение 3–4 раза.

### **ШАЛАБХА АСАНА**

Эта асана активизирует почки, печень, поджелудочную железу и всю брюшную полость, оказывает лечебный эффект на весь организм в целом. Шалабха асана возвращает подвижность позвоночнику и усиливает зрение, укрепляет лёгкие, грудь, шею, плечи и всю верхнюю часть тела.

*Исходное положение.* Лежа на животе, голову повернуть вправо или влево. Вытянуть руки вдоль тела и прижать их к бёдрам. Держите большой и указательный пальцы рук у пола и сожмите пальцы обеих рук в кулаки, оставаясь в этой позиции. Вытяните



обе ноги, носки прижмите к полу. Держите пятки и носки вместе. Выпрямите всё тело. Дышите свободно.

*Ступени упражнения:*

1. Вдохните медленно, но глубоко, через нос, и задержите дыхание.

2. Слегка приподнимите голову и упритесь подбородком в пол.

3. Напрягите руки и кулаки.

4. Вытяните обе ноги и поднимите их резким движением вверх, насколько сможете. Оставайтесь в этом положении 5–6 с, держа ноги вытянутыми.

5. Опустите ноги. Как только ноги коснутся пола, опустите голову на пол, повернув влево или вправо. Расслабьте всё тело.

Отдохните 4–5 с, затем повторите асану. Делайте эту асану ежедневно 4 раза (лучше – после выполнения Бхуджанг асаны).

*Примечание:* Тем, кому трудно поднимать обе ноги вместе, в течение нескольких недель рекомендуется делать упражнение только с одной ногой.

### **ПАШИМОТТАН АСАНА**

Асана оказывает активизирующее действие на позвоночник, нервную систему и на все органы и железы брюшной полости. Пашимоттан асана устраняет боль в спине, ликвидирует расстройства желудка и нормализует функцию нервной системы.



*Исходное положение.* Сидя на полу, ноги вытянуты вперед, руки – вдоль туловища. Держите пятки и носки вместе. Держите позвоночник прямо, голова слегка поднята вверх.

*Ступени упражнения:*

1. Поднимите обе руки вперед, параллельно вытянутым ногам.

2. На выдохе коснитесь носка правой ноги правой рукой, а носка левой руки – левой рукой. Если вы не можете дотянуться до носков, тянитесь до того места, до

которого можете, держа обе ноги вытянутыми, а ладони – повернутыми книзу. Не сгибайте колени и не поднимайте носки.

3. Опускайте голову до тех пор, пока она не окажется между рук. Закончите выдох к тому времени, когда голова будет внизу.

4. Напрягите носки и вытяните ноги, вытяните руки вперёд так, как только сможете. Не сгибая ноги в коленях, одновременно оставайтесь в этой позе 6–8 с.

5. Опустите руки на ноги, начинайте вдох и возвращайтесь в исходное положение. Ладони скользят по поверхности ног.

Отдохните 5 с и повторите асану снова. Делайте её ежедневно не менее 3 и не более 5 раз в день.

### **АРДХА-ВАКРА АСАНА**

Асана оказывает лечебный эффект на поджелудочную железу, надпочечники, яичники у женщин и яички у мужчин.

*Исходное положение.* Сидя на полу. Вытяните обе ноги вперёд, положите обе ладони на ковёр. Держите спину прямо, дышите свободно.

#### *Ступени упражнения:*

1. Оставьте одну ногу выпрямленной на полу. Другую ногу согните в колене и немного поверните её в противоположную сторону.

2. Поместите пятку согнутой ноги в центральной точке между коленом и щиколоткой с наружной стороны вытянутой ноги. Держите пятку крепко прижатой к ноге. Колено согнутой ноги должно быть приподнятым.

3. Поднимите руку, которая находится со стороны вытянутой ноги, параллельно вытянутой ноге. Обхватите ею вытянутую ногу около пятки согнутой нога. Теперь вы сделали замок с двойным поворотом руки и ноги. Если вы не в состоянии обхватить вытянутую ногу, только коснитесь её или держите пальцы около центральной точки.

4. Поднимите другую руку и положите ладонь на поясницу, держа большой и указательный пальцы прямо вверх. В этой позиции следите за тем, чтобы голова, шея и спина были выпрямлены.

5. Начинайте медленно выдыхать и, в то же время, изгибать и поворачивать поясницу, грудь, шею и голову в сторону согнутого локтя. Поворот делайте настолько, насколько сможете. В этом положении ваш со-



гнутый локоть и верхняя часть тела поворачивается на 90 градусов, а голова – на 180 градусов. После максимального поворота задержите дыхание и оставайтесь в этой позиции 6–8 с.

6. Начинайте медленно вдыхать и возвращайтесь в исходное положение. Разомкните замок, вытяните ногу, расслабьте тело, положите ладони на ковёр и отдохните 6 с. После отдыха повторите асану с другой ногой.

Попеременно делайте не более 6 циклов (по 3 раза в каждую сторону).

### **МАТСИЕНДРА АСАНА**

Эта асана оказывает лечебный эффект на поджелудочную железу, надпочечники, щитовидную и половые железы. Она также благотворно влияет на лёгких, так как улучшает кровообращение в них. Эта асана полезна также и в случае заболевания позвоночника, поскольку снимает скованность позвоночника и восстанавливает его подвижность.

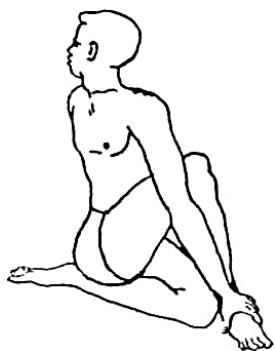
*Исходное положение.* Сидя на полу. Вытяните обе ноги вперёд, держите их параллельно. Ладони положите на пол по бокам. Выпрямите корпус. Смотрите прямо перед собой дышите свободно.

*Ступени выполнения:*

1. Согните правую ногу в колене, повернув её влево. Теперь правое бедро направлено вверх, правая ягодица тоже приподнята. В этой позиции держите правую ногу там, где она находится.

2. Согните левую ногу в колене, не поднимая её. Бедро и колено левой нога должны оставаться на полу, а ступня должна лежать около правой ягодицы. Рукой надо подсунуть левую ступню под правую ягодицу.

3. Слегка приподнимите правую ступню и поместите её с наружной стороны согнутого левого колена. Держите правую ступню тесно прижатой к согнутому левому колену. Ваше правое колено на этой ступени направлено вверх, а левое лежит на полу.



4. Теперь надлежит замкнуть противоположную руку и поднятое колено. Так как поднято правое колено, вы должны сделать замок левой рукой. Для этого вытяните левую руку и положите её с наружной стороны правого колена. Ваша рука плотно прижата к стоящему колену. Для большей устойчивости замкнутой части тела обхватите правую ступню левой рукой.

5. Приведите правую руку и предплечье в положение за спину в расслабленном со стоянии. Попытайтесь коснуться поясницы пальцами руки. Теперь вы готовы к тому, чтобы сделать поворот. На этой ступени следите, что бы ваши позвоночник, шея и голова находились в строго вертикальном положении.

6. Начинайте медленно выдыхать и поворачивайте голову, грудь и поясницу в правую сторону. Будьте уверены, что весь воздух из легких выйдет к тому моменту, когда вы сделаете полный поворот. Спину держите прямо. Оставайтесь в этой позиции от 6 до 8 с.

7. После этого начинайте медленный вдох и постепенно возвращайтесь в исходное положение.

Отдохните и повторите асану в другую сторону. Ежедневно делайте от 4 до 6 циклов.

### **СУПТАВАИРА АСАНА**

Эта поза активизирует клетки поджелудочной железы и увеличивает запас крови в ней, железа начинает работать нормально. Она излечивает расстройства желудка, кишечника, печени, почек, селезёнки и других органов брюшной полости благодаря их активизации и энергетизации. Нарушения в позвоночнике и в суставах тоже излечиваются этой асаной.

*Исходное положение.* Сидя на полу с подогнутыми ногами. Положите ладони по бокам на пол. Смотрите прямо перед собой и дышите свободно.

*Ступени выполнения:*

1. Сядьте на колени на пол, перенеся вес тела на оба колена. Положите ладони на пол по бокам согнутых коленей, чтобы поддерживать вес тела. Расставьте колени на расстояние около 15 см. Разместите лодыжки и носки ног так, чтобы носки были тесно прижаты друг к другу, а пятки расходились в стороны. В результате носки, подошвы и пятки образуют V-образную линию.

2. Постепенно и осторожно начинайте опускать поясницу на линию, образованную подошвами. Следите за весом тела, упираясь обеими руками на полу во время опускания поясницы. Если вы не испытываете напряжения, опустите все тело на линию, образованную ступнями. В случае затруднения выполнения сидячей позы последующие ступени не должны выполняться, пока тело не подготовится к их исполнению. Те, кто может свободно сидеть на носках и подошвах, могут переходить к третьей ступени.





3. Поднимите правую руку и положите её на пол позади бедра. То же сделайте левой рукой и немного согните её в сторону.

4. Положите правый локоть на полпути подворачивания его кзади. То же сделайте левым локтем. Постепенно опускаясь, коснитесь головой пола. Когда голова упрется в пол, постепенно опустите плечи, а затем и всё тело на пол.

5. Вытяните обе руки по бокам тела. Держите ладони на полу, прижав их к телу.

Сделайте несколько глубоких вдохов и выдохов через обе ноздри. Оставайтесь в этой позиции на 6–8 с. Отдохните, затем повторите асану. Ежедневная практика. Делать асану 3–4 раза. Никогда не делайте больше 5 раз.

*Примечание:* возвращайтесь обратно следующим порядком: обхватите лодыжки руками и упритесь локтями в пол. Подтяните лодыжки и, перенеся, вес тела на локти, поднимите голову и спину, вернитесь в сидячее положение. Выверните сложенные колени и вернитесь в исходное положение для отдыха.

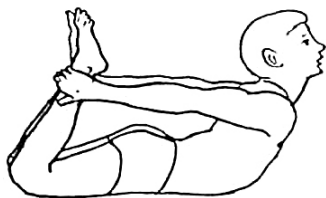
### **ДХАНУР АСАНА**

Дханур асана активизирует все железы эндокринной системы. Асана оказывает лечебное и корректирующее действие при заболеваниях и нарушениях в суставах и позвоночнике. Она устраняет различные заболевания желудка, активизирует пищеварительные процессы, снижает общий вес и количество жира.

*Исходное положение.* Лежа на животе, руки вдоль туловища. Поверните голову вправо или влево. Держите ноги и пятки вместе. Дышите свободно. Согните обе ноги в коленях и поднимайте пятки к бёдрам. После этого обхватите правую лодыжку правой рукой, а левую лодыжку – левой рукой. Если вам трудно достать лодыжки, можете обхватить носки.

*Ступени выполнения:*

1. Вдохните медленно, но глубоко и задержите дыхание.
2. Поднимите голову и слегка запрокиньте её.



3. Подтяните к спине обе ноги. Это заставит подняться ваши грудь, шею и голову. Смотрите вверх, колени держите тесно прижатыми друг к другу на полу. Щиколотки также держите прижатыми друг к другу насколько возможно.

Оставайтесь в этой позиции 6–8 с, задерживая дыхание.

Начинайте выдох и плавно опускайте голову и грудь на пол.

Делайте асану 3–4 раза.

*Примечание:* тем, кому асана покажется трудной в полном исполнении, с двумя лодыжками, могут в течение нескольких дней делать её с одной лодыжкой. Разница только в том, что одна нога остаётся вытянутой на полу, в то время как другая согнута и поднята.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Сахарный диабет и сегодня остается одной из медико-социальных проблем здравоохранения практически всех стран мира, что объясняется его высокой распространенностью и развитием серьезных осложнений. В комплексном лечении данного заболевания одним из эффективных дополнительных методов является физическая культура.

С помощью физических упражнений решаются такие специальные задачи, как стимулирующее влияние на утилизацию сахара в организме, компенсация инсулиновой недостаточности, повышение устойчивости организма к углеводам.

В занятия с диабетиками рекомендуется включать упражнения для всех мышечных групп, с отягощением и на гимнастических снарядах, дыхательные упражнения и упражнения на расслабление мышц. Длительность занятий 30–50 мин.

Необходим строгий врачебно-педагогический контроль. При дозировании нагрузки необходимо учитывать, что интенсивная мышечная работа увеличивает содержание сахара в крови, а длительно выполняемые в медленном темпе физические упражнения снижают. Больным сахарным диабетом противопоказаны упражнения с выраженным общим силовым напряжением и упражнения на скорость, так как при их выполнении в мышцах преобладают анаэробные процессы и увеличивается содержание в крови кислых продуктов.

Сахарный диабет это не болезнь, это особый образ жизни, а физическая культура – неотъемлемая его составляющая.



## КОНТРОЛЬНЫЕ ТЕСТЫ

Необходимо выбрать один или несколько вариантов ответа.

### 1. Сахарный диабет – это...

1) это эндокринное заболевание, характеризующееся хроническим снижением уровня сахара в крови;

2) хроническое повышением уровня сахара в крови вследствие избытка инсулина;

3) это эндокринное заболевание, характеризующееся хроническим повышением уровня сахара в крови вследствие абсолютного или относительного дефицита инсулина;

4) это эндокринное заболевание, характеризующееся хроническим повышением и (или) снижением уровня сахара в крови вследствие абсолютного или относительного дефицита инсулина (гормон поджелудочной железы).

**2. Основной причиной развития сахарного диабета 1 типа является:**

1) инсулинорезистентность и деструкция  $\beta$ -клеток;

2) аутоиммунный процесс, обусловленный сбоем иммунной системы;

3) вирусная инфекция (краснуха, ветряная оспа, гепатит, эпидемический паротит (свинка) и т.д.);

4) генетическая предрасположенность к этому заболеванию.

**3. Основной причиной развития сахарного диабета 1 типа является:**

1) ожирение;

2) наследственная предрасположенность;

3) вирусная инфекция;

4) не регулярная физическая активность.

**4. У юноши 18 лет после простудного заболевания появились жажда, полиурия. Общая слабость, уровень сахара в крови – 16 ммоль/л, в моче – 5%, ацетон в моче положителен. Тип диабета у больного:**

1) сахарный диабет инсулинозависимый (1-й тип);

2) сахарный диабет инсулиннезависимый (2-й тип);

3) сахарный диабет инсулиннезависимый (2-й тип) инсулинопотребный;

4) сахарный диабет 2-го типа у молодых (MODY);

5) вторичный сахарный диабет.

**5. У полной женщины 45 лет случайно при диспансерном обследовании выявлена гликемия натощак – 9,2 ммоль/л, глюко-**

зурия – 3%, ацетон в моче отрицательный. Родной брат больной страдает сахарным диабетом. Тип диабета у больной:

1) сахарный диабет инсулинозависимый (1-й тип);

2) сахарный диабет инсулиннезависимый (2-й тип);

3) сахарный диабет инсулиннезависимый (2-й тип) инсулинопотребный;

4) сахарный диабет 2-го типа у молодых (MODY);

5) вторичный сахарный диабет.

**6. Перечислите возможные причины гипогликемии:**

1) большая доза инсулина;

2) в рационе недостаточное количество хлебных единиц;

3) недостаточная доза инсулина;

4) прием алкоголя;

5) физическая нагрузка.

**7. Как физическая нагрузка влияет на организм больного сахарным диабетом?**

1) повышает чувствительность тканей к инсулину;

2) усиливает действие глюкозоснижающих препаратов;

3) снижает действие инсулина;

4) снижает риск развития диабетических осложнений.

**8. Приступать к занятиям физической культурой можно при уровне сахара крови**

1) не ниже 4 ммоль/л;

2) не выше 20 ммоль/л;

3) не ниже 5 ммоль/л и не выше 15 ммоль/л;

4) при любом уровне сахара в крови.

**9. При сахарном диабете не рекомендуются:**

1) занятия видами спорта с высокой вероятностью неконтролируемых ситуаций (подводное плавание, серфинг, альпинизм, парашютный спорт, водный слалом и др.);

2) единоборства;

3) силовые виды спорта (тяжелая атлетика и др.);

4) все перечисленные варианты.

**10. По «Стандартам медицинской помощи пациентам с сахарным диабетом», принятым в 2003 г., показаны следующие виды нагрузки:**

1) аэробного характера;

2) упражнения для развития гибкости;

3) йога;

4) аэробного и силового характера, упражнения для развития гибкости и йога.

**11. При сахарном диабете 2 типа физическая нагрузка:**

- 1) снижает уровень гликемии;
- 2) повышает уровень гликемии;
- 3) компенсирует углеводный обмен;
- 4) верны все перечисленные варианты.

**12. При мышечной работе источниками энергии являются:**

- 1) АТФ и КФ;
- 2) глюкоза и гликоген;
- 3) жиры;
- 4) все перечисленные варианты верны.

**13. В лечении сахарного диабета легкого течения применяется:**

- 1) диета и регулярная физическая нагрузка;
- 2) диета;
- 3) диета с пероральными сахароснижающими препаратами;
- 4) диета с сахароснижающими препаратами и инсулином.

**14. Какими принципами подбора физической нагрузки необходимо руководствоваться при составлении плана занятий для диабетиков:**

- 1) индивидуальный подбор упражнений;
- 2) системность в подборе упражнений и последовательность их выполнения;
- 3) умеренность физической нагрузки;
- 4) регулярность выполнения упражнений;
- 5) все перечисленные варианты верны.

**15. Симптомы гипогликемической комы:**

- 1) влажная кожа, часто обильный пот;
- 2) температура часто ниже нормы;
- 3) сахара в моче;
- 4) сахар в крови ниже нормы.

**Ключ к контрольным тестам**

№ вопроса	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
№ ответа	3	2	1, 2	1	2	1, 2, 4, 5	1, 2, 4	3	4	4	1	4	1	5	1, 2, 4

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. *Астамирова, Х.* Настольная книга диабетика / Х. Астамирова, М. Ахманов. М.: Эксмо, 2008. 416 с.
2. *Астахов, Ю. С.* Поздние портативные системы самоконтроля и лабораторный анализ концентрации глюкозы в крови. Сравнительное исследование / Ю. С. Астахов, Я. В. Благосклонная, А. В. Панов и др. СПб. 2006.
3. *Богданова, О.* Большая книга диабетика. Все, что вам необходимо знать о диабете / О. Богданова, Н. Башкирова. М.: Медицина. 2008.
4. *Дубровский, В. И.* Лечебная физическая культура (кинезотерапия): учебник для студ. высш. учеб. заведений 3-е изд., испр. и доп. учеб. пособие / В. И. Дубровский. М.: Владос, 2004. 624 с.: ил.
5. *Емельянова, Л. А.* Применение лечебной физической культуры, курортных факторов и физиотерапии в восстановительном лечении больных сахарным диабетом: учеб.-метод. пособие для студ. вузов III-IV курсов спец. «Физическая культура для лиц с отклонениями в состоянии здоровья». Волгоград: ВГПУ «Перемена», 2008. 47 с.
6. *Милюкова, И. В.* Полная энциклопедия лечебной гимнастики / И. В. Милюкова, Т. А. Евдокимова // под общ. ред. проф. Т. А. Евдокимовой. СПб.: Сова; М.: Эксмо, 2003. 512 с., ил.
7. *Носков, С. М.* Сахарный диабет: учеб. пособие / С. М. Носков. Ростов н/Д., 2007. 183 с.
8. *Пхакадзе, А. Г.* Самоконтроль сахарного диабета – одно из главных орудий в борьбе с диабетом: / А. Г. Пхакадзе // «Діабетологічний вісник». 2006. № 2.
9. Guidelines for premeal insulin dose reduction. Diabet Care 2001; 24 (4).
10. *Hornsby, W. G. et al.* Diabetes Spectrum 2005; 18 (2).
11. *Ian, W. Gallen.* Brit J Diabet and Vasc Dis 2004; 4: 87–92.

**ПРИЛОЖЕНИЕ**

**ТАБЛИЦА РАСЧЕТА ХЛЕБНЫХ ЕДИНИЦ (ХЕ)  
1 ХЛЕБНАЯ ЕДИНИЦА = 10 – 12 г углеводов**

МОЛОЧНЫЕ ПРОДУКТЫ		1 ХЕ = количество продукта в мл
1 стакан	Молоко	250
1 стакан	Кефир	250
1 стакан	Сливки	250
	Йогурт натуральный	200

ХЛЕБОВУЛОЧНЫЕ ИЗДЕЛИЯ		1 ХЕ = количество продукта в граммах
1 кусок	Белый хлеб	20
1 кусок	Ржаной хлеб	25
5 шт.	Крекеры (сухое печенье)	15
15 шт.	Соленые палочки	15
2 шт.	Сухари	15
1 столовая ложка	Панировочные сухари	15

МАКАРОННЫЕ ИЗДЕЛИЯ		1 ХЕ = количество продукта в граммах
1–2 столовых ложки	Вермишель, лапша, рожки, макароны*	15

*\* В сыром виде. В вареном виде 1 ХЕ = 2–4 ст. ложки продукта (50 г) в зависимости от формы изделия.*

КРУПЫ, КУКУРУЗА, МУКА		1 ХЕ = количество продукта в граммах
1 ст. л.	Гречневая*	15
1/2 початка	Кукуруза	100
3 ст. л.	Кукуруза (консерв.)	60
2 ст. л.	Кукурузные хлопья	15
10 ст. л.	Попкорн	15
1 ст. л.	Манная*	15
1 ст. л.	Мука (любая)	15
1 ст. л.	Овсяная*	15
1 ст. л.	Овсяные хлопья*	15
1 ст. л.	Перловая*	15
1 ст. л.	Пшено*	15
1 ст. л.	Рис*	15

*\*1 ст. ложка сырой крупы. В вареном виде 1 ХЕ = 2 ст. ложки продукта (50 г).*

КАРТОФЕЛЬ		1 ХЕ = количество продукта в граммах
1 штука величиной с крупное куриное яйцо	Вареный картофель	65
2 столовых ложки	Картофельное пюре	75
2 столовых ложки	Жареный картофель	35
2 столовых ложки	Сухой картофель (чипсы)	25

ФРУКТЫ И ЯГОДЫ (С КОСТОЧКАМИ И КОЖУРОЙ)		1 ХЕ = количество продукта в граммах
2–3 шт.	Абрикосы	110
1 штука, крупная	Айва	140
1 кусок (поперечный срез)	Ананас	140
1 кусок	Арбуз	270
1 штука, средний	Апельсин	150
1/2 штуки, среднего	Банан	70
7 столовых ложек	Брусника	140
12 штук, небольших	Виноград	70
15 штук	Вишня	90
1 штука, средний	Гранат	170
1/2 штуки, крупного	Грейпфрут	170
1 штука, маленькая	Груша	90
1 кусок	Дыня	100
8 столовых ложек	Ежевика	140
1 штука	Инжир	80
1 штука, крупный	Киви	110
10 штук, средних	Клубника	160
6 ст. ложек	Крыжовник	120
8 ст. ложек	Малина	160
1 штука, небольшое	Манго	110
2–3 штуки, средних	Мандарины	150
1 штука, средний	Персик	120
3–4 штуки, небольших	Сливы	90
7 ст. ложек	Смородина	140
1/2 штуки, средней	Хурма	70
7 ст. ложек	Черника, черная смородина	90
1 шт., маленькое	Яблоко	90

*\* 6–8 ст. ложек ягод, таких как малина, смородина и т.д., соответствуют примерно 1 стаканчику (1 чайной чашке) этих ягод. Около 100 мл. сока (без добавления сахара, 100% натуральный сок) содержит примерно 10 г углеводов.*

ОВОЩИ, БОБОВЫЕ, ОРЕХИ		1 ХЕ = количество продукта в граммах
1 ст. ложка, сухих	Бобы	20
7 ст. ложек, свежего	Горох	100
3 штуки, средних	Морковь	200
	Орехи	60–90
1 штука, средняя	Свекла	150
3 ст. ложки, вареной	Фасоль	50

ДРУГИЕ ПРОДУКТЫ		1 ХЕ =
1/2 стакана	Газированная вода на сахаре	100 мл
1 стакан	Квас	250 мл
	Мед	12 г
2 куска	Сахар кусковой	10 г
	Шоколад	20 г

## СОДЕРЖАНИЕ

Введение.....	3
1. Общие сведения о сахарном диабете .....	4
2. Контроль и самоконтроль при сахарном диабете .....	7
3. Физическая культура при сахарном диабете.....	10
3.1. Физическая нагрузка при сахарном диабете: показания и противопоказания к занятиям, основные принципы подбора нагрузки .....	10
3.2. Примерные комплексы физических упражнений для занимающихся с сахарным диабетом .....	26
3.3. Аэробные физические нагрузки (тренировки, упражнения) ..	35
3.4. Йога, как форма ежедневной физической активности больных сахарным диабетом .....	39
Заключение .....	48
Контрольные тесты .....	49
Список литературы .....	52
Приложение. Таблица расчета хлебных единиц (ХЕ)	
1 хлебная единица = 10–12 г углеводов .....	53
	55

Учебное издание

**Токарева А. В.**

**ФИЗИЧЕСКАЯ КУЛЬТУРА  
ПРИ САХАРНОМ ДИАБЕТЕ**

Учебно-методическое пособие

Публикуется в авторской редакции.  
Компьютерная верстка *С. Б. Мацапуры*

---

Сдано в набор 14.04.15. Подписано к печати 26.08.15.  
Формат 60×84 1/16. Бумага офсетная. Усл. печ. л. 0,00.  
Уч.-изд. л. 0,00. Тираж 100 экз. Заказ № .

---

Редакционно-издательский центр ГУАП  
190000, Санкт-Петербург, Б. Морская ул., 67