

ДИНАМИКА ФИЗИОЛОГИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ОРГАНИЗМА НА ФОНЕ РАЗГРУЗОЧНО-ДИЕТИЧЕСКОГО ПИТАНИЯ И ОЗДОРОВИТЕЛЬНОЙ ФИЗКУЛЬТУРЫ В УСЛОВИЯХ САНАТОРИЯ

Е.В. Шишина^{1,2}, И.В. Медведева¹, Е.Ф. Туровина¹, С.О. Аверин²

¹Тюменский государственный медицинский университет, г. Тюмень, Россия,

²АО «Центр восстановительной медицины и реабилитации «Сибирь», г. Тюмень, Россия

Цель. Оценить динамику физиологических показателей организма лиц с избыточной массой тела на фоне разгрузочно-диетического питания и оздоровительной физкультуры в условиях санаторно-курортной организации. **Материалы и методы.** В течение 14 дней основная группа (116 человек) получала оздоровительную ходьбу и диетическое питание 1400 килокалорий, группа сравнения (45 человек) получала оздоровительную ходьбу и питание 2100 килокалорий. Произведен осмотр, антропометрия. На рентгеновском остеоденситометре с технологией DXA оценивали минеральную плотность кости, Т-показатель, Z-показатель в области позвоночника и проксимальной части бедренной кости, объём висцеральной жировой ткани, рассчитана скорость метаболизма. В динамике определяли время восстановления пульса после нагрузки, систолическое и диастолическое артериальное давление, жизненную емкость легких. **Результаты.** Первоначально у женщин ожирение выявлено в 49 % случаев, у мужчин в 63 %. В 13,6 % случаев у женщин определено наличие скрытой остеопении. У женщин меньше, чем у мужчин скорость метаболизма и показатель индекса жира. На фоне диетического питания в 1400 килокалорий и скандинавской ходьбы отмечено снижение ИМТ, объема висцерального жира, повышение жизненной емкости легких, уменьшение времени восстановления пульса после нагрузки. **Заключение.** Необходимость комплексного применения диетического питания и физической нагрузки у лиц зрелого возраста определена сочетанием абдоминального ожирения со снижением минеральной плотности костной ткани. Физической нагрузки в виде ходьбы без диеты недостаточно для выраженной динамики индекса массы тела.

Ключевые слова: денситометрия, абдоминальное ожирение у лиц зрелого возраста, диетическое питание, скандинавская ходьба.

Введение. Для специалистов, занимающихся вопросами профилактики, интересен поиск новых оздоровительных технологий, имеющих фундаментальное обоснование. В современном здравоохранении особое внимание уделяется вопросам выявления факторов риска хронических неинфекционных заболеваний (ХНИЗ). Общими факторами риска многих ХНИЗ, в том числе онкологических и сердечно-сосудистых заболеваний являются избыточная масса тела и гиподинамия современного человека [12, 15]. Также большие социальные последствия имеет остеопороз, напротив, факторами риска которого считается дефицит массы тела (ВОЗ, 1994) [9]. Вопрос о взаимосвязи распределения жировой массы тела в организме здорового человека и качества костной ткани остается открытым. Вместе с тем понимание морфофункциональных особенностей организма здорового человека необходимо для подбора технологий профилактической и реабилитационной медицины.

В санаторной практике в качестве оздоровительных технологий широко используются диетотерапия и лечебная физкультура [5]. Существуют методические указания для организации диетического питания для пациентов с ожирением, однако, отсутствуют нормативные документы для пациентов с избыточной массой тела. Исследования по эффективности физических упражнений в группах пациентов с ожирением многочисленны [2, 3]. Однако имеется необходимость в разработке новых подходов к организации двигательной активности пациентов с избыточной массой тела. Одним из таких методов может быть оздоровительная физическая нагрузка в виде скандинавской ходьбы (СХ) [1, 8]. Известно, что при систематических длительных занятиях СХ на фоне повышения энергозатрат повышается скорость метаболических процессов и жирового обмена, снижается уровень холестерина в крови, улучшается функция органов пищеварения, благотворно действует на рабо-

ту легких [8]. Проведение исследований в условиях санатория интересны для физиологов, так как человек в течение определенного времени, чаще 14 суток, находится в условиях постоянного наблюдения, питается по конкретной схеме меню, а физической нагрузкой занимается под контролем специалиста. Таким образом, возникла необходимость оценить физиологические механизмы воздействия на организм человека с избыточной массой тела в течение 14 дней на фоне диетического питания и оздоровительной скандинавской ходьбы.

Материалы и методы исследования: Исследование выполнено в ноябре – декабре 2017 года, участниками исследования были пациенты АО «Центра восстановительной медицины и реабилитации «Сибирь» (директор М.М. Илий). По протоколу исследование являлось одноцентровым, выборочным и неконтролируемым. Выборка осуществлена слепым методом из пациентов санатория.

Критерии включения: наличие добровольного информированного согласия, взрослые пациенты, прибывшие на санаторно-курортное лечение, практически здоровые или имеющие компенсированные хронические заболевания, без проявлений клинико-лабораторных изменений и клинических симптомов обострения и декомпенсации, психических нарушений, острых воспалительных и онкологических заболеваний.

Критерии исключения: декомпенсированные соматические заболевания, психические нарушения, острые воспалительные заболевания, онкологические заболевания (включая 1А и 3 клинические группы), возраст младше 18 лет, беременность.

Всего участников исследования 161 человек. В исследование включены преимущественно лица 2 зрелого и пожилого возраста (использована классификация возрастных групп, принятая 7-й Всесоюзной конференцией по проблемам возрастной морфологии).

Схема исследования включала клинические методы: сбор анамнеза, осмотр, антропометрия (длина тела, вес). Антропометрия выполнялась на медицинских весах SEGA 769 и ростомере SEGA 220 (Германия). Инструментальное обследование проводилось на рентгеновском остеоденситометре STRATOS с технологией DXA (метод двухэнергетической рентгеновской абсорбциометрии), производитель DMS GROUP, Франция), включало денситометрию с определением структуры

костной ткани и биоимпедансометрию с изучением особенности распределения жировой ткани, с подсчетом базовой скорости метаболизма (BRM) по формуле Harris-Benedict, индекса массы жира (ИМЖ) и объема висцерального жира (ОВЖ) в абдоминальной области.

$$\text{ИМЖ} = \frac{\text{Измеренная масса жира всего тела}}{\text{Рост}^2} \text{ (кг/м}^2\text{)}.$$

Данные возраста и антропометрии вносились в базу данных аппарата STRATOS, что позволяло автоматически в программе рассчитать индекс массы тела (ИМТ), индекс массы жира (ИМЖ), базовую скорость метаболизма. Для оценки параметров костной ткани проводились измерения минеральной плотности кости (МПК) поясничных позвонков (L1-L4) в прямой проекции и измерение проксимального отдела бедра. Для анализа использовалась область шейки бедра (Neck) и весь проксимальный отдел бедренной кости (Total Hip), где выбиралось наименьшее значение T-критерия (T-score) из этих двух областей. Также оценивался Z-критерий (Z-score) поясничной области (L1-L4) и совокупной области шейки бедра и проксимального отдела бедренной кости.

Проводились функциональные исследования: тонометрия (систолическое и диастолическое артериальное давление), жизненной емкости легких (аппарат SchillerAT-10, Швейцария), динамометрия – сила кисти (динамометр кистевой ДК-50), частота сердечных сокращений, время восстановления пульса при приседании 20 раз в течение 30 секунд.

Все участники исследования (161 человек) получали оздоровительную физкультуру в форме Скандинавской ходьбы (СХ) с инструктором в небольших группах (6–7 человек). Все участники были допущены до занятий после выполнения пробы Мартинэ–Кушелевского с определением качества реакции по формуле Кушелевского–Зискина для определения скорости восстановления базовых гемодинамических показателей (ЧСС и величину АД) и 6-минутного теста ходьбы по расстоянию. Для контроля частоты пульса при занятиях скандинавской ходьбой использовался пульсотограф «BeurerPM 58» (Германия). Учет локомоций при ходьбе на тренировках проводился при помощи браслетов Xiaomi Mi Band 2 (Китай). Все тренировки проходили в зоне «здоровья» – процент от макс. ЧСС – возраст = 50–60 % от показателя,

режим OPTIMAL. Тренировки проводились на маршрутах терренкура в классической технике (П. Деласега, 2018) с предварительным инструктажем.

Основная группа 116 человек, в том числе 75 женщин и 41 мужчины получали диетическое питание 1400 килокалорий, вторая группа 45 человек, в том числе 25 женщин и 20 мужчин получали питание 2100 килокалорий.

Данные, полученные в результате исследования, обрабатывались общепринятыми методами вариационной статистики на ПК с использованием стандартных статистических программ: STATISTICA, версия 6.0 (StatSoft, Inc, 2001 г.). При создании базы данных использовался редактор электронных таблиц MS Excel 7.0. Для сравнения количественных признаков независимо от вида их распределения применен критерий Манна–Уитни (U). Оценка распределения признаков проведена по критериям Лилиеферсона и Шапиро–Уилка. Для описания непрерывных переменных, имеющих параметрический характер распределения, данные представлены в виде среднего значения и стандартного отклонения ($M \pm SD$). Для описания непрерывных переменных, имеющих непараметрический характер распределения, данные представлены в виде медианы (Me) и перцентилей Me [P5; P95]. Для исключения проблем множественных сравнений для нескольких выборок использовался 95 % доверительный интервал (ДИ) для медианы. Анализ взаимосвязи количественных признаков проведен с использованием коэффициента ранговой корреляции Спирмена. Критический уровень значимости при проверке статистических гипотез принимался равным 0,05.

Решение относительно возможности про-

ведения данного клинического исследования подтверждено выпиской из заседания комитета по этике при ФГБОУ ВО Тюменского ГМУ Минздрава России № 77 от 18 ноября 2017 г. на основании анализа представленной документации, а также оценки квалификации исследователей и возможностей базы проведения исследования. Все обследования выполнялись после подписания информированных согласий на использование материалов в научных исследованиях.

Результаты исследования. Группы исследования сопоставимы по возрасту и полу, а также по основным характеристикам: длина тела и масса тела (табл. 1).

По данным экспертов по питанию ВОЗ, в качестве информативного показателя, отражающего характер питания, используется индекс Кетле [15]. При этом у лиц с ИМТ более 25 кг/м^2 отмечается избыточная масса тела, а ИМТ более 30 кг/м^2 является признаком ожирения [15]. По данным критериям в исследовании ожирение определено у 48 женщин (48 %) и 38 мужчин (62,3 %), избыточная масса тела у 45 женщин (45 %) и 17 мужчин (21,3 %). Таким образом, в начале исследования 93 % женщин и 83,6 % участников исследования имели превышение ИМТ. Результаты по частоте ожирения согласуются с другими исследованиями, так в Тюменской области в 2016 году избыточная масса и ожирение выявлялись при профилактических осмотрах в различных группах населения трудоспособного возраста в 77 % случаев, ожирение в 45 % [4]. При последующем опросе групп методом анкетирования выявлено, что все случаи повышенного питания совпадали с недостаточной физической активностью. Количество шагов в сутки менее 10 тысяч отметили 48 человек

Таблица 1
Table 1

Характеристика основной группы исследования (1) и группы сравнения (2) $M \pm SD$
Characteristics of the main (1) and control groups (2) $M \pm SD$

Показатель* Parameter*	Группа 1 Group (1), n = 161	Женщины Women, n = 100	Мужчины Men, n = 61	Группа 2 Group (2), n = 45	Женщины Women, n = 25	Мужчины Men, n = 20
Возраст, лет Age, years	51 ± 8,1	52 ± 7,5	49 ± 10,1	50,4 ± 6,5	51 ± 3,5	55 ± 4,1
Длина тела, м Body length, m	164,5 ± 5,8	164 ± 6,7	175,5 ± 3,5	164,3 ± 3,7	164 ± 2,7	170,5 ± 5,5
Масса тела, кг Body weight, kg	85 ± 7,4	81 ± 11,1	89 ± 17,3	84,5 ± 8,7	78 ± 5,1	91 ± 12,3

*По данным параметрам $P > 0,05$ в сравниваемых группах.

*In the groups compared $P > 0.05$.

Восстановительная и спортивная медицина

(29,3 % от всей группы), менее 5 тысяч шагов в сутки в день и менее 30 минут в день занимались физической нагрузкой 101 человек (62,7 %), что является отражением недостаточной физической активности [6].

По результатам исследования объем висцерального жира (ОВЖ) обследованных женщин 1706 [722; 2254,4] см³ сопоставим с значениями в группе мужчин 1511 [1110,9; 2570,3] см³ ($p = 0,121$). Выявлена положительная корреляционная связь между весом в общей группе и объемом висцерального жира ($r = 0,79$; $p < 0,001$). В группе обследованных женщин скорость метаболизма составила 1480,65 [1388,82; 1625,35] килокалорий в сутки, что меньше по сравнению с показателями группы мужчин – 1827,7 [1669,75; 1921,6] килокалорий. Напротив, индекс массы жира в организме женщин составил 13,5 [9,45; 17,55] кг/м², что больше, чем в группе мужчин – 9,5 [7,75; 11,9] кг/м².

Для диагностики состояния костной ткани в организме наиболее широко используется двойная энергетическая рентгенологическая денситометрия [10, 11]. В исследовании по результатам денситометрии преимущественные изменения определились в Т-критерии в группе женщин (табл. 2).

У 11 пациенток определены показатели остеопении в совокупности области проксимальной части бедренной кости и шейки бедра (12,5 %). По Т-критерию в области позвоночного столба у 12 женщин определена остеопения (13,64 %), более того, в 6 случаях определены признаки остеопороза (6,82 %). По данным других источников частота остеопении в группе практических здоровых лиц в Тюменской области более выражена и составляет до 26,8 % случаев [7]. По Z-критерию

в области позвоночника изменения менее выражены, так, признаки остеопороза выявлены в 1 случае, а остеопении в 7 случаях (8 %). В зрелом возрасте у женщин появляются дополнительные факторы, изменяющие архитектуру кости. Прежде всего это гормональные изменения, на фоне которых в менопаузу женщина теряет костную массу быстрее и становится уязвима в плане остеопороза [9]. Одновременно гормональные изменения дополнительно стимулируют увеличение массы тела. В группе мужчин по Т-критерию позвоночника в 2 случаях (4,5 %) определены отклонения в сторону остеопении. По Z-критерию у обследованных мужчин отклонений нет (см. табл. 2). Т-критерий области позвоночного столба в группе женщин с низкими значениями массы тела составил $-0,8 [-2,3; -0,4]$ SD, что меньше, чем в группе с нормальной массой тела $-0,6 [-1,5; 0,3]$ SD, и меньше, чем в группе с лишним весом $-0,2 [-0,3; 0,9]$ SD. Между тем, наличие остеопении требует более тщательного выбора методов физической реабилитации. Противопоказаны будут определенные группы и нагрузки ЛФК, мануальной терапии. При остеопорозе противопоказаны прыжки и бег [11, 14]. Между тем, именно Скандинавская ходьба (СХ) является наиболее физиологическим, «щадящим» методом оздоровительной ходьбы для пациентов с избыточной массой тела [8]. Выявленная скрытая остеопения у более 13,4 % женщин старше 50 лет в сочетании с избыточной массой тела определяет характерный профиль основной группы пациентов, попадающих в санатории с оздоровительной целью. Большую роль в оздоровительных технологиях при этом имеет обучение по профилактике остеопороза и по здоровому образу жизни вообще.

Таблица 2
Table 2

Показатели денситометрии Me [P5; P95] SD
Densitometry data Me [P5; P95] SD

	Критерий / локализация – бедро Criterion / localization – thigh			Критерий / локализация – позвоночник Criterion / localization – spine		
	МПК BMD	Т-критерий (SD) T-score	Z-критерий (SD) Z-score	МПК BMD	Т-критерий (SD) T-score	Z-критерий (SD) Z-score
Женщины Women (n = 87)	1,11 [0,9; 1,23]	0,4 [-0,4; 1,3]	0,8 [0,1; 1,7]	1,05 [0,97; 1,19]	0,00 [-0,7; 1,3]	0,7 [-0,1; 1,6]
Мужчины Men (n = 22)	1,18 [1,11; 1,24]	0,3 [-0,2; 0,6]	0,55 [0,1; 1,1]	1,09 [1,02; 1,17]	-0,15 [-0,6; 0,4]	0,2 [-0,3; 0,8]
Всего Total (n = 109)	1,16 [1,05; 1,23]	0,4 [-0,37; 1,2]	0,67 [0,1; 1,4]	1,05 [0,99; 1,18]	-0,11 [-0,6; 1,13]	0,3 [-0,1; 1,17]

Так, действительно, имеются сведения, что информирование пациентов с остеопорозом позволяет оптимизировать их образ жизни и снижать риск последующих переломов [13].

На фоне 14-дневного применения диетического питания и физической нагрузки в виде СХ в обеих группах исследования отмечено снижение ИМТ, ОВЖ и окружности талии (ОТ). Данные изменения более выражены в группе с калорийностью в питании 1400 килокалорий. В основной группе исследования через 14 дней применения диетического пита-

ния (1400 килокалории) и СХ определена положительная динамика массы тела. При этом показатель ИМТ после лечения в основной группе среди женщин снизился с 30,8 [24,7; 34,5] кг/м² до 29,3 [24,1; 34,2] кг/м² (p = 0,026), в группе мужчин снижение ИМТ менее значимое с 33,6 [31,6; 38,1] кг/м² до 32,8 [30,3; 37,7] кг/м² (p = 0,23). Динамика ИМТ в группе сравнения статистически не значима (табл. 3).

Окружность талии (ОТ) – один из важнейших критериев, отражающих наличие абдоминального ожирения [16]. В основной группе

Таблица 3
Table 3

Динамика морфофункциональных показателей женщин, Ме [P5; P95]
Dynamics of morpho-functional indicators in women, Me [P5; P95]

Показатель Parameter	Основная группа Main group		Группа сравнения Control group		Достоверность различий (P)** Significance of differences**
	Исходно Initial data	В динамике In dynamics	Исходно Initial data	В динамике In dynamics	
ИМТ, кг/м ² BMI, kg /m ²	30,8 [24,7; 34,5]	29,3 [24,1;34,2]*	30,6 [27,68; 33,5]	31,16 [28,42; 34,1]	P < 0,01
ОТ, см Waist circumference, cm	88 [76; 99]	85 [74; 98]*	97 [89; 100]	97 [92; 101]	P < 0,01
ВВП, с Pulse recovery time, s	180 [120; 180]	120 [60; 168]*	134 [114; 170]	127 [85; 151]	P < 0,01
ЖЕЛ, мл Lung vital capacity, ml	2400 [2100; 2690]	2500 [2100; 3000]	2800 [2540; 3690]	2770 [2570; 3590]	P < 0,01
СК справа, кг Hand strength, right, kg	23 [18; 28]	26 [19; 30]*	28 [24; 35]	28 [25; 35]	P > 0,05

*P < 0,05 изменения достоверны относительно исходных данных; **P < 0,01 изменения достоверны по отношению к группе сравнения.

*P < 0.05 changes are significant in relation to the initial data; **P < 0.01 changes are significant in relation to the control group

Таблица 4
Table 4

Динамика морфофункциональных показателей мужчин Ме [P5; P95]
Dynamics of morpho-functional indicators in men, Me [P5; P95]

Показатель Parameter	Основная группа Main group		Контрольная группа Control group		Достоверность различий (P)** Significance of differences**
	Исходно Initial data	В динамике In dynamics	Исходно Initial data	В динамике In dynamics	
ИМТ, кг/м ² BMI, kg / m ²	33,6 [31,6; 38,1]	32,8 [30,3; 37,7]	30,9 [29,4; 38,77]	31,9 [26,6; 38,3]	P > 0,05
ОТ, см Waist circumference, cm	112 [100; 119]	106 [100; 117]*	94 [87; 110]	95 [85; 110]	P < 0,01
ВВП, с Pulse recovery time, s	180 [166; 180]	170 [120; 180]*	180 [120; 180]	120 [60; 168]*	P < 0,01
ЖЕЛ, мл Lung vital capacity, ml	3100 [2300; 3440]	3120 [2320; 3800]	2400 [2100; 2690]	2500 [2100; 3000]	P < 0,01
СК справа, кг Hand strength, right, kg	48 [40; 50]	49 [40; 52]	30 [26; 40]	34 [25; 44]	P < 0,01

*P < 0,05 изменения достоверны относительно исходных данных; **P < 0,01 изменения достоверны по отношению к группе сравнения.

*P < 0.05 changes are significant in relation to the initial data; **P < 0.01 changes are significant in relation to the control group.

отмечается уменьшение окружности талии (ОТ) женщин с 88 [76; 99] см до 85 [74; 98] см ($p = 0,049$), и у мужчин, где ОТ уменьшилась с 112 [100; 119] см до 106 [100; 117] см ($p = 0,007$). Напротив, динамика ОТ за 14 дней в группе только на СХ статистически не значима. В основной группе отмечается уменьшение индекса массы жира на 1,5–3 кг/м², и снижение ОВЖ на 300–350 мл. В группе сравнения показатель ОВЖ в совокупности до лечения составил 1511,7 [1164,35; 2292,95] мл и через 14 суток – 1624,1 [1227,9; 2393,25] мл.

Получено уравнение регрессионной зависимости:

$$y = -8,658 + 0,716x,$$

где y – объем висцерального жира, x – индекс массы тела.

Данное уравнение возможно использовать при прогностическом наблюдении лиц с избыточной массой тела на дальнейших этапах наблюдения для расчета объема висцерального жира.

По результатам функциональных исследований наиболее значимые изменения также отмечены в основной группе (см. табл. 2, 3). Так определено увеличение ЖЕЛ у мужчин и женщин, наиболее значимое на фоне снижения ИМТ и ОВЖ, что закономерно, так как избыточная жировая ткань в брюшной полости может влиять на экскурсию легких, определяя рестриктивный тип дыхательных нарушений. При этом в исследовании отмечается отрицательная умеренная корреляция между ОВЖ и ЖЕЛ ($r = -0,32$; $p < 0,01$).

Другие закономерности определяются при определении ВВП после нагрузки. В исследовании выявлено уменьшение ВВП после физической нагрузки в основной группе у мужчин и женщин, и аналогичная положительная динамика в группе сравнения у мужчин, что может свидетельствовать о повышении выносливости к физической нагрузке на фоне 14-дневных занятий СХ. О повышении силы мышц свидетельствуют результаты динамометрии, поскольку отмечается увеличение показателей силы кисти справа в основной группе у мужчин и в группе сравнения у женщин. Данное обстоятельство может свидетельствовать о том, что СХ влияет на показатели ВВП и силу мышц изолировано, вне зависимости от характера диетической нагрузки (табл. 3, 4).

Таким образом, на санаторном этапе у практически здоровых пациентов могут быть

выявлены особенности структуры жировой и костной ткани, которые являются важными факторами, влияющими на выбор оздоровительных технологий. Скандинавская ходьба для таких пациентов – наиболее щадящий вид физических нагрузок. Применение скандинавской ходьбы для лиц с избыточной массой тела на санаторном этапе приводит к увеличению силы мышц, повышению выносливости к физической нагрузке. Однако изолированное применение физической нагрузки в виде скандинавской ходьбы в течение 14 дней недостаточно для снижения избыточной массы тела. Диетическое питание повышает эффективность оздоровительного курса в целом.

Выводы

1. В исследовании у практически здоровых пациентов на фоне избыточной массы тела и ожирения выявлено увеличение индекса массы жира и объема висцерального жира.

2. У пациентов с избыточной массой тела может выявляться скрытая остеопения, что является обоснованием для сочетанного применения диетического питания и физической нагрузки в виде скандинавской ходьбы.

3. Диетическое питание с оздоровительной ходьбой уменьшает индекс массы тела, индекс массы жира в организме, снижает объем висцерального жира, что, как следствие, положительно влияет на функциональные показатели человека.

Авторы декларируют отсутствие явных и потенциальных конфликтов интересов, связанных с публикацией настоящей статьи.

Благодарности. Директору Центра восстановительной медицины и реабилитации «Сибирь» Илию Михаилу Михайловичу за поддержку и возможность проведения данного исследования.

Литература

1. Бадалов, Н.Г. Роль немедикаментозных методов в комплексе мероприятий по профилактике и лечению остеопороза (обзор литературы) / Н.Г. Бадалов, Т.В. Кончугова, Л.А. Марченкова и др. // Современная ревматология. – 2016. – № 10 (3). – С. 62–68.

2. Белоусова, К.В. Влияние физической активности и правильного питания на индекс массы тела человека / К.В. Белоусова, Н.А. Шуклина // Проблемы и перспективы современной науки. – 2016. – № 11. – С. 73–79.

3. Бойков, В.А. Состояние функции внешнего дыхания у пациентов с ожирением / В.А. Бойков // Бюл. сибирской медицины. – 2013. – Т. 12, № 1. – С. 86–92.
4. Болотнова, Т.В. Структура хронических неинфекционных заболеваний в разных возрастных группах у работающих на производстве города Тюмени / Т.В. Болотнова, Р.Н. Багиров, Т.А. Гагина и др. // Научный форум. Сибирь. – 2016. – Т. 2, № 2. – С. 6–7.
5. Герасименко, М.Ю. Реализация глобальных рекомендаций ВОЗ по физической активности для здоровья в условиях санаторно-курортных учреждений / М.Ю. Герасименко, М.А. Еремушкин // Материалы «XIX Межрегиональная научно-практическая конференция реабилитологов Дальнего Востока» / ФГБУ «Российский научный центр медицинской реабилитации и курортологии» Минздрава России. – М., 2016.
6. Глобальные рекомендации по физической активности для здоровья. – ВОЗ, 2010.
7. Платицына, Н.Г. Факторы риска и особенности остеопенического синдрома у больных хроническими неинфекционными заболеваниями / Н.Г. Платицына, Т.В. Болотнова // Клиницист. – 2016. – Т. 10, № 1. – С. 36–42.
8. Разина, А.О. Роль физической реабилитации в комплексном лечении ожирения и коррекции избыточной массы тела / А.О. Разина, С.Д. Руненко, Е.Е. Ачкасов // Вестник Всероссийского общества специалистов по медико-социальной экспертизе, реабилитации и реабилитационной индустрии. – 2015. – № 4. – С. 93–103.
9. Assessment of fracture risk and its application to screening for postmenopausal osteoporosis. Report of a WHO Study Group. – Geneva: World Health Organization, 1994. – (WHO Technical Report Series, No. 843).
10. Christodoulou, C. What is osteoporosis? / C. Christodoulou, C. Cooper // Postgrad Med J. – Vol. 003. – No. 79 (929). – P. 133.
11. Consensus development conference: diagnosis, prophylaxis, and treatment of osteoporosis // Am J Med. – 1993. – No. 94. – P. 646–650.
12. Kanis, J.A. On behalf of the WHO Scientific Group. Assessment of osteoporosis at the primary health-care level. Technical Report / J.A. Kanis. – WHO Collaborating Centre, University of Sheffield, UK, 2008.
13. Knowledgechange regarding osteoporosis prevention: translating recommended guidelines into user-friendly messages within a community forum / S.M. Hosking, A.G. Dobbins, J.A. Pasco, Sh.L. Brennan // BMC Research Notes. – 2015. – No. 8. – P. 33.
14. Marsh, D. IOF CSA, Fracture Working Group: Coordinator-based systems for secondary prevention in fragility fracture patients / D. Marsh, K. Åkesson, D.E. Beaton et al. // Osteoporos Int. – 2011. – No. 22. – P. 2051–2065.
15. WHO. Obesity: preventing and managing the global epidemic: report of a WHO consultation, 1999.
16. WHO. Waist circumference and waist-hip ratio: report of a WHO consultation, 2008.

Шишина Елена Владимировна, главный врач, Центр восстановительной медицины и реабилитации «Сибирь», 625519, Тюменская область, Тюменский район, 19-й км Червишевского тракта, строение 1; ассистент кафедры профилактической и восстановительной медицины, Институт непрерывного профессионального развития, Тюменский государственный медицинский университет, 625023, г. Тюмень, ул. Одесская, 54. E-mail: glavmed@sibircentr.ru, ORCID: 0000-0001-8152-5105.

Медведева Ирина Васильевна, доктор медицинских наук, академик РАН, ректор, Тюменский государственный медицинский университет. 625023, г. Тюмень, ул. Одесская, 54. E-mail: rector@tyumsmu.ru, ORCID: 0000-0002-0955-5876.

Туровнина Елена Фаридовна, доктор медицинских наук, доцент, заведующая кафедрой профилактической и восстановительной медицины ИНПР, Тюменский государственный медицинский университет. 625023, г. Тюмень, ул. Одесская, 54. E-mail: e_turov@mail.ru, ORCID: 0000-0002-6585-0554.

Аверин Сергей Олегович, врач ортопед-травматолог, Центр восстановительной медицины и реабилитации «Сибирь». 625519, Тюменская область, Тюменский район, 19-й км Червишевского тракта, строение 1. E-mail: soaverin@gmail.com, ORCID: 0000-0003-1171-7771.

Поступила в редакцию 10 июля 2018 г.

DYNAMICS OF BODY PHYSIOLOGICAL INDICATORS IN THE COURSE OF DIET AND RECREATIONAL GYMNASTICS AT THE HEALTH AND WELLNESS CENTER

E.V. Shishina^{1,2}, glavmed@sibircentr.ru, ORCID: 0000-0001-8152-5105,

I.V. Medvedeva¹, rector@tyumsmu.ru, ORCID: 0000-0002-0955-5876,

E.F. Turovinina¹, e_turov@mail.ru, ORCID: 0000-0002-6585-0554,

S.O. Averin², soaverin@gmail.com, ORCID: 0000-0003-1171-7771

¹Tyumen State Medical University, Tyumen, Russian Federation,

²Center of Rehabilitation Medicine and Rehabilitation "Siberia", Tyumen, Russian Federation

Aim. The aim of this article is to estimate the dynamics of body physiological indicators in people with excess body weight in the course of diet and recreational gymnastics at the health and wellness center. **Materials and methods.** For 14 days the main group (n = 116) performed recreational walking and followed a diet of 1400 kcal. The control group (n = 45) also performed recreational walking and followed a diet of 2100 kcal. We examined the participants and measured their anthropometric indicators. Using X-ray osteodensitometry with DXA technology, we assessed bone mineral density, T-indicator and Z-indicator in the proximal area of the thigh bone and vertebral area, we also assessed the volume of visceral fat and metabolic speed. We established pulse recovery time after load, systolic and diastolic blood pressure and lung vital capacity. **Results.** At the beginning of the experiment excess weight was revealed in 49% of female participants and in 63% of male participants. In 13.6% of female participants we also registered latent osteopenia. Women are characterized by lower metabolic speed and fat index. In the course of a diet of 1400 kcal and recreational walking we registered a decrease in BMI and volume of visceral fat, increased lung vital capacity and decreased pulse recovery time after load. **Conclusion.** We established the necessity of combined diet and physical load in mature persons with abdominal obesity and decreased bone mineral density. Recreational walking alone without a diet is not sufficient for a significant BMI dynamics.

Keywords: densitometry, abdominal obesity in mature persons, diet, recreational walking.

References

1. Badalov N.G., Konchugova T.V., Marchenkova L.A. et al. [The Role of Non-Drug Methods in a Complex of Measures for the Prevention and Treatment of Osteoporosis (Review of Literature)]. *Sovremennaya revmatologiya* [Modern Rheumatology], 2016, no. 10 (3), pp. 62–68. (in Russ.)
2. Belousova K.V., Shuklina N.A. [The Effect of Physical Activity and Proper Nutrition on the Body Mass Index of a Person]. *Problemy i perspektivy sovremennoy nauki* [Problems and Prospects of Modern Science], 2016, no. 11, pp. 73–79. (in Russ.)
3. Boykov V.A. [The State of the Function of External Respiration in Obese Patients]. *Byulleten' sibirskoy meditsiny* [Bulletin of Siberian Medicine], 2013, vol. 12, no. 1, pp. 86–92. (in Russ.)
4. Bolotnova T.V., Bagirov R.N., Gagina T.A., Sherstobitova T.F., Semenova L.G., Gubina V.V., Borovinskiy D.A. [Structure of Chronic Non-Infectious Diseases in Different Age Groups in Tyumen City Workers]. *Nauchnyy forum. Sibir'* [Scientific Forum Siberia], 2016, vol. 2, no. 2, pp. 6–7. (in Russ.)
5. Gerasimenko M.Yu., Eremushkin M.A. [Realization of WHO Global Recommendations on Physical Activity for Health in the Conditions of Sanatoriums]. *Materialy "XIX Mezhhregional'naya nauchno-prakticheskaya konferentsiya reabilitologov Dal'nego Vostoka"* [Materials XIX Interregional Scientific and Practical Conference of Rehabilitologists of the Far East]. Moscow, 2016.
6. *Global'nyye rekomendatsii po fizicheskoy aktivnosti dlya zdorov'ya* [Global Recommendations on Physical Activity for Health], WHO, 2010.
7. Platitsyna N.G., Bolotnova T.V. [Risk Factors and Features of Osteopenic Syndrome in Patients with Chronic Non-Infectious Diseases]. *Klinitsist* [Clinician], 2016, vol. 10, no. 1, pp. 36–42. (in Russ.)

8. Razina A.O., Runenko S.D., Achkasov E.E. [The Role of Physical Rehabilitation in the Complex Treatment of Obesity and Correction of Excess Body Weight]. *Vestnik Vserossiyskogo obshchestva spetsialistov po mediko-sotsial'noy ekspertize, reabilitatsii i reabilitatsionnoy industrii* [Bulletin of the All-Russian Society of Specialists in Medico-Social Expertise, Rehabilitation and Rehabilitation Industry], 2015, no. 4, pp. 93–103. (in Russ.)
9. *Assessment of Fracture Risk and Its Application to Screening for Postmenopausal Osteoporosis*. Report of a WHO Study Group. Geneva, World Health Organization, 1994 (WHO Technical Report Series, no. 843).
10. Christodoulou C., Cooper C. What is Osteoporosis? *Postgrad Med J*, vol. 003, no. 79 (929), p. 133. DOI: 10.1136/pmj.79.929.133
11. Consensus Development Conference: Diagnosis, Prophylaxis, and Treatment of Osteoporosis. *Am J Med*, 1993, no. 94, pp. 646–650. DOI: 10.1016/0002-9343(93)90218-E
12. Kanis J.A. *On Behalf of the WHO Scientific Group. Assessment of Osteoporosis at the Primary Health-Care Level*. Technical Report. WHO Collaborating Centre, University of Sheffield, UK, 2008.
13. Hosking S.M., Dobbins A.G., Pasco J.A., Brennan S.L. Knowledgechange Regarding Osteoporosis Prevention: Translating Recommended Guidelines Into User-Friendly Messages Within a Community Forum. *BMC Research Notes*, 2015, no. 8, p. 33. DOI: 10.1186/s13104-015-0985-3
14. Marsh D., Åkesson K., Beaton D.E., Bogoch E.R., Boonen S., Brandi M.L., McLellan A.R., Mitchell P.J., Sale J.E.M., Wahl D.A., IOF CSA, Fracture Working Group: Coordinator-Based Systems for Secondary Prevention in Fragility Fracture Patients. *Osteoporos Int*, 2011, no. 22, pp. 2051–2065. DOI: 10.1007/s00198-011-1642-x.
15. WHO. *Obesity: Preventing and Managing the Global Epidemic*: Report of a WHO Consultation, 1999.
16. WHO. *Waist Circumference and Waist-Hip Ratio*: Report of a WHO Consultation, 2008.

Received 10 July 2018

ОБРАЗЕЦ ЦИТИРОВАНИЯ

Динамика физиологических показателей организма на фоне разгрузочно-диетического питания и оздоровительной физкультуры в условиях санатория / Е.В. Шишина, И.В. Медведева, Е.Ф. Туровина, С.О. Аверин // Человек. Спорт. Медицина. – 2018. – Т. 18, № 3. – С. 135–143. DOI: 10.14529/hsm180313

FOR CITATION

Shishina E.V., Medvedeva I.V., Turvinina E.F., Averin S.O. Dynamics of Body Physiological Indicators in the Course of Diet and Recreational Gymnastics at the Health and Wellness Center. *Human. Sport. Medicine*, 2018, vol. 18, no. 3, pp. 135–143. (in Russ.) DOI: 10.14529/hsm180313
