

Эффективность физических упражнений у лиц с остеопоротическими переломами позвонков

Л.П. Евстигнеева¹, Е.В. Кожемякина¹, Е.В. Негодаева², Г.А. Гусельникова¹
А.А. Белкин³, Д.Н. Викулова³, Н.Б. Белкин³, О.М. Лесняк²

¹ГБУЗ Свердловской области «Областная клиническая больница №1», Екатеринбург, Россия; ²ГБОУ ВПО «Уральский государственный медицинский университет» Екатеринбург, Россия; ³АНО «Клинический институт мозга», Екатеринбург, Россия

¹Regional Clinical Hospital № 1, Yekaterinburg, Russia;

²Ural State Medical University, Yekaterinburg, Russia;

³Clinical Institute of the Brain, Yekaterinburg, Russia

Контакты: Людмила Петровна Евстигнеева
levstigneyeva@mail.ru

Contact:
Lyudmila Evstigneeva
levstigneyeva@mail.ru

Поступила 07.10.13

Переломы позвонков при остеопорозе (ОП) сопровождаются снижением качества жизни (КЖ) и функциональными ограничениями. Физические упражнения часто рекомендуются таким пациентам с целью уменьшения боли, улучшения КЖ и функционального состояния.

Цель — оценить влияние физических упражнений на КЖ, функциональные показатели, равновесие у пациентов с остеопоротическими переломами позвонков.

Материал и методы. В исследование включено 78 женщин с переломами позвонков и хронической болью в спине (40 в основной и 38 в контрольной группе). Средний возраст в основной группе составил $70,7 \pm 8,1$ года, в контрольной — $67,6 \pm 7,0$ года ($p=0,35$). Изучаемые показатели перед началом исследования статистически значимо не различались между группами. Занятия физическими упражнениями в основной группе проводились по 40 мин 2 раза в неделю в течение 12 мес. Пациентам контрольной группы было рекомендовано придерживаться физической активности, которая была до начала исследования. Оценка изучаемых показателей в начале исследования и через 12 мес проводилась с помощью опросника QUALEFFO-41, компьютерной системы диагностики нарушения равновесия и теста «Встань и иди».

Результаты. Через 12 мес в основной группе получено статистически значимое улучшение КЖ, как по общему баллу (41,2) по сравнению с контролем (57,3; $p<0,0001$), так и по значениям всех доменов, а также показателей равновесия в тестах «Подъем из положения сидя» и «Приставной шаг». При проведении теста «Встань и иди» через 12 мес в основной группе отмечалось статистически значимое уменьшение времени выполнения теста с $12,1 \pm 3,8$ до $10,8 \pm 2,5$ с ($p=0,028$) и отсутствие динамики в контроле ($11,1 \pm 3,4$ и $11,1 \pm 2,8$ с соответственно).

Выводы. Физические упражнения улучшают КЖ, функциональную активность и равновесие у пациентов с остеопоротическими переломами позвонков.

Ключевые слова: остеопороз; переломы позвонков; физические упражнения.

Для ссылки: Евстигнеева ЛП, Кожемякина ЕВ, Негодаева ЕВ и др. Эффективность физических упражнений у лиц с остеопоротическими переломами позвонков. Научно-практическая ревматология. 2014;52(1):49–55.

EFFICACY OF PHYSICAL EXERCISES IN PATIENTS WITH OSTEOPOROTIC VERTEBRAL FRACTURES

L.P. Evstigneeva¹, E.V. Kozhemyakina¹, E.V. Negodaeva², G.A. Gusel'nikova¹,
A.A. Belkin³, D.N. Vikulova³, N.B. Belkin³, O.M. Lesnyak²

Vertebral fractures in osteoporosis (OP) patients are accompanied by a decrease in quality of life (QoL) and functional limitations. Physical activity is often recommended for such patients to reduce pain, improve QoL, and functional status.

Objective. To assess the impact of exercises on QOL, functional performance, and balance in patients with osteoporotic vertebral fractures.

Material and Methods. The study included 78 women with vertebral fractures and chronic back pain (40 patients in the study group and 38 patients in the control group). The average age of patients in the study group was 70.7 ± 8.1 years; in the control — 67.6 ± 7.0 years ($p = 0.35$). The studied parameters did not significantly differ for two groups at the beginning of the study. In the study group, physical exercises were conducted for 40 minutes twice a week during 12 months. Patients in the control group were recommended to follow the same physical activity as it was prior to the study. Evaluation of the studied parameters at study baseline and 12 months later was carried out using the QUALEFFO-41 questionnaire, a computer system for disequilibrium diagnostics and the «Stand up and walk» test.

Results. After 12 months, a statistically significant improvement in QoL was observed among patients of the study group, both in the total score (41.2) compared with the control (57.3, $p<0.0001$), and in values of all domains, as well as results of the «Rise from a sitting position» and «Chasse step» balance tests. After 12 months, the study group showed a statistically significant reduction of time required to execute the «Stand up and walk» test from 12.1 ± 3.8 to 10.8 ± 2.5 s ($p = 0.028$), while no changes were observed in the control group (11.1 ± 3.4 and 11.1 ± 2.8 s respectively).

Exercises improve QoL, functional activity and balance in patients with osteoporotic vertebral fractures.

Keywords: osteoporosis; vertebral fractures; physical exercises.

For references: Evstigneeva LP, Kozhemyakina EV, Negodaeva EV, et al. Efficacy of physical exercises in patients with osteoporotic vertebral fractures. Rheumatology Science and Practice. 2014;52(1):49–55.

DOI: <http://dx.doi.org/10.14412/1995-4484-2014-49-55>

Остеопороз (ОП) — системное заболевание скелета, характеризующееся снижением массы кости в единице объема, нарушением микроархитектоники костной ткани, приво-

дящими к повышению хрупкости костей и высокому риску их переломов. Одним из типичных вариантов переломов при ОП являются переломы позвонков. Их распростра-

ненность у лиц 50 лет и старше высока и, по данным российских исследований, колеблется у мужчин от 7,2 до 12%, у женщин от 7 до 16% [1, 2]. Переломы позвонков ведут к увеличению риска последующих переломов, снижению качества жизни (КЖ), инвалидизации и повышенной смертности [3, 4].

Пациенты с переломами позвонков часто испытывают боль в спине, которая может быть вызвана как самими переломами, так и вторичными изменениями со стороны межпозвонковых суставов и мышечно-связочного аппарата, окружающего позвоночник, особенно в отдаленном периоде. Лечение таких пациентов должно быть комплексным и включать в себя медикаментозные и немедикаментозные методы. Препараты патогенетического действия направлены на нормализацию костного ремоделирования и снижение риска переломов. Известно, что при их регулярном приеме риск последующих переломов снижается в среднем на 50% в год [5]. Физические упражнения могут увеличивать мышечную силу, улучшать координацию движений, уменьшать боль и повышать КЖ [6]. К тому же выполнение физических упражнений не требует значительных материальных затрат и специального оборудования и доступно в домашних условиях. Пациенты с остеопоретическими переломами позвонков должны придерживаться специально разработанных комплексов упражнений, отличающихся от упражнений для здоровых людей как по виду, так и по интенсивности их выполнения в связи с высоким риском новых переломов. Исследования по оценке эффективности физических упражнений у пациентов с остеопоретическими переломами позвонков немногочисленны и не единообразны по методологии [7–13], а их результаты неоднозначны [14, 15].

Целью настоящей работы являлась оценка влияния физических упражнений на КЖ и функциональное состояние пациентов с остеопоретическими переломами позвонков и болью в спине.

Материал и методы

В исследование включались женщины 50 лет и старше с постменопаузальным ОП, осложненным переломами позвонков давностью более 6 мес и хронической болью в спине. Критериями исключения были: вторичный ОП, остеопения, воспалительные заболевания суставов и позвоночника, диффузные заболевания соединительной ткани, онкопатология в течение последних 5 лет, значимые функциональные нарушения со стороны сердечно-сосудистой, дыхательной, пищеварительной, нервной систем, почек, прием глюкокортикоидов в течение последнего года.

Все пациенты подписали информированное согласие на участие в исследовании, где были предупреждены, что с равной вероятностью они могут попасть в группу, выполняющую упражнения под руководством инструктора по разработанной методике, или сохранить свой прежний уровень физической активности.

Пациенты были рандомизированы в основную и контрольную группы в соотношении 1:1. Рандомизация проводилась с помощью предварительно сгенерированных рандомизационных номеров, вложенных в непрозрачные конверты. Конверты вскрывались независимым лицом, не имеющим информации о пациентах, после подписания пациентом информированного согласия.

Рандомизационный номер сообщался исследователю по телефону.

Продолжительность исследования составила 12 мес.

Пациенты основной группы выполняли специально разработанную программу физических упражнений в зале лечебной физкультуры (ЛФК) с частотой два раза в неделю под руководством инструктора [16]. Продолжительность занятия составляла 40 мин. Комплекс состоял из трех частей.

1. *Вводная часть*: подготовка больного к выполнению специальных упражнений в основной части. Использовались исходные положения: сидя на стуле, стоя, стоя у опоры, стоя с предметами (палками); упражнения в ходьбе. Во вводной части занятий использовались динамические упражнения для мелких и средних мышечных групп и суставов верхних и нижних конечностей. Темп выполнения — средний, амплитуда — максимально возможная для пациента, продолжительность 8 мин (20% от общего времени занятия).

2. *Основная часть* включала специальные упражнения, направленные на решение главных задач. Эти упражнения занимали до 70% всей длительности занятия (28 мин). Использовались исходные положения: лежа на спине, на боку, на животе, коленно-кистевое. В основной части занятия в течение 10 мин выполнялись динамические упражнения для крупных мышечных групп и суставов с целью укрепления мышц-разгибателей, увеличения подвижности в грудном отделе позвоночника, улучшения осанки. Затем в течение 14 мин выполнялись упражнения в изометрическом режиме для укрепления мышц нижних конечностей, брюшного пресса и разгибателей спины. Упражнения чередовались с дыхательными в соотношении 1:5 для снижения физической нагрузки. В данном комплексе не использовались сгибания в позвоночнике и упражнения с осевой нагрузкой.

3. *Заключительная часть* — для постепенного снижения нагрузки, полученной в основной части. Использовались дыхательные упражнения в сочетании с динамическими для верхних конечностей и диафрагмальное дыхание. Этот период занимал 10% от общего времени и был равен 4 мин. Темп — медленный, амплитуда — максимально возможная.

После заключительной части в течение нескольких минут применялись релаксационные техники и аутогенная тренировка в исходном положении лежа на спине.

При невозможности регулярного посещения занятий была предусмотрена возможность выполнения пациентами комплекса упражнений в домашних условиях после соответствующего обучения под руководством инструктора. Пациентам, занимающимся самостоятельно, выдавали буклет с описанием комплекса и компакт-диск с записью упражнений.

Пациентам контрольной группы предлагали придерживаться привычного уровня физической активности. Они могли продолжать самостоятельно выполнять упражнения дома, если делали это до включения в исследование.

Показатели эффективности: *основной* — КЖ через 12 мес от начала исследования; *дополнительные* — нарушение равновесия, выраженность грудного кифоза, частота падений и переломов.

КЖ оценивали с помощью опросника QUALEFFO-41, разработанного и валидированного спе-

циально для пациентов с остеопоротическими переломами позвонков и болью в спине [17]. Оценка опросника включала как общий счет, так и счет в 7 доменах: боль, повседневная активность, работа на дому, подвижность, отдых и общение, общее состояние здоровья, душевное состояние. Три домена из перечисленных (повседневная активность, работа на дому, подвижность) отражали физическое функционирование. Наихудшее КЖ в любом из доменов и при общем счете соответствовало 100 баллам, наилучшее — 0.

Для оценки нарушения равновесия и его динамики использовалась стабилметрия. Исследование проводилось на компьютерной постурографической системе диагностики нарушений баланса и навыков движения Balance Master® System NeuroCom®, предназначенной для проведения объективной количественной оценки нарушений баланса и постуральной функции различного происхождения. Для настоящего исследования были выбраны три теста, оценивающие координацию и балансировку, изменение которых могло отражать патологию опорно-двигательного аппарата.

1. Тест на удержание равновесия в статической позе, с помощью которого проводится количественная оценка массы, удерживаемой каждой ногой, в процентах от массы тела. Оценка проводится в четырех положениях: с прямыми ногами, а также при сгибании коленных суставов под углом 30°, 60° и 90°. Оценивается распределение массы на каждую ногу (в процентах от массы тела) и рассчитывается разница между ногами (допустимая разница в норме варьирует от 5 до 15% в зависимости от возраста пациента). Увеличение асимметрии между ногами может соответствовать патологии опорно-двигательного аппарата или наличию двигательного неврологического дефицита.

2. Тест «Подъем из положения сидя» обеспечивает оценку баланса во время подъема пациента из положения сидя без помощи рук, при этом оцениваются следующие параметры: а) время переноса центра тяжести — время с момента подачи вербальной/цветовой команды пациенту до момента, когда центр тяжести пациента будет расположен над его стопами (секунды); б) распределение опоры между ногами в процессе подъема (проценты от массы тела).

3. Тест «Приставной шаг» выполняется следующим образом: пациенту предлагается пройти по одной линии, приставляя носок к пятке, остановиться по команде и сохранять равновесие в течение 5 с. Оцениваются следующие параметры: а) расстояние бокового отклонения между соседними шагами (сантиметры); б) колебания центра тяжести в течение 5 с после прекращения движения по команде (градусы в секунду).

У пациентов с патологией опорно-двигательного аппарата, мышечной слабостью или вестибулярным дефицитом при выполнении второго и третьего тестов наблюдаются увеличение времени, высокие показатели колебания центра тяжести, неравномерное распределение опоры между ногами и увеличение бокового отклонения между шагами. Для получения более достоверного результата компьютерная система предусматривает трехкратное повторение каждой пробы второго и третьего тестов. Нормальные показатели рассчитываются компьютерной системой автоматически для каждого пациента с учетом его возраста и роста.

Для оценки равновесия и скорости ходьбы использовался тест «Timed Up and Go» («Встань и иди»). При выполнении данного теста пациенту предлагалось встать со стула, пройти 3 м, вернуться назад и сесть. Оценка теста проводилась дважды с измерением времени в секундах. В анализ включался лучший результат.

Выраженность грудного кифоза оценивали измерением расстояния между стеной и затылком. При этом больному предлагалось встать, прислонившись к стене спиной, ягодицами, пятками, сохраняя прямое положение головы, но стараясь максимально приблизить голову к стене.

В ходе исследования все пациенты вели специально разработанные дневники, где записывали принимаемое лечение, случаи падений, переломов, нежелательные реакции. Больные основной группы также отмечали регулярность занятий ЛФК. Пациенты обеих групп продолжали принимать препараты для лечения ОП. С целью поддержания приверженности выполнению упражнений для пациентов основной группы были предусмотрены телефонные контакты в случае пропусков занятий и если они занимались ЛФК в домашних условиях.

Статистическая обработка проводилась с использованием параметрических и непараметрических критериев (тесты Вилкоксона, Манна—Уитни, χ^2) в программе Statistica 6.0. Данные представлены как среднее (М) и стандартное отклонение (σ) для правильного распределения и как медиана (Ме) и [25-й; 75-й перцентили] для неправильного распределения. При обработке данных использовался метод анализа в зависимости от назначенного лечения (intention-to-treat analysis, ИТТ), когда исходы рассматриваются в группах, выделенных при рандомизации, независимо от фактически получаемого лечения.

Результаты стабилметрии оценивали слепым методом.

Проведение исследования одобрено комитетом по этике научных исследований Свердловской областной клинической больницы №1.

Результаты

Всего было включено 78 больных с остеопоротическими переломами позвонков и хронической болью в спине: в основную группу вошли 40, в контрольную — 38 пациентов. К концу исследования под наблюдением остались 76 из них (39 в основной и 37 в контрольной группе). Основные социально-демографические данные и показатели, влияющие на исход, представлены в табл. 1.

Изучаемые показатели (КЖ, результаты стабилметрии) при включении в исследование статистически значимо не различались между группами (табл. 2 и 3). Время выполнения теста «Встань и иди» также не различалось в основной и контрольной группах, составив соответственно $12,1 \pm 3,8$ и $11,1 \pm 3,4$ с. Различия касались лишь грудного кифоза, который был более выражен в основной группе: расстояние между стеной и затылком в основной группе составило в среднем около 3,97 см, в контрольной — 2,66 см ($p=0,03$).

За время исследования 25 из 40 пациентов, рандомизированных в основную группу, выполняли упражнения в зале ЛФК под руководством инструктора и 12 занимались дома по предложенной программе после обучения инструктором. Всего ЛФК занимались 37 пациентов основной группы, 21 из них регулярно выполнял упраж-

Таблица 1 Характеристика выборки до начала исследования

Показатель	Основная группа (n=40)	Контрольная группа (n=38)	Статистическая значимость, p
Возраст, годы, M±σ	70,7±8,1	67,6±7,0	0,350
Образование, n (%): среднее	22 (55)	24 (63)	0,640
высшее	18 (45)	14 (37)	
Число пациентов с давностью перелома, n (%)			
от 6 до 12 мес	4 (10)	3 (7,9)	0,745
>1 года	36 (90)	35 (92,1)	
Число сломанных позвонков у отдельных лиц, Me (min–max)	2 (1–11)	2 (1–14)	0,302
Боль по визуальной аналоговой шкале, мм, M±σ	60,8±15,8	59,9±18,0	0,664
Число пациентов, выполняющих упражнения дома, n (%)	26 (65)	18 (47,4)	0,116
Время занятия физическими упражнениями среди выполнявших упражнения, минуты в неделю, Me [25-й; 75-й перцентили]	88,8 [60,0; 157,5]	121,3 [75,0; 200,0]	0,683
Число пациентов, принимавших препараты патогенетического действия (бисфосфонаты, стронция ранелат, кальцитонин), n (%)	23 (57,5)	25 (65,8)	0,452
Число пациентов с сопутствующими заболеваниями, n (%):			
сердечно-сосудистой системы	34 (85)	31 (81,6)	0,685
опорно-двигательного аппарата (кроме ОП)	34 (85)	32 (84,2)	0,923
органов пищеварения	17 (42,5)	19 (50)	0,506
мочевыделительной системы	8 (20)	8 (21,1)	0,908
органов дыхания	6 (15)	7 (18,4)	0,685

нения с частотой 2 раза в неделю в течение года (13 в зале ЛФК и 8 дома), еще у 12 пациентов число пропущенных занятий не превышало 20% от общего их числа. В контрольной группе 15 из 18 больных, выполнявших упражнения дома до начала исследования, продолжали занятия в период наблюдения.

Среди лиц, занимающихся ЛФК, в основной группе время выполнения упражнений на конец исследования возросло с 88,8 до 140,0 мин в неделю ($p=0,0016$). В контрольной группе соответствующий показатель снизился с 121,25 до 90,0 мин в неделю ($p=0,575$).

К концу исследования при оценке QUALEFFO-41 в основной группе отмечалась достоверно более благоприятная динамика показателей КЖ, как по общему баллу, так и по всем доменам (см. табл. 2). В основной группе улучшение по сравнению с исходным визитом наблюдалось по общему баллу и по доменам: боль, повседневная активность, работа на дому, подвижность, общее состояние здоровья. В контрольной группе в сравнении с первым визитом статистически значимо ухудшились показатели общего счета и доменов: подвижность, общее состояние здоровья, душевное состояние. Число пациентов, отметивших улучшение КЖ, в основной группе составило 78,9%, в контроле — 27,8% ($p<0,0001$).

По данным стабилотрии равновесие в статической позе с прямыми и согнутыми в коленях ногами достоверно не изменилось ни в основной, ни в контрольной группе (см. табл. 3). В то же время результаты тестов «Подъем из положения сидя» и «Приставной шаг» достоверно ухудшились в контрольной группе и существенно не менялись в основной.

При проведении теста «Встань и иди» через 12 мес межгрупповых различий выявлено не было, но наблюдалось статистически значимое улучшение в основной группе с уменьшением времени выполнения теста с $12,1\pm 3,8$ до $10,8\pm 2,5$ с ($p=0,028$) и отсутствие динамики в контроле ($11,1\pm 3,4$ и $11,1\pm 2,8$ с соответственно).

Выраженность грудного кифоза достоверно уменьшилась в основной группе. В контрольной группе его уменьшение не достигало статистической достоверности. В конце исследования достоверных различий между группами по динамике этого показателя не было. В основной группе расстояние от затылка до стены уменьшилось с 3,97 до 3,14 см ($p=0,04$), в контрольной — с 2,66 до 2,36 см ($p=0,46$).

При оценке количества падений и переломов статистически значимых межгрупповых различий не выявлено. Число падений в основной группе было 48, в контроле — 37 ($p=0,496$), число лиц с падениями в основной группе — 23, в контроле — 19 ($p=0,504$). За год наблюдения переломы позвонков и периферических костей наблюдались у 7 больных контрольной и у 4 основной группы. При этом переломы позвонков зафиксированы у 2 пациентов основной и у 2 контрольной группы, а переломы периферических костей — у 2 и 5 больных соответственно, но статистической значимости эти различия не достигали. Связи переломов с выполнением упражнений не отмечено. Нежелательные реакции на фоне ЛФК наблюдались только у одной пациентки. Выполнение упражнений в коленно-кистевом положении вызвало усиление боли в коленном суставе. В дальнейшем это исходное положение для данной пациентки было исключено.

Во время наблюдения большинство пациентов получали патогенетическое лечение ОП. К концу исследования бисфосфонаты и стронция ранелат принимали 24 больных основной и 24 — контрольной группы. Кальцитонин получали соответственно 14 и 13 пациентов. Статистически значимых различий по медикаментозному лечению между группами выявлено не было.

Проведен анализ изменений изучаемых показателей в основной группе в зависимости от регулярности выполнения упражнений и места выполнения (дома или в зале ЛФК), но в связи с малой численностью подгрупп статистически значимых различий выявлено не было.

Таблица 2 Динамика показателей КЖ у пациентов основной и контрольной групп (баллы, $M \pm \sigma$)

Показатель	Группы	Исходно	Через 12 мес	Статистическая значимость при сравнении между группами через 12 мес, p
Боль	Основная	61,8 $\pm$ 17,2	48,1 $\pm$ 19,6***	0,0000
	Контрольная	66,5 $\pm$ 16,3	65,9 $\pm$ 14,5	
Повседневная активность	Основная	29,6 $\pm$ 15,3	25,0 $\pm$ 12,5*	0,0008
	Контрольная	35,1 $\pm$ 14,1	35,9 $\pm$ 14,0	
Работа на дому	Основная	45,0 $\pm$ 11,3	35,1 $\pm$ 11,7***	0,0000
	Контрольная	49,0 $\pm$ 12,5	48,9 $\pm$ 13,4	
Подвижность	Основная	36,3 $\pm$ 11,1	29,0 $\pm$ 9,6***	0,0000
	Контрольная	39,1 $\pm$ 14,8	46,3 $\pm$ 13,5**	
Отдых, общение	Основная	70,4 $\pm$ 17,1	66,6 $\pm$ 13,3	0,0014
	Контрольная	73,7 $\pm$ 13,9	77,6 $\pm$ 17,1	
Общее состояние здоровья	Основная	71,1 $\pm$ 12,0	65,4 $\pm$ 14,9*	0,0001
	Контрольная	70,6 $\pm$ 14,8	79,3 $\pm$ 12,5***	
Душевное состояние	Основная	47,1 $\pm$ 12,0	47,2 $\pm$ 10,9	0,0369
	Контрольная	49,8 $\pm$ 14,1	53,8 $\pm$ 14,6*	
Общий балл	Основная	50,1 $\pm$ 8,8	44,2 $\pm$ 7,5***	0,0000
	Контрольная	53,1 $\pm$ 9,5	56,6 $\pm$ 9,4**	

Примечание. * – $p < 0,05$, ** – $p < 0,01$, *** – $p < 0,001$ при сравнении с исходным визитом.

Обсуждение

Лечение пациентов с остеопоротическими переломами позвонков должно быть комплексным и включать как медикаментозные, так и немедикаментозные методы. Физические упражнения являются частью лечебных программ и часто рекомендуются пациентам с данной патологией. Нами оценивалась эффективность ЛФК у женщин старших возрастных групп с переломами позвонков. Анализировались КЖ, равновесие и скорость ходьбы, выраженность грудного кифоза, риск падений и переломов.

Оценка пациентом КЖ является ценным инструментом в исследованиях по оценке эффективности вмешательств и используется наряду с оценкой показателей, выполненной врачом. Только сам пациент может оценить уровень испытываемой им боли, возможность выполнения действий в повседневной жизни и душевное состояние. В нашем исследовании оценка КЖ с помощью опросника QUALEFFO-41 показала статистически значимое улучшение в основной группе как общего балла, так и баллов по всем доменам в сравнении с контролем. Столь хороший эффект показан не во всех исследованиях. Так, в ряде работ [7, 12, 13] улучшение КЖ наблюдалось только в части доменов. При этом в исследовании K.L. Bennell и соавт. [7] на 20 больных проводилась оценка комплексного вмешательства с применением массажа, мануальной терапии и обучения. Возможно, поэтому было достигнуто значительное уменьшение боли и улучшение КЖ, несмотря на небольшой объем выборки. В исследованиях с гетерогенной выборкой, включающей пациентов как с переломами, так и без переломов позвонков, либо не показано улучшения КЖ [18], либо наблюдалось ухудшение в основной группе при оценке ментальности [19]. Столь неоднозначные результаты могут быть обусловлены самыми разными причинами, включая характеристики включенных пациентов, программы упражнений, продолжительность наблюдения, численность выборок. Следует отме-

тить, что все упомянутые выше исследования были открытыми.

При стабилотрии показатели равновесия в статической позе достоверно не изменились ни в основной, ни в контрольной группе. Однако следует отметить, что и на первом, и на последнем визите их значения не выходили за пределы нормальных для данного теста величин. В то же время у пациентов основной группы в конце исследования в тестах, связанных с удержанием равновесия при движении, отмечались достоверно более благоприятные результаты, чем в контроле. Эти различия были обусловлены улучшением показателей в основной группе и ухудшением в контрольной. Ранее изучение равновесия проводилось лишь в нескольких работах. В них было показано положительное действие упражнений на равновесие [9, 13, 18].

Для оценки равновесия и функции ходьбы мы использовали тест «Встань и иди», который показал небольшое, но статистически значимое улучшение в основной группе без достоверных межгрупповых различий. В других исследованиях, где использовался данный тест, результаты были неоднородными: в двух из них [7, 13] не было выявлено межгрупповых различий, в двух других работах [8, 10] динамика у больных основной группы была более благоприятной, чем в контроле. Улучшение результатов теста «Встань и иди» в нашем исследовании согласуется с улучшением показателей в тестах по оценке равновесия при стабилотрии, а также с положительной динамикой в доменах физического функционирования по опроснику КЖ (повседневная активность, работа на дому, подвижность). В то же время следует отметить, что улучшение функциональных показателей, отражающих равновесие при проведении теста «Встань и иди» и при стабилотрии, было более умеренным, чем улучшение функциональных возможностей по опроснику КЖ. Такое расхождение может быть связано с тем, что упражнения направлены больше на укрепление мышц и уменьшение боли, чем на тренировку равновесия.

Таблица 3 Динамика показателей стабилотметрии

Показатель	Группы	Исходно, Ме [25-й; 75-й перцентили]	Через 12 мес, Ме [25-й; 75-й перцентили]	Сравнение между группами через 12 мес, р
Удержание равновесия в статической позе:				
с прямыми ногами	Основная	6,0 [2,0; 14,0]	10,0 (2,0; 16,0]	0,2025
	Контрольная	6,0 [2,0; 10,0]	6,0 [2,0; 13,0]	
с ногами, согнутыми в коленях под углом 30°	Основная	8,0 [4,0; 12,0]	6,0 [4,0; 12,0]	0,8602
	Контрольная	6,0 [4,0; 12,0]	7,0 [4,0; 14,0]	
с ногами, согнутыми в коленях под углом 60°	Основная	8,0 [4,0; 16,0]	8,0 [4,0; 12,0]	0,5788
	Контрольная	9,0 [4,0; 12,0]	8,0 [4,0; 12,0]	
с ногами, согнутыми в коленях под углом 90°	Основная	6,0 [4,0; 12,0]	8,0 [4,0; 14,0]	0,5050
	Контрольная	8,0 [4,0; 16,0]	7,0 [2,0; 12,0]	
Тест «Подъем из положения сидя»:				
время переноса центра тяжести, с	Основная	0,62 [0,4; 1,0]	0,60 [0,4; 0,9]	0,0162
	Контрольная	0,67 [0,36; 0,96]	1,01 [0,59; 1,9] **	
распределение опоры между ногами, %	Основная	7,00 [5,0; 13,0]	7,00 [5,0; 13,0]	0,7138
	Контрольная	7,00 [4,0; 12,0]	8,00 [5,0; 15,0]	
Тест «Приставной шаг»:				
расстояние бокового отклонения	Основная	8,10 [6,9; 10,2]	8,90 [7,8; 12,4]	0,9746
между соседними шагами, см	Контрольная	7,90 [6,9; 12,6]	8,85 [7,9; 11,95] **	
колебания центра тяжести после	Основная	5,90 [5,0; 7,4]	6,0 [4,0; 8,0]	0,0171
прекращения движения, градусы в секунду	Контрольная	6,35 [5,1; 8,3]	7,8 [4,9; 12,75] *	

Примечание. * – $p < 0,05$, ** – $p < 0,01$ по сравнению с исходным визитом

Нами отмечено уменьшение выраженности грудного кифоза у лиц, выполняющих упражнения, что немаловажно, так как усиленный грудной кифоз является независимым фактором риска последующих переломов [20]. Изменение грудного кифоза у пациентов, выполняющих физические упражнения, ранее изучалось в нескольких исследованиях [7, 11, 18, 19], но его уменьшение доказано только в одном из них [18]. Однако следует учесть, что выборка в данном исследовании была неоднородна и включала пациентов как с переломами, так и без переломов позвонков.

Мы наблюдали неплохую приверженность наших пациентов выполнению упражнений: 82,5% из них выполняли не менее 80% заданной программы. Хорошая приверженность в нашем исследовании может быть обусловлена выполнением упражнений с инструктором, контактами с пациентами в случае пропусков занятий, а также применением релаксационной техники и аутогенной тренировки в конце занятий. Визуальная релаксация оказывала положительное влияние на психоэмоциональное состояние пациентов. Они становились более доброжелательными и с удовольствием посещали занятия, что помогло сохранить приверженность ЛФК.

В настоящей работе не ожидалось и не показано снижение риска переломов на фоне ЛФК. Только в одном исследовании [21] при выполнении упражнений в течение 12 лет было показано статистически незначимое снижение риска переломов на 0,32 (95% ДИ 0,08–1,05; $p = 0,074$). Однако данная когорта включала пациентов с постменопаузальным ОП без переломов позвонков, проводились занятия большей интенсивности с включением прыжков, высокоинтенсивных аэробных и силовых упражнений, что не рекомендовано для лиц с остеопоретическими переломами позвонков, у которых упражнения должны быть щадящими с исключением осевой нагрузки и прыжков для предотвращения новых переломов. Ни в одном из проведенных исследований у пациентов с остеопоретическими переломами позвонков не

выявлено снижения риска переломов [14, 15]. Большее значение имела оценка риска переломов на фоне выполнения упражнений как показатель их безопасности. В анализируемой литературе только одно исследование [22] показало увеличение риска переломов при упражнениях, включающих сгибание, по сравнению с упражнениями, направленными на разгибание. Но данное исследование было невысокого методологического качества, и в дальнейшем упражнения со сгибанием не включались в комплексы упражнений для пациентов с остеопоретическими переломами позвонков. Вместе с тем следует отметить, что у 8,1% больных с такими переломами при выполнении упражнений отмечались нежелательные реакции различного характера – от мышечной боли до перелома ребер [15]. В нашем исследовании отмечено усиление боли в коленном суставе у одной пациентки. Еще у двоих больных основной группы были переломы позвонков, но непосредственной связи с выполнением упражнений не было, как не было и различий с контрольной группой, где переломы позвонков встречались с такой же частотой.

Мы предполагали возможное небольшое снижение риска падений, так как упражнения в нашем исследовании были направлены на увеличение мышечной силы и улучшение координации движений и равновесия. Однако риск падений не снизился, что, возможно, связано с многообразием обуславливающих его факторов и необходимостью многокомпонентных программ для его снижения [23]. В других работах снижение риска падений у пациентов с остеопоретическими переломами позвонков при выполнении физических упражнений также выявлено не было [15]. Мы не исключаем, что небольшое статистически незначимое превышение частоты падений в основной группе могло быть связано с проявлением большего внимания к этим пациентам в связи с особенностями вмешательства и возможно лучшим ведением дневников. Пациенты контрольной группы могли не так тщательно вести дневники и записать не все падения в течение года.

На полученных нами результатах вряд ли сказалось проводимое медикаментозное лечение, так как различий в приеме препаратов патогенетического действия между группами не было.

Наше исследование подтвердило эффективность физических упражнений в снижении боли, улучшении КЖ и физического функционирования. С учетом эффективности и относительной безопасности упражнений, последние следует рекомендовать пациентам с ОП, осложненным переломами позвонков.

ЛИТЕРАТУРА

1. Михайлов ЕЕ, Беневоленская ЛИ, Мылов НМ. Распространенность переломов позвоночника в популяционной выборке лиц 50 лет и старше. Вестник травматологии и ортопедии им. Н.Н. Приорова. 1997;(3):20–7. [Mikhailov EE, Benevolenskaya LI, Mylov NM. Rasprostranennost' perelomov pozvonochnika v populyatsionnoi vyborke lits 50 let i starshe. Vestnik travmatologii i ortopedii im. N.N. Priorova. 1997;(3):20–7.]
2. Евстигнеева ЛП, Лесняк ОМ, Пивень АИ. Эпидемиология остеопоротических переломов позвоночника по данным рентгеноморфометрического анализа среди популяционной выборки жителей г. Екатеринбург 50 лет и старше. Остеопороз и остеопатии. 2001;(2):2–6. [Evstigneeva LP, Lesnyak OM, Piven' AI. Epidemiologiya osteoporoticheskikh perelomov pozvonochnika po dannym rentgenomorfometricheskogo analiza sredi populyatsionnoi vyborke zhitelei g. Ekaterinburga 50 let i starshe. Osteoporoz i osteopatii. 2001;(2):2–6.]
3. Johnell O, Kanis JA. An estimate of the worldwide prevalence and disability associated with osteoporotic fractures. Osteoporosis Int. 2006;17(12):1726–33. DOI: <http://dx.doi.org/10.1007/s00198-006-0172-4>.
4. Haczynski J, Jakimiuk A. Vertebral fractures: a hidden problem of osteoporosis. Med Sci Monit. 2001;7(5):1108–17.
5. Лесняк ОМ, Беневоленская ЛИ, редакторы. Остеопороз. 2-е изд., перераб. и доп. Москва: ГЭОТАР-Медиа; 2009. 272 с. (Серия «Клинические рекомендации»). [Lesnyak OM, Benevolenskaya LI, editors. Osteoporoz. 2-e izd., pererab. i dop. Moscow: GEOTAR-Media; 2009. 272 s. (Seriya «Klinicheskie rekomendatsii».)]
6. Liu-Ambrose TY, Khan KM, Eng JJ, et al. Both resistance and agility training reduce back pain and improve health-related quality of life in older women with low bone mass. Osteoporosis Int. 2005;16(11):1321–9. DOI: <http://dx.doi.org/10.1007/s00198-005-1842-3>.
7. Bennell KL, 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 Musculoskelet Disord. 2010;17:11–36. DOI: [10.1186/1471-2474-11-36](http://dx.doi.org/10.1186/1471-2474-11-36).
8. Bergland A, Thorsen H, Karsen R. Effect of exercise on mobility, balance, and health-related quality of life in osteoporotic women with a history of vertebral fracture: a randomized, controlled trial. Osteoporosis Int. 2011;22(6):1863–71. DOI: <http://dx.doi.org/10.1007/s00198-010-1435-7>.
9. Malmros B, Mortensen L, Jensen MB, Charles P. Positive effects of physiotherapy on chronic pain and performance in osteoporosis. Osteoporosis Int. 1998;8(3):215–21. DOI: <http://dx.doi.org/10.1007/s001980050057>.
10. Yang L, He C, Lei Z, et al. Effect of pain-free exercises on female osteoporosis patients with spinal compressive fracture. J Clin Rehabil Tissue Engin Res. 2007;11(45):9108–11.
11. Bergstrom I, Bergstrom K, Kronhed A, et al. Back extensor training increases muscle strength in postmenopausal women with osteoporosis, kyphosis and vertebral fractures. Advances in Physiotherapy. 2011;13(3):110–7. DOI: <http://dx.doi.org/10.3109/14038196.2011.581696>.
12. Gold DT, Shipp KM, Pieper CF, et al. Group treatment improves trunk strength and psychological status in older women with vertebral fractures: results of a randomized, clinical trial. J Am Geriatr Soc. 2004 Sep;52(9):1471–8. DOI: <http://dx.doi.org/10.1111/j.1532-5415.2004.52409.x>.
13. Papaioannou A, Adachi JD, Winegard K, et al. Efficacy of home-based exercise for improving quality of life among elderly women with symptomatic osteoporosis-related vertebral fractures. Osteoporosis Int. 2003;14(8):677–82. DOI: <http://dx.doi.org/10.1007/s00198-003-1423-2>.
14. Giangregorio LM, Macintyre NJ, Thabane L, et al. Exercise for improving outcomes after osteoporotic vertebral fracture. Cochrane Database Syst Rev. 2013 Jan 31;1:CD008618. DOI: [10.1002/14651858](http://dx.doi.org/10.1002/14651858).
15. Dusdal K, Grundmanis J, Luttin K, et al. Effects of therapeutic exercise for persons with osteoporotic vertebral fractures: a systematic review. Osteoporosis Int. 2011;22(3):755–69. DOI: <http://dx.doi.org/10.1007/s00198-010-1497-6>.
16. Лесняк ОМ, редактор. Школа здоровья. Остеопороз. Руководство для врачей. Москва: ГЭОТАР-Медиа; 2008. 64 с. [Lesnyak OM, editor. Shkola zdorov'ya. Osteoporoz. Rukovodstvo dlya vrachei. Moscow: GEOTAR-Media; 2008. 64 p.]
17. Lips P, Cooper C, Agnusdei D, et al. Quality of life in patients with vertebral fractures: validation of quality of life questionnaire of the European foundation for osteoporosis (QUALEFFO). Osteoporosis Int. 1999;10(2):150–60. DOI: <http://dx.doi.org/10.1007/s001980050210>.
18. Smith AA, Summers GD, Baxendale A, Butterly RJ. A randomized controlled trial of the effects of weight-bearing exercise and resistance training on risk factors for fracture in women with osteoporosis. Current research in osteoporosis and bone mineral measurement. London: British Institute of Radiology; 1998. 128 p.
19. Bautmans I, van Arken J, van Mackelenberg M, Mets T. Rehabilitation using manual mobilization for thoracic kyphosis in elderly postmenopausal patients with osteoporosis. J Rehabil Med. 2010;42(2):129–35. DOI: [10.2340/16501977-0486](http://dx.doi.org/10.2340/16501977-0486).
20. Nguyen ND, Eisman JA, Center JR, Nguyen TV. Risk factors for fracture in nonosteoporotic men and women. J Clin Endocrinol Metab. 2007;92(3):955–62. DOI: <http://dx.doi.org/10.1210/jc.2006-1476>.
21. Kemmler W, von Stengel S, Bebenek M, et al. Exercise and fractures in postmenopausal women: 12-year results of the Erlangen Fitness and Osteoporosis Prevention Study (EFOPS). Osteoporosis Int. 2012;23(4):1267–76. DOI: <http://dx.doi.org/10.1007/s00198-011-1663-5>.
22. Sinaki M, Mikkelsen BA. Postmenopausal spinal osteoporosis: flexion versus extension exercises. Arch Phys Med Rehabil. 1984;65(10):593–6.
23. Gillespie LD, Robertson MC, Gillespie WJ, et al. Interventions for preventing falls in older people living in the community. Cochrane Database Syst Rev. 2009 Apr 15;(2):CD007146. DOI: [10.1002/14651858.CD007146.pub2](http://dx.doi.org/10.1002/14651858.CD007146.pub2).

Прозрачность исследования

Исследование не имело спонсорской поддержки.

Исследователи несут полную ответственность за предоставление окончательной версии рукописи в печать.

Декларация о финансовых и других взаимоотношениях

Все авторы принимали участие в разработке концепции и дизайна исследования и в написании рукописи.

Окончательная версия рукописи была одобрена всеми авторами. Авторы не получали гонорар за исследование.