

ФИЗИОЛОГИЯ ЧЕЛОВЕКА И ЖИВОТНЫХ (БИОЛОГИЧЕСКИЕ НАУКИ)

Естественные науки. 2026. № 1 (22). С. 15–25.

Yestestvennyye nauki = Natural Sciences. 2026; 1 (22): 15–25 (In Russ.)

Научная статья

УДК 612.621.31-055.2:796.015.6

doi 10.54398/2500-2805.2026.22.1.002

АДАПТАЦИОННЫЕ ИЗМЕНЕНИЯ ПОКАЗАТЕЛЕЙ КАРДИОРЕСПИРАТОРНОЙ СИСТЕМЫ У ЖЕНЩИН 50–56 ЛЕТ С ЧРЕЗВЫЧАЙНО ВЫСОКИМ ИНДЕКСОМ МАССЫ ТЕЛА ПРИ УПРАЖНЕНИЯХ С КРАТКОВРЕМЕННОЙ ЗАДЕРЖКОЙ ДЫХАНИЯ

Тимофеева Светлана Николаевна^{1✉}, Погодина Светлана Владимировна¹, Тимофеев Владлен Дмитриевич²

¹Крымский федеральный университет им. В. И. Вернадского, г. Симферополь, Россия

²Медицинский институт им. С. И. Георгиевского, Крымский федеральный университет им. В. И. Вернадского, г. Симферополь, Россия

¹tima.svetlana82@yandex.ru[✉]

Аннотация. Определены адаптационные сдвиги в показателях кардиореспираторной системы женщин 50–56 лет с чрезвычайно высоким индексом массы тела при использовании дыхания с кратковременной задержкой. Проводили антропометрические, функциональные измерения, анализ variability сердечного ритма, оценку вентиляторной функции легких и работоспособности. Дыхательные упражнения с кратковременной задержкой применяли в течение шести недель. Установлена благоприятная динамика variability сердечного ритма, интегральных показателей функционального статуса, снижение индекса массы тела. Результаты позволяют рекомендовать упражнения с кратковременной задержкой дыхания для преадаптации к программам снижения массы тела женщинам менопаузального периода.

Ключевые слова: женщины, менопауза, крайне высокий индекс массы тела, дыхание с кратковременной задержкой, адаптация, кардиореспираторная система

Для цитирования: Тимофеева С. Н., Погодина С. В., Тимофеев В. Д. Адаптационные изменения показателей кардиореспираторной системы у женщин 50–56 лет с чрезвычайно высоким индексом массы тела при упражнениях с кратковременной задержкой дыхания // Естественные науки. 2026. № 1 (22). С. 15–25. <https://doi.org/10.54398/2500-2805.2026.22.1.002>.

ADAPTIVE CHANGES IN CARDIORESPIRATORY SYSTEM PARAMETERS IN WOMEN AGED 50–56 YEARS WITH AN EXTREMELY HIGH BODY MASS INDEX DURING SHORT-TERM BREATH-HOLDING EXERCISES

Timofeeva Svetlana N. ^{1✉}, Pogodina Svetlana V. ¹, Timofeev Vladlen D. ²

¹V. I. Vernadsky Crimean Federal University, Simferopol, Russia

²Medical Institute named after S. I. Georgiievsky, Crimean Federal University named after V. I. Vernadsky, Simferopol, Russia

¹tima.svetlana82@yandex.ru ✉

Abstract. Modern science and practice have a vast arsenal of tools for combating obesity. Despite this, obesity remains a global epidemiological problem that causes the death of more than four million people each year. The contradiction between existing practices for reducing excess body weight and the steady increase in the proportion of people with extremely high body mass index highlights the need to reevaluate approaches to addressing obesity and develop effective weight loss programs. Adaptation shifts in the indicators of the cardiorespiratory system of women aged 50–56 with an extremely high body mass index were determined when using breathing with short-term delay. Anthropometric, functional measurements, analysis of heart rate variability, assessment of ventilatory function and performance were carried out. Breathing exercises with short-term delay were used for 6 weeks. A favorable dynamics of heart rate variability, integral indicators of functional status, and a decrease in body mass index were established. The results suggest that short-term breath-holding exercises can be recommended for pre-adaptation to weight loss programs for women in menopause. More than 40% of people in the world have excess body weight, most of them being women. The majority of complaints about significant weight gain come from women during menopause. This is due to hormonal changes that are typical for this age group, as well as a decrease in the production of female sex hormones. In turn, the presence of a significant excess of body weight exacerbates the weakening of the regulation of the cardiovascular system (CVS). During menopause, sympathetic influences begin to predominate in the regulation of heart rate, which reduces the efficiency of recovery processes and the level of physical performance.

Key words: women, menopause, extremely high body mass index, short-term breath holding, adaptation, cardiorespiratory system.

For citation: Timofeeva S. N., Pogodina S. V., Timofeev V. D. Adaptive changes in cardiorespiratory system parameters in women aged 50–56 years with an extremely high body mass index during short-term breath-holding exercises. *Yestestvennyye nauki = Natural Sciences*. 2026; 1 (22): 15–25. <https://doi.org/10.54398/2500-2805.2026.22.1.002> (In Russ.).

Введение. Современная наука и практика обладает огромным арсеналом средств для борьбы с ожирением. Несмотря на это, ожирение продолжает оставаться глобальной эпидемиологической проблемой человечества, которая является причиной смерти более четырех миллионов людей в год [4]. Противоречие между имеющимися практиками снижения избытка массы тела и неуклонным увеличением доли людей с чрезвычайно высоким индексом массы тела подчеркивает актуальность пересмотра подходов к решению проблемы ожирения и разработки программ снижения массы тела с высокой результативностью [12].

Избыточную массу тела имеют более 40 % людей в мире, большая часть которых женщины [4]. Наибольшее количество жалоб на значительную прибавку массы тела исходит от женщин в период менопаузы [13]. Это связывается с характерными для данного возрастного периода гормональными перестройками, уменьшением продукции женских половых гормонов [3]. В свою очередь появление большого избытка массы тела усугубляет ослабление регуляции функций сердечно-сосудистой системы (ССС). Ведь в менопаузе, в регуляции сердечного ритма начинают преобладать симпатические влияния, что снижает эффективность процессов восстановления и уровень физической работоспособности [8]. Если учесть, что оптимальным средством снижения массы тела является физическая активность, то возникает замкнутый круг. Ведь женщинам менопаузального периода с чрезвычайно высоким индексом массы тела и ослабленной ССС крайне сложно (порой невозможно) активно двигаться. Это усложняет подбор упражнений и дозирование физической нагрузки, способствующих снижению массы тела. В данных обстоятельствах повышается актуальность вспомогательных средств, повышающих адаптационные возможности ССС женщин менопаузального периода к условиям предстоящих программ двигательной активности [7].

Известно, что одной из первопричин ухудшения состояния ССС женщин менопаузального периода с избыточной массой тела является нарушение вентилаторной функции дыхания. Дыхание становится поверхностным и частым, что способствует излишнему «вымыванию» двуокиси углерода (CO_2) из организма, снижает уровень его напряжения в артериальной крови, вызывает спазм сосудов и затрудняет поступление кислорода к миокарду и мышцам [10]. Поэтому оптимальными средствами коррекции состояния ССС женщин могут выступать дыхательные упражнения с задержкой дыхания, нормализующие уровень CO_2 [1; 6]. В пользу данных упражнений говорит доказанный факт влияния разной частоты дыхания на блуждающий нерв и регуляцию сердечного ритма. Показано, что произвольное снижение частоты дыхания приводит к усилению вагусных влияний, повышению их доли в регуляции сердечного ритма и снижению напряжения автономной регуляции деятельности ССС [11]. Ряд авторов ранее проводили исследования, связанные с применением упражнений с кратковременной задержкой дыхания у женщин зрелого и пожилого возраста, имеющих ожирение. Но в большей степени изучалось влияние данных упражнений на коррекцию фигуры и нормализацию массы тела [1; 6; 9], тогда как многие аспекты проблемы коррекции риска патогнеза ССС женщин в инволютивных возрастных периодах путем волевого управления дыханием изучены недостаточно, что требует более тщательного их изучения [5]. Дальнейшие исследования обозначенной выше проблемы будут способствовать оптимизации междисциплинарного подхода при разработке специализированных программ снижения массы тела для помощи женщинам менопаузального периода в борьбе с ожирением [16].

В связи с этим **целью работы** явилось определение изменений показателей кардиореспираторной системы у женщин менопаузального периода 50–56 лет с крайне высоким индексом массы тела при адаптации к упражнениям с кратковременной задержкой дыхания.

Материалы и методы исследования. В исследованиях приняли участие нетренированные женщины 50–56 лет с чрезвычайно высоким индексом массы тела, находящиеся в менопаузальном периоде ($n = 12$), не имеющие выраженных осложнений здоровья и давшие добровольное информированное согласие на включение в данное исследование.

Исследования включали в себя оценку интегральных показателей, характеризующих функциональный статус, а также показателей функциональных возможностей кардиореспираторной системы. Для этого проводились антропометрические и функциональные измерения. Измеряли рост (м), вес (кг), АД_{сист.} (артериальное давление систолическое, мм рт. ст.), ЧСС (частоту сердечных сокращений, уд./мин.), жизненную ёмкость лёгких (ЖЕЛ, л). Далее рассчитывали жизненный индекс (ЖИ, мл/кг = ЖЕЛ, мл / масса тела, кг), индекс массы тела (ИМТ кг / м² = вес (кг) / (рост (м))², индекс Робинсона (ИР, усл. ед. = ЧСС_{пок.}, уд./мин.) · (АД_{сист.}) / 100).

Оценку физической работоспособности проводили с помощью велоэргометрического теста PWC_{AF}. Мощность работы первой и второй ступени теста (W_1 , W_2) определяли по рекомендациям [2], а именно на первой ступени из расчета 0,5 Вт на 1 кг массы тела, ЧСС 110–115 уд./мин., на второй ступени мощность работы увеличивали до достижения ЧСС 130–145 уд./мин. Продолжительность работы на каждой ступени составляла до 4–5 мин. при скорости педалирования 60 об./мин.

Оценка функциональных возможностей кардиореспираторной системы проводилась с применением методики вариабельности сердечного ритма с помощью компьютерной мыши со встроенным инфракрасным датчиком регистрации периферического ритма сердца КПФ-01 b/c в технологии «НЕЙРОЛАБ». В качестве исследуемых показателей использовали средний кардиоинтервал (мс), минимальный кардиоинтервал (мс), максимальный кардиоинтервал (мс), моду (M_0 , мс) – наиболее часто встречающееся значение R–R, амплитуду моды (АМ₀, %) – количество R–R интервалов, соответствующих значению моды, индекс напряжения регуляторных процессов (ИН). Дыхательные показатели исследовали с помощью спирометра пневмотахометрического типа (SPIROBANK G, Италия), условия приведены к ВTPS. Определяли минутный объем дыхания (V_E , л·мин.⁻¹), дыхательный объем (VT, мл), частоту дыхания (fT, мин.⁻¹).

Дыхательные упражнения с кратковременной задержкой в технике «Bodyflex» (табл. 1) применялись в течение 6 недель. Продолжительность дыхательных тренировок составила 15–20 мин. с частотой 3 раза в неделю.

Таблица 1 — Техника дыхания «Bodyflex»

Дыхательные маневры	Диапазон продолжительности дыхательного маневра, задержки дыхания	Направление движения грудной клетки	Направление движения мышц живота	Речевой звук
Форсированный вдох через нос	не менее 1 с	расширение	выпячивание	—
Форсированный выдох через нос и рот	до 1 с	сужение	втягивание	—
Форсированный вдох через нос	до 1 с	максимальное расширение	втягивание	—
Форсированный выдох через нос и рот	до 4–6 с	выраженное сужение	максимальное втягивание	-паах-
Задержка дыхания	8–10 с	сужение	максимальное втягивание	
Глубокий вдох через нос	до 2 с	значительное расширение	выпячивание	—
Глубокий выдох через нос	до 2 с	значительное сужение	втягивание	—
Обычное дыхание	до 30 с			

Все исследуемые функциональные показатели изучали до выполнения дыхательных тренировок, и далее в завершении второй, четвертой и шестой недели занятий. Таким образом было сделано 4 серии измерений исследуемых показателей.

Результаты исследования обработаны с применением параметрических методов математической статистики. Проверка соответствия статистических данных закону нормального распределения проводилась с помощью критерия Шапиро-Уилка. Далее проводилось вычисление среднего значения (M), стандартной ошибки – S_x . Статистически значимые различия определялись с помощью t-критерия Стьюдента, значимые различия считались при $p < 0,05$.

Результаты и обсуждение. Результаты исследований интегральных показателей, характеризующих функциональный статус исследуемых женщин до выполнения дыхательных тренировок, продемонстрировали следующие его особенности (табл. 2). Так, в исходном состоянии для женщин с чрезвычайно высоким индексом массы тела ($43,30 \pm 0,30$ кг/м²), при норме 25,00–29,90 кг/м², характерным явились величины жизненного индекса ($22,30 \pm 0,40$ мл/кг), свидетельствующие о сниженных возможностях дыхательного аппарата, а также высокие величины индекса Робинсона ($107,90 \pm 4,50$ усл. ед.), свидетельствующие о слабых адаптационных резервах сердечно-сосудистой системы. В свою очередь в тесте PWC_{AF} испытуемые проявили низкую физическую работоспособность, а именно, на уровне величины PWC_{AF} в среднем равной $405,50 \pm 7,71$ кг·м·мин⁻¹.

Таблица 2 — Динамика показателей ($M \pm S_x$) функционального статуса женщин 50–56 лет с чрезвычайно высоким ИМТ в процессе адаптации к дыхательным упражнениям с кратковременной задержкой дыхания

Показатели	Фон	2 неделя	4 неделя	6 неделя
ИР (усл. ед.)	107,90 ± 4,50	98,50 ± 4,20	90,10 ± 3,80*	84,30 ± 3,50**
ЖИ (мл/кг)	22,30 ± 0,40	22,70 ± 0,38	23,00 ± 0,35	23,10 ± 0,32*
ИМТ (кг/м ²)	43,30 ± 0,30	43,00 ± 0,28	42,70 ± 0,26*	42,40 ± 0,24**
PWC _{AF} (кг·м·мин ⁻¹)	405,50 ± 7,71	435,20 ± 7,50*	462,80 ± 7,25**	488,70 ± 7,04**
Примечание — * $p < 0,05$; ** $p < 0,01$ (по отношению к фоновым показателям).				

Аналогичная тенденция, относительно снижения функций кардиореспираторной системы исследуемых женщин, выявлена нами по результатам исходных величин показателей вариабельности сердечного ритма и внешнего дыхания (табл. 3).

Таблица 3 — Динамика показателей ($M \pm S_x$) кардиореспираторной системы женщин 50–56 лет с чрезвычайно высоким ИМТ в процессе адаптации к дыхательным упражнениям с кратковременной задержкой дыхания

Показатели	Фон	2 неделя	4 неделя	6 неделя
Средний кардиоинтервал, мс	890,0 ± 25,0	905,0 ± 24,0	920,0 ± 23,0*	929,0 ± 22,0**
Mo, мс	875,0 ± 30,0	890,0 ± 28,0	910,0 ± 27,0*	925,0 ± 26,0**
АМо, %	58,0 ± 3,0	55,0 ± 2,8	51,0 ± 2,5*	48,0 ± 2,2**
ИН, усл. ед.	174,0 ± 15,0	162,0 ± 14,0	153,0 ± 13,0*	145,0 ± 12,0**
V _E , л·мин ⁻¹	31,60 ± 5,50	34,50 ± 5,20	37,20 ± 5,00*	39,30 ± 6,38*
VT, мл	680,00 ± 0,05	740,00 ± 0,05	790,00 ± 0,04*	840,00 ± 0,04**
fT, цикл/мин.	22,0 ± 2,0	20,0 ± 1,8	19,0 ± 1,6*	18,0 ± 1,4**
Примечание — * $p < 0,05$; ** $p < 0,01$ — по отношению к фоновым показателям.				

Так, продолжительность среднего значения кардиоинтервала была равной 890,0 ± 25,0 мс при величинах Mo 875,0 ± 30,0 мс и АМо 58,0 ± 3,0 %, что обусловило высокий показатель ИН равный 174,0 ± 15,0 усл. ед.

Поскольку показатель ИН отражает характер вегетативной регуляции сердечного ритма, то его определенная величина у испытуемых женщин говорит о симпатикотоническом типе регуляции и преобладании симпатических влияний в регуляции сердечного ритма.

Исходные значения величин показателей функций внешнего дыхания также свидетельствовали о низких функциональных возможностях вентиляторной функции. Величина легочной вентиляции находилась на уровне $31,60 \pm 5,50$ л·мин.⁻¹, а дыхательного объема на уровне $680,00 \pm 0,05$ мл, тогда как частота дыхания была относительно высокой и была равной $22,0 \pm 2,0$ цикла в минуту. Выявленные особенности вентиляторной функции легких у испытуемых женщин свидетельствовали о ее низкой эффективности [5].

В процессе проведения дыхательных тренировок с кратковременной задержкой дыхания нами выявлена положительная динамика практически всех исследуемых интегральных и функциональных показателей в конце четвертой недели занятий. Однако интересным является факт достоверного увеличения показателя PWC_{AF} относительно исходного значения до величины $435,20 \pm 7,50$ кг·м·мин⁻¹ ($p < 0,05$) в завершении 2-ой недели дыхательных тренировок. По нашему мнению, увеличение данного показателя способствовало в дальнейшем (в завершении 4-ой, и в большей степени, 6-ой недели) положительной динамике всех других функциональных показателей тесно взаимосвязанных с физической работоспособностью. В таблице 2 показано, что после завершения цикла дыхательных тренировок в частности определено достоверное повышение величины ИР до $84,30 \pm 3,50$ усл. ед. ($p < 0,01$), величины ЖИ до $23,10 \pm 0,32$ мл/кг ($p < 0,05$). Также определено достоверное снижение ИМТ до $42,40 \pm 0,24$ кг/м² ($p < 0,01$), что свидетельствует о значимом снижении массы тела в результате систематических дыхательных упражнений, и подтверждает аналогичные полученные и показанные ранее в литературе эффекты похудения [10; 1; 6].

В свою очередь в завершении дыхательных тренировок нами определена положительная динамика в сдвигах показателей кардиореспираторной системы (табл. 3). В первую очередь отмечено достоверное увеличение среднего значения кардиоинтервала до $929,0 \pm 22,0$ мс ($p < 0,01$) и величины M_0 до $925,0 \pm 26,0$ мс ($p < 0,01$), а также достоверное снижение AM_0 до $48,0 \pm 2,2$ % ($p < 0,01$) и ИН до $145,0 \pm 12,0$ усл. ед. ($p < 0,01$), что является благоприятным фактором [8].

Показатели вентиляторной функции также значительно улучшились, а именно, легочная вентиляция возросла до $39,30 \pm 6,38$ л·мин.⁻¹ ($p < 0,05$), а дыхательный объем до $840,00 \pm 0,04$ мл¹ ($p < 0,01$), что в итоге повлияло на значимое снижение частоты дыхания до $18,0 \pm 1,4$ цикл/мин ($p < 0,01$).

Известно, что эффект упражнений с задержкой дыхания основан на механизме саморегуляции, то есть, при всяком отклонении какого-либо дыхательного показателя в системе дыхания происходит перестройка, приводящая к изменению объема легочной вентиляции в направлении нормализации. Одновременно, вторично происходят изменения механики дыхания и других, сопряженных с дыханием показателей, а именно показателей сердечно-сосудистой системы. В совокупности и при длительной адаптации это способствует формированию компенсаторно-приспособительных реакций, изменяющих регуляторные механизмы и взаимодействие основных систем

для достижения полезного приспособительного результата – поддержания оптимальных величин парциального напряжения респираторных газов в организме [11; 5; 14].

По нашему мнению, дыхательные упражнения с кратковременной задержкой дыхания в технике Bodyflex, которые испытуемые женщины выполняли в течение шести недель, способствовали значимому увеличению показателя легочной вентиляции и дыхательного объема при снижении частоты дыхания. Такой адаптационный механизм был сформирован за счет особенностей техники дыхания Bodyflex, а именно, за счет относительно глубокого вдоха после кратковременной задержки на выдохе, и последующих более глубоких дыхательных маневров, снижающих частоту дыхания и тем самым компенсирующих недостаток кислорода после задержки дыхания. В результате это проявилось в преобладании эластического типа дыхания, с характерными для него низкими частотными характеристиками. Очевидно, что шести недельная адаптация к кратковременной задержке дыхания сформировала условия для того, чтобы эластический тип дыхания стал у испытуемых женщин преобладающим, что способствовало благоприятным регуляторным перестройкам в ритме сердца, повышению физической работоспособности и функциональных возможностей. Более того, необходимо отметить, что в результате дыхательных тренировок был достигнут эффект похудения, что показано значимым снижением ИМТ. То есть тренировки с кратковременной задержкой дыхания могут использоваться, как преадаптация женщин с крайне высоким индексом массы тела к продолжительным программам снижения избытка массы тела.

Заключение. Дыхание с кратковременной задержкой в технике Bodyflex, применяемое на протяжении шести недель к исследуемым женщинам с чрезвычайно высоким индексом массы тела, способствовало улучшению вентиляторной функции, а именно достоверному повышению объема легочной вентиляции ($p < 0,05$) и дыхательного объема ($p < 0,01$), достоверному снижению частоты дыхания ($p < 0,01$), формированию эластического типа дыхания. В процессе адаптации к дыхательным тренингам установлена благоприятная динамика вариабельности сердечного ритма и интегральных показателей функционального статуса. Определено достоверное увеличение продолжительности средних значений кардиоинтервала, величины M_0 ($p < 0,01$), жизненного индекса ($p < 0,05$), физической работоспособности ($p < 0,01$), а также достоверное снижение величины AM_0 , индекса напряжения регуляторных систем, индекса Робинсона и индекса массы тела ($p < 0,01$). Данную технику дыхания с кратковременной задержкой можно рекомендовать в качестве оптимального средства к применению на начальных этапах программ двигательной активности для преадаптации к снижению массы тела женщинам менопаузального периода с избыточной массой тела.

Список источников

1. Ашрафуллина Г. Ш. Эффективность занятий бодифлексом женщин среднего возраста при использовании изотонических поз и динамических упражнений // Ученые записки университета имени П. Ф. Лесгафта. 2016. - № 5 (135) - С. 13-16.
2. Белоцерковский З.Б. Эргометрические и кардиологические критерии физической работоспособности у спортсменов: [монография] / Э.Б. Белоцерковский. - Москва : Совет. спорт, 2005 (ПИК ВИНТИ). – 310 с.
3. Гаспарян С.А., Василенко И.А., Папикова К.А., Дросова Л.Д. Менопауза: вверх по лестнице, ведущей вниз. // Медицинский совет. 2020;(13):76–83. doi: 10.21518/2079-701X-2020-13-76-83.
4. Дедов И.И. Междисциплинарные клинические рекомендации «Лечение ожирения и коморбидных заболеваний» / И.И. Дедов, М.В. Шестакова, Г.А. Мельниченко, Н.В. Мазурина, Е.Н. Андреева [и др.] // Ожирение и метаболизм. – 2021. – Т. 18. – № 1. – С. 5-99.
5. Клапчук В.В. Волевое управление дыханием в медицинской и спортивной практике / В.В. Клапчук, А.В. Курята, С.В. Маргитич // – Днепр, – 2018. – 119 с.
6. Лаврухина Г. М., Горбунова Т. В. Дыхательные упражнения «Бодифлекс» как средство оздоровления женщин зрелого возраста (второго периода) // Бизнес. Образование. Право. 2021. - № 2 (55). - С. 397—402.
7. Лелявина Т.А. Эффективность и безопасность физических тренировок различной интенсивности у пациентов с ожирением / Т.А. Лелявина, М.М. Галагудза, А.Ю. Бабенко, Д.Л. Сонин, Н.О. Маркина, К.А. Штейн, Е.В. Шляхто - Текст: непосредственный // Ожирение и метаболизм. – 2025. –Т. -22. -№ 3 –С. 196-204.
8. Нейфельд И.В. Факторы риска сердечно-сосудистых заболеваний у постменопаузальных женщин в зависимости от индекса массы тела / И.В. Нейфельд, И.В. Бобылева, И.Н. Скупова // Бюллетень медицинских Интернет конференций. - 2012. – Т. 2. - № 12 – С. 1001 – 1003.
9. Радзиевская М. Влияние дыхательных упражнений методики «Body Flex» Greer Childers на некоторые соматические параметры женщин с лишним весом и ожирением / М. Радзиевская, А. Малиновска, П. Радзиевский // Педагогіка, психологія та медико-біологічні проблеми фізичного виховання і спорту. - 2014. - № 3 - С. 57-63.
10. Чайлдерс, Г. Великолепная фигура за 15 минут в день / Г. Чайлдерс; перевод с английского Е. А. Мартинкевич. – 8-е изд. – Минск: ООО «Попурри». - 2005. – 208 с.
11. Чуян Е.Н. Изменение кросс-корреляции сердечного и дыхательного ритмов организма испытуемых под влиянием управляемого дыхания с индивидуально подобранной частотой / Е.Н. Чуян, Е.А.Бирюкова // Крымский журнал экспериментальной и клинической медицины. – 2012.- Т. 2. - № 3-4 – С.7-8.
12. Шведько А.В. Борьба с лишним весом: основные стратегии похудения/ А.В. Шведько // Наука и спорт: современные тенденции. – 2021. – Т. 9. - № 4 – С. 114- 123. DOI: 10.36028/2308-8826-2021-9-4-114-123
13. Юренева С.В. Прибавка массы тела у женщин в перименопаузе: методы оценки композиционного состава тела и тактика ведения / С.В. Юренева, В.И. Комедина, С.Ю.Кузнецов // Акушерство и гинекология. - 2020. - № 2 – С.56-61.
14. Юферев В.С. Повышение физической готовности студенток к испытанию ГТО на выносливость средствами форсированного дыхания / В.С. Юферев, С.М. Ахметов, С.В. Погодина, Г.Д. Алексанянц // Физическая культура, спорт - наука и практика. – 2025. - № 1. – С.35-42.
15. Grimm E.R, Steinle N. I. Genetics of eating behavior: established and emerging concepts / E.R Grimm, N. I. Steinle // Nutr. Rev. – 2011, (69): - 52–60.
16. Männistö, Satu. Dietary and Lifestyle Characteristics Associated With Normal-Weight Obesity : The National FINRISK 2007 Study : [англ.] / Satu Männistö, Kennet Harald,

Jukka Kontto ... [et al.] // *British Journal of Nutrition*. — 2014. — Vol. 111, no. 5 (14 March). — P. 887–94.

17. Stefan, N. Metabolically healthy obesity: epidemiology, mechanisms, and clinical implications / N. Stefan, H.U. Haring, F.B. Hu, M.B.Schulze // *Lancet Diabetes Endocrinol.* – 2013. – Vol.1(2). – P.152–162.

References

1. Ashrafullina G. Sh. E'ffektivnost' zanyatii bodifleksom zhenshhin srednego vozrasta pri ispol'zovanii izotonicheskix poz i dinamicheskix uprazhnenii // *Ucheny'e zapiski universiteta imeni P. F. Lesgafta = Scientific Notes of P. F. Lesgaft University*, 5, 13 (2016).

2. Belocerkovskij Z.B. E'rgometricheskie i kardiologicheskie kriterii fizicheskoy rabotosposobnosti u sportsmenov : [monografiya] / E'.B. Belocerkovskij. - Moskva : Sovet. sport, 2005 (PIK VINITI). – 310.

3. Gasparyan S.A., Vasilenko I.A., Papikova K.A., Drosova L.D. Menopauza: vverx po lestnice, vedushhej vniz. *Medicinskij sovet = Medical Council*, 13, 76 (2020).

4. Dedov I.I. Mezhdisciplinarnye klinicheskie rekomendacii «Lechenie ozhireniya i komorbidnyh zabolevaniy» / I.I. Dedov, M.V. Shestakova, G.A. Mel'nichenko, N.V. Mazurina, E.N. Andreeva [i dr.] // *Ozhirenie i metabolism = Obesity and Metabolism*. 1, 5 (2021).

5. Klapchuk V.V. Volevoe upravlenie dy`xaniem v medicinskoj i sportivnoj praktike / V.V. Klapchuk, A.V. Kuryata, S.V. Margitich // – Dnepr, 119 (2018).

6. Lavruxina G. M., Gorbunova T. V. Dy`xatel'ny'e uprazhneniya «Bodifleks» kak sredstvo ozdorovleniya zhenshhin zrelogo vozrasta (vtorogo perioda) // *Biznes. Obrazovanie. Pravo = Business. Education. Law*, 2, 397 (2021).

7. Lelyavina T.A. E'ffektivnost' i bezopasnost' fizicheskix trenirovok razlichnoj intensivnosti u pacientov s ozhireniem / T.A. Lelyavina, M.M. Galagudza, A.Yu. Babenko, D.L. Sonin, N.O. Markina, K.A. Shtejn, E.V. Shlyaxto - Tekst: neposredstvenny'j // *Ozhirenie i metabolism = Obesity and Metabolism.*, 3, 196 (2025).

8. Nejfel'd I.V. Faktory` riska serdechno-sosudisty`x zabolevanij u postmenopauzal'ny`x zhenshhin v zavisimosti ot indeksa massy` tela / I.V. Nejfel'd, I.V. Boby`leva, I.N. Skupova // *Byulleten` medicinskix Internet konferencij = Bulletin of medical Internet conferences*, 12, 1001 (2012).

9. Radzievskaya M. Vliyanie dy`xatel'ny`x uprazhnenii metodiki «Body Flex» Greer Childers na nekotory`e somaticheskie parametry` zhenshhin s lishnim vesom i ozhireniem / M. Radzievskaya, A. Malinovska, P. Radzievskii // *Pedagogika, psixologiya ta mediko-biologichni problemi fizichnogo vixovannyai sportu = Pedagogy, psychology and medical and biological problems of physical education and sports*, 3, 57 (2014).

10. Chajlders, G. Velikolepnaya figura za 15 minut v den` / G. Chajlders; perevod s anglijskogo E. A. Martinkevich. – 8-e izd. Minsk: OOO «Popurri», 208 (2005).

11. Chuyan E.N. Izmenenie kross-korrelyacii serdechnogo i dy`xatel'nogo ritmov organizma ispy`tuemy`x pod vliyaniem upravlyaemogo dy`xaniya s individual'no podobrannoj chastotoj / E.N. Chuyan, E.A.Biryukova // *Kry`mskij zhurnal e`ksperimental'noj i klinicheskoy mediciny` = Crimean journal of experimental and clinical medicine*, 3-4, 7 (2012).

12. Shved`ko A.V. Bor`ba s lishnim vesom: osnovny`e strategii poxudeniya/ A.V. Shved`ko // *Nauka i sport: sovremenny`e tendencii = Science and sport: modern trends*, 4, 114 (2021).

13. Yureneva S.V. Pribavka massy` tela u zhenshhin v perimenopauze: metody` ocenki kompozicionnogo sostava tela i taktika vedeniya / S.V. Yureneva, V.I. Komedina, S.Yu.Kuznecov // *Akusherstvo i ginekologiya = Obstetrics and gynecology*, 2, 56 (2020).

14. Yuferev V.S. Povy`shenie fizicheskoy gotovnosti studentok k ispy`taniyu GTO na vy`noslivost` sredstvami forsirovannogo dy`xaniya / V.S. Yuferev, S.M. Axmetov, S.V. Pogodi-

na, G.D. Aleksanyancz // *Fizicheskaya kul'tura, sport - nauka i praktika = Physical culture, sport - science and practice*, 1, 35, (2025).

15. Grimm E.R Genetics of eating behavior: established and emerging concepts / E.R. Grimm, N. I. Steinle // *Nutr. Rev.* 2011; (69):52–60.

16. Männistö, Satu. Dietary and Lifestyle Characteristics Associated With Normal-Weight Obesity : The National FINRISK 2007 Study : [англ.] / Satu Männistö, Kennet Harald, Jukka Kontto ... [et al.] // *British Journal of Nutrition*. — 2014. — Vol. 111, no. 5 (14 March). — P. 887–94.

17. Stefan, N. Metabolically healthy obesity: epidemiology, mechanisms, and clinical implications / N. Stefan, H.U. Haring, F.B. Hu, M.B.Schulze // *Lancet Diabetes Endocrinol.*, 2013. – Vol.1(2). – P.152–162.

Сведения об авторах

Тимофеева С. Н. — доцент;

Погодина С. В. — доктор биологических наук, доцент, заведующий кафедрой;

Тимофеев В. Д. – студент.

Information about the authors

Timofeeva S. N. — Associate Professor;

Hour S. V. — Doctor of Biological Sciences, Associate Professor, Head of the Department;

Timofeev V. D. — student.

Вклад авторов

Все авторы сделали эквивалентный вклад в подготовку публикации.

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Contribution of the authors

The authors contributed equally to this article.

The authors declare no conflicts of interests.

Статья поступила в редакцию 18.02.2026; одобрена после рецензирования 26.02.2026; принята к публикации 27.03.2026.

The article was submitted 18.02.2026; approved after reviewing 26.02.2026; accepted for publication 27.03.2026.