

Роль немедикаментозных методов в комплексе мероприятий по профилактике и лечению остеопороза (обзор литературы)

Бадалов Н.Г., Кончугова Т.В., Марченкова Л.А., Персиянова-Дуброва А.Л., Мартынова Е.Ю.
ФГБУ «Российский научный центр медицинской реабилитации и курортологии» Минздрава России, Москва, Россия
121099, Москва, Новый Арбат, 32

В обзоре литературы представлены результаты исследований, посвященных изучению роли немедикаментозных методов в лечении и профилактике остеопороза (ОП). Данные литературы свидетельствуют о том, что ряд немедикаментозных технологий, прежде всего лечебная физкультура, аквааэробика, рефлексотерапия, электростимуляция, электромагнитотерапия, обладают доказанной эффективностью и имеют определенный потенциал для снижения риска развития ОП и его осложнений, а также улучшения костного метаболизма. Расширение спектра и повышение степени доказательности этих методов для внедрения в лечебную практику является весьма перспективным.

Ключевые слова: немедикаментозные методы; остеопороз; бальнеотерапия; физиотерапия; пелоидотерапия; аквааэробика.

Контакты: Назим Гаджиевич Бадалов; prof.badalov@gmail.com

Для ссылки: Бадалов НГ, Кончугова ТВ, Марченкова ЛА и др. Роль немедикаментозных методов в комплексе мероприятий по профилактике и лечению остеопороза (обзор литературы). Современная ревматология. 2016;10(3):62–68.

Role of nondrug methods in a package of measures for the prevention and treatment of osteoporosis: A review of literature

Badalov N.G., Konchugova T.V., Marchenkova L.A., Persiyanova-Dubrova A.L., Martynova E.Yu.

Russian Research Center for Medical Rehabilitation and Balneology, Ministry of Health of Russia, Moscow, Russia

32, Novyi Arbat, Moscow 121099

The review represents the results of investigations into the role of nondrug methods in the treatment and prevention of osteoporosis (OA). The data available in the literature suggest that a number of non-drug technologies, first of all exercise therapy, aquatic therapy, reflexotherapy, electrical stimulation, and electromagnetic therapy, have proven efficiency and a certain potential for reducing the risk of osteoporosis and its complications and for improving bone metabolism. Expanding the range of these methods and increasing their validity for clinical introduction are very promising.

Keywords: non-drug methods; osteoporosis; balneotherapy; physiotherapy; pelotherapy, aquatic therapy.

Contact: Nazim Gadzhievich Badalov; prof.badalov@gmail.com

For reference: Badalov NG, Konchugova TV, Marchenkova LA, et al. Role of nondrug methods in a package of measures for the prevention and treatment of osteoporosis: A review of literature. *Sovremennaya Revmatologiya=Modern Rheumatology Journal*. 2016;10(3):62–68.

DOI: <http://dx.doi.org/10.14412/1996-7012-2016-3-62-68>

Остеопороз (ОП) – системное заболевание скелета, для которого характерны снижение прочности костной ткани и повышение риска переломов. В связи с высокой частотой тяжелых переломов при незначительной травме (бедренной кости, шейки плеча, позвонков и др.) ОП ассоциируется с ухудшением качества жизни, утратой способности к самообслуживанию и повышением риска смерти у пожилых пациентов [1–4]. Заболевание широко распространено в популяции женщин старшей возрастной группы и в последние десятилетия приобретает масштаб эпидемии. По данным денситометрического обследования, в России у 33,8% женщин 50 лет и старше, проживающих в городах, выявляется ОП, еще у 43,3% – остеопения, а 24% из них уже перенесли переломы [5]. В странах Евросоюза ОП имеют около 21%

женщин 50–84 лет [6]. Частота переломов только типичной локализации у женщин постменопаузального возраста в Западной Европе составляет 40%, что превышает заболеваемость раком молочной железы (12%) и сопоставимо с заболеваемостью сердечно-сосудистыми заболеваниями [6].

Для базового патогенетического лечения ОП рекомендуются и применяются только современные препараты с доказанной эффективностью в отношении снижения потери минеральной плотности кости (МПК) и риска развития остеопоротических переломов. Витамин D и препараты кальция в случае недостаточного его потребления с пищей являются также важным дополнением к терапии ОП [7]. Среди немедикаментозных методов только использование корсетов, ортезов, протекторов бедра и специальных комп-

лексов лечебной физкультуры (ЛФК) входит в российские и зарубежные клинические рекомендации по профилактике и лечению ОП [6, 8]. Хотя при ОП имеется научный и клинический опыт применения многих других немедикаментозных методов, из-за отсутствия убедительной доказательной базы они не нашли широкого применения у практикующих врачей.

Мы предприняли системный анализ российских и зарубежных публикаций, посвященных эффективности при ОП различных немедикаментозных методов (бальнеологических, физиотерапевтических, ЛФК, рефлексотерапии и др.), которые используются как в моно-, так и в комплексной терапии. Целью такого анализа было определение наиболее перспективных методов для дальнейшего исследования и возможного применения в клинической практике для профилактики, лечения и медицинской реабилитации больных ОП.

Лечебная физкультура и мануальная терапия

Роль физических упражнений для профилактики и комплексного лечения ОП хорошо изучена, физическая нагрузка имеет огромное значение для профилактики потери костной массы. Международный фонд по ОП (International Osteoporosis Foundation) рекомендует включать в программы профилактики аэробные нагрузки, тренировки осанки, упражнения с отягощением для укрепления костей и мышц, упражнения на растяжение и развитие равновесия. Правильно подобранные упражнения улучшают физическую форму, мышечную силу, чувство равновесия, повышают МПК и снижают риск падений [6, 9]. Положительный эффект ЛФК у больных ОП отмечает Л.П. Евстигнеева [10]. Автор рекомендует аэробные нагрузки с силовыми упражнениями и упражнениями, направленными на тренировку равновесия.

Есть также данные о возможности применения мануальных техник в сочетании с физическими упражнениями при ОП, осложненном переломами позвонков. Так, K.L. Barker и соавт. [11], наблюдали 600 пациентов, в течение 12 нед получавших или стандартную медикаментозную антиостеопоротическую терапию, или 7 индивидуальных курсов физических упражнений и мануальной терапии. Установлено, что физические упражнения значимо улучшают качество жизни больных ОП и уменьшают риск развития новых переломов. Мнение относительно мануальной мобилизации у данной категории пациентов оказалось неоднозначным. Тем не менее в этом рандомизированном контролируемом исследовании (РКИ) не выявлено случаев нежелательных явлений при проведении мануальной терапии, что доказывает безопасность мягких мануальных методик. Исследование еще не завершено и окончательные выводы об эффективности разнообразных схем физических упражнений и мануальной терапии не сделаны.

Акватерапия

Выполнение физических упражнений у пожилых пациентов может сопровождаться травмами вследствие возрастных изменений, слабости из-за малоактивного образа жизни, повышенной массы тела, неправильно подобранных и интенсивных упражнений [12]. Определенными преимуществами перед физическими упражнениями обладает акватерапия:

1) в водной среде снижено действие гравитационных сил на опорно-двигательный аппарат, что важно для паци-

ентов с компрессионными деформациями тел позвонков, испытывающих сложности при выполнении обычных физических упражнений;

2) теплая вода способствует расслаблению мышечно-связочного аппарата, снижая боль и повышая подвижность у пациентов с переломами позвонков на фоне ОП;

3) сопротивление воды позволяет создавать силовую нагрузку и оказывать механическое воздействие, необходимое для тренировки мышечного корсета;

4) в воде максимально снижается риск травм, что благоприятно для пациентов, имеющих нарушения координации и страх падений;

5) групповые водные занятия положительно влияют на эмоциональное состояние пациентов, способствуют их социализации и повышают приверженность лечению.

В то же время данные литературы свидетельствуют о неоднозначной роли акватерапии в профилактике и лечении ОП. С одной стороны, показано замедление потери МПК [13, 14] или ее прирост [15, 16] под влиянием курса тренировок в воде. По данным S. Balsamo и соавт. [17], A. Au и M. Yurtkuran [18], водные тренировки столь же эффективно, как и силовые, влияли на состояние костной ткани: при ультрасонометрии через 6 мес установлено значимое повышение T-критерия пяточной кости как при выполнении силовых ($s 34,5 \pm 8,82$ до $35,6 \pm 11,2$; $p < 0,05$), так и водных ($s 37,3 \pm 12,45$ до $38,9 \pm 9,09$; $p < 0,05$) упражнений, в отличие от такового в контрольной группе, в которой динамика этого показателя была статистически незначима. Кроме того, достоверно увеличился уровень кальцитонина и инсулиноподобного фактора роста и снизилась концентрация паратгормона в группе водных тренировок, в то время как в контрольной группе эти показатели существенно не менялись [19]. Есть также данные, что после 24 нед высокоинтенсивных водных тренировок возрастает концентрация маркера костного формирования аминотерминального пропептида проколлагена I типа (P1NP) и снижается уровень показателя активности костной резорбции карбокситерминального телопептида коллагена I типа (СТх). Эти биохимические процессы сопровождаются замедлением потери МПК в большом вертеле бедренной кости [14].

С другой стороны, в исследовании G. Bravo и соавт. [20] у женщин с остеопенией, выполнявших плиометрические упражнения в бассейне с уровнем воды по пояс трижды в неделю по 60 мин, через 12 мес достигнуто статистически значимое улучшение ($p < 0,001$) по показателям мышечной силы, гибкости, подвижности, но не зарегистрировано положительных изменений МПК. Более того, A. Murtezanì и соавт. [21] продемонстрировали преимущество влияния на МПК классических силовых упражнений над водными, что, по-видимому, объясняется недостаточной интенсивностью применявшегося комплекса упражнений в воде для развития значимого эффекта.

Одним из факторов риска переломов у пациентов с ОП является повышенная вероятность падений. Обнадеживающие результаты получены в работах, в которых оценивалось влияние акватерапии на частоту падений как конечную точку. В РКИ L.D.F. Moreira и соавт. [13] после 24 нед интенсивных водных тренировок (3 раза в неделю по 50–60 мин) на фоне приема 500 мг кальция и 1000 МЕ витамина D существенно снизилось как среднее число падений в группе ($s 2,00$ до $0,29$; $p < 0,0001$), так и количество падавших пациен-

тов (в среднем на 44%; $p < 0,0001$) по сравнению с контрольной группой, в которой эти показатели не изменились. Сходные данные получены еще в одном исследовании, в котором среднее число падений в группе лечения уменьшилось с $1,9 \pm 3,0$ до $0,3 \pm 0,9$ ($p < 0,05$) [22].

Упражнения в водной среде могут эффективно применяться и непосредственно для тренировок равновесия и координации движений у пожилых пациентов. В частности, в РКИ К. Devegeux и соавт. [23] отмечены статистически значимое улучшение равновесия, уменьшение боязни падений, улучшение качества жизни после 10-недельной программы водных тренировок у 50 женщин с остеопенией и ОП (средний возраст – 73,3 года). Улучшение показателей равновесия установлено также в исследовании V. Simmons и P.D. Hansen [24] после 5 нед водных или силовых тренировок, причем в группе, тренировавшейся в воде, улучшение равновесия было более выраженным. В программах аквааэробики, направленных на тренировку равновесия, также часто используется техника AiChi (водный аналог тайчи), Yagalates (гибрид аквайоги и пилатеса) [25].

Влияние на показатели равновесия зависит от интенсивности и характера программ аквааэробики, в ряде работ эти программы не дали ожидаемого эффекта [26]. Так, С.М. Arnold и соавт. [27] сообщили об улучшении только одного из показателей равновесия – тандемной ходьбы спиной назад, а А. Murtezani и соавт. [21] не отметили статистически значимой динамики показателей равновесия, оцененных по шкале Берга.

При назначении комплекса аквааэробики для каждого пациента следует индивидуально подбирать продолжительность, интенсивность, частоту тренировки и тип упражнений. На сегодняшний день не разработана единая программа тренировок и неизвестно, какая нагрузка будет оптимальной для костных структур [6]. Учитывая противоречивость представленных в литературе данных, необходимы дальнейшие исследования для определения эффективности и места аквааэробики в профилактике и комплексном лечении ОП.

Пелоидотерапия

Несколько публикаций содержат данные о роли пелоидотерапии при ОП. В проспективном исследовании у 250 женщин с ОП, получавших лечение на курорте SPA Sardara (Cagliari, Italy), изучали влияние комплексной бальнеотерапии (ежедневные грязевые аппликации и гидрокарбонатные ванны курсами по 2 нед в год) на показатели плотности костной ткани, оцененные методом ультрасонометрии. Частота остеопении и ОП в пяточной кости у пациенток, лечившихся более 10 лет (группа А; 35,8 и 7,6% соответственно) или в течение 3–10 лет (группа В; 38,4 и 8,5% соответственно), была значимо ниже, чем в контрольной группе женщин, получавших бальнеолечение не более 1–2 раз за 10 лет (группа С; 48,9 и 23,4% соответственно; $p < 0,01$ в сравнении с группой А, $p < 0,001$ в сравнении с группой В). Т-критерий пяточной кости также был выше в группах А ($-1,05 \pm 1,28$) и В ($-1,24 \pm 0,94$) в сравнении с контролем ($-1,93 \pm 0,78$; $p < 0,0002$ в сравнении с группой А и $p < 0,0001$ в сравнении с группой В) [28].

Положительное действие грязелечения на метаболизм костной ткани показано также в исследовании S. Bellometti и соавт. [29]. После курса пелоидотерапии в комплексе с

физическими тренировками у женщин с остеоартрозом и сопутствующим ОП наблюдались достоверное увеличение концентрации остеокальцина ($с\ 6,01 \pm 3,06$ до $16,29 \pm 4,88$ нг/мл) и снижение уровня паратгормона ($с\ 42,21 \pm 19,49$ до $27,63 \pm 9,19$ пг/мл) в сравнении с контрольной группой ($p < 0,01$). Результаты работы указывают на возможность потенцирования эффектов физической нагрузки и пелоидотерапии при влиянии на процессы костного ремоделирования. Данные о действии грязевых аппликаций на метаболизм костной ткани подтверждаются в экспериментальном исследовании на грызунах, в котором продемонстрировано повышение МПК у мышей с адьювантным артритом на фоне применения лечебной грязи, причем положительный эффект наблюдался при температуре пелоида $21\ ^\circ\text{C}$ и отсутствовал при температуре $38\ ^\circ\text{C}$ [29].

Однако столь немногочисленные данные литературы не позволяют сделать однозначные выводы о возможностях пелоидотерапии при ОП в первую очередь из-за несовершенного дизайна этих исследований, в которых исследуемые группы формировались из пациентов с ОП.

Бальнеотерапия

Имеются единичные работы, посвященные использованию методов бальнеотерапии в лечении и профилактике ОП, имеющие современную доказательную базу.

В нерандомизированном контролируемом исследовании была оценена эффективность трех лечебных программ, включавших разные виды бальнеотерапии и аппаратной физиотерапии, у женщин с климактерическим синдромом и гипотиреозом. Показаны уменьшение выраженности нейровегетативных климактерических симптомов, положительная динамика уровня остеокальцина и кальцитриола в сыворотке и замедление потери МПК у пациенток, получавших совместно бальнео- и физиотерапию, в отличие от отрицательной динамики МПК в контрольной группе (особенно в комплексах с радоновыми и йодобромными ваннами) [30].

В австрийском рандомизированном двойном слепом плацебоконтролируемом исследовании изучено влияние физической активности (прогулки по гористой местности в течение 3–4 ч) и низких доз радоновой термобальнеотерапии на биохимические и гормональные показатели активности процессов костного ремоделирования, самочувствие и качество жизни здоровых мужчин и женщин в возрасте 50–65 лет (все женщины находились в постменопаузе) [31]. Контрольная группа, помимо физической нагрузки, получала минеральные ванны без радона. До и после вмешательства измеряли уровень остеопротегерина (OPG), лиганда рецептора RANK (RANKL) как ключевого фактора активации остеокластов и их соотношение. Под влиянием радоновой бальнеотерапии в сочетании с физическими нагрузками наблюдались снижение уровня RANKL и увеличение соотношения OPG/RANKL, что свидетельствует об уменьшении стимулирующего влияния на процесс костной резорбции.

Рефлексотерапия

В зарубежной литературе имеются данные об экспериментальных исследованиях на модели постменопаузального ОП у крыс с овариэктомией, доказывающие улучшение костного метаболизма и повышение уровня МПК после длительного курса электроакупунктуры. В одном исследовании проводили 20-минутные процедуры ежедневно в течение

12 нед [32], в другом – 20-минутные процедуры на точку CV4 (2 Гц, 1 мА) в течение 1 мес [33].

В клиническом исследовании были получены данные об уменьшении выраженности болевого синдрома при ОП под влиянием разных методов рефлексотерапии, применяемых в течение 1 мес [34]. Это исследование включало 90 пациенток с постменопаузальным ОП, которые методом рандомизации были разделены на группы, получающие прогревание точек акупунктуры (моксатерапию), электроакупунктуру или медикаментозную терапию (кальтрат Д 600 мг). Наиболее выраженные сдвиги исследуемых показателей были получены при прогревании точек акупунктуры: болевой синдром по ВАШ уменьшился с $6,73 \pm 0,24$ до $4,43 \pm 0,26$ балла, уровень инсулиноподобного фактора роста повысился с $119,5 \pm 20,1$ до $156,5 \pm 23,9$ нг/мл, снизились уровни интерлейкина 6 (ИЛ6) и фактора некроза опухоли α (ФНО α). В группах сравнения эти изменения были не значимы.

Об эффективности моксатерапии у пациентов с первичным ОП свидетельствуют результаты и других РКИ [35, 36]. В частности, на фоне применения методики отмечено повышение МПК в поясничных позвонках, снижение активности щелочной фосфатазы и отношения экскреции кальция и креатинина с мочой, а также уменьшение клинических проявлений ОП у большинства пациенток [37].

В одном РКИ показана высокая эффективность игло-рефлексотерапии у пациентов с вторичным ОП на фоне спинальной травмы [38]. Иглоукалывание проводилось в составе комплексного лечения в течение 3 мес. Установлены достоверные различия между группами по показателям ФНО α и IgM. Применение рефлексотерапии также значимо влияло на секрецию фолликулостимулирующего, лютеинизирующего гормонов, эстрадиола, тестостерона, остеокальцина и кальцитонина, участвующих в разной степени в процессах костного ремоделирования, а также улучшало качество жизни у женщин с ОП в период постменопаузы [39].

При ОП акупунктура может применяться в комплексе с базовой патогенетической терапией алендронатом [40], поскольку демонстрирует лучшие результаты по сравнению с медикаментозной монотерапией и снижает частоту побочных реакций (диарея, боль в животе, рвота) пероральных бисфосфонатов. По данным РКИ, по влиянию на показатели кальциемии и фосфатемии курс рефлексотерапии (30 процедур) сравним с приемом карбоната кальция и витамина D в течение 12 нед у пожилых пациентов с ОП [36].

Комплементарная медицина пользуется все большей популярностью у пациентов с ОП. Проведенное в Австралии исследование продемонстрировало, что среди 202 пациентов клиники Сиднея, страдавших ОП, большинство применяли для лечения методы рефлексотерапии и йогу [41].

Методы аппаратной физиотерапии

В настоящее время получены данные о клиническом опыте использования ряда преформированных физических факторов (электромагнитных полей, электростимуляции, ультразвука, низкоинтенсивного лазерного излучения) для профилактики и лечения ОП различной тяжести.

В двойном слепом РКИ были проанализированы результаты применения электромагнитного импульсного поля низкой интенсивности у пациентов с ОП в возрасте старше 70 лет [42]. Было выявлено статистически значимое различие в динамике параметров, характеризующих функцию

ходьбы, в группах плацебо-контроля и пациентов, получавших физиотерапевтическое воздействие, сочетавшее низкоэнергетическое лазерное излучение (500–700 нм), импульсный инфракрасный свет (700–1500 нм) и чрескожную электростимуляцию (1,5 мВт), которые авторы объединили термином «электромагнитное импульсное поле». Также сравнивали эффективность воздействия электромагнитного поля и циклического алендроната на МПК, выраженность болевого синдрома, мышечную силу и функцию баланса (шкала Берга) при ОП. В ближайшие сроки после лечения (24 нед) различий между группами не было, но в более отдаленном периоде (48–72 нед) лучшие показатели МПК отмечены в группе, получавшей бисфосфонат. Авторы пришли к выводу, что оптимальным для проведения повторного курса лечения электромагнитными полями является срок 6 мес [43].

Также изучалось влияние низкоинтенсивных электромагнитных полей на функцию равновесия у пациенток с постменопаузальным ОП [44]. Выявлено достоверное различие с группой контроля по воздействию этого физического фактора на функциональное состояние больных по показателям шкалы Берга. В РКИ оценивалось влияние импульсного электромагнитного поля на гемореологические показатели у 55 пациенток с постменопаузальным ОП [45]. Не отмечено различий с группой плацебо ни по одному из 14 проанализированных показателей крови. Эти данные свидетельствуют об отсутствии изменений гемореологических показателей крови под влиянием физического фактора, что доказывает безопасность применения электромагнитного поля у пациентов с ОП.

При переломах позвонков на фоне ОП целесообразно использование метода электростимуляции. В частности, показан эффект курса электростимуляции (экспозиция 1 ч каждые 5 дней в течение 6 нед) у пациентов, перенесших 12 нед назад перелом позвонка и имеющих значительную потерю МПК: в то время как уровень остеокальцина в контрольной группе снизился, у пациентов, получивших курс электростимуляции, он нормализовался. По уровню N-телопептида различия в основной и контрольной группах были менее значимыми [46]. Есть предположение, что электрический ток открывает кальциевые каналы в мембранах, что повышает концентрацию кальция в цитозоле и активность фосфолипаз. Это влияет на регуляцию экспрессии генов местных ростовых факторов костной ткани, таких как фактор роста фибробластов, остеокальцин и щелочная фосфатаза. Фосфолипазы усиливают также синтез простагландина E2 [47].

Применение электростимуляции позволило уменьшить клиническую симптоматику и повысить результативность лечения выраженного болевого синдрома в спине у пациентов с остеопоротическими переломами позвонков. В РКИ, включавшем 65 женщин с ОП, осложненным компрессионными переломами в поясничном или грудном отделе позвоночника, в основной группе в течение 3 мес проводилось лечение электростимуляцией, в группе сравнения – низкоинтенсивным импульсным электромагнитным излучением. После завершения терапии в обеих группах улучшились показатели ВАШ, характеризующие интенсивность боли в спине, и клинических шкал, качества жизни. Кроме того, применение электростимуляции позволяло значимо уменьшить дозу анальгетиков при хрониче-

О Б З О Р Ы

ческом болевом синдроме [48]. Уменьшение выраженности болевого синдрома у пациентов с переломами позвоночника на фоне ОП отмечено и в другом исследовании под влиянием курса динамической электростимуляции [10]. В то же время в литературе имеются указания на неэффективность постоянного магнитного поля у пациентов с болевыми синдромами на фоне ОП и деформациями позвоночника (192 мТл по 30 мин) [49].

У пациентов со спинномозговой травмой исследовали эффективность импульсного ультразвука [50]. Процедуры продолжительностью 20 мин проводили по 5 дней в неделю в течение 6 нед. На одну конечность воздействовали ультразвуком интенсивностью 30 мВт/см², на контралатеральную конечность — плацебо. Не установлено достоверных различий в развитии ОП между группами. В данной работе применялась интенсивность ультразвука, которая была значительно ниже установленного терапевтического диапазона (0,05–1 Вт/см²).

В проспективном РКИ проанализирована эффективность низкоинтенсивного импульсного ультразвука в качестве метода профилактики ОП у 20 женщин в возрасте от 51 до 81 года [51]. Воздействие на руку проводили ежедневно в течение 3 мес. Контролем служила контралатеральная конечность. Определяли трабекулярную и интегральную плотность кости в обеих конечностях через 3 и 6 мес. Не выявлено существенных различий между группами и не получено убедительных данных об обоснованности ультразвукового воздействия на интактную кость для профилактики постменопаузального ОП.

В настоящее время в клинической практике для улучшения микроциркуляции и метаболизма костной ткани, ускорения сроков регенерации широко используются методики низкоинтенсивного лазерного воздействия, в том числе одномоментно с биологически активными веществами. Так, была предложена эффективная методика фитолазерфореза для лечения пациентов с ОП, обеспечивающая значимое уменьшение болевого синдрома в большинстве наблюдений [52]. Комбинированное применение инфракрасного лазерного излучения с постоянным магнитным полем позволяет получить максимальную перестройку субхондральной костной пластинки с оживлением кровообращения в эндосте [53].

С современных позиций, наиболее эффективным в реабилитации пациентов с переломами является комплексный подход. В частности, в РКИ доказана эффективность комплексной реабилитации (ЛФК; переменное магнитное поле, синусоидальное, частота — 50 Гц, индукция — 20–35 мТл, время воздействия — 10–15 мин, ежедневно или через день, на курс 10–15 процедур; электромагнитное излучение КВЧ-диапазона) у пациентов после операций по поводу переломов шейки бедренной кости. Использование комплексного подхода позволило избежать развития гиподинамических расстройств, очагового посттравматического ОП, способствовало более раннему функциональному восстановлению поврежденной конечности, а следовательно, улучшению качества жизни пациентов [54]. О необходимости проведения комплексной реабилитации с включением немедикаментозных методов у пациентов после эндопротезирования тазобедренных суставов свидетельствуют также данные М.М. Тайлашева и соавт. [55].

Анализ 475 сообщений о применении различных немедикаментозных технологий при консервативном лечении пациентов с ОП показал, что только 46 исследований соответствовали требованиям доказательной медицины. В этих РКИ использовались различные методики: физические упражнения (в том числе в воде), массаж, термотерапия, электротерапия [56]. Автор, анализируя качество и количество сообщений об использовании физиотерапии у пациентов с ОП в лечебных учреждениях Германии, делает вывод о необходимости более тесного взаимодействия физиотерапевтов и ревматологов, поскольку применение немедикаментозных технологий позволяет повысить эффективность комплексного лечения больных со снижением МПК.

З а к л ю ч е н и е

Данные литературы свидетельствуют о том, что многие немедикаментозные методы, прежде всего ЛФК, аквааэробика, рефлексотерапия, электростимуляция, электромагнитотерапия, лазеротерапия, имеют определенный потенциал для профилактики и лечения ОП. Повышение степени доказательности этих методов для внедрения в лечебную практику с целью снижения риска развития ОП и его осложнений, а также улучшения костного метаболизма в целом, является весьма перспективным.

Л И Т Е Р А Т У Р А

- Hernlund E, Svedbom A, Ivergard M, et al. Osteoporosis in the European Union: medical management, epidemiology and economic burden. A report prepared in collaboration with the International Osteoporosis Foundation (IOF) and the European Federation of Pharmaceutical Industry Associations (EFPIA). *Arch Osteoporos*. 2013;8:136. doi:10.1007/s11657-013-0136-1.
- Марченкова ЛА, Прохорова ЕА, Древалъ АВ и др. Влияние постменопаузального остеопороза и субклинических компрессионных переломов позвонков на качество жизни женщин в постменопаузе. *Альмах клинической медицины*. 2014;(32):43-9. [Marchenkova LA, Prokhorova EA, Dreval' AV, et al. Impact of postmenopausal osteoporosis and subclinical vertebral fractures on quality of life in postmenopausal women. *Al'makh klinicheskoi meditsiny*. 2014;(32):43-9. (In Russ.)].
- Bianchi ML, Orsini MR, Saraifogher S, et al. Quality of life in post-menopausal osteoporosis. *Health Qual Life Outcomes*. 2005 Dec 1;3:78. doi: 10.1186/1477-7525-3-78.
- Roux C, Wyman A, Hooven FH, et al. Burden of non-hip, non-vertebral fractures on quality of life in postmenopausal women: the Global Longitudinal study of Osteoporosis in Women (GLOW). *Osteoporos Int*. 2012;23(12):2863-71. doi: 10.1007/s00198-012-1935-8.
- Михайлов ЕЕ, Беневоленская ЛИ. Эпидемиология остеопороза и переломов. В кн.: Беневоленская ЛИ, редактор. Руководство по остеопорозу. Москва: БИНОМ; 2003. С. 10-55. [Mikhailov EE, Benevolenskaya LI. Epidemiology of osteoporosis and fractures. In: Benevolenskaya LI, editor. *Rukovodstvo po osteoporozu* [Guide to osteoporosis]. Moscow: BINOM; 2003. P. 10-55.]
- Kanis JA, McCloskey EV, Johansson H, et al. European guidance for the diagnosis and management of osteoporosis in postmenopausal women. *Osteoporos Int*. 2013;24(1):23-57. doi: 10.1007/s00198-012-2074-y.
- Древалъ АВ, Марченкова ЛА. Системный остеопороз. В кн.: Потемкина ВВ, редактор. Эндокринология. Москва: МИА; 2013. С. 276-95. [Dreval' AV,

- Marchenkova LA. Systemic osteoporosis. In: Potemkina VV, editor. *Endokrinologiya* [Endocrinology]. Moscow: MIA; 2013. P. 276-95.].
8. Лесняк ОМ, Беневоленская ЛИ, редакторы. Остеопороз: диагностика, профилактика и лечение (клинические рекомендации). Москва: ГЭОТАР-Медиа; 2009. 272 с. [Lesnyak OM, Benevolenskaya LI, editors. *Osteoporoz: diagnostika, profilaktika i lechenie (klinicheskie rekomendatsii)* [Osteoporosis: diagnosis, prevention, and treatment (clinical guidelines)]. Moscow: GEOTAR-Media; 2009. 272 p.].
9. Cosman F, de Beur SJ, LeBoff MS, et al. Clinician's Guide to Prevention and Treatment of Osteoporosis. *Osteoporos Int*. 2014;25(10):2359-81. doi: 10.1007/s00198-014-2794-2.
10. Евстигнеева ЛП. Немедикаментозные методы лечения остеопороза. Альманах клинической медицины. 2014;(32):73-9. [Evstigneeva LP. Non-drug treatments of osteoporosis. *Al'manakh klinicheskoi meditsiny*. 2014;(32):73-9. (In Russ.)].
11. Barker KL, Javaid MK, Newman M, et al. Physiotherapy Rehabilitation for Osteoporotic Vertebral Fracture (PROVE): study protocol for a randomised controlled trial. *Trials*. 2014 Jan 14;15:22. doi: 10.1186/1745-6215-15-22.
12. Абрамова ТФ, Никитина ТМ, Кочеткова НИ. Остеопороз и физическая активность. Лечебная физкультура и спортивная медицина. 2007;(1):22-9. [Abramova TF, Nikitina TM, Kochetkova NI. Osteoporosis and physical activity. *Lechebnaya fizkul'tura i sportivnaya meditsina*. 2007;(1):22-9. (In Russ.)].
13. Moreira L, Fronza FC, dos Santos RN, et al. High-intensity aquatic exercises (HydrOS) improve physical function and reduce falls among postmenopausal women. *Menopause* 2013;20(10):1012-9. doi: 10.1097/GME.0b013e3182850138.
14. Moreira L, Fronza FC, dos Santos RN, et al. The benefits of a high-intensity aquatic exercise program (HydrOS) for bone metabolism and bone mass of postmenopausal women. *J Bone Miner Metab*. 2014;32(4):411-9. doi: 10.1007/s00774-013-0509-y.
15. Vanaky B, Sadeghi H, Ramezani N. The Effect of 12 Weekes Weight Bearing Water Training on the Bone Density of Middle Age Sedentary Women. *Biosci Biotechnol Res Asia* 2014;11(2):931-6. doi: 10.13005/bbra/1361.
16. Tsukahara N, Toda A, Goto J, Ezawa I. Cross-sectional and longitudinal studies on the effect of water exercise in controlling bone loss in Japanese postmenopausal women. *J Nutr Sci Vitaminol*. (Tokyo). 1994;40(1):37-47.
17. Balsamo S, Mota LM, Santana FS, et al. Resistance training versus weight-bearing aquatic exercise: a cross-sectional analysis of bone mineral density in postmenopausal women. *Rev Bras Reumatol*. 2013;53(2):193-8.
18. Ay A, Yurtkuran M. Influence of aquatic and weight-bearing exercises on quantitative ultrasound variables in postmenopausal women. *Am J Phys Med Rehabil*. 2005;84(1):52-61.
19. Ay A, Yurtkuran M. Evaluation of Hormonal Response and Ultrasonic Changes in the Heel Bone by Aquatic Exercise in Sedentary Postmenopausal Women. *Am J Phys Med Rehabil*. 2003;82(12):942-9. doi: 10.1097/01.PHM.0000098039.58584.59.
20. Bravo G, Gauthier P, Roy PM, et al. A weight-bearing, water-based exercise program for osteopenic women: its impact on bone, functional fitness, and well-being. *Arch Phys Med Rehabil*. 1997;78(12):1375-80.
21. Murtezani A, Nevzati A, Ibraimi Z, et al. The effect of land versus aquatic exercise program on bone mineral density and physical function in postmenopausal women with osteoporosis: a randomized controlled trial. *Ortop Traumatol Rehabil*. 16(3):319-25. doi: 10.5604/15093492.1112533.
22. Fronza FC. Effects of High-Intensity Aquatic Exercises on Bone Mineral Density in Postmenopausal Women with and without Vertebral Fractures. *Am J Sport Sci*. 2013;1(1):1. doi: 10.11648/j.ajss.20130101.11.
23. Devereux K, Robertson D, Briffa NK. Effects of a water-based program on women 65 years and over: a randomised controlled trial. *Aust J Physiother*. 2005;51(2):102-8.
24. Simmons V, Hansen PD. Effectiveness of water exercise on postural mobility in the well elderly: an experimental study on balance enhancement. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci*. 1996;51(5):M233-8.
25. Becker BE. Aquatic therapy: scientific foundations and clinical rehabilitation applications. *PM R*. 2009;1(9):859-72. doi: 10.1016/j.pmrj.2009.05.017.
26. Kaneda K, Sato D, Wakabayashi H, et al. A comparison of the effects of different water exercise programs on balance ability in elderly people. *J Aging Phys Act*. 2008;16(4):381-92.
27. Arnold CM, Busch AJ, Schachter CL, et al. A Randomized Clinical Trial of Aquatic versus Land Exercise to Improve Balance, Function, and Quality of Life in Older Women with Osteoporosis. *Physiother Canada*. Physiotherapie Canada 2008; 60(4):296-306. doi: 10.3138/physio.60.4.296.
28. Loi A, Lisci S, Denotti A, Cauli A. Bone mineral density in women on long-term mud-bath therapy in a Salus per Aquam (SPA) environment. *Reumatismo*. 2013;65(3):121-5. doi: 10.4081/reumatismo.2013.121.
29. Bellometti S, Berte F, Richelmi P, et al. Bone remodelling in osteoarthrotic subjects undergoing a physical exercise program. *Clin Chim Acta*. 2002;325(1-2):97-104.
30. Королевская ЛИ. Комплексные программы физио- бальнеотерапии в лечении климактерического синдрома и профилактике сердечно-сосудистых осложнений и остеопороза у больных гипотиреозом. Физиотерапия, бальнеология, реабилитация. 2009;(6):48-52. [Korolevskaya LI. A comprehensive program of physio- balneotherapy in the treatment of climacteric syndrome and prevention of cardiovascular complications and osteoporosis in patients with hypothyroidism. *Fizioterapiya, bal'neologiya, rehabilitatsiya*. 2009;(6):48-52. (In Russ.)].
31. Winklmayr M, Kluge C, Winklmayr W, et al. Radon balneotherapy and physical activity for osteoporosis prevention: a randomized, placebo-controlled intervention study. *Radiat Environ Biophys*. 2015;54(1):123-36. doi: 10.1007/s00411-014-0568-z.
32. Bao SY, Zhang SJ, Lin WJ, Chen JF. Effect of electroacupuncture on the biochemical indices of bone and bone collagen metabolism and TNF-alpha in osteoporosis model rats without ovaries. *Zhongguo Zhen Jiu* 2012;32(12):1108-12.
33. Fan H, Ji F, Lin Y, et al. Effect of electroacupuncture of «Guanyuan» (CV 4) on Wnt-β-catenin signaling in osteoporosis rats. *Zhen Ci Yan Jiu* 2015;40(2):87-93.
34. Cai GW, Li J, Xu XJ, et al. Clinical research on warm acupuncture therapy for pain in postmenopausal osteoporosis. *Zhongguo Zhen Jiu* 2014;34(1):25-7.
35. Zhao L, Nong Z, Zhong X, et al. Effects of warm needle moxibustion on bone mass density and biochemical indexes of bone metabolism in patients of postmenopausal osteoporosis. *Zhongguo Zhen Jiu* 2008;28(12):897-900.
36. Wang T, Pang L, Huang H, Wang WY. Observation on influence of bone metabolism biochemical indices of senile osteoporosis treated with distant acupuncture and nearby tuina. *Zhongguo Zhen Jiu* 2012;32(1):13-6.
37. Li F, He ZG, Tu GQ, et al. Effect of heat-sensitive point moxibustion on BMD, S-AKP, U-Ca/Cr in patients with primary osteoporosis. *Zhongguo Zhen Jiu* 2011;31(3):223-6.
38. Meng Q, Liu X, Shan Q, et al. Acupuncture for treatment of secondary osteoporosis in patients with spinal cord injury: a controlled study. *Acupunct Med*. 2014;32(5):381-6. doi: 10.1136/acupmed-2013-010463.
39. Chen G, Xu Y, Zhang J, et al. Effect of acupoint catgut-embedding on the quality of life, reproductive endocrine and bone metabolism of postmenopausal women. *Chin J Integr Med*. 2010;16(6):498-503. doi: 10.1007/s11655-010-0574-1.
40. Ou-Yang G, Wang DY, Xu XM. Clinical observation on acupuncture for treatment of male osteoporosis. *Zhongguo Zhen Jiu* 2011;31(1):23-5.
41. Mak JC, Faux S. Complementary and alternative medicine use by osteoporotic patients in Australia (CAMEO-A): a prospective study. *J Altern Complement Med*. 2010;16(5):579-84. doi: 10.1089/acm.2009.0425.
42. Giusti A, Giovale M, Ponte M, et al. Short-term effect of low-intensity, pulsed,

- electromagnetic fields on gait characteristics in older adults with low bone mineral density: a pilot randomized-controlled trial. *Geriatr Gerontol Int.* 2013;13(2):393-7. doi: 10.1111/j.1447-0594.2012.00915.x.
43. Liu H, Liu Y, Yang L, et al. Curative effects of pulsed electromagnetic fields on postmenopausal osteoporosis. *Sheng Wu Yi Xue Gong Cheng Xue Za Zhi.* 2014;31(1):48-52.
44. Wu YC, Xu J, Yang L, et al. The effect of low-frequency pulsed electromagnetic fields on balance ability of patients with postmenopausal osteoporosis. *Sichuan Da Xue Xue Bao. Yi Xue Ban.* 2014;45(1):116-9.
45. Liu H, Yang L, He H, et al. The hemorheological safety of pulsed electromagnetic fields in postmenopausal women with osteoporosis in southwest China: a randomized, placebo controlled clinical trial. *Clin Hemorheol Microcirc.* 2013;55(3):285-95. doi: 10.3233/CH-2012-1619.
46. Groah SL, Lichy AM, Libin AV, Ljungberg I. Intensive electrical stimulation attenuates femoral bone loss in acute spinal cord injury. *PM R.* 2010;2(12):1080-7. doi: 10.1016/j.pmrj.2010.08.003.
47. Piazzolla A, Solarino G, Bizzoca D, et al. Capacitive coupling electric fields in the treatment of vertebral compression fractures. *J Biol Regul Homeost Agents.* 2015; 29(3):637-46.
48. Rossini M, Viapiana O, Gatti D, et al. Capacitively coupled electric field for pain relief in patients with vertebral fractures and chronic pain. *Clin Orthop Relat Res.* 2010; 468(3):735-40. doi: 10.1007/s11999-009-1088-z.
49. Meszaros S, Tabak AG, Horvath C, et al. Influence of local exposure to static magnetic field on pain perception and bone turnover of osteoporotic patients with vertebral deformity – a randomized controlled trial. *Int. J Radiat Biol.* 2013;89(10):877-85. doi: 10.3109/09553002.2013.800249.
50. Warden SJ, Bennell KL, Matthews B, et al. Efficacy of low-intensity pulsed ultrasound in the prevention of osteoporosis following spinal cord injury. *Bone* 2001;29(5):431-6.
51. Leung KS, Lee WS, Cheung WH, Qin L. Lack of efficacy of low-intensity pulsed ultrasound on prevention of postmenopausal bone loss evaluated at the distal radius in older Chinese women. *Clin Orthop Relat Res.* 2004;(427):234-40.
52. Купеева ЕВ, Купеев ВГ. Новые методы диагностики, лечения и реабилитации коксартроза и остеопороза. *Успехи современного естествознания* 2005;(7):67-8. [Kupeeva EV, Kupeev VG. New methods of diagnosis, treatment and rehabilitation of coxarthrosis and osteoporosis. *Uspekhi sovremennogo estestvoznaniya* 2005;(7):67-8. (In Russ.)].
53. Чернов ЮН, Пешехонова ЛК, Батищева ГА. Остеопороз: критические звенья патогенеза и пути фармакологической коррекции. *В мире лекарств.* 2000;(2):11. [Chernov YuN, Peshekhonova LK, Batishcheva GA. Osteoporosis: the critical elements of the pathogenesis of and ways of pharmacological correction. *V mire lekarstv.* 2000;(2):11. (In Russ.)].
54. Кузнецова ГВ, Павлушенко ЕВ. Лечебная физкультура и физиотерапия в комплексной реабилитации больных после хирургического лечения переломов шейки бедренной кости. *APRIORI. Серия Естественные и технические науки* 2015;(1):1-11. [Kuznetsova GV, Pavlushchenko EV. Physiotherapy exercises and physical therapy in complex rehabilitation of patients after surgical treatment of femoral neck fractures. *APRIORI. Seriya Estestvennye i tekhnicheskie nauki.* 2015; (1):1-11. (In Russ.)].
55. Тайлашев ММ, Моторина ИГ, Варнакова ТФ, Салатин ПП. Реабилитация больных после эндопротезирования тазобедренного сустава. *Бюллетень Восточно-Сибирского научного центра РАМН.* 2010;(3):146-50. [Tailashev MM, Motorina IG, Varnakova TF, Salatin PP. Rehabilitation of patients after hip replacement. *Byulleten' Vostochno-Sibirskogo nauchnogo tsentra RAMN.* 2010;(3):146-50. (In Russ.)].
56. Lange U, Müller-Ladner U, Teichmann J. Physiotherapy in outpatients with osteoporosis. Insufficient evidence for therapy success. *Zeitschrift für Rheumatol.* 2012;71(4):319-25. doi: 10.1007/s00393-012-0964-1.

Поступила 15.05 2016.

Исследование не имело спонсорской поддержки. Авторы несут полную ответственность за предоставление окончательной версии рукописи в печать. Все авторы принимали участие в разработке концепции статьи и написании рукописи. Окончательная версия рукописи была одобрена всеми авторами.