

- Ukrayiny, UkrayinsN^oky tsestr naukovoyi medychnoyi informatsiyi ta patentno-litsenziynoyi roboty. 2016: 18 s.
- Milovanov AP, Rasstygina IM, Fokina TV. Morfometricheskaya otsenka plotnosti raspredeleniya i diametr kletok vnevorsinchatogo trofoblata v techeniye uslovno neoslozhnennoy beremennosti. Arkhiv patologii. 2013; 75 (3): 18-21.
 - Rasstrigina IM, Milovanov AP, Fokina TV, Kadyrov M. Intensivnost' immunoekspressii 2 i 9 metalloproteinaz v invazivnom tsitotrofoblaste v otchel'nykh srokakh neoslozhnennoy beremennosti i pri preeklampsii. Arkhiv patologii. 2014; 76 (3): 24-9.
 - Benirschke K, Burton GJ, Baergen RN. Pathology of the human placenta 2th ed. New York: Springer; 2011. 974 p.
 - Burton GJ, Fowden AL. The placenta: a multifaceted, transient organ. PhilosTrans R Soc Lond Ser BBiol Sci [Internet]. 2015[cited 2018 Dec 27]; 370 (1663): 20140066. Available from: <https://royalsocietypublishing.org/doi/pdf/10.1098/rstb.2014.0066> doi: 10.1098/rstb.2014.0066
 - Burton GJ, Fowden AL, Thornburg KL. Placental origins of chronic disease. Physiol Rev. 2016; 96 (4): 1509–65. doi: 10.1152/physrev.00029.2015
 - Gaillard R, Eilers PH, Yassine S, Hofman A, Steegers EA, Jaddoe VW. Risk factors and consequences of maternal anaemia and elevated haemoglobin levels during pregnancy: a population-based prospective cohort study. Paediatr Perinat Epidemiol. 2014; 28 (3): 213-26. doi: 10.1111/ppe.12112
 - Hammer O. PAST: Paleontological Statistics, Version 3.0. Reference manual / Ш. Hammer // Oslo: Natural History Museum University of Oslo. — 2013. — 221 p.
 - Pijnenborg R. Placental Bed Disorders / R. Pijnenborg, I. Brosens, R. Romero // Cambridge: Cambridge University Press. — 2010. — 301 p.
- Впервые поступила в редакцию 19.09.2020 г.
Рекомендована к печати на заседании редакционной коллегии после рецензирования*

УДК 616.71-007.234-008-085.825

DOI: <http://dx.doi.org/10.5281/zenodo.4396161>

КОМПЛЕКСНАЯ ТЕРАПИЯ И РЕАБИЛИТАЦИЯ ОСТЕОСАРКОПЕНИИ В ПОСТМЕНОПАУЗЕ

Игнатъев А.М., Турчин Н.И.

*Одесский национальный медицинский университет, Одесса
e-mail: profpat@ukr.net*

КОМПЛЕКСНА ТЕРАПІЯ ТА РЕАБІЛІТАЦІЯ ОСТЕОСАРКОПЕНІЇ У ПОСТМЕНОПАУЗІ

Ігнат'єв О.М., Турчин Н.І.

Одеський національний медичний університет, Одеса, e-mail: profpat@ukr.net

COMPLEX THERAPY AND REHABILITATION POSTMENOPAUSAL OSTEOSARCOPENIA

Ignatiev A.M., Turchin N.I.

Odessa National Medical University, Ukraine; e-mail: profpat@ukr.net.

Summary/Резюме

67 patients with osteoporosis (mean age — 57.7 ± 2.5 years). The assessment of the state of the bone tissue was performed using osteodensitometry (Hologic Discovery (USA), and the functional state of the musculoskeletal system using the Insight

TM vertebrology biosignal recording and processing complex. According to the methods of treatment, the patients were divided into clinical groups: I group — included the use of multifunctional hardware “Huber” in combination with standard osteotropic therapy; II group — standard osteotropic therapy. It has been established that the combined use of the “Huber” device in combination with osteotropic therapy contributes to a statistically significant increase in BMD ($p < 0.05$) and an improvement in the functional state of the musculoskeletal system. The complex of the proposed therapeutic exercises on the multifunctional hardware complex “Huber” provides an individual approach to each patient depending on the initial state of the BMD, the presence or absence of fractures in history.

Key words: *postmenopausal osteosarcopenia, neurospinal index, multifunctional hardware complex “Huber”.*

Под наблюдением находилось 67 пациенток в постменопаузе с остеопорозом (средний возраст — $57,7 \pm 2,5$ года). Оценку состояния костной ткани проводили остеоденситометром (Hologic Discovery (USA), функционального состояния костно-мышечной системы с помощью комплекса «Insight™». По методам лечения пациенты были разделены на группы: I клиническая группа — включала использование аппарата «Huber» и комплекс стандартной остеотропной терапии; II группа сравнения — стандартную остеотропную терапию. Установлено, что применение аппарата «Huber» в сочетании с остеотропной терапией способствует повышению МПКТ ($p < 0,05$) и улучшению функционального состояния костно-мышечной системы. Комплекс предложенных лечебных упражнений обеспечивает индивидуальный подход к каждому пациенту в зависимости от исходного состояния МПКТ, наличия или отсутствия переломов в анамнезе.

Ключевые слова: *постменопауза, остеосаркопения, нейроспинальный индекс, многофункциональный аппаратный комплекс «Huber».*

Під наглядом перебувало 67 пацієнтів із остеопорозом (середній вік — $57,7 \pm 2,5$ року). Оцінку стану кісткової тканини проводили за допомогою остеоденситометрії (Hologic Discovery (USA)), функціональний стан кістково-м'язової системи за допомогою комплексу «Insight™». По методам лікування пацієнти були розділені на клінічні групи: I клінічна група — включала використання апарату «Huber» і комплекс стандартної остеотропної терапії; II клінічна група — використовували стандартну остеотропну терапію. Встановлено, що застосування апарату «Huber» у поєднанні з остеотропною терапією сприяє значимому приросту МЩКТ ($p < 0,05$) і покращенню функціонального стану кістково-м'язової системи. Комплекс запропонованих лікувальних вправ забезпечує індивідуальний підхід до кожного пацієнта в залежності від початкового стану МЩКТ, наявності або відсутності переломів в анамнезі.

Ключові слова: *постменопауза, остеосаркопенія, нейроспинальний індекс, багатофункціональний апаратний комплекс «Huber».*

Актуальность

Остеосаркопения (ОСП) — это сочетание низкой мышечной массы и сниженной минеральной плотности костной ткани (МПКТ), связанное со старением и общим патогенезом [1,2]. Сочетание СП и ОП вдвое увеличивает риск переломов и преждевременной смерти пациентов [3]. В ряде исследований показано, что значения мышечной массы конечностей достоверно ниже у женщин с ОП, чем в группе с нормальной МПКТ [4,5].

Постменопаузальная ОСП, развитие которой обусловлено генетическими факторами, изменением состава тела, низкой физической активностью, дефицитом эстрогенов приводит к снижению мышечной массы, силы, функциональных возможностей, а также к снижению МПКТ, что является факторами, увеличивающими риск падений и реализуется в увеличении частоты переломов, инвалидизации и смертности.

Кость представляет собой динамическую систему, которая способна реагировать на различные механические стимулы в том числе и физические упражнения. Роль гиподинамии и гипокинезии в развитии ОП подтверждена многочисленными клиническими исследованиями [6,7]. Мышечная слабость, нарушение координации движений, возникающие на фоне пониженной физической активности, [8, 9].

Важным фактором, предопределяющим уровень координационных способностей, является эффективная внутримышечная и межмышечная координация. Уровень координационных способностей во многом зависит от моторной памяти — свойства центральной нервной системы воспринимать и воспроизводить их в случае необходимости. Обеспечение моторной памяти возможно путем мультисенсорного воздействия на проприорецепцию и экстеро-

рорецепцию пациента во время изотонически-изометрического усилия в различных вариантах выполнения физического упражнения [9, 10].

Для улучшения координационных способностей необходимо применение методов оценки и контроля точности выполнения физических упражнений с учетом времени, пространства и прилагаемых усилий, что в комплексе с остеотропной терапией даст возможность эффективно проводить лечение и профилактику структурно- функциональных изменений костно- мышечной системы.

Цель работы — оптимизация терапии остеосаркопении путем использования дозированных физических упражнений в сочетании с остеотропной терапией.

Материалы и методы исследования

Под наблюдением было 67 постменопаузальных женщин с ОП в возрасте от 50 до 62 лет (средний возраст — $57,7 \pm 2,5$ года), работающих на предприятиях море — хозяйственного комплекса.

Пациенты разделены на 2 группы, в зависимости от методики лечения:

- I клиническая группа ($n = 35$) — включала использование многофункционального аппарата «Huber» в комплексе со стандартной остеотропной терапией.
- II группа сравнения ($n = 32$) — использовали стандартную остеотропную терапию.

Для получения референтных значений времени удержания равновесия было исследовано 20 постменопаузальных практически здоровых женщин.

Алгоритм клинического обследования включал: сбор жалоб, анамнеза жизни, болезни, осмотр.

Исследование МПКТ проводили остеоденситометром Hologic Discovery

(USA) до начала лечения и через 12 мес. на фоне проводимой терапии. При денситометрическом исследовании оценивали МПКТ в поясничном отделе позвоночника (L1-L4).

Для оценки функционального состояния КМС использовали комплекс для регистрации и обработки биосигналов в вертебрологии «Insight TM». Определяли индекс нейроспинальной функции (NSF) и его составные компоненты: болевую чувствительность (Algometry); гибкость позвоночника (ROM, инклинометрия); поверхностную электромиографию (EMG); термографию мышц позвоночника (Therma); вариабельности сердечного ритма (PWP). Оценка параметров проводили в соответствии с бальной шкалой «InsightTM», где значение от 0 до 50 баллов оценивали как очень проблематичное функциональное состояние КМС, от 60 до 69 баллов — проблематичное, от 70 до 79 баллов — усредненное, от 80 до 89 баллов — хорошее, от 90 до 100 баллов — отличное.

Оценку координации проводили с учетом времени удержания равновесия на подвижной вращающейся опорной платформе аппарата «Huber». Измеряли в секундах (сек) от момента начала вращения платформы до появления первых признаков некоординированных движений.

Аппарат «Huber» позволяет контролировать степень усилия каждой конечности при выполнении движений типа «дави» и «тяни» с учетом угла расположения рук по отношению к оси туловища; задавать усилие для выполнения упражнения; измерять среднее усилие и координировать усилия на весь период активного или активно-пассивного занятия на тренажере [11].

Каждое занятие проводили индивидуально, в несколько следующих друг за другом этапов, с учетом исходного

состояния МПКТ. наличия или отсутствия переломов в анамнезе.

Оценку состояния скелетной мышечной ткани проводили с помощью ультразвукового исследования основных УЗ-параметров четырехглавой мышцы бедра (*m. quadriceps femoris*) — ширина мышцы, (мм); угла перистости, (°); эхогенности на аппарате «Toshiba arlio 300», линейный датчик 7,5 МГц. Визуализация проводилась в горизонтальном положении исследуемого.

Динамику параметров клинического течения и оценку эффективности терапии проводили через 6 и 12 мес.

Статистическую обработку полученных данных проводили с помощью прикладных программ Microsoft Office Excel и Statistica 10.0. Для математической обработки использовали методы первичной описательной статистики: среднее значение показателя, стандартное отклонение, стандартную ошибку, *t*-критерий Стьюдента, корреляционный анализ. Статистически значимыми считались результаты при значении $p < 0,05$.

Результаты и обсуждение

Все пациентки предъявляли жалобы на наличие болей в спине разной степени выраженности, которые усиливались в положении сидя и во время изменения положения тела из горизонтального в вертикальное, также были жалобы на слабость, повышенную утомляемость и снижение трудоспособности. Анализ факторов риска ОП показал наличие низкоэнергетических переломов в анамнезе у 33 (49,2 %) пациентов. Из них, один перелом в анамнезе был у 21 (31,3 %) женщин, а два и больше переломов имели 17 (25,4 %).

По данным УЗД показатель *T*-критерия у всех пациенток был $-3,41 \pm 0,52$ SD, что соответствовало ОП, через 12 мес. МПКТ у пациентов I группы соответствовала показателю ОП у 2 пациен-

ток (Т-критерий $-2,53$ SD и $-2,55$ SD), ОП — у 27 больных (Т-критерий $-1,21 \pm 0,13$) и у 6 женщин показатель Т-критерия $-0,51 \pm 0,12$ SD соответствовал нормальным значениям. Во второй группе показатель Т-критерия $-2,6 \pm 0,04$ SD, соответствующий ОП, был у 6 больных, ОП отмечена у 22 пациенток (Т-критерий $-1,63 \pm 0,09$ SD) и 4

женщины имели нормальные показатели МПКТ (Т-критерий $-0,8 \pm 0,04$). Увеличение показателя Т-критерия во всех группах исследования на фоне прове-

денной терапии, свидетельствуют о положительном влиянии остеотропной терапии на состояние МПКТ. Однако, более высокий прирост КТ был отмечен в I по сравнению со II группой ($p < 0,05$).

Показатель альгометрии до лечения достоверно ($p > 0,05$) не отличался в группах исследования. Через 6 мес. Algometry у пациентов I группы был на 30,2 % выше исходного ($p < 0,05$), во II группе — на 21,4 % выше ($p < 0,05$) по сравнению началом лечения. Через 12 мес. показатель Algometry у пациентов I группы составил $96,2 \pm 2,3$ бал., в то время как во II группе показатель оставался в отметке «хорошо». Показатель Algometry у пациентов I группы достоверно ($p < 0,05$) выше, чем во II группе (рис. 1).

Показатели инклинометрии увеличивались в обеих группах исследования, однако

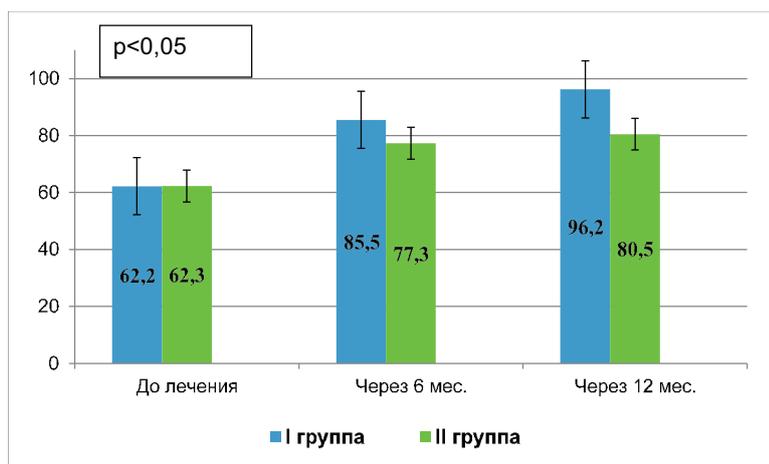


Рис. 1. Динамика показателя Algometry

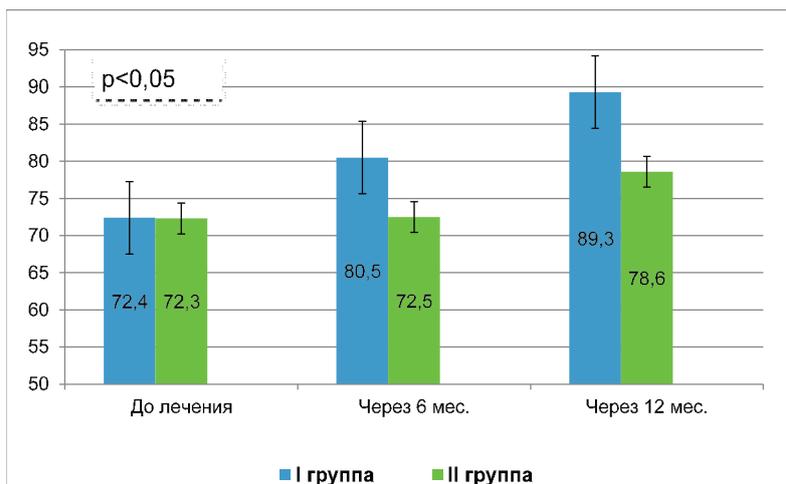


Рис. 2. Динамика показателя ROM

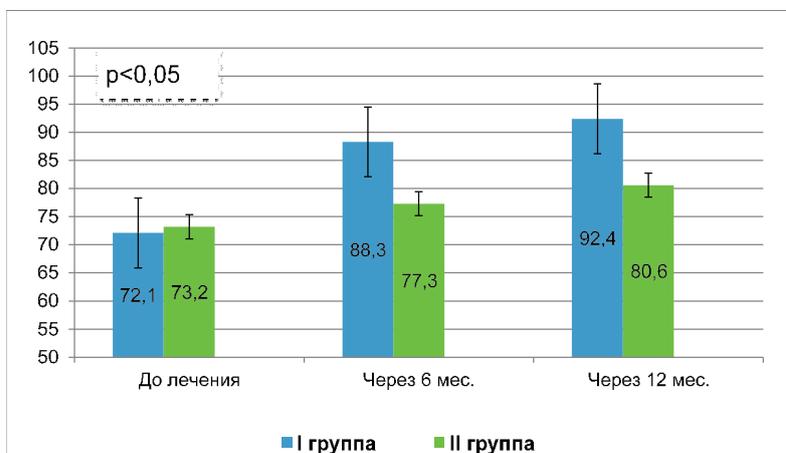


Рис. 3. Динамика показателя EMG

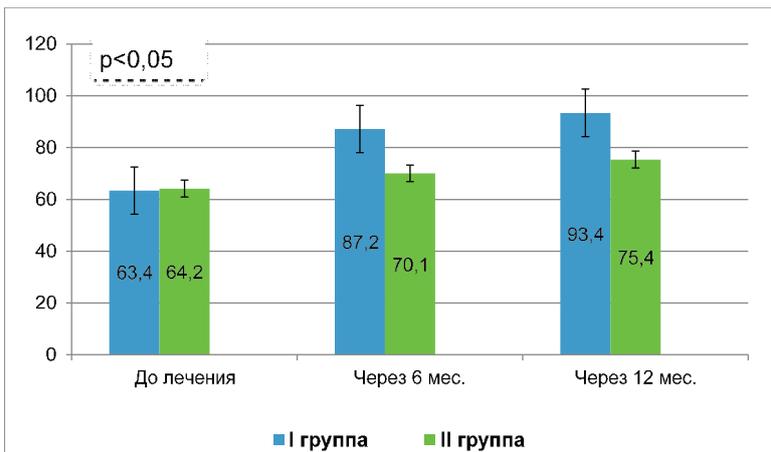


Рис. 4. Динамика показателя Thermal

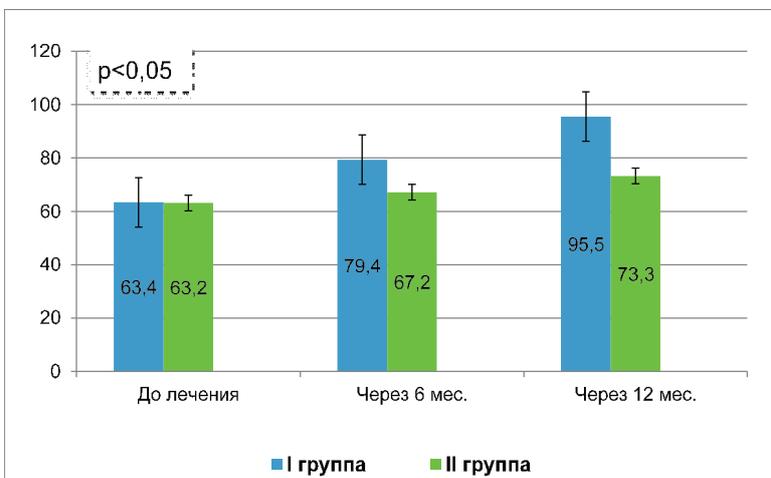


Рис. 5. Динамика показателя NSFindex

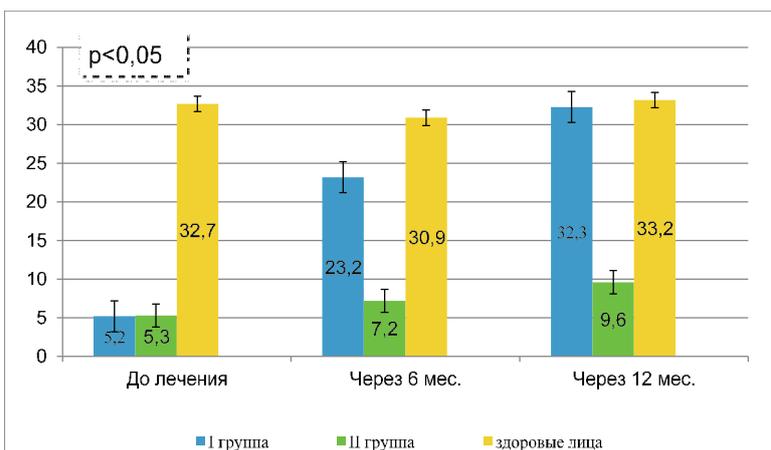


Рис. 6. Динамика времени удержания равновесия, сек

достоверный прирост показателя отмечен в I по сравнению со II группой ($p < 0,05$). ROM в I группе находился в отметке «хорошо», а во II — «усреднено»

Оценка координации показала значительное увеличение ($p < 0,05$) времени удержания равновесия у пациентов I группы по сравнению со II груп-

(рис. 2).

До лечения показатель поверхностной электромиографии достоверно не отличался в группах исследования ($p > 0,05$). Значение показателя EMG ($p < 0,05$) в I группе через 12 мес. увеличилось на 20,1 %, ($p < 0,05$) и достигло отметки «отлично», а во II группе — 8,8 % и находились на отметке «хорошо» (рис. 3).

Значение Thermal за 12 мес. увеличилось в обеих группах: в I группе на 30,4 %, ($p < 0,05$) во II группе — 22,9 %, ($p < 0,05$). Показатель по шкале «Insight™» в I группе соответствовал отметке «отлично», во II группе — «хорошо» (рис. 4).

NSFindex до лечения во обеих группах исследования достоверно не отличался ($p > 0,05$). Значение NSFindex через 12 мес. увеличилось на 33,8 %, ($p < 0,05$), в I группе, на 15,7 % во II группе. По шкале «Insight» показатель NSFindex достиг отметки «отлично» только в I группе, во II группе — «усреднено» (рис. 5).

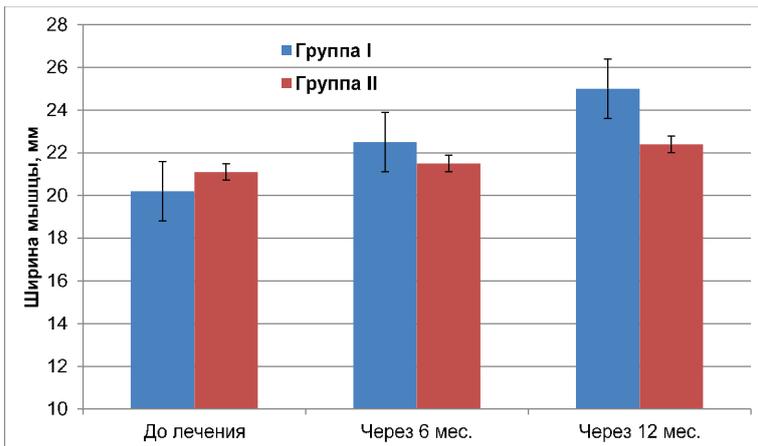


Рис. 7. Динамика показателя ширины *m. quadriceps femoris*

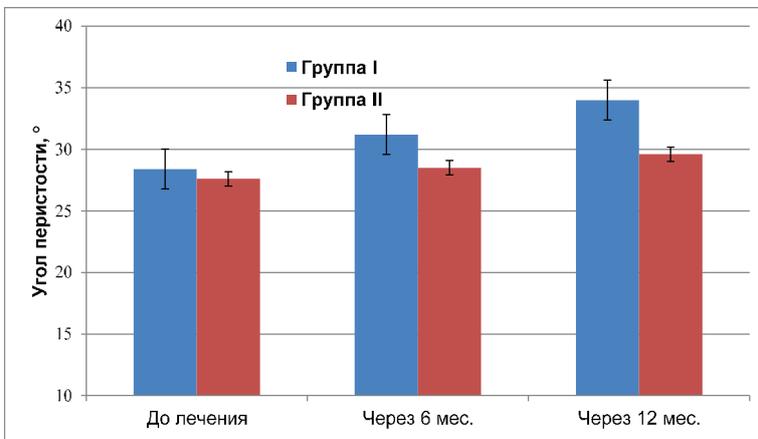


Рис. 8. Динамика угла перистости *m. quadriceps femoris*

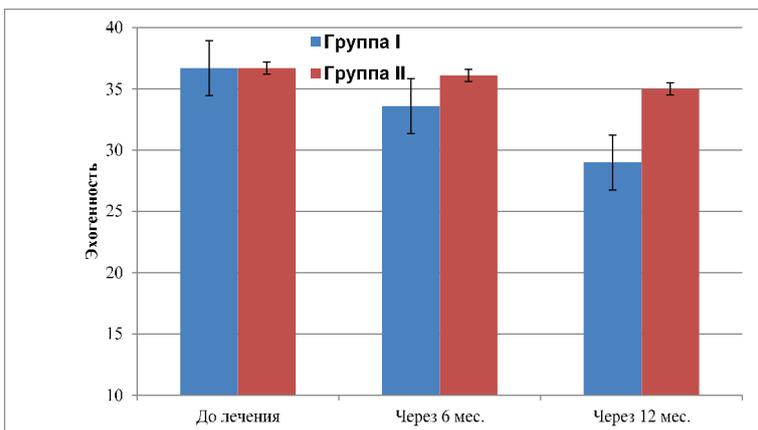


Рис. 9. Динамика экзогенности *m. quadriceps femoris*

пой. До лечения общее время удержания равновесия достоверно не отличалось во всех группах ($p > 0,05$). Через 6 мес. отмечали тенденцию к увеличению времени удержания равновесия в I группе до $23,20 \pm 0,05$ сек., ($p < 0,05$) что

(рис. 8). Динамика снижения экзогенности мышечной ткани свидетельствует об увеличении мышечной массы в I группе пациенток (рис. 9). Мышечная адинамика приводит к изменению ее состава, характеризующемуся значи-

76,6 % выше исходного, во II группе до $7,23 \pm 0,07$ сек., что на 16,8 % выше исходного. Через 12 мес. на фоне проведенного лечения, отмечали достоверное ($p < 0,05$) увеличение времени удержания равновесия у пациентов I группы до $32,3 \pm 0,09$ сек. и максимально соответствовало группе здоровых лиц — $33,2 \pm 0,06$ сек. Во II группе время удержания равновесия через 12 мес. составило — $9,6 \pm 0,03$ сек, что ниже ($p < 0,05$) по сравнению с I группой. Полученные результаты свидетельствуют об эффективном влиянии многофункционального аппаратного комплекса на улучшение координации у пациенток с ОП (рис. 6).

В результате проведенного комплексного лечения, включающего физические нагрузки, в I группе пациенток наблюдали положительную динамику ($p < 0,05$) показателя ширины *m. Quadriceps femoris* (рис. 7), угла перистости *m. quadriceps femoris* в сравнении со II группой

тельным увеличением накопления внутримышечного жира и соединительной ткани, что приводит к более высокой ультразвуковой эхогенности: эхогенность мышечной ткани с шириной мышцы ($R = 0,85$, ($p < 0,05$)), угол перистости с показателем эхогенности ($R = 0,99$); ширина мышцы с углом перистости ($R = 0,85$, ($p < 0,05$)) и с показателем эхогенности ($R = 0,78$, ($p < 0,05$)).

Таким образом, большой прирост МПКТ был отмечен в группе пациентов, где для коррекции СФИ КМС применяли многофункциональный аппаратный комплекс ($p < 0,05$). Показатели функционального состояния позвоночника: NSFindex, Algometry, ROM, EMG, Thermal, PWP — повышение ($p < 0,05$) данных параметров было в I группе, что свидетельствует о значимом улучшении биомеханического и неврологического состояния позвоночника, улучшению координационных способностей пациентов при использовании комплекса упражнений на аппарате «Huber».

Принципиальным отличием предлагаемой методики является возможность одновременного влияния на весь опорно-двигательный аппарат пациента, что способствует динамичному восстановлению структурно-функционального состояния мышечной системы. Это позволяет укрепить мышцы, улучшить координацию, провести коррекцию нарушенных движений, что в конечном итоге способствует предупреждению падений и профилактирует возникновение переломов.

Выводы

1. Ультразвуковое измерение параметров мышц является инструментом для ранней диагностики и мониторинга лечения саркопении: эхогенность мышечной ткани с шириной мышцы ($R = 0,85$), угол перистости с показателем эхогенности ($R = 0,99$); ширина мышцы с углом перистости ($R = 0,85$) и с показателем эхогенности ($R = 0,78$).
2. Использование многофункционального аппаратного комплекса позволяет в интегрированном виде оценивать и контролировать точность выполнения физических упражнений с учетом времени, пространства и прилагаемых усилий у пациентов с остеопорозом.
3. Комплексное применение аппарата «Huber» в сочетании с остеотропной терапией способствует значимому ($p < 0,05$) повышению МПКТ и улучшению функционального состояния костно-мышечной системы, что способствует предупреждению падений и профилактике возникновения переломов.

Литература

1. Frisoli A (2017). Clinical and biochemical phenotype of osteosarcopenia: World Congress on Osteoporosis, Osteoarthritis and Musculoskeletal Diseases; 2017 March 23-26, Florence, Italy / A Frisoli // Springer. — 2017. — P.106.
2. Kawao, N. Interactions between muscle tissues and bone metabolism / N. Kawao, H. Kaji // Journal of cellular biochemistry. — 2015. — Vol. 116, Issue 5. — P. 687–695.
3. Crepaldi, G. Sarcopenia and osteoporosis: A hazardous duet / G. Crepaldi, S. Maggi // Journal of endocrinological investigation. — 2005. — Vol. 28, Issue 10. — P. 66–68.
4. Мурадянц А.А. Остеопороз и саркопения у больных ревматоидным артритом: как предотвратить костно-мышечные потери / А.А. Мурадянц, Н.А.Шостак, А.А.Кондрашов, В.Т.Тимофеев // Consilium Medicum. — 2016. — Vol.18 (2). — С. 134–140.
5. Walsh, M. C. Sarcopenia in premenopausal and postmenopausal women with osteopenia, osteoporosis and normal bone mineral density / M. C. Walsh, G. R. Hunter, M. B. Livingstone // Osteoporosis international: a journal established as result of cooperation between the European Foundation for Osteoporosis and the National Osteoporosis Foundation of the USA — 2006. — Vol. 17, Issue1. — P. 61–67.
6. Grigorieva N.V. Therapeutic physical education in the prevention and treatment of

- osteoporosis and its complications / N.V. Grigorieva, O.S. Ribina, SV Yusunova, VV Povoroznyuk // *Pain. Joints Vertebral column* — 2011 — 1. — p.108-115.
7. Moreira L.D., Oliveira M.L. et al. Physical exercise and osteoporosis: effects of different types of exercises on bone and physical function of postmenopausal women. *Arq Bras Endocrinol Metabol.* — 2014. — № 58 (5). — P. 514-22.
 8. Филоненко С. П. Двухединная врачебная тактика предупреждения низкоэнергетических переломов у лиц пожилого возраста — лечение остеопороза и профилактики падений / С. П. Филоненко, С. С. Якушин // *Архив внутренней медицины.* — 2014. — №5 (19). — С. 66-70.
 9. Moreira L.D., Oliveira M.L. et al. Physical exercise and osteoporosis: effects of different types of exercises on bone and physical function of postmenopausal women. *Arq Bras Endocrinol Metabol.* — 2014. — № 58 (5). — P. 514-22.
 10. Илларионова А. В. Особенности биоэлектрической активности мышц при исследовании точности дозированных усилий у спортсменов // *Вестник науки Сибири.* — 2014. — № 4. — С. 234-240.
 11. Инструкция по использованию многофункционального аппаратного комплекса «Huber» — 2003. — С. 28.
- Referenses**
1. Frisoli A (2017). Clinical and biochemical phenotype of osteosarcopenia: World Congress on Osteoporosis, Osteoarthritis and Musculoskeletal Diseases; 2017 March 23-26, Florence, Italy. *Springer.* — 2017. — P.106.
 2. Kawao, N., & Kaji, H. (2015). Interactions between muscle tissues and bone metabolism. *Journal of cellular biochemistry, 116* (5), 687–695.
 3. Crepaldi, G. Sarcopenia and osteoporosis: A hazardous duet / G. Crepaldi, S. Maggi / *Journal of endocrinological investigation.* — 2005. — Vol. 28, Issue 10. — P. 66–68.
 4. Muradyants AA, Shostak N.A, Kondrashov AA, & Timofeev V.T. (2016). Osteoporoz i sarkopeniya u bolnyih revmatoidnyim artritom: kak predotvratit kostno-myishechnye poteri [Osteoporosis and sarcopenia in patients with rheumatoid arthritis: the ways to prevent musculoskeletal loss]. *Consilium Medicum, 18* (2), 134–140 [in Russian].
 5. Walsh, M. C. Sarcopenia in premenopausal and postmenopausal women with osteopenia, osteoporosis and normal bone mineral density / M. C. Walsh, G. R. Hunter, M. B. Livingstone // *Osteoporosis international: a journal established as result of cooperation between the European Foundation for Osteoporosis and the National Osteoporosis Foundation of the USA.* — 2006. — Vol. 17, Issue1. — P. 61–67.
 6. Grigorieva N.V. Therapeutic physical education in the prevention and treatment of osteoporosis and its complications / N.V. Grigorieva, O.S. Ribina, SV Yusunova, VV Povoroznyuk // *Pain. Joints Vertebral column* — 2011 — 1. — p.108-115.
 7. Moreira L.D., Oliveira M.L. et al. Physical exercise and osteoporosis: effects of different types of exercises on bone and physical function of postmenopausal women. *Arq Bras Endocrinol Metabol.* — 2014. — № 58 (5). — P. 514-22.
 8. Filonenko S.P. Dual medical tactics of warning of low-energy fractures in the elderly — osteoporosis treatment and prevention of falls / S.P. Filonenko, S.S. Yakushin // *Archive of internal medicine.* — 2014. — №5 (19). — p. 66-70.
 9. Moreira L.D., Oliveira M.L. et al. Physical exercise and osteoporosis: effects of different types of exercises on bone and physical function of postmenopausal women. *Arq Bras Endocrinol Metabol.* — 2014. — № 58 (5). — P. 514-22.
 10. Illarionova AV. Features of the bioelectric activity of the muscles in the study of the accuracy of the metered effort in athletes // *Bulletin of Science of Siberia.* — 2014. — № 4. — p. 234-240.
 11. Instructions for the use of multifunctional hardware complex “Huber” — 2003. — p. 28.

Впервые поступила в редакцию 06.10.2020 г.
Рекомендована к печати на заседании редакционной коллегии после рецензирования