



Компрессионные переломы позвонков на фоне остеопороза: медико-социальное значение, клиника, лечение и медицинская реабилитация. Обзор литературы

Марченкова Л.А.*

ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр реабилитации и курортологии» Минздрава России, Москва, Россия

РЕЗЮМЕ

ВВЕДЕНИЕ. Остеопороз (ОП) — одно из наиболее частых метаболических заболеваний скелета в мире, которое характеризуется снижением прочности костной ткани и повышением риска развития переломов при минимальной травме, в том числе патологических компрессионных переломов позвонков (КПП). КПП сопровождаются снижением качества жизни пациентов с ОП за счет выраженного болевого синдрома, проблем со сном, снижения двигательной и социальной активности, высокого риска падений и переломов, развития патологических деформаций позвоночника, снижения жизненной емкости легких и возрастания числа коморбидных заболеваний. В связи с этим у пациентов с ОП, перенесших КПП, особое значение имеют своевременное лечение и медицинская реабилитация для восстановления функциональности, снижения риска развития новых переломов, инвалидности и смерти.

ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ ОБЗОРА. Проведен анализ 7 отечественных и 49 зарубежных литературных источников, на основании которого сделано описание распространенности, медико-социального значения и клинической картины КПП на фоне ОП. Приведены данные о современных методах медикаментозного и немедикаментозного лечения пациентов с КПП. Подробно описаны эффективность и ограничения применения методов физической терапии в реабилитации пациентов с патологическими переломами позвонков.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ. КПП являются значительным бременем для здравоохранения вследствие высокой распространенности и негативного влияния на качество жизни пациентов с ОП старшего возраста. КПП на фоне ОП приводят к развитию выраженного болевого синдрома в спине, ограничению подвижности и деформациям позвоночника, потере роста и стойкой инвалидности. Эффективная стратегия лечения и реабилитации пациентов с КПП на фоне ОП должна включать прием анальгетиков, ортезирование, коррекцию нутритивной недостаточности, устранение дефицита витамина D и кальция, современные методы физической терапии, профилактику падений и своевременное назначение эффективных препаратов патогенетического лечения ОП для снижения риска развития патологических переломов в будущем и обеспечения высокого уровня функционирования и качества жизни.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: остеопороз, компрессионный перелом позвонка, патологический перелом, бисфосфонаты, ибандроновая кислота, минеральная плотность кости, приверженность лечению, медицинская реабилитация.

Для цитирования / For citation: Марченкова Л.А. Компрессионные переломы позвонков на фоне остеопороза: медико-социальное значение, клиника, лечение и медицинская реабилитация. Обзор литературы. Вестник восстановительной медицины. 2023; 22(6):91-99. <https://doi.org/10.38025/2078-1962-2023-22-6-91-99> [Marchenkova L.A. Osteoporotic Vertebral Compression Fractures: Medical, Social Aspects, Clinical Picture, Treatment and Medical Rehabilitation. A Review. Bulletin of Rehabilitation Medicine. 2023; 22(6):91-99. <https://doi.org/10.38025/2078-1962-2023-22-6-91-99> (In Russ.).]

* **Для корреспонденции:** Марченкова Лариса Александровна, E-mail: marchenkova@nmicrk.ru

Статья получена: 13.11.2023
Статья принята к печати: 07.12.2023
Статья опубликована: 15.12.2023

Osteoporotic Vertebral Compression Fractures: Medical, Social Aspects, Clinical Picture, Treatment and Medical Rehabilitation. A Review

 Larisa A. Marchenkova*

National Medical Research Center for Rehabilitation and Balneology, Moscow, Russia

ABSTRACT

INTRODUCTION. Osteoporosis is one of the most common metabolic skeletal diseases in the world, which is characterized by a decrease in bone tissue strength and an increased risk of fractures with minimal trauma, including pathological vertebral compression fractures (VCFs). VCFs are accompanied by a decrease in the quality of life of patients with osteoporosis due to a pronounced pain syndrome, sleep problems, decreased motor and social activity, a high risk of falls and fractures, the development of pathological spinal deformities, decreased lung capacity and increased number of comorbid diseases. In this regard, timely treatment and medical rehabilitation in patients with osteoporosis and VCFs are of particular importance to restore functionality, reduce the risk of developing new fractures, disability and death.

MAIN CONTENT OF THE REVIEW. The literature review is the analysis of 7 domestic and 49 foreign literary sources, which was used to describe the prevalence, medical and social significance and clinical picture of osteoporotic VCFs. It provides data on modern methods of drug and non-drug treatment of patients with VCFs. The effectiveness and limitations of the use of physical therapy methods in the rehabilitation of patients with pathological spinal fractures are described in detail.

CONCLUSION. It is concluded that VCFs pose a significant healthcare burden due to their high prevalence and negative impact on the quality of life of older patients with osteoporosis. Osteoporotic VCFs lead to the development of severe back pain, limited mobility, spinal deformities, loss of height and permanent disability. An effective strategy for the treatment and rehabilitation of patients with osteoporotic VCFs should include the use analgesics, orthotics, correction of nutritional deficiency, elimination of vitamin D and calcium deficiency, modern methods of physical therapy, fall prevention and timely prescription of effective drugs for pathogenetic therapy of osteoporosis to reduce the risk of pathological fractures in the future and ensure a high level of functioning and of the quality of life.

KEYWORDS: osteoporosis, vertebral compression fracture, pathological fracture, bisphosphonates, ibandronic acid, bone mineral density, treatment adherence, medical rehabilitation.

For citation: Marchenkova L.A. Osteoporotic Vertebral Compression Fractures: Medical, Social Aspects, Clinical Picture, Treatment and Medical Rehabilitation. A Review. Bulletin of Rehabilitation Medicine. 2023; 22(6): 91-99. <https://doi.org/10.38025/2078-1962-2023-22-6-91-99> (In Russ.).

* **For correspondence:** Larisa A. Marchenkova, E-mail: marchenkova@nmicrk.ru

Received: 13.11.2023

Accepted: 07.12.2023

Published: 15.12.2023

ВВЕДЕНИЕ

Остеопороз (ОП) — одно из наиболее частых метаболических заболеваний скелета в мире, которое характеризуется снижением прочности костной ткани и повышением риска развития переломов при минимальной травме. ОП называют «безмолвной эпидемией», поскольку он не сопровождается какой-либо специфической симптоматикой и, как правило, вообще не имеет клинических проявлений, пока не произойдет первый патологический перелом. Патологические переломы, возникающие на фоне ОП, не только негативно влияют на качество жизни и уровень здоровья пациентов с ОП, но и приводят к инвалидности. В полной мере это относится к компрессионным переломам позвонков (КПП), которые являются самым частым типичным осложнением ОП. У пациентов с ОП, перенесших КПП, значительно повышается вероятность развития патологических переломов в будущем [1–3]. Другими словами, КПП — значимый независимый фактор риска любых новых остеопоротических переломов, и это является серьезной проблемой для здравоохранения стареющего населения, поскольку частота КПП увеличивается с возрастом [4].

Кроме того, наличие КПП повышает вероятность развития остеопоротических переломов в будущем, независимо от числа и степени тяжести КПП, а также значений минеральной плотности кости (МПК) [5].

КПП сопровождаются значительным снижением качества жизни пациентов с ОП за счет выраженного болевого синдрома в спине, проблем со сном, снижения двигательной и социальной активности, высокого риска падений и переломов, развития патологических деформаций позвоночника, снижения жизненной емкости легких и возрастания числа коморбидных заболеваний [6]. Немаловажной проблемой является и то, что значительная часть патологических КПП протекает субклинически — это основная причина, по которой большинство КПП не диагностируются своевременно [7], но при этом пациенты испытывают значительные проблемы со здоровьем и существенно ограничены в своей повседневной деятельности. В связи с этим у пациентов с ОП и перенесенным КПП особое значение приобретает медицинская реабилитация с целью восстановления функциональности, снижения риска развития новых переломов, инвалидности и смерти.

ОСНОВНАЯ ЧАСТЬ ОБЗОРА

Эпидемиология и медико-социальное значение компрессионных переломов позвонков на фоне остеопороза

По данным Ong et al., ОП или ассоциированный с ним патологический перелом диагностируется почти у трети женщин в возрасте старше 50 лет. Большинство пациентов с КПП (75 % мужчин и 78 % женщин) имеют 5 или более коморбидных заболеваний, и при выписке из стационара большинство из них значительно более зависимы от посторонней помощи в своей повседневной деятельности, чем до госпитализации [8]. Частота возникновения КПП у женщин и мужчин в возрасте 50 лет и старше составляет 10,7/1000 и 5,7/1000 человек соответственно, причем у женщин заболеваемость КПП возрастает с 3 % в возрасте до 60 лет до 20 % в возрасте старше 70 лет, у мужчин — с 7,5 до 20 % соответственно [9].

Клинические КПП оказывают значимое негативное влияние на качество жизни, и их наличие связано с развитием сердечно-легочных осложнений, депрессии, инвалидности и даже смерти [6]. Пагубное влияние патологических КПП на качество жизни пациентов с ОП подтвердили многочисленные исследования [10, 11], в частности, их отрицательное влияние как на физический, так и на эмоциональный и психологический аспекты здоровья пожилого человека [12–14].

Популяционное поперечное исследование, включившее в общей сложности 2887 пациентов (1681 из которых были женщины) со средним возрастом 65,4 года показало, что наличие КПП достоверно ассоциировано с болевым синдромом в спине и снижением качества жизни у женщин в постменопаузе, но не у мужчин [15]. По данным Salaffi et al., показатели качества жизни значительно ниже у женщин с КПП, локализованными в поясничном отделе позвоночника, чем у имеющих переломы грудных позвонков [16]. Было показано, что качество жизни пациентов с ОП линейно снижается по мере увеличения числа патологических КПП, даже если они не сопровождаются выраженной клинической симптоматикой и выявляются лишь рентгенологически [17].

Клиническая картина патологических переломов позвонков

КПП диагностируются при уменьшении высоты тела позвонка как минимум на 15–20 %. Типичные для ОП патологические переломы чаще локализуются в нижнегрудном отделе позвоночника и вследствие патологической хрупкости кости могут возникнуть даже в результате незначительной осевой физической нагрузки, такой как кашель, езда в общественном транспорте, подъем кухонной утвари и др. Большая часть компрессионных повреждений при ОП затрагивает передний продольный размер тела позвонка (так называемая передняя клиновидная деформация), поэтому такой перелом редко может быть связан с раздражением нервных корешков или повреждением спинного мозга [8].

Основными симптомами клинического КПП являются внезапные боли в спине, которые усиливаются при стоянии или ходьбе. В положении лежа на спине боль становится менее интенсивной. Также для клиничес-

ких КПП характерно ограничение подвижности позвоночника, деформации физиологических позвоночных изгибов и потеря роста. Некоторые пациенты с КПП указывают, что не чувствуют боли в спине или других симптомов. Даже если боли в спине нет, людям среднего и пожилого возраста (особенно женщинам) следует опасаться возможных переломов, если есть признаки любого из следующих признаков: потеря роста на 4 см и более по сравнению с ростом в молодости, ограниченная способность скручивать и сгибать спину или наличие патологической деформации позвоночника по типу грудного гиперкифоза [8].

Боль после развития клинического КПП обычно длится от 4 до 6 недель, пока кость заживает. После этого интенсивная боль в большинстве случаев ослабевает и переходит в хроническую, ноющую боль, концентрирующуюся в области, где произошел перелом. Это происходит по причине сохраняющихся повреждений связочного аппарата и изменений осанки. Длительное присутствие хронической боли в спине вследствие КПП может в конечном итоге привести к функциональным и психологическим нарушениям [6, 18].

Развитие КПП на фоне ОП также приводит к снижению силы мышц туловища, в первую очередь, мышц сгибателей и разгибателей спины, нарушению функции статического равновесия, ухудшению физических и психологических аспектов качества жизни и повышению уровня депрессии и ситуативной тревожности, что следует учитывать при формировании реабилитационных программ [19, 20]. При этом, по данным литературы, до трети всех КПП при ОП никогда не диагностируются клинически, главным образом из-за методологических проблем и вследствие бессимптомного течения [21]. Этот факт также следует учитывать при оценке функциональных нарушений и формулировании реабилитационного диагноза у пациентов, перенесших КПП на фоне ОП.

Лечение пациентов с компрессионными переломами позвонков на фоне остеопороза: роль ибандроновой кислоты

Базовое лечение патологических КПП в острой стадии включает прежде всего консервативные мероприятия — постельный режим, прием малых и больших анальгетиков, применение методов физиотерапевтического лечения и стабилизацию позвоночника жестким ортезом — гиперэкстензором [21]. Также для всех пациентов обязательны коррекция нутритивной недостаточности, устранение дефицита витамина D и кальция, дозированные физические упражнения и меры, направленные на предотвращение падений [21]. Согласно алгоритму ведения пациентов с высоким риском переломов, предложенному Kanis J.A. et al. (2020), в дополнение к категориям низкого и высокого риска, предусмотренным в текущих рекомендациях IOF-ESCEO, также может быть введена категория пациентов «очень высокого риска», который определяется как вероятность перелома, которая находится выше верхнего порога абсолютной 10-летней вероятности переломов по калькулятору FRAX. Для женщин из группы высокого риска, имеющих КПП, лечение обычно начинается с антирезорбтивных препаратов, тогда как

пациенты с очень высоким риском обычно нуждаются в анаболической терапии с последующим применением антирезорбтивных препаратов [22].

В недавнем российском руководстве по клинической практике были опубликованы 4 принципа лечения КПП на фоне ОП: 1) для выявления возможного риска переломов следует использовать инструменты оценки, специфичные для конкретной страны (примечание: в РФ — это анамнез низкоэнергетических переломов, величина абсолютной 10-летней вероятности переломов по калькулятору FRAX и уровень МПК в позвоночнике, в шейке бедра и в проксимальном отделе бедренной кости по данным двухэнергетической рентгеновской абсорбциометрии [23, 24]); 2) предпочтения пациента по режиму и кратности дозирования терапии должны быть учтены при составлении программы лечения; 3) все фармакологические методы лечения должны сопровождаться изменениями в питании и образе жизни, а также стратегией предотвращения падений; 4) у женщин в постменопаузе, находящихся в группе риска, фармакологические методы лечения могут снизить частоту переломов с приемлемыми профилями риска-пользы и безопасности [25].

Консенсус зарубежных клинических рекомендаций по профилактике повторных переломов у пациентов с ОП, разработанный специалистами по скелетно-мышечным заболеваниям в 2020 г., заключает, что для снижения вероятности развития переломов в будущем фармакологическая терапия ОП должна быть назначена всем лицам с КПП в возрасте 65 лет и старше. Причем отсутствие денситометрического обследования не должно быть препятствием для назначения антиостеопоротического препарата таким пациентам [26].

Для лечения ОП используется широкий арсенал современных лекарственных средств, основной целью назначения которых является снижение риска переломов. В РФ для лечения ОП применяются бисфосфонаты — алендроновая, ризедоновая, ибандроновая и золедроновая кислоты, а также деносумаб и терипатид [23, 24, 27].

Бисфосфонаты обладают высоким сродством к костному гидроксипатиту, длительно оставаясь в костной ткани, что позволяет применять их в клинической практике с удобной кратностью приема — от 1 раза в неделю перорально до 1 раза в год в виде внутривенной капельной инфузии [23, 28]. У пациентов, перенесших патологические переломы, пероральные или парентеральные бисфосфонаты могут быть назначены уже через 2 недели после перелома или оперативного вмешательства [26]. Одним из наиболее эффективных бисфосфонатов, показанных для снижения новых переломов у женщин с постменопаузальным ОП, осложненным патологическими КПП, является ибандроновая кислота.

Пероральная форма ибандроновой кислоты продемонстрировала высокую клиническую эффективность по снижению риска новых переломов у женщин с ОП и КПП в анамнезе. По данным клинического исследования BONE [29], у пациенток в постменопаузе, имеющих ОП по данным костной денситометрии и как минимум перенесенный КПП, применение в течение

3 лет пероральной формы ибандроновой кислоты способствует достоверному снижению риска развития новых КПП на 62 % в сравнении с плацебо ($p = 0,0001$) [29]. «Антипереломный» эффект препарата наиболее выражен у женщин в постменопаузе в возрасте моложе 65 лет, у которых вероятность развития КПП после 3 лет перорального приема ибандроната снижается на 92 % в сравнении с плацебо ($p = 0,0007$) [30]. Лечение ибандронатом ассоциируется с выраженным замедлением активности костного ремоделирования до пременопаузальных значений и повышением МПК в позвоночнике и бедренной кости по данным костной денситометрии [29].

Применение пероральной формы ибандроновой кислоты у женщин с КПП на фоне ОП и очень высоким риском переломов уменьшает вероятность появления и позвоночных переломов. В частности, у женщин, имеющих МПК в позвоночнике по Т-критерию менее $-2,5$ и хотя бы один клинический перелом за последние 5 лет, на фоне терапии пероральным ибандронатом риск развития позвоночных переломов снижается на 60 % в сравнении с плацебо ($p = 0,037$), а у имеющих Т-критерий в шейке бедренной кости ниже $-3,0$ — на 69 % ($p = 0,012$) [31].

В настоящее время применяется таблетированная форма ибандроновой кислоты для приема в дозе 150 мг 1 раз в месяц, которая, наряду с высокой клинической эффективностью, характеризуется уникальным удобством дозирования для пациента, и, как следствие, улучшением приверженности терапии.

Клинические исследования продемонстрировали высокую эффективность пероральной формы ибандроновой кислоты 150 мг для приема 1 раз в месяц при лечении женщин с постменопаузальным ОП [32–35]. В 5-летнее расширенное исследование MOBILE-LTE [32] были включены пациентки с постменопаузальным ОП, принимавшие ибандронат в дозировке 100 мг перорально ежемесячно ($n = 358$) или 150 мг перорально ежемесячно ($n = 361$) в течение 5 лет. В группе, принимавшей ибандронат в дозе 150 мг перорально 1 раз в месяц, МПК в позвоночнике возросла на 8,4 % (95%-й доверительный интервал [95 % ДИ] 7,5–9,4). Среднее повышение МПК в позвоночнике на 3, 4 и 5-м годах лечения в группе, принимавшей 150 мг ибандроната ежемесячно, составило 1,3, 1,8 и 2 % соответственно. Также через 1, 2 и 3 года в группе, принимавшей ибандронат в дозе 150 мг 1 раз в месяц, значительно (на 4,1 %) увеличилась МПК бедренной кости (95 % ДИ 3,5–4,7). Через 5 лет МПК бедра была выше исходного уровня на 3,5 % [32].

Урежение кратности дозирования пероральной формы ибандроната 150 мг до 1 раза в месяц и улучшение переносимости со стороны верхних отделов желудочно-кишечного тракта способствовали также значительному повышению приверженности терапии пациентов с ОП по сравнению с бисфосфонатами, принимаемыми еженедельно [36, 37].

Пероральная форма ибандроновой кислоты представлена на фармакологическом рынке РФ как оригинальным препаратом, так и первым отечественным дженериком — препаратом Резовива 150 мг (производство АО «Фарм-Синтез», Россия).

Немедикаментозные методы лечения и реабилитации пациентов с компрессионными переломами позвонков на фоне остеопороза

Боль при патологическом КПП часто сохраняется в течение 1–3 недель, а затем начинает стихать и исчезает в течение нескольких месяцев. Однако в некоторых случаях может развиваться и сохраняться биомеханическая нестабильность, которая способствует длительному сохранению выраженного болевого синдрома в спине. У таких пациентов с постоянно присутствующей, не купирующейся болью в спине могут рассматриваться хирургические методы лечения — вертебропластика или кифопластика.

При патологических КПП основной целью хирургического лечения является стабилизация позвоночного столба, коррекция деформаций и уменьшение болевого синдрома. Однако при решении вопроса о возможности оперативного вмешательства по поводу КПП на фоне ОП следует учитывать потенциальные риски, связанные с этими процедурами, неопределенные преимущества этих методов в долгосрочной перспективе, а также то, что эти методы не подходят для пациентов без клинических симптомов КПП или с незначительно выраженной симптоматикой [38]. Проведение вертебро- и кифопластики предпочтительно пациентам с прогрессирующим ухудшением самочувствия и усилением симптомов, например, с динамическим уменьшением высоты тел позвонков или негативным воздействием перелома на уровень функциональности [39].

Следует отметить, что относительно роли кифопластики и вертебропластики при лечении КПП у пациентов с ОП окончательного консенсуса пока нет. Кроме того, по мнению Longo U.G. et al. (2012) [40], нельзя сделать однозначные выводы о превосходстве методов цементной пластики тел позвонков над консервативным лечением.

Во многих исследованиях описаны программы упражнений для лечения и профилактики ОП и КПП. Известно, что механическая нагрузка, вызванная упражнениями, оказывает воздействие на костное ремоделирование и усиливает процесс костеобразования [41]. В качестве таких «остеогенных упражнений» обычно назначаются упражнения с прогрессивным сопротивлением, силовые тренировки и тренировки функционального баланса. Также, по мнению ведущих зарубежных экспертов в области ОП, по степени влияния на формирование костной ткани наиболее эффективны упражнения с отягощениями и ударные тренировки [42]. При этом специалисты в области физической и реабилитационной медицины, назначающие программы упражнений пациентам с ОП, должны учитывать возможность слишком агрессивной нагрузки, увеличивающей вероятность травм и переломов [43].

У лиц с КПП может присутствовать грудной гиперкифоз, изменения в контроле мышц туловища и боль, которая влияет на их участие в повседневной деятельности, возможность выполнять физические упражнения и снижает качество жизни. Рандомизированные контролируемые исследования и метаанализы продемонстрировали, что физические упражнения улучшают качество жизни, уменьшают боль и улучшают физические функции и таких пациентов [44]. Однако качество

доказательств этих исследований остается низким, и проведены они в основном в женской популяции, а работ по оценке эффективности физических упражнений у мужчин с остеопоротическими КПП пока критически мало [44].

Проведенное Stanghelle B. et al. (2020) слепое рандомизированное клиническое исследование с участием женщин, перенесших КПП, было сосредоточено в первую очередь на изучении влияния многокомпонентной программы тренировок на баланс и скорость ходьбы, а во вторую — на динамику качества жизни, страха падения и других функциональных показателей [45, 46]. Специалист по физической и реабилитационной медицине проводил занятия лечебной гимнастикой в группах из 8–10 женщин с КПП два раза в неделю по 1 часу в общей сложности в течение 12 недель. Через 3 месяца тренировок статистически значимых изменений скорости ходьбы обнаружено не было, но были выявлены значительные улучшения по всем другим функциональным показателям [45, 46].

В рандомизированном клиническом исследовании с участием трех групп женщин в постменопаузе с КПП исследователи сравнивали эффективность стационарной программы упражнений на укрепление мышц спины с аналогичными занятиями, проводимыми в домашних условиях или с контрольной группой. Группы из пяти участников под наблюдением инструктора выполняли упражнения на разгибание туловища три раза в неделю в течение 6 недель: 3 подхода по 8 повторений в первую и вторую недели с дальнейшим увеличением интенсивности упражнений на 2 повторения каждые 2 недели. В первой группе после окончания занятий отмечена значительно меньшая выраженность болевого синдрома в спине, лучшие показатели мышечной силы, выносливости, функциональной подвижности и качества жизни по сравнению с программой упражнений на дому и контролем ($p < 0,01$) [47].

Рандомизированное исследование LIFTMOR было посвящено оценке эффективности программы высокоинтенсивных тренировок с отягощениями и ударных тренировок и включило 28 % участников патологическими остеопоротическими переломами в анамнезе [48]. Ударная нагрузка состояла из подтягиваний в прыжке с приземлением, где участникам было дано указание прыгать «как можно выше, одновременно подтягиваясь руками как можно выше». На пике прыжка участник падал на пол, сосредоточившись на том, чтобы приземлиться как можно тяжелее и с комфортом». Участники исследования выполняли упражнения по 30 минут два раза в неделю в течение 8 месяцев. Группа подобных высокоинтенсивных и ударных тренировок продемонстрировала значительные улучшения показателей МПК, геометрии шейки бедренной кости и физических функций по сравнению с контролем, при отсутствии серьезных побочных эффектов [48].

Полученные в нашем центре результаты 2-годичного рандомизированного исследования, включившего 120 пациентов с КПП на фоне ОП, показали, что применение комплекса реабилитации с включением технологий механотерапии и интерактивной балансотерапии с биологической обратной связью способствует достоверному увеличению силы всех мышц туловища и устранению

мышечного дефицита в сгибателях и разгибателях спины, улучшению равновесия по данным стабиллометрии, тестов Фукуды и «Стойка на одной ноге» и повышению качества жизни по данным шкалы Qualeffo-41. Выявлено, что проведение реабилитации пациентов с патологическими КПП с включением тренировок на тренажерах с биологической обратной связью является безопасным и при этом повышает приверженность терапии ОП, что способствует приросту МПК в позвоночнике на 1,82 % через 12 месяцев ($p = 0,045$) и на 3,24 % через 24 месяца ($p = 0,038$), а в шейке бедренной кости — на 2,45 % ($p = 0,029$) через 24 месяца [49].

В программах реабилитации пациентов с патологическими КПП в дополнение к упражнениям могут быть использованы и другие методы физической терапии, такие как функциональная мобилизация, обучение пациентов технике безопасности при ходьбе и профилактике падений, постуральное тейпирование, мануальная терапия и ортезирование [50, 51].

Эффективность методов тейпирования и мануальной терапии изучалась у пациентов с остеопорозными переломами в нескольких исследованиях. Bennell K.L. et al. (2010) провели слепое рандомизированное контролируемое пилотное исследование, оценивающее эффективность тейпирования и мануальной терапии (массаж мягких тканей и мобилизация суставов) в сочетании с лечебной гимнастикой в сравнении с контролем у пациентов с ОП с болью в спине вследствие перенесенных КПП. В итоге после курса реабилитации в основной группе было обнаружено значительное снижение боли в спине, как во время движения, так и в покое, а также расширение физических функций по данным опросника качества жизни QUALEFFO-41 и по результатам теста на длительность стояния с нагрузкой [52].

Barker K.L. et al. (2020) опубликовали результаты слепого рандомизированного контролируемого исследования, сравнивающего эффективность лечебной физкультуры и мануальной терапии у пациентов с ОП, имевших хотя бы один предшествующий КПП. В этом исследовании оценивали эффективность семи индивидуальных сеансов мануальной терапии, проводившихся в течение 12 недель, курса домашних упражнений и программы обучения пациентов (контрольная группа). Через 4 месяца в группах, где применялась мануальная терапия и физические упражнения, были обнаружены значительные улучшения в тестах на выносливость

в положении стоя с нагрузкой и на функциональную активность по сравнению с контролем, хотя затем в течение 1 года эти различия не сохранялись [53].

Следует отметить важность назначения антиостеопоротических препаратов у пациентов, проходящих медицинскую реабилитацию в связи с перенесенным низкоэнергетическим КПП, для снижения вероятности развития новых переломов и ассоциированных с ними потери качества жизни, инвалидности и смерти. Кроме того, своевременно назначенная патогенетическая терапия ОП улучшает исходы медицинской реабилитации. Так, в исследовании Shibasaki K. et al. (2021) [54], включившем 217 пожилых людей с патологическими остеопорозными переломами, в том числе КПП, была выявлена значимая связь между увеличением показателя функциональной независимости и назначением препаратов для лечения ОП [54]. Проведенное в ФГБУ «НМИЦ РК» Минздрава России 12-месячное рандомизированное исследование, включившее 119 пациентов с ОП, проходивших медицинскую реабилитацию, показало, что медикаментозная терапия ОП в сочетании с нутритивной поддержкой добавками кальция и витамина D₃ способствует сохранению достигнутых во время реабилитации значений мышечной силы, показателей качества жизни и равновесия, а также достоверному повышению МПК в позвоночнике, в шейке бедра и в проксимальном отделе бедра в целом [55, 56].

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Таким образом, КПП являются значительным бременем для здравоохранения вследствие высокой распространенности и негативного влияния на качество жизни пациентов с ОП старшего возраста. КПП на фоне ОП приводят к развитию выраженного болевого синдрома в спине, ограничению подвижности и деформациям позвоночника, потере роста и стойкой инвалидности. Эффективная стратегия лечения и реабилитации пациентов с КПП на фоне ОП должна включать прием анальгетиков, ортезирование, коррекцию нутритивной недостаточности, устранение дефицита витамина D и кальция, современные методы физической терапии, профилактику падений и своевременное назначение эффективных препаратов патогенетического лечения ОП для снижения риска развития патологических переломов в будущем и обеспечения высокого уровня функционирования и качества жизни.

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ИНФОРМАЦИЯ

Марченкова Лариса Александровна, доктор медицинских наук, главный научный сотрудник, заведующая отделом соматической реабилитации, репродуктивного здоровья и активного долголетия, ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр реабилитации и курортологии» Минздрава России.

E-mail: marchenkova@nmicr.ru;

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-1886-124X>

Вклад автора. Марченкова Л.А. — обзор и анализ публикаций по теме статьи, написание текста рукописи, проверка критически важного содержания, научная редакция текста рукописи.

Источники финансирования. Данная статья вышла в рамках спонсорской поддержки журнала со стороны Закрытого акционерного общества «Фарм-Синтез» (Россия). Автор имел полную независимость в подготовке рукописи и в своем решении ее опубликовать, согласно этическим и иным правилам журнала.

Конфликт интересов. Автор декларирует отсутствие явных и потенциальных конфликтов интересов, связанных с публикацией настоящей статьи.

Доступ к данным. Данные, подтверждающие выводы этого исследования, можно получить по обоснованному запросу у корреспондирующего автора.

ADDITIONAL INFORMATION

Larisa A. Marchenkova, Dr.Sci. (Med.), Chief Researcher, Head of the Department of Somatic Rehabilitation, Reproductive Health and Active Longevity, National Medical Research Center for Rehabilitation and Balneology.

E-mail: marchenkova@nmicrk.ru;

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-1886-124X>

Author Contribution. Marchenkova L.A. — review and analysis of publications on the topic of the article, writing the text of the manuscript, checking critical content, scientific editing of the text of the manuscript.

Funding. This study was produced with the journal sponsorship from Closed Joint-Stock Company “Pharm-Sintez” (Russia). The author retained freedom over the manuscript preparation and their decision to publish, according to the ethical and other journal standards.

Disclosure. The author declare no apparent or potential conflicts of interest related to the publication of this article.

Data Access Statement. The data that support the findings of this study are available on reasonable request from the corresponding author.

Список литературы / References

- Pisani P, Renna M.D., Conversano F. et al. Major osteoporotic fragility fractures: Risk factor updates and societal impact. *World Journal of Orthopaedics*. 2016; 7(3): 171–181. <https://doi.org/10.5312/wjo.v7.i3.171>
- Griffith J.F. Identifying osteoporotic vertebral fracture. *Quantitative Imaging in Medicine and Surgery*. 2015; 5(4): 4292–4292. <https://doi.org/10.3978/j.issn.2223-4292.2015.08.01>
- Kamimura M., Nakamura Y., Sugino N. et al. Associations of self-reported height loss and kyphosis with vertebral fractures in Japanese women 60 years and older: a cross-sectional survey. *Scientific Reports*. 2016; 6: 29199–29199. <https://doi.org/10.1038/srep29199>
- Lewiecki E.M., Jaster A.J. Clinical review: Clinical applications of vertebral fracture assessment by dual-energy x-ray absorptiometry. *The Journal of Clinical Endocrinology and Metabolism*. 2006; 91(11): 4215–4222. <https://doi.org/10.1210/jc.2006-1178>
- Malgo F., Hamdy N.A.T., Ticheler C.H.J.M. et al. Value and potential limitations of vertebral fracture assessment (VFA) compared to conventional spine radiography: experience from a fracture liaison service (FLS) and a meta-analysis. *Osteoporosis International*. 2017; 28(10): 2955–2965. <https://doi.org/10.1007/s00198-017-4137-6>
- Dionissiotis Y. Management of osteoporotic vertebral fractures. *International Journal of General Medicine*. 2010; 3: 167–171. <https://doi.org/10.2147/ijgm.s11751>
- Jager P.L., Jonkman S., Koolhaas W. et al. Combined vertebral fracture assessment and bone mineral density measurement: a new standard in the diagnosis of osteoporosis in academic populations. *Osteoporosis International*. 2011; 22(4): 1059–1068. <https://doi.org/10.1007/s00198-010-1293-3>
- Ong T., Kantachavesiri P., Sahota O., Gladman J.R.F. Characteristics and outcomes of hospitalised patients with vertebral fragility fractures: a systematic review. *Age and Ageing*. 2018; 47(1): 17–25. <https://doi.org/10.1093/ageing/afx079>
- Li Y., Yan L., Cai S. et al. The prevalence and under-diagnosis of vertebral fractures on chest radiograph. *BMC Musculoskeletal Disorders*. 2018; 19(1): 235–235. <https://doi.org/10.1186/s12891-018-2171-y>
- Papaioannou A., Kennedy C.C., Ioannidis G. et al. The impact of incident fractures on health-related quality of life: 5 years of data from the Canadian multicentre osteoporosis study. *Osteoporosis International*. 2009; 20(5): 703–714. <https://doi.org/10.1007/s00198-008-0743-7>
- Guillemin F., Martinez L., Calvert M. et al. Fear of falling, fracture history, and comorbidities are associated with health-related quality of life among European and US women with osteoporosis in a large international study. *Osteoporosis International*. 2013; 24(12): 3001–3010. <https://doi.org/10.1007/s00198-013-2408-4>
- Lips P., van Schoor N.M. Quality of life in patients with osteoporosis. *Osteoporosis International*. 2005; 16(5): 447–455. <https://doi.org/10.1007/s00198-004-1762-7>
- Peasgood T., Hermann K., Kanis J.A., Brazier J.E. An updated systematic review of Health State Utility Values for osteoporosis related conditions. *Osteoporosis International*. 2009; 20(6): 853–868. <https://doi.org/10.1007/s00198-009-0844-y>
- Thompson D.R., Yu C.-M. Quality of life in patients with coronary heart disease-I: assessment tools. *Health and Quality of Life Outcomes*. 2003; 1: 42. <https://doi.org/10.1186/1477-7525-1-42>
- Waterloo S., Søgaard A.J., Ahmed L.A. et al. Vertebral fractures and self-perceived health in elderly women and men in a population-based cross-sectional study: the Troms Study 2007-08. *BMC Geriatrics*. 2013; 13: 102. <https://doi.org/10.1186/1471-2318-13-102>
- Salaffi F., Cimmino M.A., Malavolta N. et al. The burden of prevalent fractures on health-related quality of life in postmenopausal women with osteoporosis: the IMOF study. *The Journal of Rheumatology*. 2007; 34(7): 1551–1560.
- El Maghraoui A., Mounach A., Rezqi A. et al. Vertebral fracture assessment in asymptomatic men and its impact on management. *Bone*. 2012; 50(4): 853–857. <https://doi.org/10.1016/j.bone.2011.12.018>
- Gokce Kutsal Y., Ozdemir O., Karahan S. et al. Musculoskeletal pain in osteoporotic elderly patients: a multicenter study. *Turkish Journal of Physical Medicine and Rehabilitation*. 2012; 58: 263–266.
- Марченкова Л.А., Фесюн А.Д., Герасименко М.Ю. Исследование выраженности психоэмоциональных нарушений у пациентов с остеопорозными переломами позвонков и влияющих на них факторов. *Вопросы курортологии, физиотерапии и лечебной физической культуры*. 2021. 98(3): 18–28. <https://doi.org/10.17116/kurort20219803118> [Marchenkova L.A., Fesyun A.D., Gerasimenko M.Yu. Study of the severity of psycho-emotional disorders in patients with osteoporotic vertebral fractures and factors affecting them. *Problems of balneology, physiotherapy, and exercise therapy*. 2021; 98(3): 18–28. <https://doi.org/10.17116/kurort20219803118> (In Russ.)]
- Марченкова Л.А., Макарова Е.В., Ерёмушкин М.А. и др. Оценка функциональных способностей пациентов с переломами позвонков на фоне остеопороза как основа для формирования реабилитационных программ. *Физиотерапия, бальнеология и реабилитация*. 2020. 19(3): 152–159. <https://doi.org/10.17816/1681-3456-2020-19-3-3> [Marchenkova L.A., Makarova E.V., Eryomushkin M.A. et al. The evaluation of functional abilities of patients with osteoporotic vertebral fractures as a basis for rehabilitation programs developing. *Russian journal of physiotherapy, balneology and rehabilitation*. 2020. 19(3): 152–159. <https://doi.org/10.17816/1681-3456-2020-19-3-3> (In Russ.)]
- Kutsal F.I., Ergin Ergani G.O. Vertebral compression fractures: Still an unpredictable aspect of osteoporosis. *Turk J Med Sci*. 2021; 51(2): 393–399. <https://doi.org/10.3906/sag-2005-315>
- Kanis J.A., Harvey N.C., McCloskey E. et al. Algorithm for the management of patients at low, high and very high risk of osteoporotic fractures. *Osteoporosis International*. 2020; 31(1): 1–12. <https://doi.org/10.1007/s00198-019-05176-3>

23. Беляя Ж.Е., Белова К.Ю., Бирюкова Е.В. и др. Федеральные клинические рекомендации по диагностике, лечению и профилактике остеопороза. Остеопороз и остеопатии. 2021; 24(2): 4–47. <https://doi.org/10.14341/osteo12930> [Belaya Z.E., Belova K.Yu., Biryukova E.V. et al. Federal clinical guidelines for diagnosis, treatment and prevention of osteoporosis. Osteoporosis and bone diseases. 2021; 24(2): 4–47. <https://doi.org/10.14341/osteo12930> (In Russ.)]
24. Belaya Z., Rozhinskaya L., Dedov I. et al. A summary of the Russian clinical guidelines on the diagnosis and treatment of osteoporosis. Osteoporosis International. 2023; 34(3): 429–447. <https://doi.org/10.1007/s00198-022-06667-6>
25. Eastell R., Rosen C.J., Black D.M. et al. Pharmacological Management of Osteoporosis in Postmenopausal Women: An Endocrine Society Clinical Practice Guideline. The Journal of Clinical Endocrinology and Metabolism. 2019; 10(5)4: 1595–1622. <https://doi.org/10.1210/jc.2019-00221>
26. Conley R.B., Adib G., Adler R.A. et al. Secondary fracture prevention: consensus clinical recommendations from a multistakeholder coalition. Journal of Orthopaedic Trauma. 2020; 35(1): 36–52. <http://dx.doi.org/10.1097/BOT.0000000000001743>
27. Мазуров В.И., Лесняк О.М., Белова К.Ю. и др. Алгоритмы выбора терапии остеопороза при оказании первичной медико-санитарной помощи и организации льготного лекарственного обеспечения отдельных категорий граждан, имеющих право на получение государственной социальной помощи. Системный обзор и резолюция Экспертного совета Российской ассоциации по остеопорозу. Профилактическая медицина. 2019; 22(1): 57–65. <https://doi.org/10.17116/profmed20192201157> [Mazurov V.I., Lesnyak O.M., Belova K.Yu. et al. Algorithm for selection of drug for osteoporosis treatment in primary care and in organization of provision with medicinal products of citizens eligible for state social assistance. Review of the literature and position of Russian Association on Osteoporosis Expert Council. The Russian Journal of Preventive Medicine. 2019; 22(1): 57–65. <https://doi.org/10.17116/profmed20192201157> (In Russ.)]
28. Kim S.-R., Ha Y.-C., Park Y.-G. et al. Orthopedic surgeon's awareness can improve osteoporosis treatment following hip fracture: a prospective cohort study. Journal of Korean Medical Science. 2011; 26(11): 1501–1507. <https://doi.org/10.3346/jkms.2011.26.11.1501>
29. Chesnut C.H., III, Skag A., Christiansen C. et al. Oral Ibandronate Osteoporosis Vertebral Fracture Trial in North America and Europe (BONE) Effects of oral ibandronate administered daily or intermittently on fracture risk in postmenopausal osteoporosis. Journal of Bone and Mineral Research. 2004; 19(8): 1241–1249. <https://doi.org/10.1359/jbmr.040325>
30. Simonelli C., Burke M.S. Less frequent dosing of bisphosphonates in osteoporosis: focus on ibandronate. Current Medical Research and Opinion. 2006; 22(6): 1101–8. <https://doi.org/10.1185/030079906x104867>
31. Bauss F., Schimmer R.C. Ibandronate: the first once-monthly oral bisphosphonate for treatment of postmenopausal osteoporosis. Therapeutics and Clinical Risk Management. 2006; 2(1): 3–18.
32. Miller P.D., Recker R.R., Reginster J.Y. et al. Efficacy of monthly oral ibandronate is sustained over 5 years: the MOBILE long-term extension study. Osteoporosis International. 2012; 23(6): 1747–1756. <https://doi.org/10.1007/s00198-011-1773-0>
33. Miller P.D., Epstein S., Sedarati F., Reginster J.Y. Once-monthly oral ibandronate compared with weekly oral alendronate in postmenopausal osteoporosis: results from the head-to-head MOTION study. Curr Med Res Opin. 2008; 24(1): 207–213. <https://doi.org/10.1185/030079908x253889>
34. Harris S.T., Blumentals W.A., Miller P.D. Ibandronate and the risk of non-vertebral and clinical fractures in women with postmenopausal osteoporosis: results of a meta-analysis of phase III studies. Current Medical Research and Opinion. 2008; 24(1): 237–245. <https://doi.org/10.1185/030079908x253717>
35. Harris S.T., Reginster J.Y., Harley C. et al. Risk of fracture in women treated with monthly oral ibandronate or weekly bisphosphonates: the eValuation of Ibandronate Efficacy (VIBE) database fracture study. Bone. 2009; 44(5): 758–765. <https://doi.org/10.1016/j.bone.2009.01.002>
36. Cooper A., Drake J., Brankin E., PERSIST Investigators. Treatment persistence with once-monthly ibandronate and patient support vs. once-weekly alendronate: results from the PERSIST study. International Journal of Clinical Practice. 2006; 60(8): 896–905. <https://doi.org/10.1111/j.1742-1241.2006.01059.x>
37. Emkey R., Koltun W., Beusterien K. et al. Patient preference for once-monthly ibandronate versus once-weekly alendronate in a randomized, open-label, cross-over trial: the Boniva Alendronate Trial in Osteoporosis (BALTO). Current in Medical Research and Opinion. 2005; 21(12): 1895–903. <https://doi.org/10.1185/030079905X74862>
38. Nuti R., Brandi M.L., Checchia G. et al. Guidelines for the management of osteoporosis and fragility fractures. Internal and Emergency Medicine. 2019; 14(1): 85–102. <https://doi.org/10.1007/s11739-018-1874-2>
39. Hirsch J.A., Beall D.P., Chambers M.R. et al. Management of vertebral fragility fractures: a clinical care pathway developed by a multispecialty panel using the RAND/UCLA appropriateness method. The Spine Journal. 2018; 18(11): 2152–2161. <https://doi.org/10.1016/j.spinee.2018.07.025>
40. Longo U.G., Loppini M., Denaro L. et al. Conservative management of patients with an osteoporotic vertebral fracture: a review of the literature. The Journal of Bone and Joint Surgery. 2012; 94(2): 152–157. <https://doi.org/10.1302/0301-620X.94B2.26894>
41. Baethge C., Goldbeck-Wood S., Mertens S. SANRA-a scale for the quality assessment of narrative review articles. Research Integrity and Peer Review. 2019; 4: 5. <https://doi.org/10.1186/s41073-019-0064-8>
42. Pinto D., Alshahrani M., Chapurlat R. et al. The global approach to rehabilitation following an osteoporotic fragility fracture: A review of the rehabilitation working group of the International Osteoporosis Foundation (IOF) committee of scientific advisors. Osteoporosis International. 2022; 33: 527–540. <https://doi.org/10.1007/s00198-021-06240-7>
43. Pegrum J., Crisp T., Padhiar N., Flynn J. The pathophysiology, diagnosis, and management of stress fractures in postmenopausal women. The Physician and Sportsmedicine. 2012; 40(3): 32–42. <https://doi.org/10.3810/psm.2012.09.1978>
44. Giangregorio L.M., Macintyre N.J., Thabane L. Exercise for improving outcomes after osteoporotic vertebral fracture. The Cochrane Database of Systematic Reviews. 2013; 1: <https://doi.org/10.1002/14651858.cd008618.pub2>
45. Stanghelle B., Bentzen H., Giangregorio L. et al. Effects of a resistance and balance exercise programme on physical fitness, health-related quality of life and fear of falling in older women with osteoporosis and vertebral fracture: a randomized controlled trial. Osteoporosis International. 2020; 31(6): 1069–1078. <https://doi.org/10.1007/s00198-019-05256-4>
46. Stanghelle B., Bentzen H., Giangregorio L. et al. Physical fitness in older women with osteoporosis and vertebral fracture after a resistance and balance exercise programme: 3-month post-intervention follow-up of a randomised controlled trial. BMC Musculoskeletal Disorders. 2020; 21(1): 471. <https://doi.org/10.1186/s12891-020-03495-9>
47. Cergel Y., Topuz O., Alkan H. et al. The effects of short-term back extensor strength training in postmenopausal osteoporotic women with vertebral fractures: comparison of supervised and home exercise program. Archives Osteoporosis. 2019; 14(1): 82. <https://doi.org/10.1007/s11657-019-0632-z>
48. Watson S.L., Weeks B.K., Weis L.J. et al. High-Intensity resistance and impact training improves bone mineral density and physical function in postmenopausal women with osteopenia and osteoporosis: the LIFTMOR randomized controlled trial. Journal of Bone and Mineral Research. 2018; 33(2): 211–220. <https://doi.org/10.1002/jbmr.3284>

49. Марченкова Л.А., Макарова Е.В., Герасименко М.Ю. и др. Эффективность нового комплекса физической реабилитации с включением технологий механотерапии в улучшении показателей качества жизни пациентов с компрессионными переломами позвонков на фоне остеопороза. Физиотерапия, бальнеология и реабилитация. 2020; 19(1): 51–58. <https://doi.org/10.17816/1681-3456-2020-19-1-8> [Marchenkova L.A., Makarova E.V., Gerasimenko M.Yu. et al. The effectiveness of a new complex of physical rehabilitation with the inclusion of mechanotherapy technologies in improving quality of life in patients with osteoporotic vertebral fractures. Russian Journal of the Physical Therapy, Balneotherapy and Rehabilitation. 2020; 19(1): 51–58. <https://doi.org/10.17816/1681-3456-2020-19-1-8> (In Russ.).]
50. Thomas S., Mackintosh S., Halbert J. Determining current physical therapist management of hip fracture in an acute care hospital and physical therapists' rationale for this management. *Physical Therapy & Rehabilitation Journal*. 2011; 91(10): 1490–1502. <https://doi.org/10.2522/ptj.20100310>
51. Mangione K.K., Lopopolo R.B., Neff N.P. et al. Interventions used by physical therapists in home care for people after hip fracture. *Physical Therapy & Rehabilitation Journal*. 2008; 88(2): 199–210. <https://doi.org/10.2522/ptj.20070023>
52. Bennell K.L., Matthews B., Greig A. et al. Effects of an exercise and manual therapy program on physical impairments, function and quality-of-life in people with osteoporotic vertebral fracture: a randomised, single-blind controlled pilot trial. *BMC Musculoskeletal Disorders*. 2010; 11: 36. <https://doi.org/10.1186/1471-2474-11-36>
53. Barker K.L., Newman M., Stallard N. et al. Physiotherapy rehabilitation for osteoporotic vertebral fracture—a randomised controlled trial and economic evaluation (PROVE trial). *Osteoporos Int*. 2020; 31(2): 277–289. <https://doi.org/10.1007/s00198-019-05133-0>
54. Shibasaki K., Asahi T., Kuribayashi M. et al. Potential prescribing omissions of anti-osteoporosis drugs is associated with rehabilitation outcomes after fragility fracture: Retrospective cohort study. *Geriatrics and Gerontology International*. 2021; 21(5): 386–391. <https://doi.org/10.1111/ggi.14145>
55. Марченкова Л.А., Макарова Е.В., Васильева В.А. и др. Влияние базовой терапии кальцием и витаминами D3 и B6 на мышечную силу, функции движения и баланса у пациентов с остеопорозом, проходивших медицинскую реабилитацию. Вопросы курортологии, физиотерапии и лечебной физической культуры. 2020; 97(1): 25–34. <https://doi.org/10.17116/kurort20209701125> [Marchenkova L.A., Makarova E.V., Vasileva V.A. et al. The effect of basic therapy with calcium and vitamins D3 and B6 on muscle strength, movement and balance functions at patients with osteoporosis undergoing medical rehabilitation. *Problems of balneology, physiotherapy, and exercise therapy*. 2020; 97(1): 25–34. <https://doi.org/10.17116/kurort20209701125> (In Russ.).]
56. Марченкова Л.А., Фесюн А.Д., Герасименко М.Ю., Макарова Е.В. Влияние приема биологически активной добавки к пище с кальцием и витаминами D3 и B6 на показатели кальциевого гомеостаза и частоту падений у проходящих медицинскую реабилитацию пациентов с высоким риском переломов. Вопросы питания. 2020; 89(5): 89–100. <https://doi.org/10.24411/0042-8833-2020-10069> [Marchenkova L.A., Fesyun A.D., Gerasimenko M.Yu., Makarova E.V. The effect of administration of dietary supplement with calcium and vitamins D3 and B6 on calcium homeostasis and falls incidence in patients with high fracture risk undergoing medical rehabilitation. *Voprosy pitaniia [Problems of Nutrition]*. 2020; 89(5): 89–100. <https://doi.org/10.24411/0042-8833-2020-10069> (In Russ.).]