



Оптимизация физической активности у пациентов с сахарным диабетом 2 типа

Моткова С.И.¹, Гуркина М.В.², Суркова Е.В.³, Савельева Л.В.¹, Галстян Г.Р.¹

¹ ГНЦ РФ ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр эндокринологии» Минздрава России, г. Москва

² ФГАУ «Национальный медицинский исследовательский центр «Лечебно-реабилитационный центр» Минздрава России, г. Москва

³ ФГАОУ ВО «Первый МГМУ им. И.М. Сеченова» Минздрава России (Сеченовский Университет), г. Москва

Распространенность сахарного диабета 2 типа (СД2) неуклонно растет. В настоящее время высокоэффективные современные классы сахароснижающих препаратов (ССП) в большой степени отодвинули на второй план немедикаментозные методы лечения. В то же время максимальная реализация потенциала СПП возможна лишь при условии изменения образа жизни пациента. Если обратиться к публикационной активности в этой области, то преобладающее количество научных статей посвящено диетотерапии, тогда как физической активности (ФА) уделяется гораздо меньше внимания. В данной публикации рассмотрены такие вопросы, как классификация физических упражнений, преимущества регулярного выполнения физической нагрузки, принципы построения занятий лечебной физкультурой, рекомендации по ФА для пациентов с СД2, а также барьеры для расширения ФА и возможные пути их преодоления.

Ключевые слова: сахарный диабет 2 типа, избыточная масса тела, ожирение, физическая активность, физические упражнения.

Для цитирования: Моткова С.И., Гуркина М.В., Суркова Е.В., Савельева Л.В., Галстян Г.Р. Оптимизация физической активности у пациентов с сахарным диабетом 2 типа. FOCUS Эндокринология. 2024; 5(4): 66–75. doi: 10.62751/2713-0177-2024-5-4-21



Optimization of physical activity in the patients with type 2 diabetes mellitus

Motkova S.I.¹, Gurkina M.V.², Surkova E.V.³, Savelyeva L.V.¹, Galstyan G.R.¹

¹ Endocrinology Research Centre, Moscow, Russia

² National Medical Research Treatment and Rehabilitation Centre of the Ministry of Health of Russia, Moscow, Russia

³ Sechenov First Moscow State Medical University, Moscow, Russia

The prevalence of type 2 diabetes mellitus (T2DM) is steadily increasing. Currently, highly effective modern classes of glucose-lowering medications (GLM) have largely put non-drug interventions on the back burner. At the same time, the maximum realization of the potential of GLM is possible only if the patient's lifestyle is changed. If we look at the publication activity in this area, a significantly more number of scientific articles are devoted to the nutrition therapy, and physical activity (PA) has received much less attention. This publication discusses issues such as the classification of physical exercises, benefits of regular PA, principles of designing physical therapy classes, recommendations for PA to the patients with T2DM, as well as barriers to expansion of PA and possible ways to overcome them.

Key words: type 2 diabetes mellitus, overweight, obesity, physical activity, physical exercises.

For citation: Motkova S.I., Gurkina M.V., Surkova E.V., Savelyeva L.V., Galstyan G.R. Optimization of physical activity in the patients with type 2 diabetes mellitus. FOCUS Endocrinology. 2024; 5(4): 66–75. doi: 10.62751/2713-0177-2024-5-4-21

Введение

Сахарный диабет 2 типа (СД2) — одна из крупнейших социально значимых проблем XXI в. В мире 537 млн человек в возрасте 20–79 лет страдает сахарным диабетом (СД), при этом 90% всех случаев приходится именно на СД2 [1]. По данным Федерального регистра, на 2024 г. общая численность пациентов с диабетом в РФ, состоящих на диспансерном учете, составляет 5,3 млн. человек, из них 4,9 млн. страдают СД2 [2]. В то же время результаты крупного российского популяционного исследования NATION свидетельствуют о каждом втором не диагностированном случае СД2 в общей популяции (из 26 620 участников

у 54% это заболевание было выявлено впервые) [3]. СД2 в случае неудовлетворительного гликемического контроля ассоциирован с высоким риском развития микро- и макрососудистых осложнений, приводящих к ранней инвалидизации, причем затраты на лечение пациентов с уже развившимися осложнениями значительно возрастают. Кроме того, пациенты с СД в сравнении с общей популяцией имеют в 2–4 раза больший риск развития сердечно-сосудистых заболеваний (ССЗ) и смерти [4].

У более 80% больных СД2 отмечается избыточная масса тела или ожирение [5]. В исследовании NATION было показано, что доли участников с предиабетом

и СД2 в российской популяции возрастали по мере увеличения индекса массы тела (ИМТ): так, в группе лиц с $25 \leq \text{ИМТ} < 30 \text{ кг/м}^2$ распространенность СД2 была 3,9%, а частота встречаемости предиабета — 18,6%, среди же лиц с $\text{ИМТ} \geq 30 \text{ кг/м}^2$ аналогичные показатели равнялись 12,0 и 33,1% соответственно ($p < 0,001$). В группе участников с ожирением и избыточной массой тела уровень гликированного гемоглобина (HbA1c) был выше, чем у людей с нормальной массой тела (5,8, 5,5 и 5,3% соответственно) [3]. Клинически значимое снижение массы тела ($\geq 5\%$ от исходного значения) и поддержание достигнутого результата в долгосрочной перспективе — ключевой фактор терапевтического подхода к ведению пациентов с СД2 [6–8].

Лечение СД2 включает несколько аспектов: рациональное сбалансированное питание, расширение физической активности (ФА), медикаментозную сахароснижающую терапию, самоконтроль гликемии, терапевтическое обучение и в случае морбидного ожирения хирургическое лечение [9]. В настоящее время современные классы сахароснижающих препаратов (ССП) (агонисты рецепторов глюкагоноподобного пептида-1, ингибиторы натрий-глюкозного ко-транспортера 2 типа), обладающие благоприятным эффектом в отношении массы тела, в какой-то мере отодвинули на второй план немедикаментозные методы лечения. Однако эти ССП, как и любые другие медицинские препараты, имеют некоторые ограничения к использованию (нежелательные явления в виде желудочно-кишечного дискомфорта, риск развития урогенитальных инфекций, высокая стоимость и т.д.). Наряду с этим максимальная реализация потенциала любого ССП, оптимальный эффект от его применения возможны лишь при условии модификации образа жизни пациента. Еще в 1935 г. выдающийся американский врач, профессор Эллиот Проктор Джослин предложил эмблему победы над диабетом — тройку лошадей, символизирующих основные методы лечения СД: диета, ФА, инсулинотерапия. Через некоторое время он добавил колесницу с надписью «Обучение» и управляющего ей человека. В настоящий период документы как Российской ассоциации эндокринологов [9], так и ведущих диабетических ассоциаций мира (Американской диабетической ассоциации, Международной диабетической федерации, Европейской ассоциации по изучению диабета) констатируют тот факт, что модификация образа жизни пациентов и обучение принципам управления заболеванием по-прежнему занимают главенствующую позицию во всех схемах лечения СД2. Соблюдение этих принципов столь же важно и эффективно, как и персонализированный подход к выбору медикаментозного лечения. Таким образом, при составлении терапевтического плана врач должен учитывать клиническую ситуацию пациента, принимать во внимание преимущества и ограничения к приему назначае-

мых ССП, а также обязательно уделять должное внимание немедикаментозным методам лечения, включая обучение больного. Что касается публикационной активности в этой области, то большое количество научных статей (обзоров, клинических исследований, метаанализов) посвящено вопросам питания при СД2, а вот такому аспекту, как выполнение физических нагрузок, внимания уделяется гораздо меньше. В данной публикации речь пойдет об основных понятиях в этой области: принципах организации занятий, мерах предосторожности и преодолении барьеров к ФА у пациентов с СД2.

Основные термины и понятия

Понятия ФА и физические упражнения (ФУ) часто используют как одинаковые по смыслу, однако эти термины не являются синонимами. Под ФА понимается любое движение тела, вызванное сокращением скелетных мышц, которое приводит к значительному увеличению потребности в калориях по сравнению с энергозатратами в состоянии покоя. ФУ — это вид ФА, состоящий из запланированных, структурированных и повторяющихся движений, выполняемых для улучшения и/или поддержания одного или нескольких компонентов физической подготовки [10].

Существуют различные классификации ФУ (по целевой направленности, развитию отдельных способностей, двигательным умениям и навыкам, биомеханике движения, воздействию на различные мышечные группы и т.д.) [11]. К группе ФУ, преимущественно воздействующих на развитие отдельных способностей, можно отнести следующие их виды:

- скоростные ФУ — ходьба, езда на велосипеде, плавание, танцы и т.д. (предназначены для стимуляции развития и поддержания здоровья сердечно-сосудистой системы);
- силовые ФУ (на сопротивление) — работа со своим телом (в том числе используя свободные веса и эластическую ленту) и на силовых тренажерах (применяются для повышения мышечной силы (профилактики саркопении), поддержания минеральной плотности костной ткани и улучшения работоспособности в повседневной жизни);
- упражнения на гибкость и координацию — йога, растяжка, пилатес и т.д. (нацелены на улучшение функциональных возможностей организма и снижение риска травм, что крайне важно учитывать у пожилых пациентов с периферической нейропатией).

По механизму энергообеспечения мышечной деятельности ФУ можно разделить на аэробные, анаэробные и смешанные. В табл. 1 представлен сравнительный анализ данных механизмов энергообеспечения.

Как правило, ФУ обладают смешанным механизмом энергообеспечения мышечной деятельности с преобладанием того или иного компонента. Также стоит отметить, что для пациентов с избыточной массой тела

Таблица 1. Сравнительный анализ аэробного и анаэробного механизмов энергообеспечения мышечной деятельности [12]

Критерий	Аэробный механизм	Анаэробный механизм
Основные субстраты	Углеводы, жиры, белки	Углеводы
Локализация процесса	Митохондрия	Цитоплазма
Биохимические реакции	Окислительное фосфорилирование	Креатинфосфокиназный (алактатный), гликолитический (лактатный) и миокиназный пути
Количество энергии	38 АТФ	2 АТФ
Побочные продукты	Углекислый газ и вода	Молочная кислота
Реакция	Медленно (около 3 мин.)	Быстро
Продолжительность	Длительно	Кратковременно
Интенсивность	Низкая и средняя	Высокая
Примеры ФУ	Ходьба, бег трусцой, велосипед	Спринт, прыжки в длину, силовые нагрузки
Основная функция	Увеличение дыхательной и сердечно-сосудистой тренированности	Увеличение мышечной массы и силы

Примечания: АТФ – аденозинтрифосфат; ФУ – физические упражнения.

(ожирением) и СД2 более предпочтительна аэробная нагрузка, механизм которой подразумевает участие как углеводов, так и жиров в ресинтезе молекул аденозинтрифосфата (АТФ). Данная нагрузка должна быть низкой или средней интенсивности, но достаточно продолжительной – более 30 мин. (лучше 40–60 мин.; рис. 1).

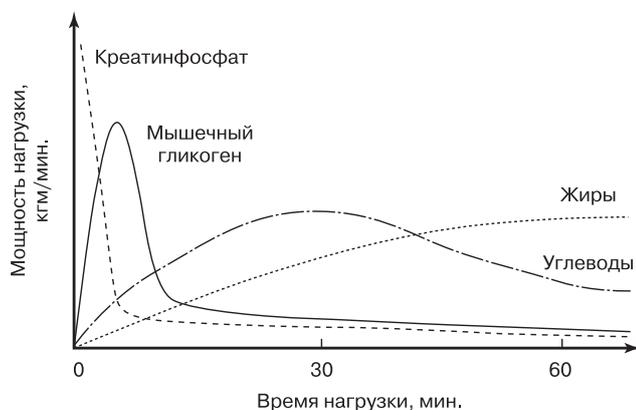


Рисунок 1. Механизмы энергообеспечения мышечной деятельности. Адаптировано из [13]

Кросс-тренинг – это сочетание аэробных и силовых физических нагрузок в одной тренировке (например, ходьба + упражнения с гантелями, езда на велосипеде + упражнения с эластичной лентой и т.д.). Его преимущества заключаются в следующем: способствует более быстрому достижению результата; при перемене видов нагрузки воздействие равномерно распределяется между различными группами мышц, не перегружая их, сокращается риск травм; выполняя различные ФУ, иногда можно тренироваться даже при наличии травм; чередование ФУ способствует поддержанию интереса и мотивации пациента;

можно формировать гибкий план тренировок в зависимости от различных внешних условий (например, погодных и т.д.).

Тренинг суперсетами – вариант силового тренинга, при котором выполняются 2 ФУ друг за другом без остановки, например, 2–3 подхода по 8–10 повторений без отдыха между следующими упражнениями: разведение рук в стороны с весом, приседания и выпады, подъемы рук перед собой с весом, повороты туловища в обе стороны, прямые скручивания и подтягивание бедер к груди и т.д. Преимуществами этого метода являются сокращение общего времени тренировки при возрастании эффективности работы (что особенно полезно в условиях дефицита времени); увеличение выносливости, мышечной массы и силы.

Высокоинтенсивная интервальная тренировка – вид аэробной нагрузки, выполняемой в режиме 75–95% от максимальной частоты сердечных сокращений (МЧСС) в течение 10 сек. – 4 мин., с дальнейшим пассивным или активным восстановлением до 5 мин. Достоинства этого подхода состоят в следующем: аэробные тренировки высокой интенсивности считаются более эффективными, чем тренировки низкой и умеренной интенсивности, поскольку при меньшем количестве времени достигаются лучшие результаты по влиянию на массу тела, показатели углеводного обмена, факторы сердечно-сосудистого риска, общую физическую подготовку [14, 15]. Отметим, что при выполнении высокоинтенсивной интервальной тренировки необходима осторожность: перед тем, как повышать уровень тренировки до интенсивного, очень важно пройти предварительное медицинское обследование, а также помнить о возможном возникновении транзиторной гипергликемии после этого вида тренировки.

Положительное влияние физической нагрузки на различные аспекты здоровья

Выполнение физической нагрузки является необходимым компонентом не только для лечения ряда хронических заболеваний, но и для сохранения здоровья и улучшения качества жизни в общей популяции (у детей, взрослых, пожилых людей).

Преимущества качественной и регулярной физической нагрузки:

- укрепление скелетной мускулатуры (увеличение мышечной силы и выносливости) [16, 17];
- увеличение минеральной плотности костной ткани (профилактика остеопороза) [18];
- сохранение подвижности суставов и прочности связок [19];
- повышение минутного выброса крови и дыхательного объема легких (увеличение функционального резерва и тренированности сердечно-сосудистой и дыхательной систем) [20, 21];
- стимуляция обмена веществ (метаболизма) [22];
- благотворное воздействие на органы пищеварения (в том числе улучшение кишечной микробиоты) [23];
- благоприятное влияние на нервную систему (получение положительных эмоций, улучшение настроения и борьба со стрессовыми ситуациями) [24, 25];
- улучшение памяти и других когнитивных функций [26];
- повышение самооценки и самоэффективности (уверенности в эффективности собственных действий) [27];
- укрепление иммунной системы и повышение сопротивляемости простудным заболеваниям [28];
- улучшение общего самочувствия и качества жизни [29];
- профилактика серьезных хронических заболеваний (СД2, ССЗ, некоторых видов рака, болезни Альцгеймера и т.д.) [6, 7, 30–32];
- профилактика гестационного СД [33].

Для пациентов с СД2 особенно важными являются следующие преимущества физической нагрузки:

- снижение и контроль массы тела [8, 34, 35];
- улучшение состава тела (жир/мышцы) [34, 35];
- улучшение функции β -клеток и чувствительности к инсулину [36, 37];
- снижение уровня глюкозы плазмы (ГП) и гликированного гемоглобина (HbA1c) [38, 39];
- снижение дозы ССП (в большей степени – инсулина и препаратов сульфонилмочевины) [8, 34, 35];
- снижение уровня липидов крови и артериального давления (АД) – факторов сердечно-сосудистого риска [8, 34, 35, 40];
- улучшение координации движений (профилактика падений у пожилых пациентов с СД и дистальной полинейропатией) [41].

Основные принципы построения занятий физической нагрузкой

При консультировании пациентов в лечебно-профилактических учреждениях необходимо учитывать все компоненты физической подготовки (тренированность сердечно-сосудистой и дыхательной систем, мышечную силу, выносливость, гибкость), общее состояние здоровья пациента в настоящий момент, возможные противопоказания и ограничения к ФА, образ жизни и желаемые цели занятий.

Рекомендации для начинающих заниматься какими-либо видами ФА:

- начинать медленно (5–10 мин. в день);
- постепенно наращивать длительность и интенсивность занятий (на 3–5% от исходного уровня, по самочувствию), пока не будет достигнут рекомендуемый врачом уровень ФА (как правило, ФА умеренной интенсивности 30–60 мин. в день);
- занятия должны быть регулярными (большинство дней в неделю, с перерывом не более 2 дней подряд).

Рекомендации по ФА для пациентов должны учитывать следующие основные принципы: индивидуальность, сознательность, постепенность, систематичность, цикличность, разнообразие, умеренность [42].

Остановимся подробнее на каждом из них.

Индивидуальность: при разработке комплекса ФУ необходимо учитывать возраст, пол и профессию пациента, его двигательный опыт и функциональные возможности, характер и степень патологического процесса.

Сознательность: только сознательное и активное участие самого больного в процессе занятий создает необходимый психоэмоциональный фон и психологический настрой, что повышает эффективность применяемых лечебных мероприятий.

Постепенность: принцип постепенности особенно важен при увеличении физической нагрузки по всем ее показателям – объему, интенсивности, количеству упражнений, числу их повторений, сложности упражнений как в рамках одного занятия, так и в долгосрочной перспективе.

Методы определения интенсивности физической нагрузки включают следующие аспекты.

1. **Использование метаболического эквивалента** (МЕТ – отношение уровня метаболизма человека во время ФА к уровню его метаболизма в состоянии покоя; расход энергии 1 МЕТ/мин. и менее направлен на поддержание основного обмена и означает полное отсутствие ФА) [43]:

- 1,1–2,9 МЕТ/мин. (низкая ФА – соответствует состоянию покоя, когда человек, сидя/лежа, читает или смотрит телевизор);
- 3–5,9 МЕТ/мин. (умеренная ФА – ходьба, плавание, езда на велосипеде, танцы);
- 6 МЕТ/мин. и более (интенсивная ФА – бег, плавание на дистанцию, быстрая езда на велосипеде).

2. *Объективная оценка по ЧСС* (формула Карвонена: $MЧСС = 220 - \text{возраст}$) [44]:

- 50–70% от МЧСС – умеренная ФА;
- более 70% от МЧСС – интенсивная ФА.

Пример: возраст пациента 50 лет; $MЧСС = 220 - 50 = 170$ уд. в минуту; умеренная ФА для данного пациента = $170 \times 50/100 = 85$ (минимум) и $170 \times 70/100 = 119$ (максимум), т.е. диапазон ЧСС для умеренной ФА составляет 85–119 уд. в минуту; если ЧСС выше, то это интенсивная ФА.

3. *Субъективная оценка воспринимаемой нагрузки по шкале Борга* [45]: эта шкала является числовой, ее значения колеблются от 6 (отсутствие нагрузки вообще) до 20 (максимальное напряжение) баллов (табл. 2). Человек выбирает число из приведенной ниже шкалы, которое наилучшим образом отображает воспринимаемый им уровень физической нагрузки в данный момент.

Таблица 2. Шкала Борга [45]

Баллы	Физическая нагрузка
6	Отсутствие нагрузки вообще
7	Чрезвычайно легкая
8	-
9	Очень легкая
10	-
11	Легкая
12	Умеренная
13	Тяжеловатая
14	-
15	Тяжелая
16	-
17	Очень тяжелая
18	-
19	Чрезвычайно тяжелая
20	Максимальное напряжение

4. *Субъективная оценка воспринимаемой нагрузки по «разговорному» тесту* [11]:

- если человек может петь или свистеть во время ФА, то это низкая интенсивность;
- если человек может поддерживать разговор во время ФА, то это умеренная интенсивность;
- если присутствует одышка и сложность в поддержании разговора, то это интенсивная нагрузка.

Систематичность: только систематически применяя различные виды ФА, можно обеспечить достаточное и оптимальное для каждого пациента воздействие, позволяющее повышать функциональное состояние его организма.

Цикличность: этот параметр подразумевает чередование работы и отдыха с соблюдением оптимального интервала (отдых либо между 2 ФУ, либо между 2 занятиями). Если следующее занятие приходится на фазу суперкомпенсации (фазу восстановительного периода,

когда тренируемые физические параметры достигают более высокого уровня по сравнению с исходным состоянием), то эффекты от тренировки суммируются и функциональные возможности повышаются на новом, более совершенном уровне. Системность воздействия (поочередность) – это последовательное чередование исходных положений и ФУ для различных мышечных групп.

Частота занятий зависит от типа выполняемой физической нагрузки:

- аэробная – предпочтительно ежедневно, но не реже чем 3 дня в неделю с максимальным перерывом в 2 последовательных дня;
- силовая – 2–3 дня в неделю, но не в последовательные дни;
- ФУ на гибкость или баланс (координацию) – не реже 2–3 раз в неделю; как правило, такие упражнения являются одним из компонентов общей тренировки.

Разнообразие: необходимы новизна и разнообразие в подборе и применении ФУ. 10–15% ФУ должны обновляться, а 85–90% ФУ следует повторять для закрепления достигнутых результатов.

Умеренность: физическая нагрузка должна быть умеренной и по возможности более продолжительной или, наоборот, дробной, что позволит достичь адекватности нагрузки функциональному состоянию конкретного пациента.

Продолжительность аэробной физической нагрузки для достижения рекомендуемого уровня зависит от ее интенсивности. Чем выше интенсивность нагрузки, тем меньше требуется времени для расходования определенного количества энергии. Так, если выполняется нагрузка умеренной интенсивности, то ее длительность должна составлять 150–300 мин. в неделю, а если высокой, то 75–150 мин. в неделю. В то же время пациенты будут получать дополнительные преимущества при продолжительности ФА более 300 мин. в неделю.

В среднем рекомендуемая общая продолжительность 1 занятия независимо от типа ФУ составляет 30–60 мин. в день [46].

Структура занятия должна включать 3 основные составляющие:

- *разминку* (5–10 мин.). Это очень важная переходная фаза, позволяющая скелетно-мышечной, сердечно-сосудистой и дыхательной системам подготовиться к физическим нагрузкам. Состоит из легких гимнастических упражнений, потягиваний и растягиваний;
- *основную часть* (20–40 мин.). Непосредственное выполнение аэробной физической нагрузки, комплекса силовых упражнений (на сопротивление) или упражнений на гибкость (баланс);
- *заминку* (расслабление, остывание – 5–10 мин.). Этот период важен для предотвращения снижения АД при резком прерывании физической нагрузки. Он также состоит из легких гимнастических упражнений, потягиваний и растягиваний.

Таблица 3. Рекомендуемые типы физических упражнений для пациентов с сахарным диабетом 2 типа [46]

Тип ФА	Виды ФУ	Интенсивность	Частота	Продолжительность	Прогресс
Аэробная	Ходьба, бег трусцой, езда на велосипеде, плавание, водные виды спорта, гребля, танцы, интервальные тренировки	40–59% от МЧСС или оценка нагрузки по шкале Борга 11–12 баллов (умеренная), 60–89% от МЧСС или оценка нагрузки по шкале Борга 14–17 баллов (интенсивная)	3–7 дней в неделю, не более 2 дней подряд без ФА	150–300 мин. в неделю – умеренная интенсивность или 75–150 мин. – высокая интенсивность или их эквивалентная комбинация	Скорость прогресса зависит от исходной физической подготовки, возраста, массы тела, состояния здоровья, целей; важно постепенное увеличение как интенсивности, так и объема ФУ
Силовая	Тренажеры, вес тела в качестве сопротивления, свободные веса, эластичные ленты; выполняются 8–10 упражнений, действующих на основные группы мышц	50–69% от МЧСС (умеренная), 70–85% от МЧСС (интенсивная)	2–3 дня в неделю, но не в последовательные дни	10–15 повторений в подходе, 1–3 подхода для каждого типа конкретного упражнения	По мере переносимости сначала увеличивают сопротивление, затем количество подходов, далее – частоту тренировок
Гибкость	Статическая и динамическая растяжка, проприоцептивное нейромышечное облегчение, стретчинг, упражнения на баланс; йога и тай-чи увеличивают диапазон движений	Необходимо растягиваться до ощущения натянутости или легкого дискомфорта	≥2 дней в неделю, обычно выполняются, когда суставы и мышцы разогреты	10–30 сек. на растяжку (статическую или динамическую) группы мышц; 2–4 повторения	По мере переносимости можно увеличивать диапазон растяжения до тех пор, пока это не причинит боли
Баланс	Упражнения на равновесие: упражнения на сопротивление нижней части тела и кора (живота, спины, ягодиц); йога и тай-чи также улучшают баланс	Не установлено	≥2 дней в неделю	Не установлено	Тренировка на баланс должна проводиться осторожно, чтобы свести к минимуму риск падений

Примечания: ФА – физическая активность; ФУ – физические упражнения; МЧСС – максимальная частота сердечных сокращений.

Для снижения массы тела необходимо рекомендовать занятия умеренной интенсивности, но более продолжительные по времени (не менее 30 мин.). Согласно консенсусному заявлению Американского колледжа спортивной медицины, увеличение расхода энергии после приема пищи приводит к снижению уровня ГП независимо от интенсивности или типа упражнений, а длительность ≥45 мин. обеспечивает наиболее устойчивый эффект. При этом даже небольшие по продолжительности эпизоды ФА (5–15 мин.) после приема пищи снижают уровень ГП у пациентов с инсулинорезистентностью или СД2 (это особенно важно для пациентов, ведущих малоподвижный образ жизни). Ниже представлена суммарная таблица с различными типами ФУ для пациентов с СД2 (табл. 3) [46].

При отсутствии медицинских противопоказаний и ограничений идеальная рекомендуемая формула ФА для пациентов с СД2 является следующей: аэробные физические нагрузки умеренной интенсивности (ЧСС 50–70% от МЧСС) продолжительностью 30–60 мин. ежедневно + 3 тренировки в неделю (через день) на сопротивление, гибкость и баланс (одновременно) умеренной интенсивности длительностью 30–60 мин. Стоит отметить, что самостоятельное мониторирование ФА (например, с помощью шагомера) или выполнение ФУ под руководством врача лечебной физкультуры

или фитнес-тренера могут усилить их положительные эффекты [47, 48].

Медицинское обследование перед стартом физических нагрузок и меры предосторожности при наличии коморбидных состояний (осложнений)

Перед выполнением ФУ интенсивнее, чем ходьба в среднем темпе, требуется провести комплексное медицинское обследование пациента для исключения противопоказаний [9, 46]. Учитывая повышенный риск ишемической болезни сердца у больных СД2, необходимо выполнить электрокардиографию перед началом любой программы ФА. Стресс-тест не следует делать рутинно всем пациентам, а только при наличии показаний (пожилой возраст, клиническая симптоматика ССЗ, длительный анамнез СД, тяжелые осложнения СД), так как высока вероятность ложноположительных результатов и формирования дополнительных барьеров для расширения ФА. Пациенты должны быть обследованы на предмет таких состояний, как автономная и дистальная нейропатия, заболевания глаз и почек, неконтролируемая артериальная гипертензия, которые могут препятствовать определенным видам ФА (табл. 4). Больные, имеющие язвенные поражения стоп или активную стадию стопы Шарко, могут де-

Таблица 4. Меры предосторожности во время выполнения физической нагрузки у пациентов с коморбидными состояниями (осложнениями) [46]

Коморбидное состояние (осложнение)	Меры предосторожности
Автономная нейропатия	<ul style="list-style-type: none"> • Необходимо принимать во внимание повышенный риск гипогликемии, аномальной реакции АД, нарушение процесса терморегуляции, а также повышение ЧСС в состоянии покоя и снижение МЧСС. • Для контроля интенсивности физической нагрузки рекомендуется использовать субъективную оценку воспринимаемой нагрузки по шкале Борга (10–12 баллов при использовании 20-балльной шкалы). • Необходимо принимать меры для профилактики дегидратации, гипертермии и переохлаждения организма
Периферическая нейропатия	<ul style="list-style-type: none"> • Рекомендовано ограничить ФА, которая может привести к травмам стопы, например бег трусцой, ходьба по неровной поверхности. • Упражнения без нагрузки (езда на велосипеде, упражнения на стуле, плавание) могут быть более подходящими, однако следует избегать водных видов ФУ в случае незаживающих язв на стопе. • Необходимо ежедневно осматривать стопы на предмет покраснений и повреждений. • Следует тщательно выбирать носки (ноги должны оставаться сухими) и обувь (должна соответствовать размеру ноги). • Рекомендовано избегать ФУ, связанных с чрезмерными усилиями для поддержания равновесия
Диабетическая ретинопатия	<ul style="list-style-type: none"> • При наличии нестабильной пролиферативной или тяжелой непролиферативной и препролиферативной ретинопатии, макулярной дегенерации, глаукомы необходимо избегать ФУ, увеличивающих внутриглазное давление и риск кровоизлияния в сетчатку (например, высокоинтенсивных нагрузок, бега, прыжков, тяжелой атлетики, контактного спорта, поз йоги и гимнастических упражнений, связанных с опусканием головы ниже уровня сердца). • При отсутствии возможности измерения МЧСС в ходе стресс-теста для контроля интенсивности физической нагрузки следует использовать субъективную оценку воспринимаемой нагрузки по шкале Борга (10–12 баллов при использовании 20-балльной шкалы). • ФУ временно противопоказаны при наличии нестабильной или нелеченой пролиферативной ретинопатии, недавно перенесенной панретинальной лазерной коагуляции или другого хирургического офтальмологического лечения. • Следует проконсультироваться с офтальмологом для выявления возможных противопоказаний или ограничений к тем или иным видам физической нагрузки
Хроническая болезнь почек (при СД2)	<ul style="list-style-type: none"> • Необходимо избегать физических нагрузок, которые могут привести к повышению АД (например, тяжелой атлетики, высокоинтенсивных аэробных нагрузок) и воздерживаться от задержки дыхания во время выполнения ФУ. • Повышение АД – частая проблема, сопутствующая этому диабетическому осложнению, поэтому рекомендовано выполнять ФУ меньшей интенсивности, чтобы успешно контролировать уровень АД и не переутомляться. • Во время выполнения процедур диализа можно выполнять нагрузки легкой и умеренной интенсивности, однако при условии достижения референсных значений электролитов крови

Примечания: АД – артериальное давление; ЧСС – частота сердечных сокращений; МЧСС – максимальная частота сердечных сокращений; ФА – физическая активность; ФУ – физические упражнения; СД2 – сахарный диабет 2 типа.

лать силовые упражнения на плечевой пояс в положении сидя. Однако аэробная ФА и силовые упражнения не противопоказаны пациентам с заболеваниями артерий нижних конечностей, поскольку улучшают эндотелиальную функцию. Если же перемежающая хромота становится трудно переносимой, то необходимо чередовать эпизоды движение – отдых и выполнять различные виды ФА [49]. Следует помнить, что проведение разминки до основного «блока» занятий уменьшает вероятность получения травм, а завершение тренировки фазой расслабления предотвращает резкое снижение АД.

Несмотря на различные осложнения и коморбидные состояния, сопутствующие СД, пациенты могут безопасно и эффективно выполнять ФУ, если получают необходимые врачебные рекомендации в отношении типа, интенсивности, частоты и продолжительности физических нагрузок.

Дополнительные рекомендации по ФА для пациентов с СД

Пациенты с СД должны помнить о возможных колебаниях гликемии во время физической нагрузки, чтобы своевременно предотвратить гипер- или гипогликемию.

Правила профилактики данных состояний во время ФА [9]:

- необходимо контролировать уровень ГП до и после кратковременной (до 2 ч) ФА, а также каждые 2–3 ч во время длительной (более 2 ч) ФА;
- если исходно уровень ГП превышает 13 ммоль/л или если ФА имеет место в пределах 2 ч после еды, дополнительный прием хлебных единиц (ХЕ) перед ФА не требуется. В противном случае следует подумать о дополнительном приеме 1–2 ХЕ быстро усваиваемых углеводов до и после ФА;
- если измерить уровень ГП перед ФА не представляется возможным (лучше этого не допускать!),

то необходимо дополнительно принять 1–2 ХЕ до и 1–2 ХЕ после ФА;

- если запланирована длительная (более 2 ч) ФА, то следует провести коррекцию инсулинотерапии:
 - уменьшить дозу инсулина ультракороткого (короткого) и продленного действия, которые будут действовать во время и после ФА, на 20–50%;
 - при очень интенсивных и длительных нагрузках также уменьшить дозу инсулина, который будет действовать в ночное время после ФА;
- следует проводить дополнительный контроль гликемии во время и после длительной ФА каждые 2–3 ч, при необходимости принимать 1–2 ХЕ медленно усваиваемых углеводов (при уровне ГП <7 ммоль/л) или быстро усваиваемых углеводов (при уровне ГП <5 ммоль/л);
- во время ФА нужно всегда иметь при себе углеводы в большем количестве, чем обычно: не менее 4 ХЕ при кратковременной ФА и до 10 ХЕ при длительной ФА;
- у пациентов с СД2 пероральные ССП, стимулирующие секрецию инсулина (производные сульфонилмочевины и глиниды), также могут вызывать гипогликемию во время ФА, поэтому при необходимости следует скорректировать их дозы или изменить время приема;
- если исходно уровень ГП >16 ммоль/л или >13 ммоль/л в сочетании с кетонурией, то ФА временно противопоказана (в условиях дефицита инсулина ФА будет усиливать гипергликемию).

Вышеперечисленные правила являются ориентировочными и должны адаптироваться каждым пациентом эмпирически. Также необходимо помнить, что высокоинтенсивные физические нагрузки могут приводить к транзиторной гипергликемии (за счет высвобождения

катехоламинов и увеличения глюконеогенеза в печени), которая, как правило, проходит без какой-либо дополнительной терапии. Пациентам, получающим ингибиторы натрийзависимого ко-транспортера глюкозы 2 типа, особенно важно учитывать риск дегидратации и потреблять достаточное количество жидкости во время ФА.

Барьеры для расширения ФА и пути их преодоления

Барьеры для увеличения ФА в целом одинаковы как у людей с СД, так и без него. Наиболее часто ими становятся недостаток ресурсов, отсутствие социальной и медицинской поддержки, проблемы со здоровьем, низкая самооценка и самоэффективность, неправильная постановка целей (табл. 5) [43, 46]. Искусственная среда и окружающая обстановка во многом влияют на желание и способность человека быть регулярно активным, поэтому сосредоточение внимания на создании более благоприятного для ФУ пространства (красивые парковые зоны, зеленые насаждения и аллеи, безопасные и удобные велосипедные и пешеходные дорожки, близлежащие спортивные площадки и т.д.) является важной задачей. Постановка реалистичных целей, занятия подходящими по здоровью видами ФА, более медленное, но непрерывное продвижение вперед, наличие обратной связи могут значительно улучшить результаты и повысить уверенность пациента в собственных силах. Консультации медицинских работников служат очень значимым источником поддержки, а наблюдение врача лечебной физкультуры или фитнес-инструктора за занятиями ФУ улучшают комплаентность, эффективность и соответственно медицинские показатели пациентов. Таким образом, индивидуальные усилия

Таблица 5. Основные препятствия для расширения физической активности и пути их преодоления [43]

Препятствия	Как их преодолеть
ФА – это тяжелая работа	Выберите тот вид ФА, который доставляет вам удовольствие и легок для вас
Я обычно очень устаю от ФА	Регулярные занятия любым видом ФА придадут вам больше энергии. Попробуйте и увидите сами!
Заниматься любым видом ФА скучно	Прослушивание музыки во время занятий займет ваши мысли. Ходьба, езда на велосипеде или бег могут сопровождаться созерцанием окрестных пейзажей
У меня нет времени	Мы тратим на занятия около 30 мин. в день. Вы можете обойтись без трех 30-минутных телевизионных передач в неделю?
У меня нет подходящего места	Выберите тот вид ФА, которым вы можете заниматься недалеко от вашего дома или работы. Ходите недалеко от дома или занимайтесь аэробикой дома во время просмотра телевизионной передачи
Мне не с кем заниматься	Может быть, вы не заинтересовались. Сосед, член семьи или коллега по работе могут быть желательными партнерами
Очень плохая погода	Существует много видов занятий, повышающих ФА, которые вы можете выполнять дома
Я слишком стар	Никогда не поздно начать. Если вы больны, вам необходимо обсудить с врачом, какими видами ФА вам лучше заниматься
У меня слишком большая масса тела	Вы можете получать пользу от занятий, повышающих ФА, несмотря на вашу массу тела. Выберите такой вид ФА, который будет удобен для вас, например ходьба или плавание
Я боюсь травм	Ходьба – это замечательный вид ФА для улучшения вашего здоровья
У меня возникают боли при занятиях любым видом ФА	Слабые мышечные боли после занятий любым видом ФА – обычное явление, когда вы начинаете. Они пройдут через 2–3 дня. Вы можете избежать этого, если будете увеличивать нагрузку постепенно и делать упражнения на растягивания после занятий

Примечания: ФА – физическая активность.

отдельных людей наряду с общественной и медицинской поддержкой могут привести к хорошим результатам в решении этой проблемы.

Заключение

Различные виды ФА, включая запланированные ФУ, могут значительно улучшить состояние здоровья и качество жизни каждого человека, а пациенты с СД2 получают при этом ряд дополнительных преимуществ (снижение массы тела, улучшение показателей гликемического контроля, факторов сердечно-сосудистого

риска). При наличии у пациента коморбидных состояний (осложнений) необходимо предварительное медицинское обследование для исключения противопоказаний и выявления возможных ограничений к тому или иному виду ФА. В то же время грамотные врачебные рекомендации в отношении принципов физической нагрузки будут способствовать безопасному и эффективному ее выполнению. Отдельное внимание следует уделять барьерам для расширения ФА и искать пути их преодоления для каждого пациента в отдельности.

Литература/References

- International Diabetes Federation. IDF atlas. 10th edition. Brussels: IDF. 2021. Available from: <http://diabetesatlas.org> (date of access – 24.08.2024)
- Федеральный регистр больных сахарным диабетом. Доступ: <http://sd.diaregistry.ru> (ссылка активна на 24.08.2024).
- Дедов И.И., Шестакова М.В., Галстян Г.Р. Распространенность сахарного диабета 2 типа у взрослого населения России (исследование NATION). Сахарный диабет. 2016; 19(2): 104–112. doi: 10.14341/DM2004116-17.
- Rawshani A, Rawshani A, Franzen S et al. Mortality and cardiovascular disease in type 1 and type 2 diabetes. N Engl J Med. 2017; 376(15): 1407–18. doi: 10.1056/NEJMoa1608664.
- Colosia AD, Palencia R, Khan S. Prevalence of hypertension and obesity in patients with type 2 diabetes mellitus in observational studies: A systematic literature review. Diabetes Metab Syndr Obes. 2013; 6: 327–38. doi: 10.2147/DMSO.S51325.
- Knowler WC, Barrett-Connor E, Fowler SE et al. Reduction in the incidence of type 2 diabetes with lifestyle intervention or metformin. N Engl J Med. 2002; 346(6): 393–403. doi: 10.1056/nejmoa012512.
- Tuomilehto J, Lindstrom J, Eriksson JG et al. Prevention of type 2 diabetes mellitus by changes in lifestyle among subjects with impaired glucose tolerance. N Engl J Med. 2001; 344(18): 1343–50. doi: 10.1056/nejm200105033441801.
- The Look AHEAD Research Group. One-year weight losses in the Look AHEAD study: Factors associated with success. Obesity. 2009; 17(4): 713–22. doi: 10.1038/oby.2008.637.
- Дедов И.И., Шестакова М.В., Майоров А.Ю. с соавт. Алгоритмы специализированной медицинской помощи больным сахарным диабетом – 11-й выпуск. Сахарный диабет. 2023; 26(2S): 1–231. doi: 10.14341/DM13042.
- American College of Sports Medicine. AGSM's guidelines for exercise testing and prescription. 10th ed. Philadelphia: Wolters Kluwer. 2016.
- Тхоревский В.И., Калашников Д.Г. Теория и методика фитнес-тренировки. Учебник персонального тренера. Под ред. Д.Г. Калашникова. М.: Фронтэра. 2003.
- Белая Ж.Е., Смирнова О.М., Дедов И.И. Роль физических нагрузок в норме и при сахарном диабете. Проблемы эндокринологии. 2005; 51(2): 28–37. doi: 10.14341/probi200551228-37.
- Кулиненко О.С. Фармакологическая помощь спортсмену: коррекция факторов, лимитирующих спортивный результат. М.: Советский спорт. 2007.
- Karstoft K, Winding K, Knudsen SH et al. The effects of free-living interval-walking training on glycemic control, body composition and physical fitness in type 2 diabetic patients: A randomized, controlled trial. Diabetes Care. 2013; 36(2): 228–36. doi: 10.2337/dc12-0658.
- Nieuwoudt S, Fealy CE, Foucher JA et al. Functional high-intensity training improves pancreatic β -cell function in adults with type 2 diabetes. Am J Physiol Endocrinol Metab. 2017; 313(3): E314–20. doi: 10.1152/ajpendo.00407.2016.
- Сбитнева О.А. Виды спорта на выносливость, стимулирующие оздоровительно-тренировочный процесс. Международный журнал гуманитарных и естественных наук. 2019; (12–1): 138–141. doi: 10.24411/2500-1000-2019-11864.
- Павлова Т.В., Прощаев К.И., Сатардинова Э.Е. с соавт. Оценка изменений мышечной силы у пациентов пожилого возраста с признаками преждевременного старения. Медицинский вестник Юга России. 2019; 10(1): 59–64. doi: 10.21886/2219-8075-2019-10-1-59-64.
- Белая Ж.Е., Белова К.Ю., Бирюкова Е.В. с соавт. Федеральные клинические рекомендации по диагностике, лечению и профилактике остеопороза. Остеопороз и остеопатии. 2021; 24(2): 4–47. doi: 10.14341/osteo12930.
- Herriott MT, Colberg SR, Parson HK et al. Effects of 8 weeks of flexibility and resistance training in older adults with type 2 diabetes. Diabetes Care. 2004; 27(12): 2988–89. doi: 10.2337/diacare.27.12.2988.
- Мальшев А.В., Медведев И.Н., Пучкова Н.Г., Сафулин К.Х. Динамика физиологических параметров дыхательной системы у астенизированных студентов, начавших занятия спортивной ходьбой. Ученые записки университета имени П.Ф. Лесгафта. 2022; (10): 256–261. doi: 10.34835/issn.2308-1961.2022.10.p256-261.
- Сущевич Д.С., Рудченко И.В., Качнов В.А. Влияние физических упражнений на метаболизм и ремоделирование сердечно-сосудистой системы. Наука молодых (Eruditio Juvenium). 2020; 8(3): 433–443. doi: 10.23888/HMJ202083433-443.
- Flores-Orazo M, McGee SL, Hargreaves M. Exercise and GLUT4. Exerc Sport Sci Rev. 2020; 48(3): 110–18. doi: 10.1249/JES.0000000000000224.
- Motiani KK, Collado MC, Eskelinen JJ et al. Exercise training modulates gut microbiota profile and improves endotoxemia. Med Sci Sports Exerc. 2020; 52(1): 94–104. doi: 10.1249/MSS.0000000000002112.
- Питкин В.А. Влияние физической культуры на психическое здоровье человека. Ученые записки университета имени П.Ф. Лесгафта. 2023; (8): 260–265. doi: 10.34835/issn.2308-1961.2023.08.p260-265.
- Гульятеева В.В., Зинченко М.И., Урюмцев Д.Ю. с соавт. Физическая нагрузка при лечении депрессии. Физиологические механизмы. Журнал неврологии и психиатрии им. С.С. Корсакова. 2019; 119(7): 112–119. doi: 10.17116/psichiatr2019119071112.
- Сутормина Н.В. Роль нейротрофического фактора мозга (BDNF) в физической активности (обзор). Комплексные исследования детства. 2022; 4(2): 124–133. doi: 10.33910/2687-0223-2022-4-2-124-133.
- Tikac G, Unal A, Altug F. Regular exercise improves the levels of self-efficacy, self-esteem and body awareness of young adults. J Sports Med Phys Fitness. 2022; 62(1): 157–61. doi: 10.23736/S0022-4707.21.12143-7.
- Chastin SFM, Abaraogu U, Bourgeois JG et al. Effects of regular physical activity on the immune system, vaccination and risk of community-acquired infectious disease in the general population: Systematic review and meta-analysis. Sports Med. 2021; 51(8): 1673–86. doi: 10.1007/s40279-021-01466-1.
- Кривенков А.А., Ким Т.К. Влияние занятий физическими упражнениями на уровень качества жизни людей пожилого возраста. Ученые записки университета имени П.Ф. Лесгафта. 2022; (1): 198–201. doi: 10.34835/issn.2308-1961.2022.1.p198-201.
- Котовская Ю.В., Ткачева О.Н., Рунихина Н.К., Лузина А.В. Физические нагрузки как средство профилактики сердечно-сосудистых заболеваний у пожилых пациентов. Доктор.Ру. 2019; (2): 19–22. doi: 10.31550/1727-2378-2019-157-2-19-22.
- Patel AV, Friedenreich CM, Moore SC et al. American College of Sports Medicine roundtable report on physical activity, sedentary behavior, and cancer prevention and control. Med Sci Sports Exerc. 2019; 51(11): 2391–402. doi: 10.1249/MSS.0000000000002117.
- Бригорьева В.Н., Машкович К.А. Физическая активность в профилактике болезни Альцгеймера (обзор литературы). Лечащий врач. 2019; (8): 52–56. doi: 10.26295/OS.2019.96.85.010.
- Davenport MH, Ruchat SM, Poitras VJ et al. Prenatal exercise for the prevention of gestational diabetes mellitus and hypertensive disorders of pregnancy: A systematic review and meta-analysis. Br J Sports Med. 2018; 52(21): 1367–75. doi: 10.1136/bjsports-2018-099355.
- Hamdy O, Goebel-Fabbri A, Carver C et al. Why WAIT Program: A novel model for diabetes weight management in routine clinical practice. Obesity Management. 2008; 4(4): 176–83. doi: 10.1089/obe.2008.0206.
- Моткова С.И., Савельева Л.В., Рудина Л.М. с соавт. Мультидисциплинарный подход к изменению образа жизни у пациентов с сахарным диабетом 2 типа в реальной клинической практике. Результаты программы «Жизнь легка». Сахарный диабет. 2019; 22(2): 115–126. doi: 10.14341/DM10001.
- Hall LG, Thyfault JP, Johnson JD. Exercise and inactivity as modifiers of β cell function and type 2 diabetes risk. J Appl Physiol (1985). 2023; 134(4): 823–39. doi: 10.1152/japplphysiol.00472.2022.
- Sampath Kumar A, Maiya AG, Shastry BA et al. Exercise and insulin resistance in type 2 diabetes mellitus: A systematic review and meta-analysis. Ann Phys Rehabil Med. 2019; 62(2): 98–103. doi: 10.1016/j.rehab.2018.11.001.
- Borrer A, Zieff G, Battaglioli C et al. The effects of postprandial exercise on glucose control in individuals with type 2 diabetes: A systematic review. Sports Med. 2018; 48(6): 1479–91. doi: 10.1007/s40279-018-0864-x.
- Church TS, Blair SN, Cocroham S et al. Effects of aerobic and resistance training on hemoglobin A1c levels in patients with type 2 diabetes: A randomized controlled trial. JAMA. 2010; 304(20): 2253–62. doi: 10.1001/jama.2010.1710.
- Агранович Н.В., Анопоченко А.С., Пилипович Л.А. с соавт. Динамика профиля биохимических маркеров артериальной гипертензии у пожилых пациентов при воздействии физической нагрузки. Вопросы курортологии, физиотерапии и лечебной физической культуры. 2019; 96(1): 4–10. doi: 10.17116/kuort2019960114.
- Ткачева О.Н., Котовская Ю.В., Мильто А.С. с соавт. Падения у пациентов пожилого и старческого возраста. Клинические рекомендации. Российский журнал гериатрической медицины. 2021; 2(6): 148–174. doi: 10.37586/2686-8636-2-2021-148-174.
- Черных А.В. Лечебная физическая культура: методическое пособие для практических и лабораторных работ (часть 1). Воронеж: ВГИФК. 2019.
- Потемкина Р.А. Физическая активность: методические рекомендации. Под ред. С.А. Бойцова. М.: ГНИЦ профилактической медицины. 2012.
- Centers for Disease Control and Prevention. Target heart rate and estimated maximum heart rate. Available from: <http://www.cdc.gov/physicalactivity/everyone/measuring/hearttrate.html> (date of access – 24.08.2024).
- Borg G. Perceived exertion as indicator of somatic stress. Scand J Rehabil Med. 1970; 2(2): 92–98.

46. Kanaley JA, Colberg SR, Corcoran MH et al. Exercise/physical activity in individuals with type 2 diabetes: a Consensus Statement from the American College of Sports Medicine. *Med Sci Sports Exerc.* 2022; 54(2): 353–68. doi: 10.1249/MSS.0000000000002800.
47. Qiu S, Cai X, Chen X et al. Step counter use in type 2 diabetes: A meta-analysis of randomized controlled trials. *BMC Med.* 2014; 12: 36. doi: 10.1186/1741-7015-12-36.
48. Balducci S, Zanuso S, Nicolucci A et al. Effect of an intensive exercise intervention strategy on modifiable cardiovascular risk factors in subjects with type 2 diabetes mellitus: A randomized controlled trial: The Italian Diabetes and Exercise Study (IDES). *Arch Intern Med.* 2010; 170(20): 1794–803. doi: 10.1001/archinternmed.2010.380.
49. Cohen ND, Dunstan DW, Robinson C et al. Improved endothelial function following a 14-month resistance exercise training program in adults with type 2 diabetes. *Diabetes Res Clin Pract.* 2008; 79(3): 405–11. doi: 10.1016/j.diabres.2007.09.020.

Конфликт интересов. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

***Моткова Светлана Игоревна** – к.м.н., врач-эндокринолог ГНЦ РФ ФГБУ «НМИЦ эндокринологии» Минздрава России. ORCID: 0000-0002-6391-8551; eLibrary SPIN: 1292-0690; e-mail: sveta--1989@yandex.ru

Гуркина Мария Викторовна – к.м.н., заведующая отделением ранней медицинской реабилитации ФГАУ «НМИЦ ЛРЦ» Минздрава России. ORCID: 0000-0003-1035-9220; eLibrary SPIN: 2429-6464; e-mail: pare-brise@mail.ru

Суркова Елена Викторовна – д.м.н., профессор кафедры эндокринологии №1 ФГАОУ ВО «Первый МГМУ им. И.М. Сеченова» Минздрава России (Сеченовский Университет). ORCID: 0000-0002-3973-7638; eLibrary SPIN: 7944-3869; e-mail: elenasurkova@mail.ru

Савельева Лариса Викторовна – к.м.н., заведующая отделением терапии эндокринопатий ГНЦ РФ ФГБУ «НМИЦ эндокринологии» Минздрава России. ORCID: 0000-0002-2808-4846; eLibrary SPIN: 1452-8793; e-mail: slv63@mail.ru

Галстян Гагик Радикович – д.м.н., профессор, заведующий отделением диабетической стопы ГНЦ РФ ФГБУ «НМИЦ эндокринологии» Минздрава России. ORCID: https://orcid.org/0000-0001-6581-4521; eLibrary SPIN: 9815-7509; e-mail: galstyanagagik964@gmail.com

*Автор, ответственный за переписку: sveta--1989@yandex.ru

Рукопись получена 20.03.2024. Рецензия получена 08.07.2024. Принята к публикации 03.09.2024.

Conflict of interests. The authors declare that there is no conflict of interests.

***Svetlana I. Motkova** – MD, PhD, Endocrinology Research Centre. ORCID: 0000-0002-6391-8551; eLibrary SPIN: 1292-0690; e-mail: sveta--1989@yandex.ru

Maria V. Gurkina – MD, PhD, Head of Early Rehabilitation Department, National Medical Research Treatment and Rehabilitation Centre of the Ministry of Health of Russia. ORCID: 0000-0003-1035-9220; eLibrary SPIN: 2429-6464; e-mail: pare-brise@mail.ru

Elena V. Surkova – MD, PhD, Professor of Endocrinology Department No. 1, Sechenov First Moscow State Medical University. ORCID: 0000-0002-3973-7638; eLibrary SPIN: 7944-3869; e-mail: elenasurkova@mail.ru

Larisa V. Savelyeva – MD, PhD, Head of Endocrinopathies Therapy Department, Endocrinology Research Centre. ORCID: https://orcid.org/0000-0002-2808-4846; eLibrary SPIN: 1452-8793; E-mail: slv63@mail.ru

Gagik R. Galstyan – MD, PhD, Professor, Head of Diabetic Foot Department, Endocrinology Research Centre. ORCID: https://orcid.org/0000-0001-6581-4521; eLibrary SPIN: 9815-7509; e-mail: galstyanagagik964@gmail.com

*Corresponding author: sveta--1989@yandex.ru

Received: 20.03.2024. Revision Received: 08.07.2024. Accepted: 03.09.2024.



NOW Глицин

ПЛАНЕТА СПОКОЙНЫХ СНОВ

Высокая дозировка глицина:

- 🍷 для здорового сна
- 🍷 при проблемах с засыпанием
- 🍷 при недосыпании

Рекомендации по применению:

 продолжительность приема 1 месяц	 взрослым по 1 капсуле
 до 3 раз в день во время еды	 подходит веганам/вегетарианцам

Упаковка: 100 капсул.

Противопоказания: индивидуальная непереносимость компонентов продукта, беременность, кормление грудью.

1. www.nowfoods.com. 2. Yamadera W, Inagawa K, Chiba S, Bannai M, Takahashi M, Nakayama K. Glycine ingestion improves subjective sleep quality in human volunteers, correlating with polysomnographic changes // *Sleep and Biological Rhythms*. 2007. V.5. P.126-131. 3. Yao W, Ji F, Chen Z, Zhang N, Ren S, Zhang X, Liu S, Lu W. Glycine Exerts Dual Roles in Ischemic Injury Through Distinct Mechanisms // *Stroke*. 2012. V.43. P.2212-2220. 4. Gusev E I, Skvortsova V I, Dambinova S A, Raevsky K S, Alekseev A A, Bashkatova V G, Kovalenko A V, Kudrin V S, Yakovleva E V. Neuroprotective Effects of Glycine for Therapy of Acute Ischaemic Stroke // *Cerebrovascular Diseases*. 2000. V.10. P.49-60.

БАД. НЕ ЯВЛЯЕТСЯ ЛЕКАРСТВЕННЫМ СРЕДСТВОМ.

Реклама

