Вопросы курортологии, физиотерапии и лечебной физической культуры,
2021, Т. 98, №1, с. 22-30
https://doi.org/10.17116/kurort20219801122

Problems of balneology, physiotherapy, and exercise therapy=
Voprosy kurortologii, fizioterapii i lechebnoi fizicheskoi kultury
2021, Vol. 98. no. 1, pp. 22-30
https://doi.org/10.17116/kurort20219801122

Роль лечебной физкультуры в коррекции параметров суточного мониторирования артериального давления, ригидности сосудистой стенки и нарушения минерального обмена костной ткани у пациенток с артериальной гипертонией в постменопаузе

© Т.И. ПЕТЕЛИНА, С.Г. БЫКОВА, К.С. АВДЕЕВА, Н.А. МУСИХИНА, Л.И. ГАПОН, Е.В. ЗУЕВА

Тюменский кардиологический научный центр ФГБНУ «Томский национальный исследовательский медицинский центр» РАН, Томск, Россия

Резюме

Цель исследования. Изучить роль лечебной физкультуры (ЛФК) в коррекции параметров суточного мониторирования артериального давления (АД), ригидности сосудистой стенки и нарушения минерального обмена костной ткани у пациенток с артериальной гипертонией (АГ) в постменопаузе.

Материал и методы. Обследованы 78 пациенток (средний возраст 53,32±7,61 года), распределенных на 3 группы. В 1-ю группу (контроль) вошли 20 женщин без АГ, не достигших менопаузы, во 2-ю группу — 27 женщин с АГ в постменопаузе, которым не проводился комплекс ЛФК, в 3-ю группу — 31 женщина с АГ в постменопаузе, которой проводился комплекс ЛФК. Пациентки 2-й и 3-й групп были сопоставимы по характеру сопутствующей патологии и проводимой комплексной терапии. Обследование осуществляли на исходной точке исследования и через 12 мес: суточное мониторирование АД, сфигмографию, денситометрию и исследование биохимических параметров сыворотки крови, включающих половые гормоны и витамин D.

Результаты. У пациенток 3-й группы комплексная терапия с применением ЛФК привела на фоне стабилизации АД на целевых уровнях к снижению вариабельности систолического АД и суточного индекса систолического АД, снижению показателя скорости распространения пульсовой волны, значимому изменению параметров метаболического обмена и минеральной плотности костной ткани.

Заключение. Полученный результат исследования свидетельствует о том, что примененный комплекс ЛФК в виде регулярных занятий по предложенной врачом ЛФК схеме может быть рекомендован для внедрения в клиническую практику с целью дополнительного воздействия на организм пациенток и разработки персонифицированной тактики лечения женщин с АГ в постменопаузе.

Ключевые слова: *артериальная гипертония, ригидность сосудистой стенки, денситометрия, постменопауза, лечебная физкультура.*

ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРАХ:
Петелина Т.И. — https://orcid.org/0000-0001-6251-4179; eLibrary SPIN: 5896-5350
Быкова С.Г. — https://orcid.org/0000-0002-8716-7018
Авдеева К.С. — https://orcid.org/0000-0002-2134-4107
Мусихина Н.А. — https://orcid.org/0000-0001-9607-7245
Гапон Л.И. — https://orcid.org/0000-0002-3620-0659
Зуева Е.В. — https://orcid.org/0000-0002-8716-7019
Автор, ответственный за переписку: Петелина Т.И. — e-mail: petelina@infarkta.net

КАК ЦИТИРОВАТЬ:
Петелина Т.И., Быкова С.Г., Авдеева К.С., Мусихина Н.А., Гапон Л.И., Зуева Е.В. Роль лечебной физкультуры в коррекции параметров суточного мониторирования артериального давления, ригидности сосудистой стенки и нарушения минерального обмена костной ткани у пациенток с артериальной гипертонией в постменопаузе. *Вопросы курортологии, физиотерапии и лечебной физической культуры*. 2021;98(1):22–30. https://doi.org/10.17116/kurort20219801122

The role of therapeutic exercises in blood pressure correction, vascular wall stiffness and disorders of bone and mineral metabolism in postmenopausal hypertensive patients

© T.I. PETELINA, S.G. BYKOVA, K.S. AVDEEVA, N.A. MUSIKHINA, L.I. GAPON, E.V. ZUEVA

Tyumen Cardiology Research Center, Tomsk National Research Medical Center RAS, Tomsk, Russia

Abstract

Objective. To study the role of therapeutic exercises (TE) in the correction of blood pressure, stiffness of the vascular wall and disorders of bone mineral metabolism in postmenopausal hypertensive patients.

Material and methods. The study included 78 patients (mean age was 53.32±7.61 years). All patients are divided into 3 groups. The first control group is 20 women without arterial hypertension and menopause. The second group consisted of 27 patients with arterial hypertension (AH) and post-menopause who were not undergone the TE complex and the 3rd group — 31 women with AH and post-menopause who were undergone TE complex. Patients of all groups were examined in dynamics: at the starting point of the study and 12 months later, out-patient monitoring of blood pressure; sphygmography; densitometry and test for blood serum biochemistry parameters, including sex hormones, vitamin D.
Results. In the course of the study, blood pressure, vascular wall stiffness and disorder of bone mineral density were revealed significantly higher in the group 3 with significantly reduced levels of sex hormones. Multidirectional correlation relationships between the studied parameters are revealed. Treatment combined with therapeutic exercises led to permanent improvement tendency in studied parameters like blood pressure, pulse wave velocity, metabolic disorders and T-criterion.
Conclusion. The result of the study indicates that the exercise therapy complex used in the form of regular classes, according to the scheme proposed by the exercise therapy doctor, can be recommended for implementation in clinical practice with the aim of comprehensively affecting the patient's body and developing personalized treatment tactics for postmenopausal women with hypertension.

Keywords: *arterial hypertension, stiffness of the vascular wall, densitometry, post-menopause, therapeutic exercises.*

INFORMATION ABOUT THE AUTHORS:
Petelina T.I. — https://orcid.org/0000-0001-6251-4179; eLibrary SPIN: 5896-5350
Bykova S.G. — https://orcid.org/0000-0002-8716-7018
Avdeeva K.S. — https://orcid.org/0000-0002-2134-4107
Musikhina N.A. — https://orcid.org/0000-0001-9607-7245
Gapon L.I. — https://orcid.org/0000-0002-3620-0659
Zueva E.V. — https://orcid.org/0000-0002-8716-7019
Corresponding author: Petelina T.I. — e-mail: petelina@ infarkta.net

TO CITE THIS ARTICLE:
Petelina TI, Bykova SG, Avdeeva KS, Musikhina NA, Gapon LI, Zueva EV. The role of therapeutic exercises in blood pressure correction, vascular wall stiffness and disorders of bone and mineral metabolism in postmenopausal hypertensive patients. *Problems of balneology, physiotherapy, and exercise therapy.* 2021;98(1):22–30. (In Russ.). https://doi.org/10.17116/kurort20219801122

Введение

В настоящее время с позиции современной медицины крайне важным представляется выявление взаимосвязей и общих патогенетических механизмов между различными заболеваниями с целью выработки комплексного и индивидуального подхода к их лечению и профилактике. Особенно это касается хронических неинфекционных заболеваний (ХНИЗ), имеющих высокую степень коморбидности проявлений [1].

Среди ХНИЗ одним из заболеваний, которое часто сочетается с сердечно-сосудистыми заболеваниями (ССЗ), в частности артериальной гипертонией (АГ) и атеросклерозом, является остеопороз (ОП). Медико-социальная значимость ОП определяется его осложнениями, которые не только существенно снижают качество жизни, но и приводят в ряде случаев к стойкой инвалидизации и смертности. Популяционные исследования свидетельствуют о том, что АГ в России регистрируется у каждой третьей женщины старше 50 лет, при этом более чем у 40% женщин выявляются признаки ОП [2].

Результаты экспериментальных и клинических исследований, проведенных в последнее десятилетие, подтверждают связь между АГ, повышением жесткости сосудистой стенки, развитием атеросклероза и снижением минеральной плотности костной ткани (МПКТ) [3—5].

Наиболее явно связь между ССЗ и снижением МПКТ прослеживается у женщин в постменопаузе в условиях дефицита эстрогенов и витамина D. Гипоэстрогенемия снижает способность эндотелиальных клеток продуцировать оксид азота, поддерживающий эластичность артерий и оказывающий стимулирующее действие на остеобласты, что одновременно приводит к эндотелиальной дисфункции и нарушениям костного метаболизма. Отрицательный кальциевый баланс, обусловленный дефицитом витамина D и сниженной абсорбцией кальция в кишечнике, приводит к развитию вторичного гиперпаратиреоза и повышенной резорбции костной ткани [6, 7]. Снижение уровня витамина D, ассоциированное с неблагоприятными факторами риска ССЗ, такими, как АГ, дислипидемия, сахарный диабет (СД), и другими, является предиктором сердечно-сосудистых катастроф, в том числе инсультов при АГ [8—12].

В последние годы в качестве усовершенствования стандартных методов медикаментозной терапии возрос интерес к изучению немедикаментозных методов лечения [13], в частности, лечебной физкультуры (ЛФК), в комплексном подходе к терапии коморбидных состояний [14].

Ценность использования ЛФК состоит в том, что уже при начальных положительных результатах у пациентов формируется стойкая мотивация на осознанный контроль за состоянием своего здоровья.

Систематический график проведения комплекса разработанной тренировки, не требующей больших материальных затрат, может способствовать ощущению максимальной самореализации пациента и положительному успеху терапии [13, 14].

Цель исследования — изучить влияние курса ЛФК продолжительностью 12 мес на параметры суточного мониторирования артериального давления (СМАД), ригидность сосудистой стенки, параметры метаболического обмена и МПКТ у пациенток с АГ в постменопаузе.

Материал и методы

В исследование были включены 78 пациенток (средний возраст 53,32±7,61 года), распределенных на 3 группы. В 1-ю группу (контроль) вошли 20 пациенток без АГ, не достигших менопаузы, во 2-ю группу — 27 женщин с АГ в постменопаузе, которым не проводился комплекс ЛФК, в 3-ю группу — 31 женщина с АГ в постменопаузе, которой проводился комплекс ЛФК. Клинико-анамнестические данные пациенток отражены в **табл. 1**.

Из представленных в **табл. 1** данных видно, что пациентки 2-й и 3-й групп были старше пациенток 1-й группы (p<0,05), имели индекс массы тела (ИМТ), превышающий целевые значения. Процентный состав пациенток по степени выраженности АГ во 2-й и 3-й группах был сопоставим. Стаж менопаузы был значимо выше у пациенток 2-й группы. Прием заместительной гормональной терапии во 2-й группе был зарегистрирован в 44,0% случаев, в 3-й группе — в 48,3% случаев.

Протокол исследования был одобрен Этическим комитетом по биомедицинской этике Тюменского кардиологического научного центра Томского НИМЦ РАН (Протокол №7 от 17.09.17). Перед включением в исследование у каждого из участников было получено письменное информированное согласие об использовании результатов обследования в научных целях.

Критериями невключения являлись: наличие острого нарушения мозгового кровообращения давностью менее 6 мес, ишемической болезни сердца, СД 2-го типа, хронической сердечной недостаточности (ХСН) функционального класса (ФК) III—IV (по NYHA), вторичного ОП, симптоматической гипертонии, онкологических и психических заболеваний, состояний, ограничивающих физическую активность.

Диагностика АГ проводилась в соответствии с действующими клиническими рекомендациями Российского медицинского общества по артериальной гипертонии (2016) по диагностике и лечению АГ. Объем диагностических мероприятий включал: клиническое обследование, лабораторные и инструментальные методы оценки состояния сердечно-сосудистой и костной системы исходно при поступлении и через 12 мес после терапии.

Пациентам в группах исследования проводилось СМАД, которое осуществляли с помощью аппарата BPLaB (ООО «Петр Телегин», Россия) по следующей программе: длительность суточного мониторирования — 22—24 ч; частота измерений — 8:00—23:00 1 раз в 30 мин, 23:00—8:00 1 раз в 60 мин.

Исследование эластических свойств (ригидность) сосудистой стенки проводили методом сфигмографии на аппарате Vasera VS-1000 Series («Fukuda Denishi», Япония), с оценкой показателей: PWV-R PWV-L — скорость распространения пульсовой волны (СПВР) по артериям эластического типа справа или слева, нормативные значения до 10 м/с.

Таблица 1. **Клинико-анамнестические данные пациенток, включенных в исследование**

Table 1. **Clinical and anamnestic data of patients included in the study**

Показатель/Parameter	1-я группа/Group 1 (n=20)	2-я группа/Group 2 (n=27)	3-я группа/Group 3 (n=31)
Возраст, годы/Age	42,62±5,03	61,97±7,70*	60,17±5,12*
ИМТ, кг/м^2/BMI, kg/m^2	25,14±3,61	28,68±4,42*	27,75±4,92
Объем талии, см/Waist, cm	72,24±7,74	84,85±9,82	82,53±10,37
Объем бедер, см/Thighs, cm	94,44±5,48	101,18±10,18	96,47±11,65
Степень АГ/AH degree			
I	0,0000	7 (27,5%)	9 (29,0%)
II	0,0000	12 (34,0%)	12 (38,7%)
III	0,0000	8 (38,5%)	10 (32,3%)
Офисное САД, мм рт.ст./Medical office SBP, mmHg	108,64±5,75	157,51±27,42*	147,95±27,19*
ДАД, мм рт.ст./Medical office DBP, mmHg	74,62±5,62	94,41±13,98*	90,31±13,8*
Стаж менопаузы, годы/Menopause, years	—	10,2±4,61*	5,1±2,11*
Заместительная гормональная терапия, абс. (%) Hormone replacement therapy, abs. (%)	—	12 (44,0%)	15 (48,3%)

Примечание. % — процентное составляющее параметра; * — p<0,05, достоверная разница параметров во 2-й и 3-й группах с 1-й группой. САД — систолическое АД; ДАД — диастолическое АД.

Note. % — percentage of parameter; * — p<0.05 significant difference in parameters in group 2 and 3 in comparison with 1st group of patients. SBP — systolic blood pressure; DBP — diastolic blood pressure.

Остеоденситометрия выполнялась с применением спирального компьютерного томографа Siemens Somatom Emotion, исследовались стандартное отклонение пика T-Score — общий показатель МПК (нормативные значения по ВОЗ: от 2,0 до –1,0 — значения нормы, от –1,0 до –2,5 — остеопения, от –2,5 и ниже — ОП) и СА-критерий абсолютного содержания кальция в костной ткани. Кроме того, определяли метаболические индексы структуры тела: ИМТ (кг/м^2), площадь висцерального жира (см^2), объем висцерального жира (см^3), процент кости тела (%), процент мышц всего тела (%), площадь подкожного жира (см^3).

Натощак производили забор венозной крови в одноразовые пробирки системы Vacuette (Япония), кровь центрифугировали 15 мин при 2500 оборотах на центрифуге Sigma (Германия). Сыворотку крови пациентов аликвотировали для дальнейшего замораживания (при –70 °С).

Из биохимических маркеров в работе оценивались параметры половых гормонов и уровень витамина D. Определение уровня половых гормонов (эстрадиол, прогестерон) и витамина D проводилось конкурентным твердофазным хемилюминисцентным ИФА-методом с использованием реактивов фирмы «Siemens Diagnostics». Результаты содержания витамина D оценивали согласно клиническим рекомендациям Российской ассоциации эндокринологов (2015) по дефициту витамина D у взрослых: менее 10 нг/мл — выраженный дефицит, менее 20 нг/мл — дефицит, 20—30 нг/мл — недостаточность, 30—100 нг/мл — адекватный уровень.

Пациенткам 2-й и 3-й групп были назначены препараты из группы ингибиторов ангиотензинпревращающего фермента (ИАПФ) (периндоприл), блокаторов рецепторов ангиотензина II (сартаны — лозартан), антагонистов кальциевых каналов (амлодипин), мочегонных препаратов (индапамид). Принимаемая пациентками антигипертензивная терапия в группах была сопоставима.

По поводу нарушенной МПКТ пациентки были проконсультированы эндокринологом и разделены на 2 группы: с остеопенией и с ОП. В группе с остеопенией дополнительных медикаментозных препаратов не назначалось. Группа с ОП была разделена на 2 подгруппы: пациентки, получающие и не получающие препараты из группы бисфосфонатов (акласта). Представленные в исследовании группы больных АГ без ЛФК и АГ с ЛФК имели сопоставимый процент пациенток с нарушенной МПКТ и сопоставимый характер терапии.

Методика ЛФК. Врачом ЛФК была использована адаптированная методика комплекса ЛФК для пациенток с АГ и ОП. Методика была модифицирована за счет подбора исходного положения, направленного на уменьшение явлений компрессии в зоне вертебрального кровообращения и выполнение упражнений с возможностью расширения амплитуды сокращения мышц, которые усиливают афферентную импульсацию проприорецепторов, стимулируют клеточный метаболизм в нейронах двигательного анализатора, усиливают влияние ЦНС на скелетную мускулатуру и внутренние органы за счет стимулирования изменения мышечных белков. Физическая нагрузка увеличивалась постепенно с одновременным вовлечением мышечных групп, распределением их по функциям: опорной, поддерживающей, выполняющей упражнение. В зависимости от состояния мышечные функции менялись. В каждой процедуре подбор упражнений был индивидуальным и зависел от симптомов и состояния мышц.

Комплекс физических нагрузок был направлен, с одной стороны, на нормализацию функционирования сердечно-сосудистой системы и обменных процессов, с другой — на снижение потери костной массы. ЛФК при АГ подбиралась с учетом стадии заболевания и превалирования какой-либо симптоматики, при этом сочетались дыхательные и расслабляющие упражнения для верхней части туловища. С учетом наличия у пациенток потери костной массы врач ЛФК добавлял упражнения на выносливость мышц нижнего пояса, силовые тренинги на мышцы спины, аэробные упражнения, направленные на укрепление мышц ног, и упражнения на растяжку и развитие гибкости с ограничением резких движений и рывков для ограничения давления на позвоночник и ноги во избежание переломов. Были исключены также интенсивный бег, прыжки и отдельные упражнения, которые увеличивают осевую нагрузку на позвоночник. Занятия пациенток носили групповой характер: 2 раза в неделю занятия проводились в зале по 45—60 мин с индивидуальным подбором и коррекцией комплекса упражнений; 5 раз в неделю пациентки самостоятельно в домашних условиях повторяли записанный на мобильные устройства индивидуальный комплекс ЛФК. При этом в домашнее задание входил комплекс ходьбы 90 шагов/мин 5 дней в неделю не менее 40 мин. Контроль АД и частоты сердечных сокращений (ЧСС) проводился методистом отделения ЛФК до и после каждого занятия в тренировочном зале. Состояние пациентов также контролировалось кардиологом через 1, 3, 6, 12 мес терапии, включая контроль общего самочувствия, АД и ЧСС, при необходимости ЭКГ.

Тренировочные занятия ЛФК проводились в зале лечебной физкультуры Тюменского кардиологического научного центра Томского НИМЦ.

Статистическая обработка данных. Статистическую обработку данных проводили при помощи пакета прикладных программ Statistica («SPSS Inc.», V 11.5). Нормальность распределения количественных показателей определяли с помощью критериев Колмогорова—Смирнова. При нормально распределенных данных сравнение групп проводили с использованием критерия Стьюдента для независимых

выборок. Если данные не подчинялись нормальному закону распределения, использовали *U*-критерий Манна—Уитни. Данные представлены в виде среднего и стандартного отклонения (*M*±*SD*) или медианы. При сравнении качественных данных использовали критерий χ^2 Пирсона и точный критерий Фишера. Для определения параметров, влияющих на жесткость сосудистой стенки, применяли множественную логистическую регрессию с вычислением отношения шансов и ROC-анализ.

Результаты и обсуждение

Из полученных ранее результатов известно, что АГ у женщин в постменопаузе представляет собой систоло-диастолический вариант гипертонии с повышенным уровнем вариабельности систолического АД (ВСАД) в дневное и ночное время, повышенным уровнем диастолического АД (ДАД) в дневное время, а также повышенным уровнем систолического АД (САД) и ДАД в ночное время при наличии ожирения [4].

Характеристика офисного АД и параметров СМАД в настоящем исследовании исходно между 2-й и 3-й группами пациентов, а также динамика этих параметров в каждой группе через 12 мес терапии (через год) отражена в **табл. 2**.

По результатам **табл. 2** видно, что исходно офисные значения как САД, так и ДАД были выше целевых уровней АД. Показатели СМАД были зарегистриро-

Таблица 2. **Сравнительная характеристика параметров СМАД в группах исследования исходно и через 12 мес терапии**
Table 2. **Comparative characteristics of the BPM parameters in the studied groups of patients at base line and in dynamics after 12 months therapy**

Показатель, мм рт.ст Parameter, mmHg	2-я группа/Group 2 (*n*=27)	3-я группа/Group 3 (*n*=31)	*p*
САД офисное/Medical office SBP			
Исходно/Baseline	157,51±27,4	147,95±27,19	н/д / *n*/s
через год/in a year	125,22±14,8	120,44±18,16	н/д / *n*/s
P	0,001	0,001	
ДАД офисное/Medial office DBP			
Baseline	94,41±13,98	90,31±13,84	н/д / *n*/s
In a year	82,15±4,64	80,21±6,82	н/д / *n*/s
p	0,01	0,01	
САД (24)/SBP (24)			
Исходно/Baseline	140,14±21,52	130,68±18,94	0,08
через год/in a year	124,65±12,01	128,74±19,69	н/д / *n*/s
p	0,001	н/д/*n*/s	
ДАД (24)|DBP (24)			
Исходно/Baseline	88,62±16,33	83,92±14,62	0,022
через год/in a year	75,50±6,84	80,47±12,60	н/д / *n*/s
P	0,001	н/д / *n*/s	
ВСАД (Д)/SBPV (daytime)			
Исходно/Baseline	14,46±4,29	15,04±4,33	н/д / *n*/s
через год/in a year	13,44±2,53	13,27±5,45	н/д / *n*/s
P	н/д / *n*/s	0,01	
ВСАД (Н)/SBPV (nighttime)			
Baseline	11,36±4,01	10,84±5,79	н/д / *n*/s
через год/in a year	10,81±4,64	12,69±5,72	н/д / *n*/s
P	н/д / *n*/s	н/д / *n*/s	
СИ САД/DBPI			
Исходно/Baseline	9,79±3,40	8,16±6,77	0,028
через год/in a year	7,29±4,64	14,87±4,61	н/д / *n*/s
p	н/д / *n*/s	0,011	
ЧСС (24) уд/мин/HR (24)/min			
Исходно/Baseline	72,17±8,16	71,08±6,63	н/д / *n*/s
через год/in a year	72,54±10,67	72,23±11,04	н/д / *n*/s
p	н/д / *n*/s	н/д / *n*/s	

Примечание. Достоверность различий между группами (*p*) на исходном этапе и через год представлена горизонтально, динамика параметров внутри каждой группы через год — вертикально; н/д — различие недостоверно. САД — систолическое АД; ВСАД — вариабельность САД; Д — в дневное время; Н — в ночное время; СИ — суточный индекс АД; ЧСС — частота сердечных сокращений.
Note. *p* — significance of differences between groups horizontally and dynamics of parameters after a year — vertically. SBP — systolic blood pressure; SBPV — systolic blood pressure variability; D —daytime; N —nighttime; DBPI — daily blood pressure index; HR — heart rate.

Таблица 3. **Сравнительная характеристика метаболических индексов структуры тела в группах исследования исходно и в динамике через 12 мес терапии**

Table 3. **Comparative characteristics of body structure indices in the studied groups of patients at baseline and in dynamics after 12 months of therapy**

Параметр/Parameter	2-я группа/Group 2 (*n*=27)	3-я группа/Group 3 (*n*=31)	*p*
ИМТ, кг/м^2/BMI, kg/m^2			
Исходно/Baseline	28,68±4,42	27,75±4,92	н/д / *n*/s
через год/in a year	29,29±3,75	24,99±3,57	0,001
P	н/д / *n*/s	0,001	
Площадь висцерального жира, см^2/Visceral fat area, cm^2			
Исходно/Baseline	139,56±64,37	137,52±49,96	н/д / *n*/s
через год/in a year	159,25±50,58	103,03±42,64	0,001
P	0,01	0,017	
Объем висцерального жира, см^3/Visceral fat volume, cm^3			
Исходно/Baseline	842,26±572,95	852,25±409,97	н/д / *n*/s
через год/in a year	973,24±386,09	685,77±348,52	0,001
P	0,01	0,01	
Площадь подкожного жира, см^2/Subcutaneous fat area, cm^2			
Исходно/Baseline	85,04±25,23	85,65±30,57	н/д / *n*/s
через год/in a year	117,35±65,90	83,22±28,06	0,001
P	0,014	н/д / *n*/s	
Процент мышц тела, %/Body muscle volume, %			
Исходно/Baseline	57,06±3,68	57,25±2,50	н/д / *n*/s
через год/in a year	55,69±2,64	59,00±3,59	0,01
p	0,019	0,022	

Примечание. Достоверность различий (*p*) между группами на исходной точке и через год представлена горизонтально, динамика параметров внутри каждой группы через год — вертикально; н/д — различие недостоверно.
Note. The significance of differences (*p*) between the groups at the starting point and after a year is presented horizontally, the dynamics of parameters within each group after a year — vertically; n/s — not significant difference.

ваны через 7 сут после назначенной антигипертензивной терапии. К этому времени значения параметров АД были уже близки к целевым, что позволило врачу ЛФК назначить комплекс ЛФК пациенткам 3-й группы. В группе АГ без ЛФК, по данным СМАД, исходно были выше параметры ДАД (24) и суточный индекс САД (СИ САД) (p=0,022 и 0,028 соответственно).

Динамика параметров через 12 мес после начала терапии показала наличие достоверного снижения уровня офисного САД и ДАД у пациенток обеих групп, снижение САД (24) и ДАД (24) во 2-й группе (p=0,001) до целевых значений, снижение ВСАД и нормализацию СИ САД в 3-й группе (p=0,011).

Необходимо отметить, что у пациенток 3-й группы комбинированная с ЛФК терапия позволила в течение года сохранить достигнутые целевые уровни офисного АД, САД и ДАД (24), снизить вариабельность дневного САД и обеспечить перевод пациенток из группы нон-диппер в диппер за счет нормализации снижения АД в ночные часы (референсные значения СИ САД 10—20%), что, по данным научных исследований, является благоприятным фактором для снижения риска поражения органов-мишеней при АГ [4].

В настоящем исследовании были проанализированы показатели сфигмометрии СПВР (справа, слева) по артериям эластического типа, которая является проявлением поражения сосудистой стенки как органа-мишени при АГ.

По данным многих научных исследований известно, что при АГ регистрируются превышающие нормативные значения показатели СПВР (согласно ВОЗ, критерии СРПВ в норме не более 10 м/с) [9]. Показатель СПВР при АГ достигает чаще значимого повышения параметра в группе пациенток с наличием абдоминального ожирения в постменопаузальном периоде [4, 8].

Сравнительная характеристика показателей СПВР у пациенток с АГ без ЛФК и с ЛФК исходно и в динамике через 12 мес выявила, что на исходном этапе исследования параметры в этих группах не различались (14,42±2,68 и 13,92±1,84 м/с, p>0,05). Проспективное наблюдение за параметрами СПВР зарегистрировало отсутствие значимых изменений параметров в течение 12 мес исследования, однако следует отметить, что в группе АГ с ЛФК была установлена стойкая тенденция к снижению СПВР (13,92±1,84 и 12,14±2,41 м/с, p=0,05).

Сама по себе менопауза является естественным переходом в нерепродуктивный период в жизни женщины. К наступлению менопаузы у большинства женщин накапливаются сопутствующие со-

Таблица 4. **Сравнительная характеристика параметров МПКТ в группах исследования исходно и в динамике через 12 мес терапии**
Table 4. **Comparative characteristics of the parameters of bone mineral density in the studied groups of patients at baseline and in dynamics after 12 months of therapy**

Параметр/Parameter	2-я группа/Group 2 (*n*=27)	3-я группа/Group 3 (*n*=31)	*p*
T-критерий по бедренной кости/Femur T-score			
Исходно/Baseline	−1,25±0,37	−1,34±0,92	н/д / *n*/s
через год/in a year	−1,26±1,62	−1,18±0,86	н/д / *n*/s
P	н/д / *n*/s	0,016	
T-критерий по шейке бедра/Femoral neck T-score			
Исходно/Baseline	−1,31±0,39	−1,42±0,90	н/д / *n*/s
через год/in a year	−1,24±0,14	−1,22±0,79	н/д / *n*/s
P	н/д / *n*/s	0,047	
Общий *T*-критерий по поясничным позвонкам/General T-score for the lumbar vertebrae			
Исходно/Baseline	−2,28±0,72	−2,48±0,35	н/д / *n*/s
через год/in a year	−2,29±0,52	−2,23±0,51	н/д / *n*/s
P	н/д / *n*/s	0,056	
T-критерий спина L3/T-score L3			
Исходно/Baseline	−2,38±0,54	−2,43±0,46	н/д / *n*/s
через год/in a year	−2,40±0,48	−2,28±0,76	н/д / *n*/s
P	н/д / *n*/s	0,057	
Процент костей тела, %/Body bone value, %			
Исходно/Baseline	3,16±0,36	3,02±0,36	
через год/in a year	3,09±0,41	3,23±0,38	0,012
p	н/д / *n*/s	0,007	
CA-критерий/Ca criterion			
Исходно/Baseline	78,94±18,48	88,19±20,38	н/д / *n*/s
через год/in a year	75,67±16,71	86,61±17,47	0,08
p	н/д / *n*/s	н/д / *n*/s	

Примечание. Достоверность различий (*p*) между группами на исходной точке представлена горизонтально, динамика параметров внутри каждой группы через год — вертикально; н/д — различие недостоверно. *T*-критерий — общий показатель МПКТ, CA-критерий — абсолютное содержание кальция в костной ткани.
Note. The significance of differences (*p*) between the groups at the starting point is presented horizontally, the dynamics of parameters within each group after a year — vertically; n/s — not significant difference. T-score — a general indicator of bone mineral density; CA criterion — absolute bone calcium.

матические заболевания, ухудшающие психологическое и физиологическое здоровье, а также, соответственно, течение климактерического периода. Начальный период перименопаузы характеризуется преобладанием прогестеронового дефицита над эстрогенным. Дальнейшее снижение активности яичников в постменопаузе обусловливает снижение выработки эстрогенов, что подтверждается при лабораторном исследовании снижением уровня эстрадиола. Клинически эстрогенный дефицит проявляется в виде вегетососудистых, психоэмоциональных и обменно-эндокринных климактерических проявлений [6, 9]. Характеристика гормонального статуса у женщин подтвердила наличие сниженных параметров прогестерона и эстрогена у пациенток 2-й и 3-й групп (среднее значение 1,43±3,58 и 26,34±11,87 нмоль/л) по сравнению с референсными значениями.

При корреляционном анализе в 3-й группе были выявлены отрицательные взаимосвязи половых гормонов с СПВР и параметрами СМАД: прогестерон с ВДАД (24) (r= –0,348 p=0,021); ВДАД (Д) (r= –0,336, p=0,026); PWV-L (r= –0,336, p=0,034).

Широко известно, что сниженный уровень женских половых гормонов и витамина D ассоциирован с нарушением метаболических процессов. Повышенная масса тела у женщин в постменопаузе связана не только с уровнем АД и поражением органов-мишеней, но и определяет степень нарушения МПКТ [11, 12].

Сравнительная характеристика метаболических индексов структуры тела и параметров МПКТ в группах исследования исходно и в динамике через 12 мес терапии представлены в **табл. 3** и **4**.

Приведенные в **табл. 3** данные свидетельствуют о том, что исходные показатели всех представленных параметров не различались между 2-й и 3-й группами. Через 12 мес на фоне проведенной комплексной терапии у пациенток 3-й группы было зарегистрировано значимое снижение ИМТ, параметров площади и объема висцерального жира при параллельном повышении показателя процента мышц тела (p=0,022). При этом у пациенток 2-й группы отмечался прирост значений перечисленных параметров со значимым повышением показателей площади и объема висцерального жира (p=0,01), подкожно-

го жира (p=0,014) и снижением процента мышц тела (p=0,019). Через 12 мес наблюдения все представленные параметры стали значимо различаться между 2-й и 3-й группами.

По данным **табл. 4** видно, что исходные показатели изучаемых параметров в группах исследования достоверно не различались. У пациенток 3-й группы на фоне комплексной терапии с курсом ЛФК (в основном за счет подгруппы с ОП на фоне применения бисфосфонатов) были зарегистрированы улучшение значения T-критерия по показателям минеральной плотности бедренной кости, шейки бедра и повышение процента общей костной ткани (p=0,016, p=0,047, p=0,007 соответственно). У пациенток 2-й группы с АГ без проводимого курса ЛФК достоверных изменений параметров МПКТ не было выявлено. При проведении корреляционного анализа в 3-й группе были обнаружены множественные взаимосвязи: ИМТ с САД дневным (r=0,628, p=0,029), с пульсовым АД (r=0,558, p=0,047) и T-критерием шейки бедра (r=0,524, p=0,005); процента мышечной массы с ДАД ночным (r=0,628, p=0,029), СПВР (r=0,997, p=0,048) и др.

Методом логистической регрессии для женщин с АГ и остеопенией/ОП были рассчитаны риски снижения МПКТ. Для пациенток с исходной остеопенией значимым параметром, взаимосвязанным с риском развития ОП, явился показатель СПВР, увеличение которого на 1 ед (м/с) ассоциируется с повышением риска развития ОП в 3,8 раза (ОШ 3,8, 95% ДИ 1,81—7,97). По данным ROC-анализа у пациенток с АГ и ОП были определены точки отсечения, при достижении которых формируется повышенный риск прогрессирования ОП: так, при снижении уровня прогестерона менее 0,93 нмоль/л риск ОП возрастает в 9 раз (чувствительность 76,9%, специфичность 85,75); при увеличении показателя СПВР более 12,05 м/с риск прогрессирования ОП возрастает в 6 раз (чувствительность 87,1%, специфичность 89,3).

Обобщение полученных результатов исследования позволило уточнить особенности влияния проводимой терапии на параметры СМАД, СПВР, показатели метаболических нарушений и параметры МПКТ у пациенток с АГ в постменопаузе в обеих группах исследования. Значимость позитивных изменений изучаемых параметров в группе с проводимой комплексной терапией в сочетании с курсом ЛФК позволяет рекомендовать возможность внедрения разработанной методики ЛФК в повседневную практику женщин с АГ в постменопаузе.

Заключение

Полученные результаты исследования свидетельствует о том, что предложенный комплекс ЛФК в виде регулярных занятий на фоне адекватно подобранной кардиологом и эндокринологом комплексной терапии может стать важным компонентом патогенетически обоснованной персонифицированной тактики лечения женщин с АГ в постменопаузе и быть рекомендованным для внедрения в клиническую практику.

Работа проведена в рамках научно-исследовательской программы Тюменского кардиологического научного центра Томского национального исследовательского медицинского центра РАН, Томск, Россия.

Участие авторов: концепция, дизайн работы, написание текста — Т.И. Петелина; проведение ЛФК — С.Г. Быкова; сбор материала, статистическая обработка — К.С. Авдеева; методологическая поддержка — Н.А. Мусихина; концепция работы и общее руководство — Л.И. Гапон; выполнение лабораторных исследований — Е.В. Зуева.

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.
The authors declare no conflicts of interest.

ЛИТЕРАТУРА/REFERENCES

1. Скрипникова И.А., Абирова Э.С., Алиханова Н.А., Косматова О.В. Сосудистая жесткость, кальцификация и остеопороз. Общие патогенетические звенья. *Кардиоваскулярная терапия и профилактика*. 2018;17(4):95-102.
Skripnikova IA, Abirova ES, Alikhanova NA, Kosmatova OV. Vascular rigidity, calcification and osteoporosis. General pathogenetic links. *Cardiovascular Therapy and Prevention*. 2018;17(4):95-102. (In Russ.).
2. Платицына Н.Г., Болотнова Т.В., Оконечникова Н.С. Проблема остеопороза у больных с сердечно-сосудистыми и бронхообструктивными заболеваниями. *Успехи геронтологии*. 2018;29(5):764-769.
Platitsyna NG, Bolotnova TV, Okonechnikova NS. The problem of osteoporosis in patients with cardiovascular and bronchial obstructive diseases. *The successes of gerontology*. 2018;29(5):764-769. (In Russ.).
3. Чазова И.Е. Артериальная гипертония в свете современных рекомендаций. *Терапевтический архив*. 2018;9:4-7.
Chazova IE. Hypertension in the light of current recommendations. *Therapeutic archive*. 2018;9:4-7. (In Russ.).
4. Авдеева К.С., Петелина Т.И., Гапон Л.И., Мусихина Н.А., Зуева Е.В. Особенности артериальной гипертонии у женщин с абдоминальным ожирением в постменопаузе: роль маркеров воспалительной реакции, лептина и женских половых гормонов в патогенезе регидности сосудистой стенки. *Сибирский медицинский журнал*. 2019;3(34):103-113.
Avdeeva KS, Petelina TI, Gapon LI, Musikhina NA, Zueva EV. Features of arterial hypertension in women with abdominal obesity in postmenopausal women: the role of markers of the inflammatory reaction, leptin and female sex hormones in the pathogenesis of vascular wall regidity. *Siberian Medical Journal*. 2019;3(34):103-113. (In Russ.).
5. Петелина Т.И., Авдеева К.С., Мусихина Н.А., Гапон Л.И., Быкова С.Г., Зуева Е.В., Лысцова Н.Л., Леонович С.В. Неспецифические параметры иммунного воспалительного ответа как звено в патогенезе ремоделирования сосудистой стенки и деструкции костной ткани у женщин с артериальной гипертензией в постменопаузе. *Клиническая лабораторная диагностика*. 2019;7(63):417-423.
Petelina TI, Avdeeva KS, Musikhina NA, Gapon LI, Bykova SG, Zueva EV, Lystsova NL, Leonovich SV. Non-specific parameters of the immune inflammatory response as a link in the pathogenesis of vascular wall remodel-

ing and bone destruction in women with postmenopausal arterial hypertension. *Clinical Laboratory Diagnostics*. 2019;7(63):417-423. (In Russ.).

6. Сметник В.П., Сметник А.А. Женские половые гормоны и сердечно-сосудистая система. *Медицинский совет*. 2011;3-4:40-45.
Smetnik VP, Smetnik AA. Female sex hormones and cardiovascular system. *Medical advice*. 2011;3-4:40-45. (In Russ.).
7. Fuente-Martin E, Garcia-Caceres C, Morselli E, Clegg DJ, Chowen JA, Finan B, Brinton RD, Tschöp MH. Estrogen, astrocytes and the neuroendocrine control of metabolism. Reviews in endocrine and metabolic disorders. 2013;14(4):331-338. (In Russ.).
https://doi.org/10.1007/s11154-013-9263-7
8. Ливенцева М.М., Черняк С.В., Нечесова Т.А. Характеристика свойств сосудистой стенки при артериальной гипертензии и коррекция выявленных нарушений препаратом «Экватор». *Международные Обзоры: клиническая практика и здоровье*. 2015;6:79-87.
Liventseva MM, Chernyak SV, Nechesova TA. Characteristics of the properties of the vascular wall in arterial hypertension and the correction of the violations revealed by the preparation Equator. *International Reviews: Clinical Practice and Health*. 2015;6:79-87. (In Russ.).
9. Исламова А.О. Женские гормоны и гормональные сбои при климаксе. *Здоровье*. 2016;4:6-9. Ссылка активна на 08.06.20.
Islamova AO. Female hormones and hormonal disruptions in menopause. *Health*. 2016;4:6-9. Accessed June 8, 2020. (In Russ.).
https://ozdorovie.com.ua/zhenskie-gormonyi-i-gormonalnyie-sboi-pri-klimakse/?lang=ru#acceptLicense.
10. Алиханова Н.А., Скрипникова И.А., Ткачева О.Н. Абирова Э.С., Новиков В.Е., Мурашко Л.М., Шарашкина Н.В., Исайкина О.Ю., Выгодин В.А. Ассоциация параметров сосудистой жесткости и субклинического атеросклероза с костной массой у женщин в постменопаузе. *Кардиоваскулярная терапия и профилактика*. 2016;2:51-56.
Alikhanova NA, Skripnikova IA, Tkacheva ON, Abirova ES, Novikov VE, Murashko LM, Sharashkina NV, Isaykina OYu, Vygodin VA. Association of vascular stiffness parameters and subclinical atherosclerosis with bone mass in postmenopausal women. *Cardiovascular Therapy and Prevention*. 2016;2:51-56. (In Russ.).
https://doi.org/10.15829/1728-8800-2016-2-51-56
11. Kim LN, Jang HM, Kim SK, Ko KD, Hwang IC, Suh HS. Association of Arterial Stiffness and Osteoporosis in Healthy Men Undergoing Screening Medical Examination. J Bone Metab. 2014;21(2):133-1341.
https://doi.org/10.11005/jbm.2014.21.2.133
12. Li X-S, He H, Shao Y-L, Li Y, Liu Z-P, Liu T, Zhang Y, Yu K-J, Wang R-T. Bone Mineral Density Is Negatively Associated With Arterial Stiffness in Men With Hypertension. J Clin Hypertension. 2016;11(18):1106-1111.
https://doi.org/10.1111/jch.12848
13. Апшева Е.Л., Эльгарова А.А., Калмыкова М.А., Эльгаров М.А. Санаторное лечение женщин разлиных профессий с артериальной гипертонией. *Вопросы курортологии, физиотерапии и лечебной физической культуры*. 2017;94(1):9-14.
Apsheva EL, Elgarova AA, Kalmykova MA, Elgarov MA. Sanatorium treatment of women of various professions with arterial hypertension. *Problems of Balneology, Physiotherapy, and Exercise Therapy*. 2017;94(1):9-14. (In Russ.).
https://doi.org/10/17116/kurort20179419-14
14. Бериханова Р.Р., Миненко И.А. Возможность комплексных нелекарственных программ в коррекции психоэмоциональных климактерических расстройств у пациенток с метаболическим синдромом. *Вопросы курортологии, физиотерапии и лечебной физической культуры*. 2019;96(3):50-59.
Berikhanova RR, Mineko IA. The possibility of complex non-drug programs in the correction of psycho-emotional climacteric disorders in patients with metabolic syndrome. *Problems of Balneology, Physiotherapy, and Exercise Therapy*. 2019;96(3):50-59. (In Russ.).
https://doi.org/10.17116/kurort20199603150

Получена 26.02.2020
Received 26.02.2020
Принята в печать 26.04.2020
Accepted 26.04.2020