

МИНИСТЕРСТВО ЗДРАВООХРАНЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
«НАЦИОНАЛЬНЫЙ МЕДИЦИНСКИЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ЦЕНТР РЕАБИЛИТАЦИИ И КУРОРТОЛОГИИ»

На правах рукописи

Марченкова Лариса Александровна

**Комплексная программа реабилитации пациентов с
переломами на фоне остеопороза**

3.1.33 - Восстановительная медицина, спортивная медицина,
лечебная физкультура, курортология и физиотерапия

ДИССЕРТАЦИЯ

на соискание ученой степени
доктора медицинских наук

Научные консультанты:
доктор медицинских наук, профессор,
Герасименко Марина Юрьевна
доктор медицинских наук, профессор,
Сырцова Людмила Ефимовна

Москва 2021

ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	6
ГЛАВА I. РЕАБИЛИТАЦИЯ ПАЦИЕНТОВ С ОСТЕОПОРОЗОМ И АССОЦИИРУЮЩИМИСЯ С НИМ ПЕРЕЛОМАМИ: СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ ПРОБЛЕМЫ (ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ).....	22
1.1. Распространенность и медико-социальное значение остеопороза и его осложнений.....	22
1.2. Значение остеопороза для врачей восстановительной медицины, врачей по лечебной физкультуре и физиотерапевтов	25
1.3. Изменения качества жизни, функциональные и двигательные нарушения, ассоциирующиеся с переломами на фоне остеопороза.....	29
1.4. Диагностика остеопороза и оценка риска переломов	34
1.5. Эффективность отдельных методов реабилитации при остеопорозе.....	37
1.6. Реабилитация пациентов с компрессионными переломами позвонков на фоне остеопороза.....	50
1.7. Реабилитация пациентов после перелома бедренной кости на фоне остеопороза.....	55
1.8. Питание и нутритивная поддержка пациентов с остеопорозом, перенесших переломы.....	58
1.9. Базовая медикаментозная терапия остеопороза как основа реабилитации пациентов с низкоэнергетическими переломами.....	60
ГЛАВА II. МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ.....	66
2.1. Дизайн исследования и критерии соответствия.....	66
2.2. Описание медицинских вмешательств.....	81
2.2.1. Комплекс реабилитации пациентов, перенесших переломами позвонков на фоне остеопороза с включением технологий механотерапии с биологической обратной связью.....	81
2.2.2. Комплекс реабилитации пациентов с остеопорозом после хирургического лечения перелома бедренной кости с включением	

технологий виртуальной реальности и механотерапии с биологической обратной связью.....	84
2.3. Методы исследования.....	87
2.3.1. Общеклиническое обследование и сбор анамнеза.....	87
2.3.2. Инструментальные методы оценки функций пациентов.....	87
2.3.3. Функциональные тесты.....	91
2.3.4. Исследование качества жизни, выраженности болевого синдрома и психоэмоциональных симптомов.....	92
2.3.5. Рентгенологические методы исследования.....	94
2.3.6. Биохимические и гормональные исследования	95
2.3.7. Методы анкетного опроса.....	96
2.4. Этическая экспертиза.....	100
2.5. Статистический анализ.....	100
ГЛАВА III. ЧАСТОТА ВЫЯВЛЕНИЯ ОСТЕОПОРОЗА, АССОЦИИРУЮЩИХСЯ С НИМ ПЕРЕЛОМОВ И ФАКТОРОВ РИСКА У ПАЦИЕНТОВ, ПРОХОДЯЩИХ МЕДИЦИНСКУЮ РЕАБИЛИТАЦИЮ.....	102
3.1. Характеристика объектов исследования.....	102
3.2. Частота факторов риска остеопороза и абсолютная 10-летняя вероятность развития остеопорозных переломов по российской модели FRAX	103
3.3. Частота остеопороза и низкоэнергетических переломов у пациентов, проходящих реабилитацию.....	105
3.4. Частота назначения патогенетической терапии остеопороза.....	106
3.5. Уровень информированности по проблеме остеопороза у пациентов, проходящих медицинскую реабилитацию.....	108
ГЛАВА IV. ИССЛЕДОВАНИЕ НАРУШЕНИЙ ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ И КАЧЕСТВА ЖИЗНИ У ПАЦИЕНТОВ С ПЕРЕЛОМАМИ ПОЗВОНКОВ НА ФОНЕ ОСТЕОПОРОЗА КАК ОСНОВА ДЛЯ ФОРМИРОВАНИЯ РЕАБИЛИТАЦИОННЫХ ПРОГРАММ.....	113
4.1. Характеристика объектов исследования.....	113

4.2. Показатели мышечной силы и изменения состава тела.....	114
4.3. Исследование функции статического и динамического равновесия	119
4.4. Оценка показателей качества жизни и психоэмоциональных симптомов	124
ГЛАВА V. ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ МЕТОДА РЕАБИЛИТАЦИИ	
ПАЦИЕНТОВ С ПЕРЕЛОМАМИ ПОЗВОНКОВ НА ФОНЕ	
ОСТЕОПОРОЗА С ПРИМЕНЕНИЕМ ТЕХНОЛОГИЙ	
МЕХАНОТЕРАПИИ С БИОЛОГИЧЕСКОЙ ОБРАТНОЙ	
СВЯЗЬЮ.....	
	132
5.1. Исходная характеристика пациентов с остеопорозом и	
компрессионными переломами тел позвонков	132
5.2. Динамика показателей мышечной силы	134
5.3. Динамика показателей функции равновесия.....	138
5.4. Динамика показателей качества жизни, минеральной плотности кости,	
частоты падений и переломов	141
5.5. Нежелательные явления.....	150
ГЛАВА VI. ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ МЕТОДА РЕАБИЛИТАЦИИ	
ПАЦИЕНТОВ ПОСЛЕ ОПЕРАТИВНОГО ЛЕЧЕНИЯ ПЕРЕЛОМА	
БЕДРЕННОЙ КОСТИ НА ФОНЕ ОСТЕОПОРОЗА С ПРИМЕНЕНИЕМ	
МЕХАНОТЕРАПИИ С БИОЛОГИЧЕСКОЙ ОБРАТНОЙ СВЯЗЬЮ И	
ТЕХНОЛОГИИ ВИРТУАЛЬНОЙ РЕАЛЬНОСТИ.....	
	152
6.1. Исходная характеристика пациентов с остеопорозом, перенесших	
перелом бедренной кости	152
6.2. Динамика функции и биомеханики тазобедренного сустава.....	154
6.3. Сроки и эффективность восстановления функции ходьбы	157
6.4. Динамика показателей качества жизни, минеральной плотности кости,	
частоты падений и переломов	159
6.5. Нежелательные явления	165
ГЛАВА VII. ВЛИЯНИЕ КОРРЕКЦИИ ПИТАНИЯ И БАЗОВОЙ ТЕРАПИИ	
ОСТЕОПОРОЗА НА ЭФФЕКТИВНОСТЬ МЕДИЦИНСКОЙ	
РЕАБИЛИТАЦИИ.....	
	167

7.1. Исходная характеристика пациентов, включенных в исследование....	167
7.2. Потребление кальция с пищей и уровень витамина D у пациентов, проходящих медицинскую реабилитацию и имеющих высокий риск развития переломов.....	168
7.3. Влияние базовой терапии остеопороза и нутритивной поддержки пациентов с остеопорозом на эффективность медицинской реабилитации...	170
7.4. Влияние базовой терапии остеопороза и коррекции питания на клиническое течение остеопороза у пациентов, проходивших реабилитацию.....	179
ГЛАВА VIII. АКТУАЛЬНОСТЬ ПРОБЛЕМЫ ОСТЕОПОРОЗА ДЛЯ ВРАЧЕЙ, РАБОТАЮЩИХ В ОБЛАСТИ МЕДИЦИНСКОЙ РЕАБИЛИТАЦИИ.....	184
8.1. Характеристика объектов исследования.....	184
8.2. Участие врачей, работающих в области физической и реабилитационной медицины, в диагностике и лечении остеопороза у пациентов, проходящих реабилитацию	186
ГЛАВА IX. УРОВЕНЬ ИНФОРМИРОВАННОСТИ ПО ПРОБЛЕМЕ ОСТЕОПОРОЗА У ВРАЧЕЙ И ЭФФЕКТИВНОСТЬ ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ.....	197
9.1. Характеристика объектов исследования.....	197
9.2. Уровень информированности по проблеме остеопороза у врачей, работающих с пациентами с остеопорозом	198
9.3. Влияние дополнительного профессионального образования на уровень квалификации в области остеопороза	203
ЗАКЛЮЧЕНИЕ.....	208
ВЫВОДЫ.....	230
ПРАКТИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ.....	233
СПИСОК СОКРАЩЕНИЙ.....	235
СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ.....	237
ПРИЛОЖЕНИЯ.....	282

ВВЕДЕНИЕ

Актуальность темы исследования

Остеопороз (ОП) и его осложнения широко распространены во многих странах и приобретают масштаб значимой медико-социальной проблемы. В Европейском союзе 21% женщин в возрасте 50-84 лет имеют ОП по критериям ВОЗ (Kanis J.A., 2001). В РФ, согласно данным эпидемиологических исследований, ОП выявляется у 33,8% женщин и 26,9% мужчин в возрасте 50 лет и старше (Лесняк О.М., 2018). Ежегодные экономические затраты, напрямую связанные с ОП и ассоциированными с ним переломами, в США составляют около 17,9 млрд долларов, в европейских странах - примерно 24 миллиарда евро, однако с учетом косвенных затрат эта цифра возрастает до 37 миллиардов евро в год (Hernlund E., 2013).

Развитие переломов позвонков (ПП) и перелома бедренной кости (ПБК) у пациентов с ОП ассоциируется со значимым снижением качества жизни (КЖ) и инвалидностью (Лесняк О.М., 2018; Dyer S.M., 2016; Lips P., 2005; Oleksik A.M., 2005; Svedbom A 2018; Warhurst S., 2020). Поэтому реабилитации пациентов с ОП, перенесших компрессионные ПП или оперативное лечение ПБК в последние годы особое внимание уделяется (Donohoe E., 2020; Falaschi P., 2021). Грамотно спланированные реабилитационные мероприятия имеют значение не только для эффективного восстановления функционирования после остеопоротического перелома, но и для предупреждения его осложнений, инвалидности и сохранения способности к самообслуживанию (De Sire A. 2020; Пиева Е., 2020). Актуальность разработки эффективной стратегии реабилитации пациентов с патологическими переломами на фоне ОП обусловлена также необходимостью сокращения затрат на лечение и снижения риска смерти, который наиболее высок в течение первого года после перенесенных ПП и ПБК на фоне ОП (Invernizzi M., 2019; LeBlanc E.S., 2011).

Очевидно, что только персонально подобранные программы реабилитации

пациентов ПП и ПБК, основанные на изучении характера и степени нарушения функциональных способностей при ОП, будут эффективны в восстановлении двигательных функций, КЖ и снижении риска падений у пациентов с патологическими переломами. Однако только в 2020 г. появились первые исследования, посвященные изучению влияния ассоциированных с ОП переломов на функцию ходьбы и баланса (Buyukavci R., 2020; Di Monaco M., 2020; Jacobs E., 2020; Ucurum S.G., 2020) и потерю мышечной силы (Kobayashi K., 2020; Takahashi S., 2020), что подчеркивает актуальность этого направления исследования. В России подобные работы пока не проводились. При наличии многочисленных вариантов немедикаментозного лечения ПП (Bautmans I., 2010; Giangregorio L.M., 2017) и ПБК (Кочиш А.В. с соавт., 2019; Kronborg L., 2014; Mitchell S.L.; Overgaard J., 2013), по мнению экспертов, четкая стратегия реабилитации пациентов с патологическими переломами на фоне ОП не разработана (Falaschi P., 2021; Genev I.K., 2017).

Учитывая высокий риск развития повторных переломов у пациентов, проходящих реабилитацию после уже перенесенных остеопоротических переломов, назначение им базовой фармакологической терапии ОП и коррекция питания должны быть обязательным дополнением к процедурам физической терапии (Bernatz J.T., 2019; Conley R.B., 2020; Di Monaco M., 2020; Jeor J.D.St., 2020). Однако, пока нет данных о частоте назначения фармакологической терапии ОП в медицинских учреждениях реабилитационного профиля и о том, как назначение антиостеопоротических препаратов и нутритивной поддержки влияет на исходы медицинской реабилитации у пациентов с переломами на фоне ОП.

Очевидно, что врачи, работающие в области медицинской реабилитации, должны играть важную роль в мультидисциплинарном процессе ведения пациента с ОП, профилактике у него новых переломов и потери КЖ (Oral A., 2017). Несмотря на понимание актуальности этого вопроса, нет данных о распространенности ОП и его факторов риска у пациентов, проходящих реабилитацию, а также достоверной информации об активности и информированности в области ОП врачей, работающих в области медицинской реабилитации.

Степень разработанности темы

В 2013 г. секция физической и реабилитационной медицине Союза европейских медицинских специалистов (UEMS) приняла систематический план действий по подготовке серии документов, описывающих роль физических терапевтов при ряде социально-значимых заболеваниях, в том числе при остеопорозе (Oral A., 2013). В последние несколько лет, как в российских, так и в зарубежных публикациях, также делается акцент на актуальности проблемы остеопороза для врачей, работающих в области реабилитационной медицины (Егудина Е.Д., 2020; Anderson P.A., 2019, 2021; Erhan B., 2020; Jeor J.D.St., 2020; Kadri A., 2020; Major M., 2020) и о их возможной роли в комплексном лечении пациентов с остеопорозом, перенесших переломы (De Sire A., 2020; Ilieva E., 2020; Xiong J., 2011).

Группой специалистов Ziebart C. (2020) предпринята попытка адаптации Международной классификации функционирования для клинического применения и формулирования реабилитационного диагноза у пациентов с остеопорозом. Только в последние годы появились единичные зарубежные работы по оценке изменений функционального и психоэмоционального статуса у пациентов с переломами остеопорозного генеза (Di Monaco M., 2020; Dyer S.M., 2016; Frances M.W., 2020; Hopewell S., 2018; Jacobs E., 2020; Kobayashi K., 2020; Svedbom A., 2018; Ucurum S.G., 2020), в России подобные исследования ранее не проводились.

Исследовалась эффективность разных видов физических упражнений (на повышение мышечной силы и тренировку равновесия) в комплексной реабилитации пациентов с переломами на фоне остеопороза, в том числе с компрессионными переломами позвонков (Bautmans I., 2006; Cosman F., 2014; Giangregorio L.M., 2017; Svedbom A., 2013) и проксимального отдела бедренной кости (Sanders K.M., 2010; Mitchell S.L., 2001; Monticone M., 2018; Overgaard J., 2013). Но пока существуют только гипотезы о потенциальной эффективности в реабилитации пациентов с остеопорозом современных технологий виртуальной

реальности, механотерапии и интерактивной балансотерапии с функцией биологической обратной связи (Боринский С.Ю., 2018; Hirani V., 2017; Nicholson V.P., 2015; Sinaki M., 2002; Zehnacker C.H., 2007), и в клинической практике реабилитации пациентов с переломами на фоне ОП они пока не применялись.

Хотя в последние годы специалистами подчеркивается, что базовая медикаментозная терапия остеопороза должна быть обязательной частью реабилитации пожилых пациентов с низкоэнергетическими переломами (Bernatz J.T., 2019; Conley R.B., 2020; Jeor J.D.St., 2020), проведено только одно зарубежное исследование, по изучению влияния патогенетической терапии остеопороза на эффективность медицинской реабилитации (Shibasaki K., 2021).

Все вышеперечисленное определило цель и задачи настоящей работы.

Цель исследования

Разработка, научное обоснование и исследование эффективности комплексной программы медицинской реабилитации пациентов с остеопорозом и ассоциированными с ним переломами с применением технологий виртуальной реальности, механотерапии и интерактивной балансотерапии с функцией биологической обратной связи

Задачи исследования

1. Исследовать частоту остеопороза и его факторов риска, а также долю лиц с высокой вероятностью развития низкоэнергетических переломов среди пациентов в возрасте 50 лет и старше, проходящих лечение по профилю «медицинская реабилитация», оценить качество диагностики и лечения остеопороза у данной категории пациентов.
2. Исследовать у пациентов переломами позвонков на фоне системного остеопороза степень и характер нарушений мышечной силы, двигательных функций, координационных способностей и качества жизни, а также

ассоциированные с ними возрастные и клинические факторы, как основу для разработки реабилитационных программ.

3. Разработать и исследовать эффективность непосредственно после лечения и в отдаленном периоде нового комплекса реабилитации, включающего тренировки на тренажерах с биологической обратной связью, интерактивную балансотерапию и групповые занятия лечебной гимнастикой в зале и в бассейне, в коррекции дефицита мышечной силы и нарушений функции баланса, в повышении функциональной активности, физических и психологических аспектов качества жизни у пациентов с компрессионными переломами позвонков на фоне остеопороза.

4. Разработать и исследовать эффективность после завершения лечения и в отдаленном периоде нового комплекса реабилитации с применением технологий механотерапии, виртуальной реальности и тренировок на сенсорной беговой дорожке с функцией биологической обратной связи на фоне групповых занятий лечебной гимнастикой и лазерной терапии, по восстановлению функции тазобедренного сустава, биомеханики ходьбы и качества жизни у пациентов, перенесших перелом бедренной кости на фоне остеопороза и последующее оперативное лечение.

5. Исследовать потребление кальция с пищевыми продуктами и уровень витамина D перед началом медицинской реабилитации у пациентов с сопутствующим диагнозом остеопороза или высоким риском переломов, оценить эффективность стандартных пищевых рекомендаций для повышения потребления кальция с пищей и улучшения обеспеченности витамином D.

6. Изучить влияние базовой патогенетической терапии остеопороза и нутритивной поддержки пациентов на эффективность и длительность поддержания эффекта медицинской реабилитации, минеральную плотность кости и частоту падений у пациентов с остеопорозом и высоким риском переломов.

7. Изучить актуальность проблемы остеопороза для клинической деятельности врачей разных специальностей, работающих в области медицинской

реабилитации, их уровень квалификации, активность и мотивации при оказании медицинской помощи пациентам с остеопорозом.

8. Исследовать уровень информированности по проблеме остеопороза у врачей, работающих с пациентами с остеопорозом, в том числе в отделениях медицинской реабилитации, и оценить эффективность дополнительного профессионального образования по вопросам диагностики, профилактики и лечения остеопороза длительностью 72 часа.

Научная новизна

Получены данные о частоте остеопороза, ассоциированных с ним факторов риска и переломов среди пациентов в возрасте 50 лет и старше, проходящих медицинскую реабилитацию. Установлено, что 41,8% этих пациентов имеют факторы риска остеопороза, 34,1% - установленный диагноз остеопороза, 45,8% - низкоэнергетические переломы в анамнезе.

Показано, что наличие остеопороза значительно влияет на реабилитационный прогноз и эффективность медицинской реабилитации. Полученные результаты обосновывают актуальность проблемы остеопороза для клинической практики врачей, работающих в области реабилитационной медицины и необходимость персонализированного подхода к реабилитации пациентов с патологическими переломами.

Установлено, что развитие компрессионных переломов позвонков на фоне системного остеопороза приводит к снижению силы мышц туловища, нарушению функции статического и динамического равновесия и ухудшению показателей физических и психологических аспектов качества жизни, что следует учитывать при формировании реабилитационных программ у пациентов с остеопорозом.

Впервые разработан и применен в отечественной клинической практике новый комплекс реабилитации пациентов с компрессионными переломами позвонков на фоне остеопороза, включающей технологии механотерапии и интерактивной балансотерапии с биологической обратной связью на фоне

групповых занятий лечебной гимнастикой в зале и бассейне. Доказано, что разработанный комплекс превосходит стандартный метод реабилитации в повышении силы и функциональности мышц спины, регрессии болевого синдрома, улучшении функции статического равновесия и качества жизни. В течение 24 месяцев проспективного наблюдения показано, что применение нового комплекса реабилитации способствует повышению приверженности терапии ОП, что ассоциируется с повышением минеральной плотности костной ткани в позвоночнике и шейке бедренной кости.

Впервые разработан и применен в медицинской практике новый комплекс медицинской реабилитации с включением технологий механотерапии, виртуальной реальности и тренировок на сенсорной беговой дорожке с функцией биологической обратной связи на фоне групповых занятий лечебной гимнастикой и курса лазерной терапии у пациентов с остеопорозом, перенесших оперативное лечение по поводу перелома проксимального отдела бедренной кости. Установлено, что новый комплекс реабилитации способствует сокращению сроков восстановления функции тазобедренного сустава и регрессии болевого синдрома, улучшению скорости и биомеханики походки, повышению физического функционирования и жизненной активности.

Показано, что 67,2% пациентов с сопутствующим остеопорозом или высоким риском переломов, начинающих процедуры медицинской реабилитации, имеют дефицит потребления кальция с пищей, 32,8% - недостаточность и 38,4% - дефицит витамина D. Доказано, что комплексная нутритивная поддержка устраняет пищевой дефицит кальция, поддерживает целевые концентрации витамина D, что в сочетании с базовой терапией остеопороза способствует длительному поддержанию результатов медицинской реабилитации, ассоциируется с приростом минеральной плотности кости и снижением частоты падений.

Показано, что врачи, работающие с пациентами с остеопорозом, в том числе в отделениях медицинской реабилитации, имеют низкий уровень квалификации в области диагностики и лечения остеопороза. Исследована эффективность

обучения врачей на цикле дополнительного профессионального образования по актуальным вопросам остеопороза, что послужило основой для разработки учебно-методического комплекса с длительностью освоения 72 часа и учебно-методических пособий для врачей, работающих в области медицинской реабилитации.

Полученные в исследовании результаты могут быть позиционированы в качестве научно-практической основы для повышения эффективности и исходов медицинской реабилитации у пациентов с переломами на фоне остеопороза.

Теоретическая и практическая значимость работы

По результатам исследования обоснованы рекомендации по выявлению лиц с остеопорозом и высоким риском развития переломов среди пациентов возрасте 50 лет и старше, начинающих курс медицинской реабилитации.

Получены данные о характере и степени функциональных нарушений у пациентов с остеопорозом, что является основой для разработки и внедрения в практическое здравоохранение специальных программ реабилитации для данной категории пациентов. Выявлены клинические и возрастные факторы, которые следует учитывать при планировании программ реабилитации пациентов переломами на фоне остеопороза. Определены наиболее информативные диагностические инструменты для оценки функциональных нарушений при остеопорозе.

Разработан новый комплексный метод реабилитации пациентов с компрессионными переломами позвонков на фоне остеопороза, включающий тренировки на тренажерах с биологической обратной связью и интерактивной нестабильной платформе на фоне групповых занятий лечебной гимнастикой в зале и бассейне. Результаты исследования эффективности данного метода позволяют обоснованно рекомендовать его для проведения 2го этапа реабилитации пациентов с остеопорозом в сроки от 4х до 12 недель после клинического компрессионного перелома позвонка.

Разработан новый 12-дневный комплекс медицинской реабилитации пациентов с переломом бедренной кости на фоне остеопороза с включением методов механотерапии, виртуальной реальности, тренировок на сенсорной беговой дорожке с биологической обратной связью в сочетании с групповыми физическими упражнениями в зале и лазерной терапией. На основании данных об эффективности и безопасности нового метода реабилитации, он может быть рекомендован для проведения 2го этапа медицинской реабилитации пациентов с остеопорозом через 6-12 недель после оперативного лечения перелома бедренной кости для ускорения восстановления функции тазобедренного сустава, скорости и биомеханики походки и физических аспектов качества жизни.

Обоснованы рекомендации о необходимости коррекции дефицита кальция и витамина D и назначении базовой терапии остеопороза для поддержания эффекта реабилитационных мероприятий и снижения риска падений.

Разработаны анкеты для врачей и пациентов для оценки их уровня информированности по проблеме остеопороза, учебно-методический комплекс для врачей с длительностью освоения 72 часа и учебные пособия по диагностике, лечению и реабилитации остеопороза для врачей, работающих в области физической и реабилитационной медицины.

Внедрение полученных в исследовании данных в практическое здравоохранение позволит повысить качество и эффективность медицинской реабилитации пациентов с переломами на фоне системного остеопороза.

Методология и методы исследования

Исследования осуществлялись в рамках и клинической апробации Министерства здравоохранения Российской Федерации №2016-28-3 (2017 г.) и темы государственного задания, рег. № НИР АААА-А18-118030190083-0 (2018-2020 гг.). В исследование включались пациенты с остеопорозом и высоким риском переломов, в том числе перенесшие переломы позвонков и бедренной кости при низком уровне травмы, а также врачи, работающие в области восстановительной

медицины, лечебной физкультуры, курортологии и физиотерапии, или работающие в рамках своей клинической деятельности с пациентами, имеющими остеопороз.

Исследовались мышечная сила, функция статического и динамического равновесия, двигательные и функциональные способности пациентов с помощью инструментальных методов исследования и специальных функциональных тестов, показатели качества жизни, психоэмоциональные симптомы и выраженность болевого синдрома - с помощью специальных опросников. Оценивали уровень минеральной плотности кости и риск падений, биохимические и гормональные показатели костного ремоделирования и кальциевого гомеостаза. Для оценки факторов риска, частоты остеопороза и ассоциированных с ним переломов у пациентов, проходящих медицинскую реабилитацию, а также для исследования уровня информированности в области остеопороза у врачей, применяли методы анкетного опроса. Достоверность полученных результатов подтверждали при помощи методов статистического анализа.

Положения, выносимые на защиту

1. Для проведения второго этапа реабилитации пациентов с остеопорозом в сроки от 4х до 12 недель после клинического компрессионного перелома позвонка рекомендуется комплекс реабилитации с включением технологий механотерапии и интерактивной балансотерапии с биологической обратной связью, который способствует устранению имеющегося мышечного дефицита в сгибателях и разгибателях спины, коррекции нарушений баланса, улучшению двигательных функций, повышению приверженности терапии остеопороза и минеральной плотности кости.
2. Для применения на втором этапе медицинской реабилитации у пациентов с остеопорозом через 6-12 недель после оперативного лечения перелома бедренной кости, рекомендуется комплекс медицинской реабилитации с применением технологий механотерапии, виртуальной реальности и

тренировок на сенсорной беговой дорожке с функцией биологической обратной связи, который способствует сокращению сроков восстановления функции тазобедренного сустава, увеличению скорости и биомеханики ходьбы, быстрой регрессии болевого синдрома и повышению качества жизни.

3. Назначение базовой медикаментозной терапии остеопороза и нутритивной поддержки солями кальция и витамином D пациентам, проходящим медицинскую реабилитацию и имеющим сопутствующий остеопороз или высокий риск развития переломов, позволяет существенно улучшить показатели мышечной силы, баланса и качества жизни, повысить минеральную плотность кости и длительно поддерживать результаты медицинской реабилитации.

Степень достоверности и апробация результатов работы

Обоснованность результатов исследования обеспечивается проведенным всесторонним анализом российских и зарубежных исследований, посвященных проблеме реабилитации пациентов с остеопорозом и достаточным объемом клинического материала: в исследование включено 878 пациентов (600 пациентов, проходящих медицинскую реабилитацию, из которых 119 - с остеопорозом или высоким риском переломов; 120 пациентов с компрессионными переломами позвонков; 98 - с переломом бедренной кости; 60 - с остеопорозом без переломов) и 580 врачей 8 специальностей. Достоверные данные позволяют получить современные подходы к планированию задач и дизайна исследования, использование инновационных методов обследования и оценки функций пациентов, изучение как краткосрочных, так и отдаленных результатов применения и безопасности разработанных комплексов реабилитации (проспективное наблюдение до 24 месяцев), применение адекватных методов медицинской статистики. Структура диссертационной работы, сделанные выводы и практические рекомендации соответствуют поставленным задачам.

Официальная апробация диссертационной работы состоялась 25 июня 2021

года на заседании Научно-методического совета ФГБУ «НМИЦ РК» Минздрава России по проблемам медицинской реабилитации, восстановительной медицины, лечебной физкультуры и спортивной медицины, курортологии и физиотерапии.

Результаты работы доложены и обсуждены на Всероссийских и международных конференциях и конгрессах:

- XX Юбилейный всероссийский форум «Здравница-2021», Москва, 15-17 мая 2021 г.
- I Российская конференция с международным участием «Ревморреабилитация в XXI веке», онлайн, 4-5 марта 2021 г.
- VIII Конгресс с международным участием «Проблема остеопороза в травматологии и ортопедии», онлайн, 19-20 февраля 2021 г.
- Всероссийская конференция с международным участием «Дни остеопороза в Санкт-Петербурге. Остеопороз и ортегерия», онлайн, 9-10 апреля 2021 г.
- Ежегодный международный конгресс «Реабилитация и санаторно-курортное лечение»: Москва, 17-18 сентября 2020 г.; Москва, 26-27 сентября 2019 г.; Москва, 27-28 сентября 2017 г.
- Ежегодный международный конгресс «Санаторно-курортное лечение»: онлайн, 28-29 октября 2020 г.; Москва, 6-8 октября 2019 г.; Москва, 31 мая 2018 г.; Москва, 17-18 марта 2016 г.
- Российский конгресс по остеопорозу, остеоартриту и другим метаболическим заболеваниям скелета с международным участием: онлайн, 28-30 сентября 2020., Казань, 8-10 сентября 2016 г.
- 1-й Российский конгресс «Фитнес, ориентированный на здоровье при диабете, ожирении, остеопорозе, сердечно-сосудистых и других заболеваниях», онлайн, 22-23 октября 2020 г.
- VIII (XXVI) Национальный конгресс эндокринологов с международным участием "Персонализированная медицина и практическое здравоохранение", Москва, 22-25 мая 2019 г.
- Всероссийская конференция с международным участием «Неинфекционные заболевания и здоровье населения России», Москва, 14-17 мая 2019 г.

- Российский научно-практический конгресс «Гинекологическая эндокринология в возрастном аспекте: проблемы и решения», Москва, 7-9 ноября 2019 г.
- Международная конференция «Травма 2018: мультидисциплинарный подход», Москва, Россия, 2-3 ноября 2018 г.
- 21й Европейский конгресс ревматологов, EULAR 2021 VIRTUAL, онлайн, 2-5 июня 2021 г.
- Ежегодный всемирный конгресс по остеопорозу, остеоартриту и мышечно-скелетным заболеваниям: WCO-IOF-ESCEO 2021 VIRTUAL, онлайн, 26-28 августа 2021 г.; WCO-IOF-ESCEO 2020 VIRTUAL, онлайн, 20-23 августа 2020 г., WCO-IOF-ESCEO 2019, Париж, Франция, 4-7 апреля 2019 г.; WCO-IOF-ESCEO 2018, Краков, Польша, 19-22 апреля 2018 г.
- Ежегодный европейский конгресс эндокринологов: e-ECE 2020, онлайн, 5-9 сентября 2020; ECE 2019, Лион, Франция, 18-21 мая 2019 г.; ECE 2018, Барселона, Испания, 18-22 мая 2018 г.
- Ежегодный конгресс Европейского общества по кальцифицированным тканям: ECTS 2021 DIGITAL, онлайн, 6-8 мая 2021 г.; ECTS 2020 DIGITAL, онлайн, 22-24 октября 2020 г., ECTS 2019, Будапешт, Венгрия, 11-14 мая 2019 г.
- Ежегодный конгресс Международного общества по физической и реабилитационной медицине: Virtual ISPRM 2021, онлайн, 12-15 июня 2021 г.; ISPRM 2018, Париж, Франция, 8-12 июля 2018 г.
- 22й Конгресс Европейского общества по физической и реабилитационной медицине, ESPRM-2020, онлайн, 19-23 сентября 2020 г.

Личное участие автора в получении научных результатов

Автор принимал личное участие во всех этапах реализации диссертационной работы: самостоятельно планировал и формулировал цель, задачи и дизайн исследования, провел анализ российских и зарубежных научных публикаций для оценки современного состояния изучаемой проблемы, лично участвовал в наборе клинического материала, обследовании, лечении и динамическом наблюдении

пациентов, в проведении анкетного опроса и в образовательном процессе врачей по диагностике и лечению остеопороза. Набор клинического материала в рамках глав 4 и 5 частично осуществлялся совместно научным сотрудником Макаровой Е.В. Автор лично проводил статистический анализ и интерпретацию полученных результатов, оформление текста диссертации, формулировал выводы и практические рекомендации, участвовал в написании научных публикаций, оформлении и представлении научных докладов по теме диссертации.

Соответствие специальности

Работа посвящена разработке и исследованию эффективности новых комплексных методов медицинской реабилитации пациентов с остеопорозом, в том числе с переломами позвонков и проксимального отдела бедренной кости, с использованием методов лечебной физкультуры, механотерапии с биологической обратной связью. Область исследований диссертационной работы также включает изучение частоты выявления остеопороза, его факторов риска и ассоциирующихся с ним переломов у пациентов, проходящих медицинскую реабилитацию, исследование актуальности проблемы остеопороза для врачей, работающих в области восстановительной медицины, лечебной физкультуры, курортологии и физиотерапии. Все указанные направления исследований соответствуют специальности «Восстановительная медицина, спортивная медицина, лечебная физкультура, курортология и физиотерапия».

Внедрение результатов в клиническую практику

Результаты научной работы внедрены в клиническую деятельность ФГБУ «НМИЦ РК» Минздрава России (г. Москва, ул. Новый Арбат, д.32), филиала ФГБУ «НМИЦ РК» Минздрава России Лечебно-реабилитационного клинического центра "Юдино" (Московская обл., Одинцовский р-н, с. Юдино, ул. Красная, д.23), филиала ФГБУ «НМИЦ РК» Санаторно-курортного комплекса «Вулан» (г.

Геленджик, с. Архипо-Осиповка, Приморский бульвар, д.32), консультативно-реабилитационного отделения Университетской клиники Приволжского исследовательского медицинского университета (г. Нижний Новгород, пл. Минина и Пожарского. д.10/1), в ГАУЗ СО "Свердловская областная клиническая больница №1» (г. Екатеринбург, ул. Волгоградская, д.185).

Полученные результаты использованы при разработке патентов на изобретение «Способ лечения пациентов с компрессионными переломами позвонков на фоне остеопороза» (регистрационный № RU 2709843 С1 от 23.12.2019 г.) и «Способ реабилитации пациентов после хирургического лечения перелома проксимального отдела бедренной кости на фоне остеопороза» (регистрационный № 2740262 С1 от 12.01.2021 г.).

Материалы диссертационной работы вошли в программу подготовки специалистов Кафедры физической терапии и медицинской реабилитации ФГБУ «НМИЦ РК» Минздрава России, Кафедры эндокринологии ГБУЗ МО «МОНИКИ им. М.Ф. Владимирского» и Кафедры физической терапии, спортивной медицины и медицинской реабилитации ФГБОУ ДПО «РМАНПО» Минздрава России, а также использованы для составления учебно-методического комплекса для врачей с длительностью освоения 72 часа и двух учебно-методических пособий. Результаты исследований использованы для написания раздела «Медицинская реабилитация» в клинических рекомендациях Министерства здравоохранения Российской Федерации «Остеопороз» ID:87 (утверждены в Научно-практическом Советом Минздрава РФ в 2021 г., https://cr.minzdrav.gov.ru/recomend/87_4).

Публикации

По теме диссертации опубликовано 78 работ, в том числе в зарубежных журналах – 21, отечественной литературе - 57, из них 20 статей в российских научных журналах, рекомендованных Высшей аттестационной комиссией при Министерстве науки и высшего образования РФ для опубликования основных

научных результатов диссертаций, 2 патента РФ на изобретение, 2 учебно-методических пособия.

Структура и объем диссертации

Диссертация изложена на 293х страницах машинописного текста и состоит из введения, обзора литературы, главы с описанием материала и методов исследования, 7 глав с описанием результатов собственных исследований и их обсуждения, заключения, выводов, практических рекомендаций, списка литературы и 5 приложений. Работа иллюстрирована 51 таблицей и 27 рисунками. Список литературы включает 408 источников – 61го отечественного и 347 зарубежного.

ГЛАВА I. РЕАБИЛИТАЦИЯ ПАЦИЕНТОВ С ОСТЕОПОРОЗОМ И АССОЦИИРУЮЩИМИСЯ С НИМ ПЕРЕЛОМАМИ: СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ ПРОБЛЕМЫ (ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ)

1.1. Распространенность и медико-социальное значение остеопороза и его осложнений

ОП – системное заболевание скелета, для которого характерно снижение прочности костной ткани и повышение риска развития переломов [2]. «Для ОП характерны переломы, возникающие при низком уровне травмы, которая у здорового человека не приведет к перелому, например, при падении с высоты собственного роста, которые в научной литературе могут обозначаться как патологические, низкоэнергетические, низкотравматические или остеопоротические» [2]. «Наиболее значимыми типичными локализациями остеопоротических переломов с позиций осложнений и медикосоциальных последствий являются ПБК и ПП» [2, 229].

В систематическом обзоре Curtis E.M. et al. (2017) приводятся данные, что в 2010 году в мире 21 миллион мужчин и 137 миллионов женщин в возрасте 50 лет и старше [138]. В 2010 году в 27 европейских странах в общей сложности проживало 22 миллионов женщин и 5,5 миллиона мужчин с ОП, среди которых было зарегистрировано 3,5 миллиона низкоэнергетических переломов, в том числе 610000 ПБК и 520000 ПП [197].

Распространенность переломов на фоне ОП значительно варьирует в разных странах мира, что зависит от этнической принадлежности основной части населения [124, 138], экономического уровня развития страны и ожидаемой продолжительности жизни [155]. Тенденции изменения заболеваемости остеопоротическими переломами в разных странах также могут заметно отличаться, например, в странах Европы, Северной Америки и Океании наблюдался рост частоты ПБК во второй половине XX века и ее снижение в XXI

веке, начиная с 2000 года [138, 234, 267]. Однако даже в этих странах уменьшение по возрастной заболеваемости перевешивается неуклонным старением населения, поэтому общая заболеваемость ОП и его переломами в странах мира продолжает расти [381].

Литературные данные свидетельствуют о высокой распространенности и медико-социальной значимости ОП и связанных с ним переломов в возрасте старше 50 лет, в том числе в России и в странах Восточной Европы [32, 34, 35]. 33,8% городских женщин в возрасте 50 лет и старше в Российской Федерации имеют ОП, 43,3% - остеопению [42], а 24% - перенесли переломы [44]. Исследование эпидемиологии ПБК в четырех городах РФ за период 2008-2009 гг. показало, что у женщин частота ПБК достигает 310,59 на 100 тысяч населения в г. Владимире. Наиболее высокая частота ПБК у женщин отмечена в возрасте 85-89 лет [23]. «Эпидемиологические данные, полученные в г. Ярославле и г. Первоуральске (Свердловская область), показали частоту ПБК у женщин 50 лет и старше в РФ на уровне 249/100 тысяч, что соответствует среднему уровню риска ПБК в сравнении с другими странами» [260]. По данным Комиссарова А.Н. с соавт. (2004) выявлена высокая распространенность ПБК в популяции населения г. Якутска [27]. «Распространённость компрессионных ПП на фоне ОП у россиянок старшей возрастной группы колеблется от 7 до 16%» [18, 45, 46]. По оценкам экспертов, к 2035 году общее число остеопоротических переломов в России увеличится с 590 до 730 тысяч случаев в год [35].

В недавнем крупном исследовании Серяпиной Ю.В. с соавт. (2020) исследовали заболеваемость ПБК у пациентов в возрасте 60 лет и старше в Российской Федерации по литературным источникам и по данным о фактическом числе госпитализаций пациентов в стране. Результаты анализа показали, что доля пациентов с ПБК, госпитализируемых для оказания специализированной медицинской помощи, составляет только 38,59%. Общее число пациентов с ПБК в целом по России составило 237 345 пациентов за 1 год, что значительно превышает российские литературные данные (125 016 человек). Авторы заключают, что заболеваемость ПБК в России, по данным существующих исследований,

значительно недооценена [57]. Эти данные еще более актуализировали высокую распространенность ОП и его осложнений в нашей стране, а некоторые аспекты работы вызвали бурную полемику российских ученых и специалистов в области ОП [4].

Переломы на фоне ОП ассоциируются с увеличением потребности пожилых людей в медицинских услугах и, как следствие, с повышением финансовых затрат системы здравоохранения. Ежегодные экономические затраты, напрямую связанные с ОП, в США составляют около 17,9 млрд долларов, в странах ЕС - примерно 24 миллиарда евро, однако с учетом косвенных затрат эта цифра возрастает до 37 миллиардов евро в год [197]. ПБК обходятся здравоохранению дороже других переломов в связи с большей длительностью госпитализации, необходимостью оперативного лечения и последующей реабилитации. Общая стоимость лечения ПП в Европейском Союзе на уровне 377 миллионов евро в год составляет лишь 63% стоимости лечения всех ПБК [168]. По данным анализа, сделанного на популяции 15827 женщин в возрасте 50 лет и старше, затраты на лечение одного ПБК и связанных с ним осложнений в Канаде составляют в течение первого года 46664 канадских доллара, из которых 88% приходится на покрытие стоимости госпитализации [91]. Математический анализ медикосоциальных последствий ПБК в четырех странах Латинской Америки показал, что стоимость лечения 840 000 случаев ПБК в 2018 году составляет там 1,17 миллиарда долларов США [73]. Систематический анализ Williamson S. et al. (2017), проведенный за период с 1990 по 2015 годы, в котором были проанализированы данные 670 173 пациентов из 27 разных стран мира, показал, что затраты на лечение и реабилитацию одного ПБК в течение первого года составляют 43 669 долларов США и превышают таковые для острого коронарного синдрома (32 345 долларов США) и ишемического инсульта (34 772 доллара США) [391].

Необходимость разработки эффективных методов реабилитации пациентов с ОП обусловлена не только необходимостью быстрого восстановления и уменьшения затрат на лечение, но и снижения риска смерти, который наиболее высок в течение первого года после патологического перелома [208, 256]. В 2010

г. в Европейском Союзе число летальных исходов, причинно связанных с переломами на фоне ОП, составило 43000 случаев [228]. В странах Северной Америки в первый год после ПБК погибает 20% пациентов [131, 132], в том числе, 22% женщин [310]. Описано заметное увеличение летальности после клинического ПП [99, 298, 376], причём большинство летальных исходов у пациентов с ОП развивается в первые месяцы после ПП [257]. Очевидно, что эффективная медицинская реабилитация играет решающее значение для снижения летальности и быстрого восстановления функциональности после остеопоротического перелома, в первую очередь после ПБК [145].

1.2. Значение остеопороза для врачей восстановительной медицины, врачей по лечебной физкультуре и физиотерапевтов

В 2013 г. секция по физической и реабилитационной медицине Союза европейских медицинских специалистов (UEMS) приняла систематический план действий по подготовке серии документов, описывающих роль физических терапевтов в ряде состояний, вызывающих инвалидность, на основе доказательств эффективности физических факторов [317]. Сделано заключение, что врачи, работающие в области медицинской реабилитации, могут вмешиваться в профилактику и оценку факторов риска падений и переломов, оценивать показатели функционирования и КЖ, участвовать в процессе диагностики ОП и рекомендовать его фармакологическое и нефармакологическое лечение. Подчеркивается, что большое количество немедикаментозных вмешательств в рамках стратегии реабилитационной медицины, включая обучение пациентов, различные физические упражнения (ФУ) могут применяться для профилактики ОП, а немедикаментозные методы обезболивания, ортезирование и современные методы лечебной физкультуры (ЛФК) могут быть эффективны в реабилитации пациентов, перенесших остеопоротические переломы. Авторы полагают, что на врачей, отвечающих за процесс реабилитации пациента с ОП, перенесшего перелом, вполне можно возложить функции и лечения ОП [317]. В комментариях

российских экспертов Кочиш А.Ю. с соавт. (2019) к «рекомендациям Европейской антиревматической лиги (EULAR) и Европейской Федерации национальных ассоциаций ортопедов и травматологов (EFORT) по лечению пациентов старше 50 лет с низкоэнергетическими переломами» также делается заключение о важности мультидисциплинарного подхода в ведении таких пациентов [28].

В 2021 г. опубликован систематический анализ и сформулированы первые краткие клинические рекомендации по реабилитации пациентов с ОП с позиций доказательной медицины [212]. По результатам работ Invernizzi M. et al. (2019) и de Sire A. et al. (2020) можно заключить, что реабилитационная медицина играет главную роль в комплексном ведении ОП и предупреждении его осложнений, учитывая положительный эффект лечебных упражнений для функционального восстановления после переломов [146, 208]. Кроме того, реабилитационные мероприятия, вероятно, эффективны для предотвращения падений, как основной причины для развития низкоэнергетического перелома [211], а также могут положительно влиять на процессы костного ремоделирования и прочностные характеристики костной ткани [398]. Дымнова С.Е. с соавт. (2020) на основе анализа клинико-функциональные особенностей, КЖ и основных направлений реабилитации 188 пациентов пожилого возраста с ОП делают заключение, что реабилитации пациентов с переломами на фоне ОП представляет определенные сложности из-за имеющихся выраженных ограничений двигательной активности, болевого синдрома и психоэмоциональных нарушений, ассоциирующимися в комплексе со значительным ухудшением КЖ. Учитывая эти особенности, для пациентов с ОП существующие реабилитационные программы должны быть индивидуализированы, как исходя из тяжести, ОП, так и с учетом возраста, выраженности структурно-функциональных нарушений и наличия коморбидных заболеваний [13].

В последние годы появилось несколько работ, показывающих, что ОП – широко распространенная коморбидная патология у пациентов, проходящих медицинскую реабилитацию. Major M. et al. (2020) провели обследование 252-х пожилых пациентов, поступивших на реабилитацию в академическую больницу

Швейцарии. Оказалось, что не диагностированный ранее ОП был выявлен у 62,3% этих пациентов, причем эта доля была выше среди женщин (71,5%), чем среди мужчин (44,8%) [279]. Ретроспективный анализ историй болезней 106 женщин и 94 мужчин в возрасте от 48 до 92 лет, перенесших плановую тотальную артропластику тазобедренного или коленного сустава, показал, что 59,5% из них имели показания для проведения костной денситометрии, у 33% по результатам денситометрического исследования был диагностирован ОП, 24,5% имели показания для назначения фармакологической антиостеопоротической терапии, но только 5% получали ее до или после проведения операции [90]. Группой американских исследователей Jeor J.D.St. et al. (2020) был проведен ретроспективный анализ 240 пациентов (средний возраст 68,3 года, 70,5% - женщины), у которых была сделана операция по поводу какого-либо дегенеративного заболевания позвоночника. В результате, переломы в анамнезе зарегистрированы у 53,8% пациентов, доля пациентов с ОП, согласно диагностическим критериям ВОЗ составила 25,4%, критериям национального общества по костному здоровью (National Bone Health Alliance) США - 75%. Исходя из полученных данных, авторы предлагают проводить расширенную диагностику ОП позвоночника у таких пациентов еще в предоперационном периоде, чтобы снизить риск развития неблагоприятных клинических исходов в послеоперационном периоде [218].

Kadri A. et al (2020) также обследовали 124 пациента в возрасте 50 лет и старше перед проведением хирургической артропластикой или операции на позвоночнике. ОП, согласно денситометрическим критериям ВОЗ, присутствовал у 45% женщин и 20% мужчин, и только 3% женщин и 10% мужчин имели нормальную минеральную плотность кости (МПК). Компьютерная томография выявила 60% пациентов с вероятным ОП. Порог для назначения лечения ОП был достигнут у 91% пациентов. Авторы рекомендуют оценку факторов риска ОП и расчет вероятности развития остеопоротических переломов по модели FRAX у всех пациентов в возрасте, 50 лет и старше, перенесших ортопедическую операцию, как часть комплексной реабилитационной стратегии [225].

Anderson P.A. et al в своих работах 2019-2021 гг. [67, 68] подчеркивают, что проблема ОП недооценивается врачами реабилитологами и травматологами и ОП не лечится даже после перелома, хотя вторичная профилактика переломов оказалась рентабельной для снижения дальнейшего риска переломов и смертности. Назначение антиостеопоротической терапии необходимо в процессе реабилитации, но оптимально – еще до проведения хирургического лечения остеопоротического перелома [67, 68].

Не смотря на понимание актуальности этого вопроса в зарубежной литературе, в нашей страны работы по исследованию распространенности ОП и его факторов риска у лиц, проходящих реабилитационное лечение, не проводились.

В работе американских авторов Frances M. et al. (2020) [170] по результатам оценки актуальности и распространенности ОП в популяции пациентов с травмой спинного мозга по данным телефонного опроса врачей в 11 врачей и 1 медсестры, выявлено отсутствие каких-либо стандартизированных руководств по лечению ОП при травме спинного мозга. Костная денситометрия, оценка вторичных причин ОП и его лечение проводились редко. Авторы заключают, что в настоящее время разработка научно обоснованных руководств по диагностике и лечению ОП у пациентов, проходящих реабилитационное лечение, имеет крайне важное значение [170]. Недавно разработаны клинические рекомендации Европейского общества ревматологов (EULAR) и Европейской федерации национальных ассоциаций ортопедии и травматологии (EFORT) по профилактике повторных переломов у пациентов в возрасте 50 лет и старше, уже перенесших переломом на фоне ОП [258], а также обновленные Российские [2] и Европейские клинические рекомендации по диагностике и лечению ОП у женщин в постменопаузе [229]. Однако международные рекомендации для врачей реабилитологов по ведению пациентов с ОП в рамках реабилитационных программ пока отсутствуют.

В систематическом обзоре Wilson N. et al. (2020), посвященном влиянию немедикаментозных вмешательств для профилактики и лечения остеопоротических переломов, включившем 43 статьи, также делается вывод о значимой роли мультидисциплинарной реабилитационной команды в снижении

частоты повторных переломов [392]. Это согласуется с мнением отечественных авторов, подчеркивающих, что в благоприятном исходе лечения ОП большое значение имеет преемственность между врачами разных специальностей, в том работающих в области медицинской реабилитации [14].

Учитывая важность проблемы ОП в медицинской реабилитации, группой специалистов по физической и реабилитационной медицине Ziebart C et al. в 2020 г. предпринята попытка адаптации Международной классификации функционирования (МКФ) для клинического применения и формулирования реабилитационного диагноза у пациентов с ОП. Описаны основные домены МКФ, применимые для оценки функциональных нарушений при ОП. Сделан вывод, что структура МКФ может улавливать индивидуальные различия и специфику функциональных ограничений у пациентов с ОП [408].

Проспективное интервенционное рандомизированное контрольное исследование Osaki M. et al. (2021) [318] было проведено в семи медицинских учреждениях Японии с января 2015 года по март 2017 года с участием 5907 женщин и мужчин старше 50 лет перенесших ПП на фоне ОП, показало, что мониторинг пациента после перелома медицинским работником, плотное взаимодействие и контакт между врачом и пациентом, значительно повышают степень приверженности реабилитационному лечению на ранних стадиях после переломов [318]. В статье Ноке М. et al. (2020) [203] анализировались внутренние и внешние факторы, влияющие на соблюдение пациентами режима ФУ. В ряду других факторов, в этом аспекте подчеркивается роль персонального контроля со стороны физического терапевта, его участия в обучении пациента и наблюдения за правильностью выполнения ФУ. Понимание пациентом своего диагноза может еще больше улучшить соблюдение режима лечения и реабилитации [203].

1.3. Изменения качества жизни, функциональные и двигательные нарушения, ассоциирующиеся с переломами на фоне остеопороза

В недавно опубликованном крупном многоцентровом исследовании

Svedbom A. et al. (2018) изучено влияние на КЖ основных типов остеопоротических переломов - бедра, позвоночника и дистального отдела предплечья в 11 странах мира на популяции 5456 пациентов. Было подтверждено, что переломы вследствие ОП приводят к значительному снижению КЖ, но особенно значимо - ПБК и ПП, после которых КЖ остается низким как минимум в течение 1,5 лет после перелома [364].

Среди всех остеопоротических переломов, самое негативное влияние на показатели КЖ пожилого человека оказывает ПБК за счет высокой летальности и с наибольшей частоты госпитализаций (91%) и последующих осложнений (8%) в сравнении с другими переломами при ОП [91]. Через 1 год после перелома бедра 40% пациентов все еще не могут самостоятельно ходить, 60% испытывают трудности с выполнением хотя бы одной важной повседневной деятельности, а 80% ограничены такой активностью, как вождение автомобиля или покупка продуктов [131]. Критический обзор, опубликованный в 2016 году Dyer S.M. et al. и включивший 32 когортных исследования, показал, что люди, выздоравливающие после ПБК, испытывают постоянные ограничения в мобильности, основных повседневных действиях, самообслуживании. Только 40-60% выживших после перелома восстанавливают свой уровень подвижности до перелома, только половина - свой уровень независимости в повседневной жизни [153].

В исследовании Меньшиковой Л.В. и соавт. (2002), «78% пациентов, выживших после ПБК, спустя год после перелома и 65,5% - после двух лет нуждались в постоянном уходе» [41]. «По данным исследования, проведенного в г. Екатеринбурге, в течение первых 12 месяцев после перелома 33% таких пациентов оставались прикованным к постели, у 42% активность была ограниченной пределами квартиры, и только 9% смогли вернуться к своему прежнему физическому уровню» [39]. Аналогичные данные получены Гладковой Е.Н. и соавт. (2012) [10]. По мнению Lips P. (2005) [265] и Roux C. и соавт. (2012) [341], клинические компрессионные ПП оказывают столь же значимое влияние на показатели КЖ, что и ПБК. По мнению большинства авторов, развитие клинических ПП на фоне ОП сопровождается острой болью, функциональными

ограничениями, снижением повседневной активности и социальной изоляцией [111, 264, 265, 314, 337, 354]. Клинический перелом может также значительно снижать социальную активность и ухудшать отношения в семье [72].

У пожилых людей, имеющих хотя бы один остеопоротический перелом, частота присутствия жалоб на боли в спине значительно выше (94,8%), чем у лиц без переломов (51,7%) [40]. КЖ пациентов с ОП существенно ухудшается при развитии и увеличении числа ПП [263, 315], и самые тяжелые функциональные ограничения наблюдаются при множественных ПП [264]. Оценка изменений КЖ у 219 российских пациентов с ПП на фоне ОП показало, что опросники, используемые для оценки КЖ при ОП и ПП, значительно отличаются по информативности. Так, при использовании опросника EQ-5D (EuroQoL-5D), сразу после ПП отмечалось резкое снижение общего показателя КЖ, после чего наблюдался его постепенный рост, однако это улучшение было крайне нестойким, и к концу 18 месяцев наблюдения КЖ оставалось значимо хуже, чем до перелома. При этом, при тестировании КЖ при помощи анкеты ТТО (Time Trade-Off), КЖ резко снижалось непосредственно после перелома, но уже к четвертому месяцу достигало исходного уровня [59].

Интересные данные получены в канадском многоцентровом исследовании Norman W.M. et al. (2019), в котором 5266 женщин и 2112 мужчин в возрасте 50 лет и старше, не имевших в анамнезе переломов, заполнили опросник SF-36 и подробный опросник о состоянии здоровья, прошли денситометрическое исследование и в последующем проспективно наблюдались до 10 лет. Исходно женщины с денситометрически подтвержденным ОП имели существенно более низкие исходные оценки SF-36, особенно по шкалам физического функционирования, чем женщины без ОП. Похожая, но менее выраженная закономерность, наблюдалась у мужчин. Через 10 лет наблюдения, которое закончили в полном объеме 2797 женщин и 1023 мужчины, большинство показателей КЖ снизилось у женщин и мужчин, независимо от исходного уровня МПК. Данное исследование предоставляет доказательства существенного снижения КЖ и здоровья пациентов с ОП, даже при отсутствии связанных с ним

переломов. Авторы рекомендуют исследовать уровень КЖ у пациентов с ОП еще до развившихся переломов, чтобы планировать соответствующие вмешательства, в том на основе методов физической терапии [205].

В последние несколько лет появились единичные работы, посвященные изучению влияния ассоциированных с ОП переломов на функцию ходьбы и баланса. В работе Usugum S.G. et al. (2020), включившей 45 женщин с диагнозом ОП и 45 женщин без ОП, не выявлено существенных различий в показателях КЖ у пациентов с ОП и без него, однако ОП значимо отрицательно влиял на поструральную функцию позвоночника, что вызывало изменение его физиологических изгибов и отрицательно влияло на баланс [374].

Jacobs E. Et al. (2020) оценивали пространственно-временные параметры походки и их вариабельность у 12 пациенток с компрессионными ПП в сравнении с 11 здоровыми участницами до начала реабилитации исходном уровне и через 6 месяцев. Исследование на специальной беговой дорожке показало, что пациенты с ПП имели более короткие, быстрые и широкие шаги, в сравнении со здоровыми сверстниками. Хотя со временем время и длина шага имели тенденцию к улучшению, после 6 месяцев консервативного лечения большинство проанализированных параметров остались неизменными. Авторы делают вывод, что в комплекс реабилитационных программ для пациентов с ПП следует включать ФУ на улучшение походки и баланса [213]. В то же время, результаты двух трехлетних проспективных исследований McDaniels-Davidson C. et al. (2020) с участием 2346 и 2928 мужчин, соответственно, показали, что измерение угла Кобба не является предиктором риска падений [287].

Вероятно, наиболее негативное влияние на КЖ и функцию баланса, ОП оказывает в сочетании с саркопенией, проявляющейся снижением массы, силы и функций скелетной мускулатуры. Группа японских ученых Kobayashi K. et al. (2020) исследовала распространенность остеосаркопении и ее связь с физическим состоянием у пожилых людей в Японии на 427 здоровых добровольцев старше 65 лет (205 мужчин, 222 женщины, средний возраст 71,4 года). Только ОП был диагностирован у 60 пациентов (14%), только саркопения у 55 (13%) и

остеосаркопения у 36 (8%) - у 12% у женщин и 4% у мужчин [241]. Турецкие авторы Vuuyukavci R. et al (2020) изучали влияние сочетания саркопении с остеопенией или ОП на баланс и КЖ у 77 пациентов старше 65 лет. В результате, показатели баланса и КЖ по всем доменам опросника SF-36 были более низкими при сочетании саркопении с ОП, чем при наличии саркопении и остеопении ($p < 0,05$) [113].

Исследование дефицита мышечной силы, нарушений баланса и разработка стратегий по их коррекции, очевидно, крайне актуальны для пожилых пациентов с ОП. Di Monaco M. et al. (2020) обследовали 350 женщин ПБК. Авторы заключают, что пациенты с низкой костной и мышечной массой должны рассматриваться как группы особенно высокого риска развития ПП [147].

По некоторым оценкам, до 95% ПБК происходят в результате падений [131]. Поэтому, знание оценка факторов риска падений у пожилых людей с ОП важно для разработки соответствующих реабилитационных мероприятий.

В ряде работ развитие ОП и ПП ассоциировалось с повышением у пациентов степени тревожности [61, 144, 164]. В мета-анализе Cizza G. и соавт. (2010) было показано, что у пациентов с различной выраженностью депрессии, в том числе даже с малой депрессией или с умеренными депрессивными симптомами, уровень МПК значительно ниже, чем у лиц без депрессивных проявлений [127].

Депрессия ассоциируется не только с потерей МПК, но и с повышением риска переломов [372, 388], в том числе ПБК [304], что объясняют снижением концентрации внимания и, как следствие, с большей вероятностью падений у таких пациентов [247].

В мета-анализе 12 исследований получены данные, что у пациентов с депрессивными расстройствами значительно снижается МПК, как в позвоночнике (на 5,9%) и в бедренной кости (на 6,0%) и достоверно повышается риск развития переломов, по сравнению с женщинами без депрессии [396].

Присутствие симптомов депрессии после ПБК, увеличивает вероятность ухудшения подвижности, функциональности и неблагоприятных психологических исходов [92, 135]. У людей с ПБК также часто присутствует страх падения,

который ассоциируется с замедленным восстановлением, снижением подвижности и повышенной тревожностью [109, 294].

1.4. Диагностика остеопороза и оценка риска переломов

Первостепенное значение для выявления лиц с ОП и высоким риском переломов, играет оценка клинических факторов риска ОП [2, 49, 36], «которая позволяет выявить пациентов, которым показан денситометрический скрининг и/или назначение профилактической терапии, а в ряде случаев – решить вопрос о назначении терапии ОП даже без проведения костной денситометрии» [38, 322]. Как подчеркивают российские эксперты, у каждого пациента в возрасте старше 50 лет со «свежим» переломом на фоне ОП необходимо оценить риск развития новых переломов с помощью анализа факторов риска и костной денситометрии позвоночника и проксимального отдела бедра для выявления ОП [28].

В России проводились единичные исследования по изучению распространенности факторов риска ОП и переломов в популяции населения старших возрастных групп. Наиболее крупным является программа «Остеоскрининг Россия», включившая к 2012 г. около 10000 обследованных в возрасте 40 лет и старше, из которых 41% женщин и 34% мужчин имели 3 и более факторов риска ОП [50].

Среди 4770 проанкетированных жителей «г. Казани 21-81 лет, переломы в анамнезе имели 35,8 пациентов с ОП и 21,5% с остеопенией, возраст старше 65 лет – 33,1% и 21,1%, переломы у родственников – 17,4% и 11,4%, индекс массы тела (ИМТ) менее 20 кг/м² – 16,5% и 6,4%, раннюю менопаузу – 23,6% и 9,2% (женщин), курили – 44,3% и 18,7%, недостаточно потребляли кальций с пищей – 88,2% и 73,1%, злоупотребляли алкоголем – 1,2% и 1%, имели низкую физическую активность – 85% и 84%, иммобилизацию в анамнезе – 3,5% и 3%, принимали глюкокортикостероиды – 12% и 8%» [50].

Анализ распространенности клинических факторов риска переломов среди городского и сельского населения РФ (по данным эпидемиологического

исследования ЭССЕ-РФ-2), проведенный Мягковой М.А. с соавт. (2020) в выборке из 2427 женщин и 1821 мужчины в возрасте 40-69 лет в четырёх регионах РФ, показал, что среди факторов риска ОП наиболее часто встречались предшествующие переломы (19,5%), заболевания, вызывающие вторичный ОП (22,0%), и курение (19,5%). Распространенность предшествующих переломов варьировала от 14,7% в Омской области до 24,6% в Краснодарском крае [48].

В рамках продолжения этого исследования было показано, что абсолютный риск основных остеопоротических переломов в исследуемой выборке составил 7,4% (8,5% у женщин против 6,0% у мужчин, $p < 0,001$), перелома бедра — 0,6% (0,7% у женщин против 0,4% у мужчин, $p < 0,001$). Частота высокого риска основных переломов при ОП в общей выборке составила 6,4% и была значимо больше у женщин, чем у мужчин (9,6% против 2,1%, $p < 0,001$) [58].

Повышает вероятность развития низкоэнергетических переломов низкая МПК, прежде всего, бедренной кости, и уже имеющийся анамнез перенесенных переломов [223, 233, 240, 395]. Было показано, что риск перелома увеличивается примерно вдвое при наличии предшествующего перелома [233]. Этот аспект важно учитывать в процессе реабилитации пациентов с патологическими переломами. Кроме того, у пациентов, проходящих реабилитацию, важно оценить присутствие и других значимых факторов риска ОП и переломов, в частности, величину ИМТ (риск ПБК увеличивается почти вдвое для людей с величиной ИМТ равной 20 кг/м² по сравнению ИМТ 25 кг/м²) [143, 227, 328], сроков наступления менопаузы (менопауза в возрасте до 45 лет ассоциируется с повышением риска смерти после перелома) [366], курение [395], семейный анамнез ОП и переломов [231], наличие имеющихся сопутствующих коморбидных заболеваний [231, 395] и фармакологической терапии, прежде всего, препаратов глюкокортикостероидов, негативно влияющих на метаболизм костной ткани [232, 377, 395].

В настоящее время выделено большое количество клинических факторов риска, ассоциирующихся с повышением риска переломов, независимо от уровня МПК [234], что дало возможность создать на основе их анализа инструмент оценки риска переломов, такие как FRAX[®] [206, 227, 229, 234]. Порог вмешательства для

России исходя из 10-летней абсолютной вероятности развития переломов по калькулятору FRAX, был предложен в 2016 году [230]. Однако, в связи с недостаточной информативностью российской модели FRAX, величина порога для терапевтического вмешательства по прежнему продолжает обсуждаться [37, 51].

Диагноз ОП, согласно критериям ВОЗ, устанавливается по результатам исследования МПК методом двух-энергетической рентгеновской абсорбциометрии, поскольку низкая МПК является доказанным предиктором переломов [2, 229]. Снижение МПК по Т-критерию на каждое СО ассоциируется с повышением риска переломов в 1,5-3 раза [284]. Хотя новые методы измерения качества костной ткани и оценки риска переломов привели к пониманию того, что нарушения микроархитектуры костной ткани и присутствие клинических факторов риска ОП во многом определяют риск перелома у пожилого человека, оценка уровня МПК с помощью DEXA остается самым надежным предиктором последующих переломов в возрасте старше 65 лет [339].

Согласно зарубежным клиническим рекомендациям [229, 339, 369], ОП у женщин в ПМ диагностируется в случае значений в шейке бедренной кости ниже - 2,5 СО. Однако, в ряде рекомендаций [136], в том числе Российской ассоциации по ОП [2, 36, 38], рекомендуется использовать также Т-критерий позвоночника и ПОБ. ОП может быть верифицирован и клинически на основании перенесенного перелома при низком уровне травмы, в том числе ПП, выявленного с помощью рентгенографии, при исключении других причин перелома [141, 322].

Обсервационное исследование Jin H. et al (2020), включившее 358 пациентов с ПП, показало, что широко применяемые субъективные методы оценки локализации ПП - локализация боли в спине, которую указывает сам пациент или паравертебральная пальпация, не информативны для определения точной локализации ПП. Поэтому у пациентов с подозрением на ПП, авторы рекомендуют в любом случае проводить рентгенологическую визуализацию грудного и поясничного отделов позвоночника в полном объеме [220].

1.5. Эффективность отдельных методов реабилитации при остеопорозе

Хотя ФУ широко рекомендуются в качестве одной из основных профилактических и лечебных немедикаментозных стратегий при ОП [109], их влияние на метаболизм, массу и прочностные характеристики остается до конца не изученным. Регулярные физические нагрузки – важный фактор старения кости, предотвращения возрастной потери МПК и соответственно ОП [104, 162, 217, 243, 261, 269, 288]. Есть доказательства, что ФУ способствуют увеличению МПК у молодых людей, но этот эффект у взрослых и пожилых мужчин и женщин остается дискуссионным, и можно утверждать, что не все виды ФУ одинаково положительно влияют на МПК у пациентов пожилого возраста с ОП [307]. Кроме того, учитывая патологическую хрупкость кости, высокий риск переломов, пожилой возраст, отягощенный коморбидный статус и детренированность скелетной мускулатуры у пациентов с ОП, в клинической практике назначению ФУ пожилым людям с ОП всегда должно предшествовать тщательное клиническое обследование для выбора типа, интенсивности и продолжительности реабилитационных программ. Решение основывается на исходном уровне мышечной силы и диапазона движений, показателях функции равновесия, походки, сердечно-легочной системы, данных о сопутствующих заболеваниях, уровне МПК, наличии и характере переломов в анамнезе [154, 252]. Литературные данные позволяют предполагать, что для реабилитации пациентов с ОП целесообразно использовать силовые ФУ, упражнения на тренировку равновесия, на вибрационных платформах и в воде.

Как показывает анализ научных публикаций, *силовые упражнения* наиболее эффективны при ОП и ассоциированными с ним переломами и поэтому достаточно часто применяются у таких пациентов на разных этапах медицинской реабилитации. Этот вид ФУ определяется как «безударный» и может выполняться, как с нагрузкой, то есть с использованием отягощений, так или без нагрузки, например, плавание, езда на велосипеде [9, 300]. Силовые упражнения важны для формирования прочной костной ткани у молодых здоровых людей [9]. Регулярно

выполняемые при ОП комплексы силовых ФУ способствуют расширению объема движений в суставах и увеличению мышечной силы, а также повышают уровень МПК в поясничном отделе позвоночника и способствуют замедлению костных потерь в шейке бедренной кости [235]. Систематический обзор и мета-анализ Shojaa M. et al. (2020), включивший 17 статей с использованием 20 разных типов ФУ, показал умеренный, но значимый эффект динамических нагрузок и упражнений с сопротивлением на МПК у женщин в постменопаузе. В этой же работе на основании результатов проведенного мета-анализа были даны конкретные рекомендации по определенным типам ФУ, которые бы можно в первоочередном порядке рекомендовать для профилактики или лечения ОП [352].

Анализ литературных данных по этому вопросу показывает, что эффективность силовых ФУ при ОП может зависеть от их типа - интенсивности нагрузок и числа повторений, возраста, а также имеет гендерные различия.

Группа авторов Vemben et al. (2011), исследовавшая влияние тренировок с отягощениями на МПК, пришла к выводу, что увеличение МПК в проксимальном отделе бедренной кости и поясничном отделе позвоночника не зависит от интенсивности и частоты изотонических упражнений для верхних и нижних отделов позвоночника и конечностей. Однако, хотя не было различий в приросте МПК в бедренной кости между мужчинами и женщинами, в позвоночнике эффективность была несколько выше у женщин [85]. Также есть мнение, что женщинам требуется большая интенсивность ФУ для получения определенных результатов в отношении костной массы, чем мужчинам. В частности, для получения большей остеогенной стимуляции рекомендуется большая скорость и время выполнения силовых ФУ [199].

Есть данные, что наибольший прирост МПК в менопаузе может быть достигнут с помощью комплексов силовых упражнений с высокой нагрузкой, но с небольшим числом повторениями, а не с помощью режимов ФУ с отягощениями с частыми повторениями, но с низкой нагрузкой [308]. То есть, величина нагрузки считается более важной, чем количество повторений ФУ для прироста костной

массы у женщин в менопаузе. Этому же мнению придерживаются и Gómez-Cabello A. Et al. (2012) [188].

Zehnacker et al. (2007) также делают вывод, что степень прироста МПК плотно взаимосвязана с интенсивностью силовых тренировок. Авторы рекомендуют при ОП выполнять упражнения с большой нагрузкой (70-90% от максимальной), по 8-10 повторений в 2-3 подхода, 3 раза в неделю по 45-70 минут за сеанс в течение не менее 1 года. Авторы полагают, что некоторые виды ФУ могут существенно положительно повлиять на МПК, например, приседания с использованием отягощений, жим ногами, разгибание и приведение бедра, разгибание и сгибание в коленном суставе, ходьба по лестнице с отягощениями, имитация гребли в положении сидя [403].

Sinaki et al. (2002) показали, что сила мышц спины у женщин с ОП значительно снижена по сравнению со здоровыми людьми и поэтому рекомендуются специальные комплексы силовых ФУ для повышения мышечной силы именно этой области. После двух лет силовых тренировок из положения лежа у пациентов, включенных в данное исследование, наблюдалось значительное замедление потери МПК в позвоночнике. Различия, достигнутые между основной и контрольной группой, сохранялась даже через восемь лет, несмотря на снижение как МПК, так и мышечной силы в обеих группах. По мнению авторов, укрепление мышц спины с помощью специальных силовых ФУ может снизить риск развития ПП у пациентов с ОП [357].

Силовые ФУ, вероятно, все-таки более эффективны у лиц среднего возраста, у женщин в ранних периодах постменопаузы, в то время как у пожилых людей лишь минимально влияют на МПК. Кроме того, пожилым пациентам с ОП и высоким риском перелома занятия на силовых тренажерах и ФУ с сопротивлением следует рекомендовать с осторожностью, поскольку они часто требуют наклонов вперед и скручивания туловища для выполнения упражнения или регулировки оборудования, и, как следствие, могут быть ассоциированы с риском травм на фоне патологической хрупкости кости [182].

Таким образом, у пациентов с ОП, но без предшествующих переломов, силовые ФУ способствуют приросту МПК, как в поясничном отделе позвоночника, так в шейке бедренной кости, которое сохраняется в краткосрочной и среднесрочной перспективе. Прогрессивные тренировки с отягощениями для нижних конечностей - наиболее эффективный вид ФУ для прироста МПК в шейке бедра. Однако, для пожилых пациентов, уже перенесших низкоэнергетические переломы на фоне ОП, применение некоторых типов силовых ФУ может ассоциироваться с высоким риском новых травм и требует персонализированного подхода. Специальные комплексы силовых ФУ для таких пациентов пока не разрабатывались и, учитывая высокую распространенность и тяжесть переломов на фоне ОП, в первую очередь, ПП и ПБК, разработка и исследование эффективности и безопасности таких программ, безусловно, представляет научный и практический интерес.

Есть доказательства, что ежедневные занятия *ходьбой* в течение как минимум полугода могут оказать положительное влияние на МПК шейки бедренной кости у женщин в пери- и постменопаузе [276]. Особенно эффективны в этом отношении у женщин менопаузального возраста быстрая ходьба или бег трусцой [101]. В систематическом анализе кохрейновской базы данных также обнаружен значимый эффект на МПК для статических и динамических упражнений с малой ударной нагрузкой, включая ходьбу и гимнастику тайчи [211].

Ряд работ показал отсутствие какого-либо эффекта на МПК позвоночника и бедренной кости у обычных пеших прогулок [139, 307, 309]. Это объясняется тем, что ФУ с низкой нагрузкой, в отличие от ранее описанных силовых упражнений, мало влияют на активность костного ремоделирования. Для достижения ощутимого эффекта ходьба должна быть очень интенсивной и быстрой, достигать достаточно высокого уровня механического напряжения и опорной реакции, способных стимулировать прирост костную массу. Авторы делают вывод, что занятия только ходьбой вряд ли оказывает значимое влияние на МПК. Однако, в контексте поддержания здоровья в целом, пожилым пациентам с ОП рекомендуется ходить не менее 30 минут в день [126, 199, 235, 300].

Падения с высоты собственного роста, в том числе по причине банальной потери равновесия при ходьбе, являются основной причиной переломов у пациентов с ОП. В этой связи, ряд авторов подчеркивают, что физические тренировки у пожилых мужчин и женщин должны фокусироваться на улучшении качества и скорости ходьбы, как одной из основополагающей функции человека [173, 272]. Поэтому *тренировкам на улучшение функции равновесия (балансотерапии)* в рамках программ реабилитации пациентов с ОП, вероятно, должно уделяться повышенное внимание. В исследовании Sadeghi H. et al. (2021) изучали взаимосвязь функциональной мобильности с уровнем МПК и риском развития ОП у 60 женщин в постменопаузе, которые ОП (n=20), остеопению (n=20) или нормальную МПК (n=20). Полученные результаты показали, что качество баланса, уровень подвижности и возраст являются независимыми друг от друга предикторами уровня МПК у пожилых женщин в постменопаузе. Авторы делают вывод, что у женщин еще в ранней постменопаузе необходимо проводить оценку баланса (тест «Стойка на одной ноге») и двигательных функций (тест «Встань и иди»), чтобы своевременно рекомендовать немедикаментозные программы с включением специального комплекса ФУ на тренировку баланса [342].

В опубликованных в 2015 г. разными группами авторов рандомизированных клинических исследованиях и мета-анализе было показано, что тренировки на равновесие, в том числе многозадачные и на нестабильных опорах, способствуют повышению скорости ходьбы и снижению страха падения у пожилых людей с ОП [192, 329]. Улучшение скорости ходьбы на фоне выполнения двухзадачных упражнений на тренировку баланса у пожилых женщин с ОП и страхом падений было продемонстрировано в исследовании Conradssona D. et al. (2019). Участники основной группы (n=65) в течение 12 недель (3 раза в неделю) выполняли ФУ на равновесие, включая двух- и многозадачные, а контрольная группа (n=30) получала только базовую медикаментозную терапию. В основной группе, по сравнению с контрольной, отмечалось увеличение скорости походки, прежде всего за счет уменьшения времени шага [130].

В исследовании, проведенном исследователями из Швеции Dohrn I.-M. et al. (2017) [150], у 60 пациентов с ОП применялась 12-недельная специальная программа ФУ на тренировку баланса, а 30 пациентов с ОП составили группу сравнения. Программа тренировок включала в себя двойные и многозадачные упражнения, например, с динамическим переносом веса тела, на балансировочном шаре или ходьбу с необходимостью обхода препятствий. Упражнения выполнялись в 3-х степенях сложности, как в группе по 6-10 человек, так и индивидуально. Анализ результатов исследования показал, что подобная интенсивная программа тренировок равновесия способствует повышению уровня физической активности пожилых людей с ОП, но не ассоциируется с улучшением КЖ, скорости походки, функции баланса или снижением вероятности падения. Авторы делают заключение, что для достижения устойчивого изменения уровня физической активности может потребоваться длительная программа тренировок или дополнительные консультации физического терапевта, направленные на изменение привычных стереотипов физической активности или на разработку индивидуализированных программ ФУ для каждого конкретного пациента с ОП, исходя из особенностей привычек и общего физического уровня [150].

Эта гипотеза подтверждается данными рандомизированного исследования Miko I. et al (2018) [293], которое было посвящено изучению эффективности 12-месячной комплексной программы ФУ на тренировку статического и динамического постурального равновесия у 100 женщин с установленным диагнозом ОП. Через 1 год наблюдалась статистически значимая разница между основной и контрольной группами в результатах теста «Встань и иди», шкалы Берга и стабилومتрии ($p < 0,05$), что свидетельствовало об улучшении функции постурального баланса [293].

Сафонова Ю.А. с совт. (2020) делают заключение, что наиболее убедительные данные по эффективности мероприятий по предотвращению падений получены в отношении тех программ, которые охватывали группы пациентов с исходно высоким риском падений и использовали комплексные мероприятия в сочетании с индивидуальным подходом [56].

Вибрация всего тела - это физиотерапевтическое вмешательство, основанное на использовании высокочастотного механического стимула, генерируемого вибрирующей платформой и создающей эффект вибрации тела, которая активизирует механорецепторы костной ткани и повышает активность костеобразования. Имеются данные, что *тренировки на вибрационных платформах* способствуют увеличению мышечной силы, улучшению функции баланса и снижению риска падений у пациентов с ОП и поэтому они используются в рамках комплексных реабилитационных программ для пациентов, перенесших остеопоротические переломы. Однако данные о влиянии этого типа упражнений на уровень МПК и процессы костного метаболизма пока очень ограничены и противоречивы. Кроме того, пока точно не известно, какие точно амплитуда и частота вибрации, а также положение пациента необходимы для получения значимого клинического эффекта при ОП.

Fratini et al. (2016) утверждают, что вибрация всего тела приводит к значительному улучшению МПК в бедре и позвоночнике по сравнению с отсутствием вмешательства, в то время как обычные ФУ в зале приводят к незначительным клиническим результатам. Авторы указывают, что наибольшее воздействие на процессы костного ремоделирования достигается при последовательном использовании разных типов платформ с интенсивной вибрацией с высокой амплитудой, в то время как применение механических колебаний с частотой ниже 25 Гц сходно с обычной ходьбой и не влияет на МПК. На достижения максимального эффекта, во время занятий на виброплатформе авторы рекомендуют пациенту принимать определенные статические позы, например, стоя или полусидя [171].

Dionello et al. (2016) сообщают об эффективности у пациентов с ОП длительных (от 2 до 22 месяцев) тренировок на виброплатформах с вертикальной или горизонтальной вибрацией тела, с переменной частотой от 12 до 90 Гц и амплитудой колебаний от 0,7 до 12 мм, с частотой занятий 1-2 раза в неделю по 4-20 минут [148]. По результатам исследований, включенных в два систематических обзора [148, 188], делается вывод, что использование виброплатформ у женщин в

постменопаузе может быть более эффективно, чем простая ходьба, и по силе эффекта на МПК - аналогично силовым тренировкам.

Мета-анализ 10 исследований, где применялись 14 видов вибрационных упражнений в общей выборке из 462 женщин в постменопаузе, продемонстрировал улучшение МПК в поясничном отделе позвоночника и в шейке бедренной кости по сравнению с исходным уровнем ($p=0,03$ в обоих случаях). Значительные различия в МПК ($p=0,03$) также были обнаружены между группами вмешательства и сравнения при анализе исследований, в которых участвовали женщины в постменопаузе моложе 65 лет. Авторы пришли к заключению, что вибрационные упражнения – это эффективный метод поддержания МПК позвоночника у женщин в ранней постменопаузе и в пожилом возрасте, а также повышения МПК в шейке бедренной кости у женщин в постменопаузе моложе 65 лет [281].

Положительный эффект занятий на виброплатформах на прирост МПК в позвоночнике и/или бедренной кости подтверждается и другими работами [275, 291]. В то же время, систематический обзор Lau R. et al. (2011) показал, что, хотя использование вибрационных платформ может улучшить мышечную силу нижних конечностей у пожилых пациентов, но не вызывает значительных изменений МПК у женщин в постменопаузе [254]. Jepsen et al. (2017) сообщают только о замедлении скорости потери, но не о приросте МПК [219].

В мета-анализе, проведенном Oliveira et al. (2016) [316], показано значительное влияние вибрационных упражнений на МПК позвоночника по сравнению с группой без вмешательства, однако только у женщин в постменопаузе в возрасте до 65 лет, в то время как убедительные данные в более старших возрастных категориях не получены. Авторы пришли к выводу, что, несмотря на то, что занятия на вибрационных платформах могут быть полезны в рамках комплексных реабилитационных программ при ОП, оптимальные комплексы лечения ОП воздействием вибрацией пока не разработаны, и в этом направлении требуются дальнейшие исследования [316].

Силовые упражнения и тренировки с отягощениями характеризуются значимым положительным влиянием на метаболизм костной ткани и уровень

МПК, однако не всегда подходят для реабилитации пожилых людей ОП, имеющих коморбидную патологию, например, сопутствующий остеоартрит, из-за возможного негативного влияния на суставы. В качестве альтернативы пожилые пациенты с ОП, особенно с ограниченными физическими возможностями в процессе реабилитации, могут выполнять *упражнения в бассейне*, с которыми ассоциирован существенно меньший риск травм и минимальная нагрузка на суставы [205]. Благодаря высокой безопасности, легкости выполнения и приятным комфортным ощущениям, ассоциирующимся с плаванием и ФУ в водной среде, гидрокинезотерапия характеризуется хорошей приверженностью со стороны пациентов, чем занятия в физкультурном зале.

Несмотря на то, что водные упражнения применяются при ОП уже несколько десятилетий, данные об их влиянии на МПК и другие показатели здоровья пациентов с ОП неоднозначны [187, 289].

С одной стороны, в своем исследовании Balsamo et al. (2013) пришли к выводу, что водные упражнения эффективны для предотвращения потери костной массы у женщин в периоде постменопаузы [77]. В крупном систематическом обзоре, включившем 64 исследования эффективности водных упражнений в разных возрастных группах, было показано, что плавание как минимум не оказывает отрицательного влияния на костную ткань и возможно может иметь положительное влияние на процессы костного ремоделирования в преклонном возрасте [187]. В работе Aboarrage A.M.J. et al. (2018) [62] исследовалось влияние программы высокоинтенсивных водных упражнений с включением прыжков на уровень МПК и общее физическое состояние у женщин в постменопаузе. 25 женщин (средний возраст 65 ± 7 лет) были случайным образом разделены на две группы: тренировочную ($n=15$), где пациентам была назначена 24-недельная программа водных тренировок длительностью по 30 минут, и группу контроля ($n=10$). Через 6 месяцев наблюдались статистически значимые ($p < 0,01$) различия в динамике МПК в поясничном отделе позвоночника ($+3,71 \pm 3,68\%$ в группе вмешательства $-0,88 \pm 3,55\%$ в контроле), в бедренной кости ($+6,52 \pm 2,71\%$ и $-1,38 \pm 17,76\%$, соответственно) и в скелете в целом ($+3,23 \pm 4,18\%$ и $+2,09 \pm 3,17\%$,

соответственно). Также в основной группе выявлено улучшение результатов теста «Встань и иди». Авторы делают вывод, что высокоинтенсивная программа интервальных водных упражнений способна улучшить МПК и показатели функциональных тестов у женщин в периоде постменопаузы [62].

С другой стороны, в работе американских авторов, опубликованной в 2008 г., делается заключение, что у мужчин зрелого возраста, которые ограничивали свою физическую активность только плаванием, распространенность ОП была на 10% выше, чем в контрольной группе, ведущей малоподвижный образ жизни вообще без физических нагрузок [379]. В мета-анализе австралийских ученых Simas V. et al. (2017) [356] изучалась эффективность ФУ в воде для уменьшения возрастной потери МПК у людей среднего и пожилого возраста. Был проведен кумулятивный анализ 11 исследований с участием в общей сложности 629 женщин периоде постменопаузы. Результаты мета-анализа выявили преимущества водных ФУ по сравнению с контрольной группой (без каких-либо тренировок) по интенсивности прироста МПК, как в позвоночнике (средняя разница 0,03 г/см²; 95%ДИ: 0,01–0,05), так и в шейке бедра (0,04 г/см²; 95%ДИ: 0,02–0,07). Однако при сравнении водных упражнений с тренировками на твердой поверхности (в физкультурном зале) последние лучше водных приращивали МПК поясничного отдела позвоночника, и не было выявлено каких-либо различий между наземными водными тренировками в отношении изменений МПК шейки бедренной кости. Авторы заключают, что гидрокинезотерапия может способствовать поддержанию и, вероятно даже, приросту МПК у женщин в постменопаузе, однако она менее эффективна по сравнению с обычными ФУ в зале [356]. Авторы также делают вывод, что в этом направлении требуются дальнейшие исследования, и, возможно, использование водных упражнений у пациентов с ОП более целесообразно не в качестве монотерапии, а в сочетании с другими видами ФУ [356].

Данные по влиянию водных упражнений у пациентов с ОП на мышечную силу, гибкость и баланс единичны и также не позволяют сделать однозначных выводов. В некоторых исследованиях получены результаты о статистически значимом улучшении на фоне выполнения ФУ в бассейне показателей гибкости,

баланса и мышечной силы [87, 313, 373]. В то же время, в исследовании Murtezani et al. (2014) сообщалось, что обычные ФУ на полу более эффективно, чем водные, повышают мышечную силу и гибкость [303].

Требуются дальнейшие исследования по определению эффективности гидрокинезотерапии при ОП, как в качестве монотерапии, так и в рамках комплексных реабилитационных программ у пациентов, перенесших переломы на фоне ОП.

Большинство авторов сходятся во мнении, что для эффективной профилактики потери МПК пациентам с ОП и переломами, в том числе в рамках реабилитационного лечения, следует рекомендовать *комплексные программы тренировок, сочетающие в себе нескольких видов ФУ* [84, 139, 193, 285, 405, 406].

Два исследования [236, 246] демонстрируют значительное улучшение показателей МПК после выполнения программ, включающих ФУ на укрепление мышц и с ударной нагрузкой. Еще в одной работе авторы делают заключение, что тренировки с отягощениями, которые хорошо влияют на МПК позвоночника, при сочетании с низко- и умеренно интенсивными ударными упражнениями, такими как ходьба и подъем по лестнице, позволяют поддерживать МПК, и не только в позвонках, но и в бедренной кости [216].

Ряд авторов полагает, что пациенты с ОП должны заниматься по программам, включающим комбинацию силовых ФУ и на тренировку равновесия. В двух систематических обзорах Marquez et al. (2011) [282, 283], показано, что комбинация ФУ с сопротивлением, аэробных упражнений и упражнений на равновесие позитивно влияет на МПК у пожилых людей. Аналогичные результаты по применению упражнений на сопротивление и тренировок на баланс у пациентов с ОП были получены в работе Stanghelle B. Et al. (2020) [361].

Xu et al. (2016) [399] количественно оценили частоту, с которой комплексные занятия должны проводиться, чтобы давать заметный эффект на МПК. Они полагают, что каждая тренировка должна длиться от 30 до 60 минут, 3 или более раз в неделю в течение как минимум 10 месяцев.

Лишь в последние несколько лет появились единичные работы, посвященные изучению влияния комплексных программ физических тренировок на показатели физического функционирования пациентов с ОП и переломами.

В мета-анализе Varahra et al. (2018) [378] оценивали влияние ФУ на функциональные исходы у лиц с ОП по сравнению с контрольной группой. Был проведен анализ 28 исследований, в общей сложности включивших 2113 пациентов, из которых 25 исследований в итоге были инсталлированы в мета-анализ. Результаты мета-анализа показали, что комплексные программы, состоящие из разных типов ФУ, способствовали улучшению мобильности (стандартная разница с контролем составила $-0,56$, 95%ДИ $[-0,81, -0,32]$, $p=0,06$) и самооценки своего функционирования ($-0,69$, 95%ДИ $[-1,04, -0,34]$, $p=0,02$), но не баланса ($I^2 = 0,06$, 95% ДИ $[0,27, 0,74]$, $p = 0,28$, $I^2 = 21\%$). Авторы заключают, что многокомпонентные программы физических тренировок значительно улучшают функциональные показатели пациентов с ОП, однако оценить, какие точно комплексы ФУ являются оптимальными при ОП, проведенные исследования пока не позволяют [378].

Filipović et al. (2021) [166] оценивали влияние 12-недельной программы ФУ на функциональные результаты у 96 пациенток в ПМ с денситометрическим диагнозом ОП. Пациентки основной группы проходили программу активных тренировок, которая состояла из тренировок с отягощениями, упражнений на равновесие и аэробных упражнений, в то время как пациенты контрольной группы не выполняли каких-либо специальных ФУ. Динамическое обследование через 4 и 12 недель выявило в основной группе статистически значимое улучшение всех оцениваемых показателей эффективности - тестов «Встань и иди», «Вставания со стула» и «Стойка на одной ноге» и риска падений по специальному опроснику ($p<0,001$ для всех), в отличие от контроля, где достоверных изменений данных тестов не отмечалось. Таким образом, данная программа, вероятно, может быть перспективной улучшения мышечной силы и равновесия, а также уменьшения страха падения у пациентов с ОП [166].

Оценка влияния комплексной программы ФУ у 149 женщин в возрасте старше 65 лет с ПП на фоне ОП проводилась в работе Stanghelle et al. (2020), которое, по-видимому, является единственным, выполненным по протоколу слепого рандомизированного исследования. Было показано, что 12-недельная программа ФУ на сопротивление и равновесие в течение 12 недель улучшила мышечную силу и равновесие и уменьшила страх падения, но не обнаружено влияния на скорость ходьбы и КЖ [361].

Таким образом, хотя комбинированные программы, включающие ФУ с отягощением, тренировку равновесия, ФУ с малой ударной нагрузкой, упражнения высокой интенсивности, позволяют повысить или, как минимум поддерживать МПК и, вероятно, улучшать функциональные показатели пациентов с ОП и переломами. Однако, учитывая высокий риск новых переломов, отягощенный коморбидный фон и преклонный возраст большинства пациентов с ОП, подобные программы должны быть адаптированы к клиническим особенностям пациента. Пока нет однозначных рекомендаций о типе и характере сочетания ФУ, продолжительности и частоте их выполнения при ОП, что является основанием для планирования новых исследований.

Методы аппаратной физиотерапии рекомендуются пациентам с ОП в качестве дополнения к методам ЛФК. Наиболее изучена при ОП эффективность чрезкожной электрической стимуляции нервов (ЧЭСН) [8, 19, 311]. В плацебо-контролируемом исследовании Евстигнеевой Л.П. с соавт. (2015) изучалась эффективность чрезкожной электрической стимуляции нервов у 60 пациентов ПП на фоне ОП. Пациентам в основной группе (n=30) был назначен курс ЧЭСН на место максимальной боли в области грудного или поясничного отделов позвоночника с начальной частотой тока 10 Гц в течение 5 минут и последующим увеличением частоты до 77 Гц еще в течение 15 минут. После курса лечения у пациентов основной группы выявлено статистически значимое уменьшение боли по визуально-аналоговой шкале (ВАШ) и количество требующихся анальгетиков, а также улучшение показателей КЖ. Авторы рекомендуют включать ЧЭСН в

комплексные программы реабилитации пациентов, перенесших компрессионные ПП [19].

Перспективы применения у пациентов с ОП имеет применение электромагнитного и магнитного полей [158, 185, 292, 327, 397], а также лазерной терапии [26, 250]. В работе Кирпиковой М.Н. соавт. (2016) [26] у 60 пациентов сенильным ОП изучалась эффективность комплексной реабилитационной терапии, включающей применение высокоинтенсивной лазеротерапии курсом от 4 до 6 процедур по программе «дорсопатия» или общей магнитотерапии на фоне базовой фармакологической терапии ОП и терапевтического обучения. Уменьшение или полное купирование болевого синдрома отмечалось у всех пациентов уже после первой процедуры лазеротерапии. Проведение магнитотерапии показало быструю клиническую динамику у пациентов в острой стадии ПП, когда через 2–3 процедуры значительно уменьшались боли в позвоночнике, его скованность [26].

Имеются единичные работы по применению при ОП интерфенс-терапии [402] и рефлексотерапии [114, 290], которые продемонстрировали эффективность в купировании болевого синдрома у пациентов с остеопоротическими переломами. Также, вероятно, есть перспективы применения у пациентов с тяжелым ОП метода электрической миостимуляции в рамках комплексных программ реабилитации. В систематическом обзоре Chandrasekaran S. et al (2020) показано, что у пациентов после оперативного вмешательства на позвоночнике, в том числе при ПП на фоне ОП, использование электрической миостимуляции способствует увеличению площади поперечного сечения, силы и функции скелетных мышц [119].

1.6. Реабилитация пациентов с компрессионными переломами позвонков на фоне остеопороза

Основными задачами медицинской реабилитации пациентов с ПП на фоне ОП являются облегчение боли, восстановление функций и предотвращение новых переломов [270, 331]. Для снятия боли обычно используются нестероидные противовоспалительные препараты, простые анальгетики, наркотические

препараты, лидокаиновые пластыри или миорелаксанты [159, 270, 331]. Есть данные, что при применении немедикаментозной терапии только у 50% пациентов с ПП наблюдается существенное уменьшение боли в спине и, в основном, после трех месяцев после перелома [255]. Однако, если облегчение боли и расширение двигательной активности наблюдалось уже в течение первых трех недель после ПП, консервативная терапия позволяла сохранить эту положительную динамику в течение года у 95% пациентов [255].

Значимые клинические гайдлайны рекомендуют как можно более раннюю вертикализацию после ПП, как только позволит интенсивность болевого синдрома и общее состояние пациента. Постельный режим иногда рекомендуется только на ранних этапах после ПП в случае очень интенсивной боли в спине, однако длительная иммобилизация может привести к выраженной потере МПК, мышечной силы, пролежням и тромбозу глубоких вен. [80]. Американская академия хирургов-ортопедов (AAOS) сделала вывод о сомнительной пользе длительного постельного режима при лечении ПП на фоне ОП [161].

Программы реабилитации пациентов с ПП на фоне ОП могут включать в себя различные ФУ – на повышение мышечной силы, тренировку равновесия, постуральные упражнения, а также мануальную мобилизацию, кинезотейпирование и легкий массаж [81, 180, 229, 365]. В Кокрановском обзоре сделан вывод, что несмотря на разнородность результатов работ, включенных в мета-анализ, в целом можно сделать вывод о положительном влиянии ФУ на показатели подвижности, равновесие, риск падений и интенсивность болевого синдрома у пациентов, перенесших ПП [180].

Вопросу безопасности разных типов ФУ при ПП на фоне ОП в литературе уделяется особое внимание. В систематическом Кокрановском обзоре, проведенном Pieva E. (2020) [208], проведен анализ 9 рандомизированных и квазирандомизированных клинических исследований с участием 749 пациентов с целью оценки эффективности и безопасности ФУ у пациентов с уже перенесенными ПП и высоким риском развития новых переломов. В результате получены доказательства среднего уровня убедительности, что у пациентов с ПП

упражнения, вероятно, улучшают физическую работоспособность, особенно тест «Встань и иди». Данные о влиянии ФУ на выраженность боли в спине и показатели КЖ оказались противоречивыми и не позволили сделать однозначных выводов. Автор также пришла к выводу, что нет достаточных доказательств для определенных выводов о влиянии ФУ на вероятность случайных переломов, падений или других побочных эффектов [208]. Целью экспериментальной работы Harding A.T. et al. (2021) было изучение изменения выраженности кифоза и частоты ПП после 8 месяцев высокоинтенсивных тренировок с отягощением и ударными нагрузками или тренировок с изометрическими аксиальными механическими нагрузками у пациентов с ОП. Обе программы ФУ показали эффективность в уменьшении угла патологического грудного кифоза. Однако в течение 8 месяцев у участников первой группы не было ни одного нового случая ПП, ни прогрессирования уже имеющихся ПП, в то время как у пациентов во второй группе отмечено прогрессирование ОП и появление 5 спонтанных компрессионных деформаций тел позвонков [194].

Есть мнение, что программы ЛФК, осуществляющиеся в специализированном медицинском учреждении более эффективны, чем программы ФУ, выполняемых пациентами с ПП в домашних условиях. Лишь небольшие исследования с низким уровнем доказательности демонстрируют уменьшение боли, улучшение баланса и КЖ на фоне домашних комплексов ФУ [161, 320].

Евстигнеева Л.П. с соавт. (2014) [16] изучала влияние ФУ на КЖ, функциональные показатели, равновесие у 78 женщин с ПП на фоне ОП. ФУ в основной группе проводились с инструктором ЛФК в зале, по 40 мин 2 раза в неделю в течение 12 мес. Пациентки контрольной группы придерживались обычной физической активности в домашних условиях, без специальных занятий ЛФК. Динамическое обследование через 12 месяцев выявила улучшение в основной группе по сравнению с контролем общего показателя и всех доменов КЖ по опроснику Qualeffo-41, а также результатов тестов на баланс [16].

В параллельном пилотном рандомизированном исследовании Gibbs J.C. et al. (2020) [183], проведенном в пяти канадских и двух австралийских медицинских центрах, оценивалась эффективность ФУ, выполняемых в домашних условиях, у 141 женщины 65 лет и старше с рентгенологически подтвержденными ПП остеопорозного генеза. Участники должны были тренироваться как минимум 3 раз в неделю. При этом, физический терапевт проводил 6 консультаций на дому в течение 8 месяцев и ежемесячные звонки пациентам. Кроме небольшого влияния данного курса ФУ на результаты теста вставания со стула в отличии от группы сравнения, никаких других статистически значимых изменений для клинических исходов выявлено не было. Кроме того, отмечено существенное снижение приверженности пациентов с ПП к домашним упражнениям, не смотря на плотный контроль со стороны врача в течение всех 8 месяцев программы [183].

Ортезирование является важной частью реабилитационного процесса после ПП и обычно рекомендуется на период до 6-8 недель после перелома, но обоснования этого срока с научных позиций ограничены [161, 331]. По данным Pfeifer M. et al. (2004), корректное ортезирование при ПП способствует улучшению осанки, функциональных возможностей, силы и КЖ [324]. В другом исследовании, у пациентов, которые носили жесткий или мягкий корсет, значительно снизилась степень двигательных и функциональных ограничений, по сравнению с пациентами, которые его не носили [238]. В исследовании Stadhouders A. et al (2009) сравнили результаты применения постельного режима, различных ортезов и методов физиотерапии у пациентов с ПП. Оказалось, что среди этих методов консервативного лечения ПП, наилучшие результаты наблюдались у пациентов, носивших в течение 6 недель груднопоясничный корсет [362]. Ортезирование, по-видимому, эффективно и в отношении болевого синдрома, связанного с компрессионными ПП, и поэтому остается популярным вариантом лечения таких пациентов [178].

Крайне неоднозначные данные в литературе по применению мануальной терапии и кинезотейпирования при ПП на фоне ОП. С одной стороны, есть данные, что мануальные техники, такие как мануальная мобилизация и постуральное

тейпирование, за счет обеспечения повышенной проприоцептивной обратной связи, способствуют повышению активности мышц глубокой стабилизационной системы позвоночника, улучшению осанки, объема разгибания грудной клетки, а также уменьшению болевых ощущений [81, 180]. Однако выводы этих работ были сделаны на небольших выборках и не оценивались долгосрочные результаты. В исследовании Bulut D. et al (2019) с общей выборкой 42 пациента было показано, что применение кинезотейпирования оказывает кратковременный положительный эффект по снижению интенсивности боли, но не влияет на угол грудного кифоза у женщин с ОП и ПП. Положительные изменения угла кифоза наблюдались только через 30 мин после наложения тейпов и были очень кратковременны [110].

Barker K.L. et al (2020) [79] оценивали клиническую и экономическую эффективность трех различных подходов к физиотерапии: мануальной мобилизации, ЛФК или одной простой индивидуальной консультацией физического терапевта в рамках многоцентрового рандомизированного клинического исследования у 615 пациентов с ОП и как минимум одним ПП. ФУ способствовали большему улучшению показателей КЖ по сравнению с другими вмешательствами, но были более затратными и трудоемкими. Через 4 месяца произошли значительные изменения в сравнении с контролем в показателях выносливости и равновесия при мануальной терапии, баланса, подвижности и функции ходьбы – в группе ФУ. Однако достигнутые через 4 месяца клинические преимущества не сохранялись через 12 мес. Кроме того, результаты исследования показали плохую приверженность всем исследуемым методам физической терапии у пациентов с ПП на фоне ОП [79].

В своей работе Svensson H.K. et al. (2017) делают заключение, что персонально подобранные программ ФУ пациентам с ПП на фоне ОП с разной степенью доказательности оказывают влияние на двигательные функции, боль, КЖ, уровень боли и страх падений. Однако данные неоднозначны и иногда противоречивы. Отсутствуют работы по влиянию реабилитационных программ на социальный статус и степень социальной изоляции [367]. Авторы другого систематического обзора по этой теме Genev I.K. et al. (2017) также пришли к

заклучению, что несмотря на многочисленные варианты немедикаментозного лечения компрессионных ПП на фоне ОП, единого мнения о ведении пациентов с этими переломами в настоящее время нет [178].

1.7. Реабилитация пациентов после перелома бедренной кости на фоне остеопороза

Основной задачей реабилитационных мероприятий после ПБК на фоне ОП является снижение вероятности развития инвалидности и смерти пациента, который наиболее высок в первые месяцы после перелома [163]. Как показывают исследования, около 10% пожилых пациентов умирает в первые 3 месяца после перенесенного ПБК [63, 189, 242]. Согласно анализу структуры летальности после ПБК в г. Ярославле, за период 2010-2011 гг., смертность в стационаре в первые дни после оперативного пособия составляет 9,66%, а через 3 месяца – уже 15,57% [3]. По данным различных исследований, показатели смертности в течение первого года после ПБК в различных городах России колеблются от 30,8%-35,1% до 45-52% [34, 45, 46]. В ретроспективном когортном исследовании Warhurst S. et al. (2020), в котором изучали клинические исходы у 415 пациентов с ПБК в возрасте 65 лет и старше, самая высокая летальность зарегистрирована у пациентов, выписанных из отделения ортопедии без проведения каких-либо процедур реабилитации. В группе пациентов, прошедших курс ортогериатрической реабилитации, наблюдались более короткий период пребывания на постельном режиме, меньшее число осложнений и показатель 30-дневной смертности, более высокие функциональный статус и частота назначения терапии ОП (88%) [384].

КЖ пациентов после ПБК зависит, в первую очередь, от того, была ли им оказана хирургическая помощь [34]. Задержка оперативного лечения и отсрочка госпитализации – наиболее значимые факторы и летального исхода [259, 382]. Именно поэтому, основным условием быстрой реабилитации пациента после ПБК на фоне ОП авторы считают проведение хирургического лечения как можно в более ранние сроки, дальнейшую быструю мобилизацию и скорейшее начало

реабилитационных мероприятий [163].

У пациентов старше 65 лет после оперативного лечения ПБК ранняя мобилизация и нагрузка на оперированную ногу ассоциируются также с более быстрым выздоровлением, сокращением продолжительности пребывания в стационаре и снижением смертности [117]. Ранняя мобилизация (в течение 24 часов) может предотвратить и такое осложнение, как тромбоз глубоких вен [237]. Вопреки имеющимся предубеждениям, незамедлительная послеоперационная нагрузка не увеличивает частоту ревизионных оперативных вмешательств [226]. Наоборот, послеоперационная иммобилизация ассоциируется с ухудшением функциональных показателей через два месяца и выживаемости через шесть месяцев после операции [359].

Кочиш А.В. с соавт. (2019) считают, реабилитация пациентов в возрасте старше 50 лет с переломами на фоне ОП должна включать в себя физические тренировки и укрепление мышц в ранние сроки после перелома, специальные комплексы ФУ, направленные на улучшение устойчивости, а также многофакторную профилактику падений [28].

В первые 2-5 дней после оперативного лечения ПБК рекомендуются ФУ для укрепления мышц - разгибателей колена, которые, по данным исследований, оказались вполне выполнимыми для пожилых пациентов и эффективными по увеличению мышечной силы [245]. Также продемонстрировало преимущества сочетания традиционных комплексов ФУ с прогрессивными тренировками с использованием отягощений, направленных на укрепление четырехглавой мышцы бедра в раннем послеоперационном периоде. Значительное улучшение по шкале мобильности пожилых людей, активности разгибания сломанной ноги и функциональным тестам было зарегистрировано, как по завершении курса реабилитации, так и через 10 недель после окончания вмешательства [295].

Через 3 недели в реабилитационные программы следует включать прогрессивные силовые тренировки, способствующие улучшению функциональных тестов «Встань и иди» и «6-минутной ходьбы» [319]. Улучшение подвижности и функциональности по сравнению со стандартной реабилитацией

продемонстрировала программа с высокой активностью и интенсивностью стационарной реабилитации (занятия пять раз в неделю в течение 90 минут, в течение 3 недель), включавшая, в частности, упражнения на равновесие и выполнявшаяся под наблюдением медицинского работника [296].

Поскольку 90% всех переломов бедра происходит во время падений, важным компонентом реабилитации таких пациентов являются мероприятия, направленные на снижение риска падений. Согласно систематическому обзору Gillespie L.D. et al. (2012), программы ФУ в группе и домашних условиях, а также меры по обеспечению безопасности жилья, снижают частоту и риск падений [184]. Программы специальных упражнений на тренировку баланса у пожилых людей, по мнению ряда авторов, уменьшают вероятность травм, вызванных падениями, в том числе низкоэнергетических переломов [156]. Программы ФУ, направленные на профилактику падений, эффективны у пациентов, которые до перелома жили независимо и не нуждались в постоянной медицинской помощи, однако они нецелесообразны у резидентов домов престарелых – этой категории пациентов для снижения риска падений лучше рекомендовать только препараты витамина D [115]. Группа французских исследователей в 12-летнем исследовании на популяции 236328 пациентов с ПБК показала, что именно особенности организации безопасности жилой зоны связаны со значительными различиями в риске ПБК у пожилых людей [196].

В исследовании George A.A. et al. (2020) [179] на основании ретроспективного анализа историй болезни 73 пациентов после хирургического лечения ПБК на фоне ОП, сделан вывод, что основным фактором, влияющим на результаты реабилитации, является функциональный статус пациента до перелома, в то время как наличие сопутствующих соматических заболеваний не влияло отрицательно на результаты их реабилитации [179]. Аналогичные данные получены и в работе Lim K.K. et al. (2019) [262]. В работе Боринского С. Ю. и Шавиевой И. А. (2018) [5], делается заключение, что у пациентов старших возрастных групп в возрасте от 75 до 89 лет, перенесших эндопротезирование тазобедренного сустава, улучшить результат реабилитации, снизить возможность

осложнений и вероятность побочных эффектов нагрузочных процедур, улучшить стабильность протеза и повысить КЖ позволяет применение инновационных методик реабилитации в сочетании с комплексной терапией ОП [5].

1.8. Питание и нутритивная поддержка пациентов с остеопорозом, перенесших переломы

Правильное питание имеет важное значение, у пациентов, перенесших переломы на фоне ОП и проходящих курс медицинской реабилитации. В питании таких пациентов упор должен делаться на потреблении молочных продуктов, фруктов, овощей, цельнозерновых, птицы и рыбы, орехов, бобовых и цельнозерновых продуктов, признанных полезными для здоровья костной ткани, и при этом следует по возможности минимизировать потребление сладких напитков, жареных продуктов, мяса, полуфабрикатов, сладостей [273б 301]. Но при этом большинство авторов подчеркивают, что наиболее важным при ОП является достаточное потребление кальция и витамина D. Лучшие источники кальция — это молочные продукты, в том числе молоко, йогурт и сыр. Витамин D естественным образом содержится только в некоторых продуктах (жирная морская рыба, яичные желтки и печень), а также присутствует в обогащенных продуктах, некоторых соках и хлопьях для завтрака [75].

Некоторые исследования показали, что дефицит витамина D может быть повышать риск развития ряда заболеваний опорно-двигательного аппарата у взрослых, таких как ОП, переломы, мышечная слабость, остеоартрит. Хотя другие исследования не обнаружили ассоциацию между сывороточным уровнем 25(ОН)D и состоянием опорно-двигательного аппарата [70].

Согласно немногочисленным исследованиям уровня потребления кальция в нашей стране, «среднее потребление кальция у женщин и мужчин составляет 683 ± 231 мг и 635 ± 276 мг соответственно. Необходимую по возрасту норму получают только 9% женщин и 6% мужчин, и в большинстве случаев суточное потребление кальция составляет 50% и менее суточной потребности» [53, 54].

Данные французских исследователей показали, что дефицит потребления кальция с пищей у француженок достаточно распространен и это ассоциируется с повышением риска заболевания ОП и переломами [165]. Последствия дефицита кальция в диете у пациентов с ОП усугубляются сопутствующим гиповитаминозом D, который ассоциируется с мышечной слабостью, высоким риском падений и, по данным исследований, широко распространен в разных регионах России среди населения старших возрастных групп [60, 76]. Минасов Т.Б. с соавт. (2021) исследовали уровень витамина D у 784 мужчин и 2671 женщин разного возраста в республике Башкортостан и Челябинской области. Недостаточность витамина D выявлена у 35,4% человек, дефицит — у 31,7%, то есть в совокупности неадекватный уровень — у 67,1% [43].

Продукты питания должны быть основным источником получения кальция и витамина D, и в первую очередь следует рассмотреть вопрос о повышении содержания этих нутриентов в рационе [312]. Однако, в связи с выраженным дефицитом из потребления из пищевых источников, встает вопрос о нутритивной поддержке добавками кальция и витамина D пациентов с ОП, в том числе в процессе реабилитации после переломов. При этом крайне важно отработать оптимальные дозировки добавок кальция и витамина D для поддержания здоровья костной ткани и одновременно минимизации рисков возможных побочных реакций. Монотерапия солями кальция оказывает позитивный эффект на МПК только при их применении в высоких дозах — 2-3 г/сут. [349], которые крайне нежелательны в пожилом возрасте из-за повышения риска значимых сердечно-сосудистых событий, в частности, инфаркта миокарда [103].

Эффективность низких доз витамина D (400 МЕ/сут.) в предупреждении переломов убедительно не доказана [94]. Результаты исследования с участием жителей домов престарелых с дефицитом витамина D показали снижение частоты переломов при использовании комбинированных пищевых добавок с холекальциферолом и кальцием [334]. В 2016 г. национальный фонд ОП США опубликовал мета-анализ по взаимосвязи приема кальция и витамина D и профилактики переломов, включивший восемь рандомизированных исследований.

Исследовавшиеся дозировки кальция составили от 500 до 1000–1200 мг в день, витамина D – от 400 до 800 МЕ в день. Результаты работы показали значимое снижение риска всех типов переломов на 15%, и ПБК – на 30% [385]. С другой стороны, в ряде недавних исследований не обнаружено связи между применением комбинированных добавок витамина D и кальция со снижением риска переломов [134, 404].

Добавки витамина D, по-видимому, способствуют повышению мышечной силы (но не массы) у пожилых пациентов с недостаточностью и дефицитом витамина D [83]. В то же время в другом исследовании не обнаружено положительного влияния витамина D на мышечную силу [343], а работа Bislev, L.S. et al. (2018) даже показала, что добавление к питанию более высоких доз витамина D ухудшает показатели мышечной силы и, в частности, результаты теста «Встань и иди» [95].

Очевидно, что правильное питание и нутритивная поддержка в виде добавок к рациону с кальцием и витамином D должны быть частью комплексных реабилитационных программ у пациентов с ОП. Однако пока нет данных о влиянии комплексных добавок кальция и витамина D на эффективность и продолжительность эффекта комплексных реабилитационных мероприятий, а также о том, какие дозировки можно считать оптимальными с позиций эффективности и безопасности для пожилых пациентов с ОП, проходящих реабилитацию после перенесенных патологических переломов. Этот вопрос требует проведения специальных исследований.

1.9. Базовая медикаментозная терапия остеопороза как основа реабилитации пациентов с низкоэнергетическими переломами

Согласно системному обзору и резолюции Экспертного совета Российской ассоциации по ОП (2019), патогенетическая терапия ОП должна быть назначена при наличии у пациента с умеренным или высоким риском переломов [38]. 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 ПБК или ПП в возрасте 65 лет и старше. Причем отсутствие денситометрического обследования не должно быть препятствием для назначения лечения ОП таким пациентам. У пациентов, перенесших ПБК или ПП, пероральные или парентеральные бисфосфонаты могут быть назначены уже через 2 недели после оперативного вмешательства [128]. Согласно оценкам российских экспертов, в назначении патогенетической терапии ОП в Российской Федерации нуждаются 31% женщин и 4% мужчин старше 50 лет [35].

Основной целью назначения антиостеопоротических препаратов у пациентов, планирующих или проходящих медицинскую реабилитацию в связи с перенесенным низкоэнергетическим переломом, является снижение вероятности развития новых переломов и ассоциированных с ними потери КЖ, инвалидности и смерти. В исследовании Shibasaki K. et al. (2021) [350] изучали связь между исходами медицинской реабилитации и назначением фармпрепаратов, в том числе для лечения ОП, у 217 пожилых людей с низкоэнергетическими ПБК и ПП. Была выявлена значимая связь между увеличением показателя функциональной независимости с назначением препаратов для лечения ОП лекарств (грубая оценка: $\beta=0,167$, $p=0,014$; скорректированная модель: $\beta=0,180$, $p=0,016$). Участники, которым были назначены антиостеопоротические препараты, имели больший прирост функциональной независимости, чем участники, которые данную терапию не получали. Это пока единственное исследование, показавшее, что назначение препаратов патогенетической терапии ОП способно улучшать результаты реабилитации пациентов с остеопоротическими переломами [350].

Для лечения ОП используется широкий арсенал современных лекарственных средств, основной целью назначения которых является снижение риска переломов. В России для лечения ОП применяются бисфосфонаты - алендроновая, ризедроновая, ибандроновая и золедроновая кислоты, а также деносумаб и терипаратид [2, 38].

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 [2, 239].

Данные клинических исследований показали, что бисфосфонаты продемонстрировали выраженную антирезорбтивную активность и доказанную эффективность в снижении вероятности возникновения новых переломов у пациентов с ОП, осложненным патологическими переломами, и таким образом, могут потенциально применяться в качестве базовой медикаментозной терапии в процессе реабилитации.

В рандомизированном исследовании с участием 2027 женщин в ПМ, перенесших как минимум один ПП и имеющих показатели МПК бедренной кости $\leq 0,680$ г/см², назначение в течение трех лет алендроновой кислоты ассоциировалось со снижением относительного риска новых ПП на 47%, ПБК - на 51%, предплечья - на 48% [96]. У 1226 женщин в ПМ, перенесших два и более ПП, применение перорального бисфосфоната – ризедоновой кислоты ассоциируется со снижением относительной вероятности появления новых ПП на 49% [333], а в выборке женщин в ПМ, имеющих переломы как минимум двух позвонков, вне зависимости от уровня МПК, или один такой переломом и Т-критерий $\leq -2,0$ СО и ниже (n=2458) – со снижением риска новых ПП на 41% [195]. Трехлетние клинические испытания ибандоновой кислоты продемонстрировали, что у пациенток с Т-критерием в поясничном отделе позвоночника $\leq -2,0$ СО и с как минимум ПП (n=2946), относительный риск появления новых ПП уменьшается на 62% в сравнении с плацебо [125].

Плацебо-контролируемое рандомизированное исследование по оценке эффективности трехгодичной терапии золедроновой кислотой включило 7765 женщин в постменопаузе с Т-критерием в шейке бедра $\leq -2,5$ СО и ниже и наличием не менее одного ПП или с Т-критерием $\leq -1,5$ СО и ниже и наличием как минимум 2х легких или одного умеренного ПП. Результаты применения этого парентерального бисфосфоната привели к статистически значимому снижению

относительного риска развития новых ПП на 70%, а ПБК – на 41%, любых непозвоночных переломов – на 25% в сравнении с группой плацебо [97]. Золедроновая кислота в дозировке 5 мг 1 раз в год – единственный препарат для лечения ОП, у которого оценивалась эффективность у пациентов, перенесших ПБК на фоне ОП. Внутривенная инфузия препарата в течение первых трех месяцев после оперативного лечения перелома (эндопротезирования или остеосинтеза) и дальнейшее назначение в течение трех лет, ассоциировалось с достоверным снижением относительной вероятности развития любых новых клинических переломов на 35%, непозвоночных – на 27% и ПП – на 46% в сравнении с плацебо. Кроме того, лечение золедроновой кислотой статистически значимо снижало вероятность летального исхода на 28% [274].

Данные предрегистрационных клинических испытаний антирезорбтивного препарата таргетного действия - деносумаба показали, что у женщин с установленным ОП его назначение в виде подкожных инъекций в дозе 60 мг в течение 3х лет снижает риск развития ПП на 68%, а ПБК – на 40% в сравнении с плацебо [137]. Самая высокая эффективность наблюдается при тяжелом ОП, осложненном переломами [286]. Если после отмены бисфосфонатов, прочно соединяющимся с костных гидроксиапатитом, не наблюдается значимых костных потерь и возрастания риска переломов [98], то уже в течение первых 12 месяцев после завершения терапии деносумабом может возникать так называемый «каскад переломов» [122]. Laroche M. Et al. (2020) провели ретроспективное многоцентровое исследование по оценке краткосрочных и среднесрочных клинических последствий подобного «каскада переломов» после отмены деносумаба у 79 пациенток с ОП. Новые ПП после завершения терапии деносумабом были зарегистрированы в 62% случаев, из которых 9 пациентов в итоге не могли встать с постели, а 30 – были вынуждены прибегнуть к ношению корсета. 28 пациентам была выполнена операция вертебропластики [253]. Эти данные необходимо учитывать при планировании стратегии медикаментозного лечения ОП у пациентов, проходящих реабилитацию после патологического перелома. Куляев Е.А., Холодкин В.С. (2020) в своем исследовании на выборке из

100 пациентов в возрасте 58–75 лет с ОП, после эндопротезирования тазобедренного или коленного суставов, показали, что использование у таких пациентов в раннем послеоперационном периоде терапии деносумабом или золедроновой кислотой в сочетании с альфакальцидолом снижает риск развития асептической нестабильности эндопротеза [31].

В линейке эффективной фармакологической терапии ОП только один препарат – терипаратид характеризуется анаболическим эффектом в отношении костной ткани. Его применение в плацебо-контролируемом исследовании у женщин в ПМ с ПП и Т-критерием в позвоночнике или шейке бедренной кости $-1,0$ СО и ниже ($n=1637$) ассоциировалось с достоверным снижением вероятности новых ПП на 65% в сравнении плацебо [306].

Несмотря на то, что эффективность современной антиостеопоротической терапии в профилактике повторных переломов у пациентов с тяжелым ОП доказана в рандомизированном исследовании с высоким уровнем доказательности, частота назначения антиостеопоротической терапии остается крайне низкой. Kristensen P.K. et al. (2019) изучали этот вопрос в течение 10 лет в Дании на выборке из 65011 пациентов в возрасте 65 лет и старше, перенесших операцию по поводу ПБК. Частота назначения антиостеопоротической терапии после перелома бедра снизилась с 16% в 2005 году до 13% в 2010 году, после чего увеличилась до 20% в 2015 году. В среднем за 10 лет частота назначения таким пациентам лечения ОП была ниже 22% [244].

Учитывая высокий риск развития повторных переломов у пациентов, проходящих реабилитацию после уже перенесенных патологических переломов, назначение им фармакологической терапии ОП, очевидно, должно быть обязательным дополнением к процедурам физической терапии [90, 128, 223]. Однако пока нет каких-либо данных о частоте назначения фармтерапии ОП в медицинских учреждениях реабилитационного профиля, квалификации специалистов по медицинской реабилитации в области диагностики и лечения ОП, как и точной информации о том, как антиостеопоротические препараты влияют на исходы медицинской реабилитации пациентов с переломами на фоне ОП.

Таким образом, обзор литературных источников дает основания заключить, что проблема ОП крайне актуальна для врачей, работающих в области реабилитационной медицины, однако точных данных о доле лиц с ОП и высоким риском переломов в общей популяции проходящих медицинскую реабилитацию пациентов в настоящее время нет. Ассоциирующиеся с ОП низкоэнергетические переломы, в первую очередь ПБК и компрессионные ПП, характеризуются высокой распространенностью среди мужчин и женщин в возрасте 50 лет и старше и ассоциируются со снижением КЖ, двигательными и функциональными ограничениями и повышением риска смерти. При этом, лишь в последние годы внимание ученых и специалистов в области медицинской реабилитации стало уделяться актуальным вопросам реабилитации пациентов с ОП. Не смотря на имеющиеся отдельные работы по эффективности методов ЛФК и физической терапии при ОП, конкретные программы и рекомендации по реабилитации пациентов с патологическими переломами на фоне ОП пока не разработаны. Также остается открытым ряд вопросов, касающихся квалификации врачей, работающих в области медицинской реабилитации, по проблеме ОП и организации выявления лиц с ОП и высоким риском переломов в медицинских организациях реабилитационного профиля.

ГЛАВА II. МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

2.1. Дизайн исследования и критерии соответствия

Исследование проводилось на базе ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр реабилитации и курортологии» Министерства Здравоохранения Российской Федерации (и.о. директора – д.м.н. Фесюн А.Д.) и ГБУЗ МО «Московский областной научно-исследовательский клинический институт им. М.Ф. Владимирского» (директор - Заслуженный врач РФ, к.м.н. Соболев К.Э.). Исследования осуществлялись в рамках и клинической апробации Министерства здравоохранения Российской Федерации №2016-28-3 (2017 г.) и темы государственного задания, рег. № НИР АААА-А18-118030190083-0 (2018-2020 гг.).

Исследование в общей сложности включило 878 пациентов и 580 врачей и проводилось в 7 этапов:

- 1) исследование частоты ОП, ассоциирующихся с ним факторов риска и переломов у пациентов, проходящих медицинскую реабилитацию - включено в анализ 600 пациентов;
- 2) исследование характера нарушений функционирования и КЖ у пациентов с ПП на фоне ОП как основа для формирования реабилитационных программ – включено в анализ 120 пациентов с ОП, из них 60 - с перенесенными ПП;
- 3) изучение эффективности нового комплексного метода физической реабилитации с включением технологий механотерапии у пациентов с ПП на фоне ОП – включено в анализ 120 пациентов с ПП на фоне ОП, проспективное наблюдение 24 месяца;
- 4) изучение эффективности нового комплексного метода физической реабилитации с включением технологий механотерапии с биологической обратной связью и виртуальной реальности у пациентов с ПБК на фоне ОП – включено в анализ 98 пациентов с ПБК на фоне ОП, проспективное наблюдение 24 месяца;

- 5) исследование обеспеченности кальцием и витамином D у пациентов с ОП и высоким риском переломов, проходящих медицинскую реабилитацию, и влияния коррекции питания и назначения базовой терапии ОП на эффективность медицинской реабилитации – суммарно включено в анализ 119 пациентов с ОП и высоким риском переломов, проспективное наблюдение в течение 12 месяцев;
- 6) исследование актуальности проблемы ОП для врачей, работающих в отделениях медицинской реабилитации, врачей по лечебной физкультуре и врачей-физиотерапевтов – в анализ включены данные 157 врачей 8 медицинских специальностей;
- 7) исследование уровня информированности в области диагностики и лечения ОП у врачей, работающих с пациентами с ОП, в том числе в отделениях медицинской реабилитации, оценка эффективности специальной программы дополнительного профессионального образования (ДПО) – суммарно в анализ включены данные 580 врачей, в том числе 188 врачей в рамках динамического наблюдения.

Этап I. С целью исследования частоты остеопороза ассоциирующихся с ним факторов риска и низкоэнергетических переломов среди пациентов, проходящих лечение по профилю «медицинская реабилитация», проведено одномоментное исследование поперечного среза у 600 пациентов, проходивших медицинскую реабилитацию в отделениях круглосуточного стационара ФГБУ «НМИЦ РК» Минздрава России.

Критерии включения. Исследуемую выборку формировали из случайной выборки мужчин и женщин в возрасте от 50 лет до 90 лет, проходящих медицинскую реабилитацию в условиях дневного или круглосуточный стационара по профилю: реабилитация заболеваний опорно-двигательного аппарата и периферической нервной системы, реабилитация заболеваний центральной нервной системы или реабилитация соматических заболеваний.

Критерии не включения: возраст моложе 50 лет, заболевания и состояния, не дающие возможность по физическому или психоэмоциональному состоянию участвовать в анкетном опросе и (или) подписать письменное согласие на участие

в исследовании, а также которые могли бы повлиять на качество заполнения опросника.

Комплекс анкет был разработан в ФГБУ «НМИЦ РК» Минздрава России и включал «Анкету для пациентов по оценке частоты ОП и риска переломов» (приложение №1), «Минутный тест на определение риска развития ОП» (приложение №2) и «Тест информированности в области ОП» (приложение №3).

Информированные согласия на участие в исследовании и заполненные комплекты опросников были получены от 721 пациента. С учетом качества заранее определенного качества заполнения анкет (для анкеты по оценке частоты ОП и риска переломов – 70%, для минутного теста на определение риска развития ОП – 100%, для теста информированности в области ОП – 100%), в статистический анализ были включены данные 426 женщин и 174 мужчин в возрасте от 50 до 84 лет. У всех пациентов, включенных в исследование, был собран анамнез жизни и заболевания, по поводу которого проводилась медицинская реабилитация, а также анамнез ОП и низкоэнергетических переломов. На основании полученных данных о присутствии факторов риска ОП и переломов, был проведен расчет абсолютной 10-летней вероятности основных локализаций остеопоротических переломов с помощью российской модели онлайн-калькулятора FRAX® [33, 37, 260].

Этап II. С целью изучения особенностей и степени снижения мышечной силы, функциональных, двигательных и координационных нарушений у пациентов с переломами позвонков на фоне остеопороза, как основы для формирования реабилитационных программ, проведено одномоментное исследование поперечного среза в 2-х группах – основной группе (пациенты с ПП на фоне ОП) и в группе сравнения (пациенты с ОП без переломов в анамнезе).

Критерии включения в основную группу:

- 1) возраст от 40 до 80 лет;
- 2) период постменопаузы как минимум 12 месяцев (для женщин);
- 3) наличие как минимум одного клинического компрессионного перелома грудного и поясничного позвонка по критериям Н. Genant [177] (на уровне Th_{IV}-L_V), давностью от 4-х до 24 недель, перенесенного при низком уровне травмы и

подтвержденного рентгенологически (коды диагноза по МКБ-10 S22.0, S22.1, S32.0);

- 4) показатели МПК по Т-критерию в поясничном отделе позвоночника, в шейке бедренной кости или проксимальном отделе недоминантной бедренной кости в целом (total hip) $\leq -2,5$ СО по данным двух-энергетической рентгеновской абсорбциометрии.

Группу сравнения формировали в соотношении 1:1 по отношению к основной группе из женщин в возрасте от 40 до 80 лет включительно, не имевших патологических переломов в анамнезе и сопоставимых по ИМТ и показателям МПК (Т-критерий как минимум в одной диагностической зоне скелета $\leq -2,0$) с пациентами основной группы.

Критерии не включения в исследование:

- 1) ПБК в анамнезе;
- 2) 2 и более других непозвоночных переломов;
- 3) хронические заболевания или медикаментозная терапия, отрицательно влияющие на качество кости и являющиеся причинами развития вторичного ОП;
- 4) постоянный прием препаратов пероральных глюкокортикостероидов в дозе 5 мг/сут и выше в преднизолоновом эквиваленте;
- 5) вторичный системный ОП;
- 6) беременность и лактация;
- 7) отказ или неспособность самостоятельно подписать форму добровольного информированного согласия на участие в исследовании.

Исследуемую выборку составили 60 пациентов в основной группе (4 мужчины и 56 женщин) и 60 в группе сравнения (5 мужчин и 56 женщин), сформированных согласно критериям включения и не включения в исследование.

Комплекс обследования пациентов в группах:

- 1) общеклинический осмотр и сбор анамнеза;
- 2) оценку факторов риска ОП и расчет абсолютного 10-летнего риска переломов при помощи международного инструмента-расчета FRAX®;

- 3) костную денситометрию позвоночника и проксимального отдела недоминантной бедренной кости;
- 4) оценку силы мышц туловища с помощью тензодинамометрии;
- 5) оценку функции баланса методом стабилотрии;
- 6) исследование с помощью «батарей» функциональных тестов силы мышц спины и живота, функции статического и динамического равновесия и двигательных способностей пациентов;
- 7) исследование изменений показателей КЖ с помощью специфического опросника Qualeffo-41;
- 8) исследование выраженности депрессии, СТ и ЛТ.

Дизайн 2 этапа исследования представлен на рис. 2.1.1.

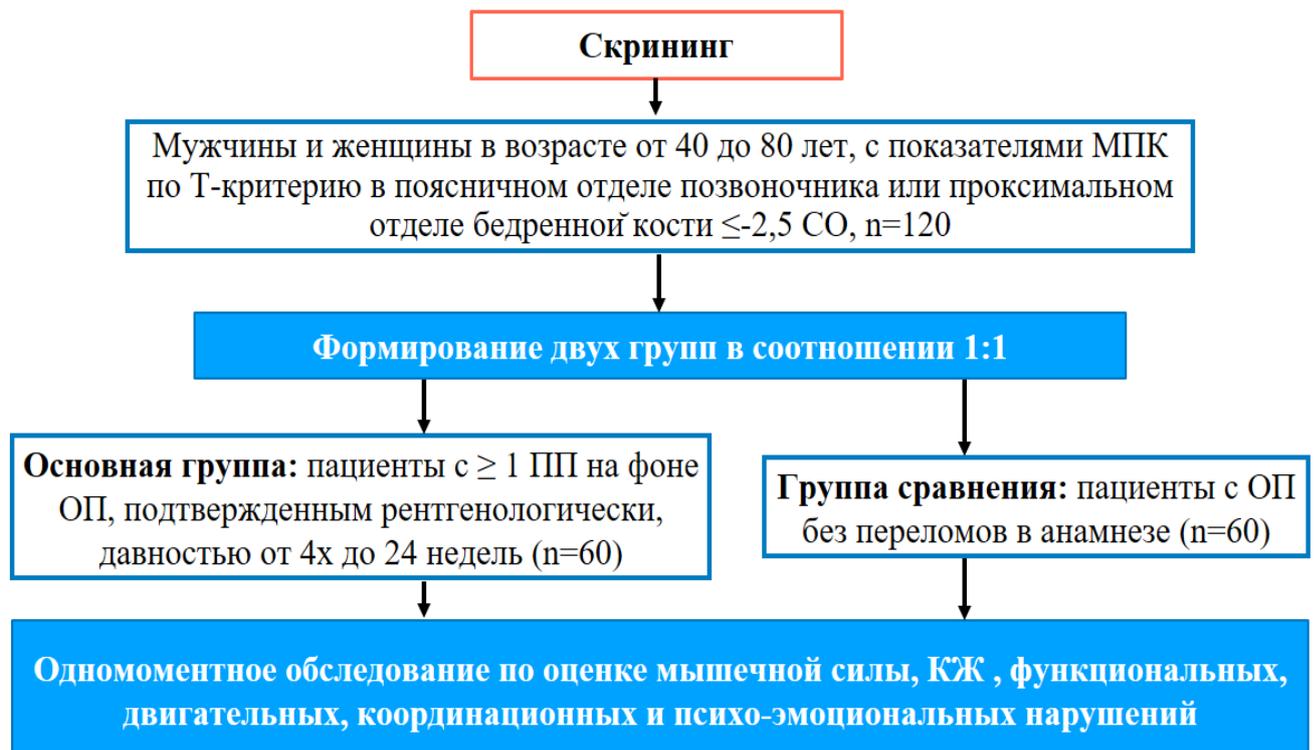


Рисунок 2.1.1. Дизайн 2 этапа исследования

Этап III. Для изучения эффективности нового комплексного метода физической реабилитации с включением технологий механотерапии с биологической обратной связью у пациентов с ПП на фоне ОП было проведено проспективное открытое контролируемое исследование в параллельных группах.

Критерии включения в исследование:

- 1) возраст от 40 до 80 лет;
- 2) физиологическая или хирургическая менопауза минимум 12 месяцев назад (для женщин);
- 3) наличие как минимум одной компрессионной деформации тела позвонка остеопорозного генеза на уровне грудного или поясничного отдела позвоночника (на уровне Th_{IV}-L_V), подтвержденного рентгенологическими методами и давностью от 4х до 12 недель (коды диагноза по МКБ-10 S22.0, S22.1, S32.0);
- 4) установленный диагноз системного первичного ОП (постменопаузный, сенильный, идиопатический для мужчин) по данным двух-энергетической рентгеновской абсорбциометрии со значениями МПК в позвоночном сегменте L_I-L_{IV} и (или) проксимальном отделе недоминантной бедренной кости бедра в целом (total hip) или шейке бедренной кости $\leq -2,0$ СО по Т-критерию (шифр диагноза по МКБ-10 M80.0, M80.08, M80.1, M80.18, M80.2, M80.28, M80.3, M80.38 M80.5, M80.58).

Критерии не включения в исследование:

- 1) наличие противопоказаний к проведению медицинской реабилитации, физической терапии и посещению бассейна;
- 2) критерии не включения 1-7 в рамках II этапа исследования.

Исследуемую выборку составили 120 пациентов (8 мужчин и 112 женщин) в возрасте 40-80 лет с системным ОП и наличием как минимум одного компрессионного ПП в грудном или поясничном отделе позвоночника. Методом рандомизации пациенты были разделены в группу 1, пациентам которой был назначен исследуемый комплекс реабилитации (n=60) и группу 2 (группу сравнения, n=60).

Пациенты группы 1 в течение 20 дней получали новый комплекс физической терапии с включением технологий механотерапии с биологической обратной связью (патент №2709843, дата государственной регистрации 23.12.2019 г.), включавший: 1) 10 занятий на группе тренажеров с биологической обратной

связью для повышения силы мышц спины; 2) 10 занятий интерактивной балансотерапией на нестабильной платформе с биологической обратной связью; 3) 15 групповых занятий гидрокинезотерапией в пресной воде в лечебном бассейне с инструктором для повышения мышечной силы и улучшения координации; 4) 15 групповых занятий лечебной гимнастикой в зале длительностью, с использованием модифицированной и адаптированной для пациентов с ОП методики Гориневской-Древинг (исследуемый метод реабилитации описан в разделе 2.2.1).

Пациентам группы 2 (группы сравнения) был назначен комплекс из 15 групповых занятий гидрокинезотерапией и 15 занятий лечебной гимнастикой по методике Гориневской-Древинг (без применения методов механотерапии с биологической обратной связью).

Обследование пациентов в обеих группах проводилось перед началом курса реабилитации и в динамике в несколько этапов - непосредственно после окончания курса реабилитации (на 21й день после начала лечения), через 4 недели после завершения лечения (на 70й день после начала лечения), и далее для оценки отдаленных результатов терапии через 6, 12 и 24 месяца после начала лечения (рис. 2.1.2).

Методы исследования:

- 1) расчет абсолютного 10-летнего риска переломов при помощи международного инструмента-расчета FRAX[®] (перед началом курса реабилитации);
- 2) общеклинический осмотр и сбор анамнеза, исследование изменений показателей КЖ с помощью специфического опросника Qualeffo-41, оценка интенсивности болевого синдрома в спине по ВАШ, анализ побочных реакций (перед началом курса реабилитации и на всех этапах динамического наблюдения);
- 3) оценка силы мышц туловища с помощью тензодинамометрии, оценку функции баланса методом стабилотрии, исследование с помощью функциональных тестов силы мышц спины и живота, функции статического и динамического равновесия и двигательных способностей пациентов (перед началом курса реабилитации и в динамике через 21 день и 70 дней после начала

реабилитации);

- 4) костная денситометрия позвоночника и проксимального отдела недоминантной бедренной кости, оценка числа падений и новых переломов за последний год (перед началом курса реабилитации и в динамике через 12 и 24 месяца) (рис. 2.1.2).



Рисунок 2.1.2. Дизайн 3 этапа исследования

Этап IV. Для изучения эффективности нового комплексного метода физической реабилитации с включением технологий механотерапии и виртуальной реальности у пациентов с переломом проксимального отдела

бедренной кости на фоне остеопороза проведено проспективное открытое контролируемое исследование в двух параллельных группах.

Критерии включения в исследование:

- 1) мужчины и женщины в возрасте от 50 до 85 лет;
- 2) физиологическая или хирургическая менопауза минимум 12 месяцев назад (для женщин);
- 3) перенесенный ПБК типичной для ОП локализации – шейки бедренной кости (шифр диагноза по МКБ-10 S72.0), чрезвертельный (S72.1) и подвертельный перелом (S72.2), подтвержденный рентгенологическими методами и данными медицинской документации и возникший при низком уровне травмы;
- 4) проведение операции эндопротезирования или остеосинтеза тазобедренного сустава по поводу ПБК в сроки от 6 до 12 недель до включения в исследование;
- 5) значения МПК по данным двух-энергетической рентгеновской абсорбциометрии в позвоночном сегменте L_I-L_{IV}, в проксимальном отделе не оперированной бедренной кости $\leq -1,5$ СО по Т-критерию.

Критерии не включения в исследование:

- 1) эндопротезирование обоих тазобедренных суставов;
- 2) крайне низкий реабилитационный потенциал пациента;
- 3) сопутствующие ПП на фоне ОП;
- 4) критерии не включения 2-7 в рамках II этапа исследования.

Исследуемую выборку составили 98 пациентов (14 мужчин и 84 женщины) в возрасте от 59 до 84 лет включительно. Методом рандомизации были сформированы 2 группы: основная (n=49) и группа сравнения (n=49).

Пациенты основной группы в течение 12 дней получали новый комплекс физической терапии с включением методов механотерапии с биологической обратной связью и технологии виртуальной реальности (патент №2740262, дата государственной регистрации 12.01.2021 г.), который включал: 1) 10 групповых занятий специальным комплексом лечебной гимнастики, выполняемой в зале с инструктором; 2) 10 занятий на тренажере-эргометре с биологической обратной связью для укрепления мышц бедра; 3) 10 занятий на интерактивной сенсорной

беговой дорожке с биологической обратной связью для формирования правильного стереотипа походки и тренировки равновесия; 4) 10 занятий на реабилитационной интерактивной системе с технологией виртуальной реальности с проекцией сценариев на пол; 5) 10 процедур лазерной терапии на область тазобедренного сустава в импульсном режиме, импульсная мощность 20 Вт, инфракрасный диапазон 80 Гц от матричного излучателя (исследуемый метод реабилитации подробно описан в разделе 2.2.2).

Пациентам группы сравнения также на 12 дней в условиях круглосуточного стационара был назначен комплекс реабилитации, который включал 10 занятий по специальной методике ЛФК в группе, такой же как в основной группе, и 10 процедур лазерной терапии на область тазобедренного сустава в импульсном режиме, импульсная мощность 20 Вт, инфракрасный диапазон 80 Гц от матричного излучателя (без занятий на тренажере-эргометре, на интерактивной сенсорной беговой дорожке и в системе виртуальной реальности).

Обследование пациентов в обеих группах проводилось перед началом курса реабилитации и в динамике в несколько этапов - непосредственно после окончания курса реабилитации (на 12й день после начала лечения), через 4 недели после завершения лечения (на 60й день после начала лечения), и далее для оценки отдаленных результатов через 6, 12 и 24 месяца после начала лечения (рис. 2.1.3).

Методы исследования:

- 1) расчет абсолютного 10-летнего риска переломов при помощи международного инструмента-расчета FRAX[®] (перед началом курса реабилитации);
- 2) общеклинический осмотр и сбор анамнеза, исследование изменений показателей КЖ с помощью опросника SF-36, оценка двигательной активности и функциональности пациентов с помощью функциональных тестов, анализ побочных реакций (перед началом курса реабилитации и на всех этапах динамического наблюдения);
- 3) оценка силы мышц бедра и биомеханики тазобедренного сустава оперированной нижней конечности с помощью тензодинамометрии, оценку

функции тазобедренного сустава по опроснику Харриса, исследование функции походки (перед началом курса реабилитации и в динамике через 12 день и 60 дней после начала реабилитации);

4) костная денситометрия позвоночника и проксимального отдела не оперированной бедренной кости, оценка числа падений и новых переломов за последний год (перед началом курса реабилитации и в динамике через 12 и 24 месяца) (рис. 2.1.3).

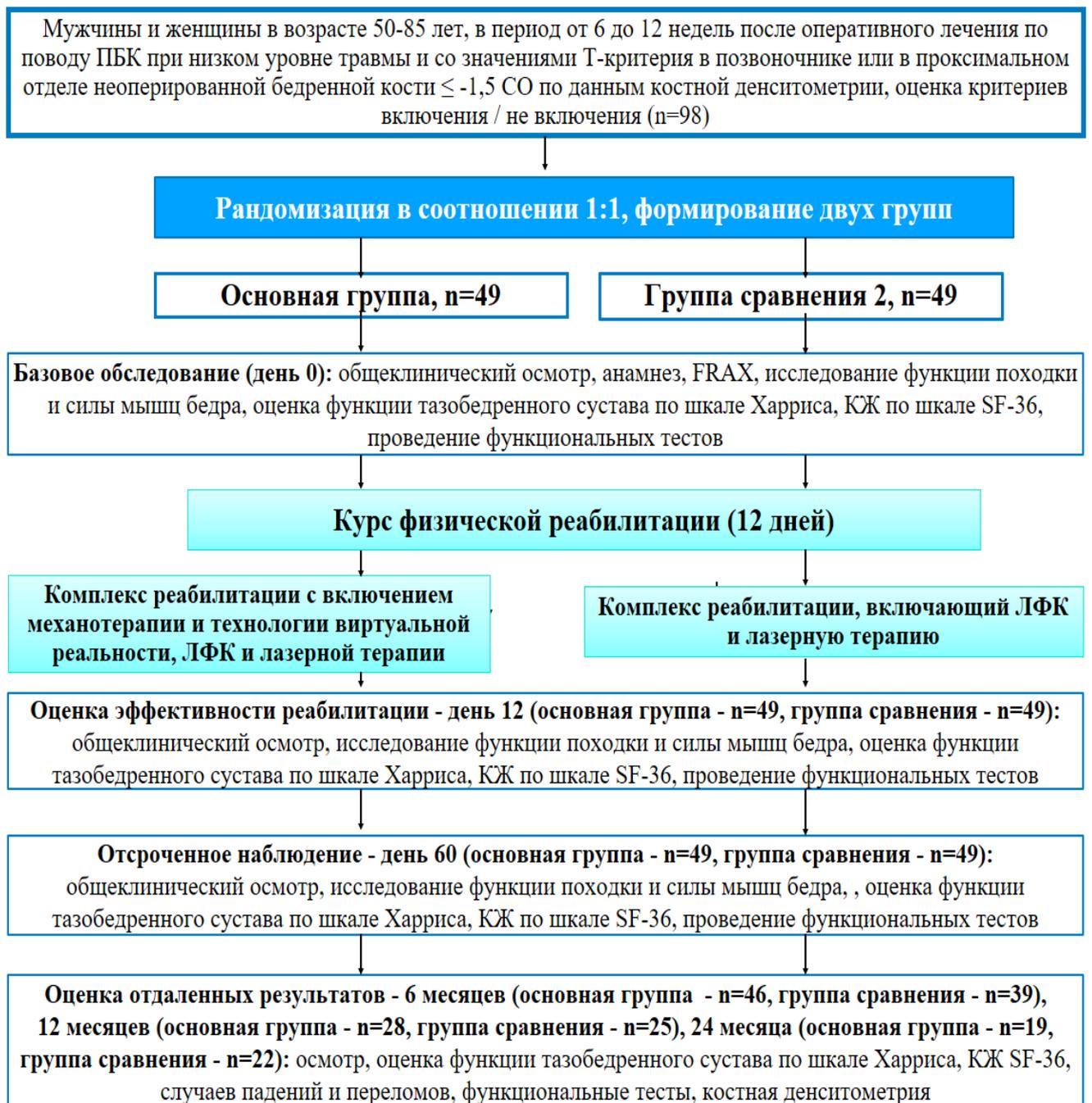


Рисунок 2.1.3. Дизайн 4 этапа исследования

Этап V. С целью исследования уровня потребления кальция из продуктов питания и уровня витамина D у пациентов, начинающих курс медицинской реабилитации и имеющих высокий риск переломов, и влияния базовой терапии ОП и нутритивной поддержки пациентов солями кальция и витамином D₃ на эффективность медицинской реабилитации, проведено открытое проспективное контролируемое исследование в параллельных группах.

Исследуемая выборка формировалась из числа 600 пациентов, проходивших анкетный опрос на выявление ОП и ассоциированных с ним переломов, а также факторов риска ОП в рамках I этапа исследования.

Критерии включения в исследование:

- 1) возраст от 50 до 80 лет;
- 2) пациенты, поступающие на стационарный этап медицинской реабилитации и имеющие «высокий риск развития переломов при низком уровне травмы, который устанавливался при наличии хотя бы одного из следующих критериев [38]: наличие в анамнезе как минимум одного низкоэнергетического ПП или проксимального отдела бедренной кости, двух и более переломов костей периферического скелета при любом уровне МПК и величине FRAX; любой перенесенный низкоэнергетический перелом при T-критерии $\leq -2,5$ SD (по данным костной денситометрии позвоночника или бедренной кости); абсолютная 10-летняя вероятность развития основных локализаций остеопоротических переломов по FRAX $\geq 30\%$ » [38].

Критериями не включения в исследование считали:

- 1) прием на момент включения в исследование препаратов патогенетической терапии ОП (бисфосфонаты, деносумаб, терипаратид) и препаратов витамина D и кальция.
- 2) непереносимость или противопоказания к приему солей кальция и витамина D₃.
- 3) критерии не включения 2-7 для II этапа исследования.

В исследование были включены 119 пациентов (109 женщин и 10 мужчин), удовлетворяющих критериям включения и не включения и подписавших

добровольное информированное согласие на участие в исследовании. Все пациенты (n=119) прошли комплексное базовое обследование, которое включало:

- 1) общеклиническое обследование;
- 2) исследование уровня МПК в поясничном отделе позвоночника и проксимальном отделе бедренной кости методом двух-энергетической рентгеновской абсорбциометрии;
- 3) оценку потребления кальция с пищей;
- 4) исследование мышечной силы с помощью тензодинамометрии;
- 5) исследование координационной функции методом стабилотрии;
- 6) функциональные тесты на оценку мышечной силы, функции баланса и двигательных способностей;
- 7) исследование лабораторных показателей кальций-фосфорного обмена и костного ремоделирования в сыворотке крови: кальция общего, фосфора неорганического, щелочной фосфатазы, иммунореактивного паратиреоидного гормона, 25-гидроксивитамина D, биохимических маркеров скорости костного ремоделирования остеокальцина и β -изомера C-терминального телопептида коллагена типа I (СТх);
- 8) оценку показателей КЖ;
- 9) оценку случаев падений за предыдущие 6 месяцев и переломов за последние 12 месяцев.

После завершения базового обследования пациентам с выявленным дефицитом или недостаточностью витамина D были назначены корректирующие дозы холекальциферола – 400 000 МЕ в течение 8 недель или 200 000 МЕ в течение 4 недель, соответственно, согласно действующим клиническим рекомендациям [54], после чего пациенты были раздомизированы в 3 группы.

Пациентам группы 1 (n=41) на 12 месяцев была назначена патогенетическая антирезорбтивная терапия ОП (бисфосфонаты или деносумаб), в зависимости от тяжести и клинических особенностей ОП, противопоказаний к разным видам терапии и предпочтений пациента по кратности и режиму введения препарата для лечения ОП, в сочетании с нутритивной поддержкой биологически активной

добавкой к пище «Остеомед Форте» (ООО "Парафарм", РФ, свидетельство о госрегистрации RU.77.99.32.003.Е.000748.01.15 от 22.01.2015) по 2 таблетки 2 раза в день (в одной таблетке: кальция 50 мг в форме цитрата 250 мг + витамин D3 150 МЕ + витамин B₆ 0,5 мг).

Пациентам группы 2 (n=39) была назначена только нутритивная поддержка, такая же как в группе 1. Пациенты третьей группы составили группу сравнения (n=39), в которой пациенты не получали каких-либо вмешательств.

Пациентам в трех группах был скорректирован рацион питания, даны устные рекомендации для обеспечения адекватного получения кальция и витамина D с пищевыми продуктами и назначен курс медицинской реабилитации, включавший: тренировку на группе тренажеров с биологической обратной связью; сенсомоторную тренировку с использованием тренажера с биологической обратной связью; занятия гимнастическими упражнениями в группе в зале; назначавшиеся персонализированно процедуры аппаратной физиотерапии (рис. 2.1.4.).

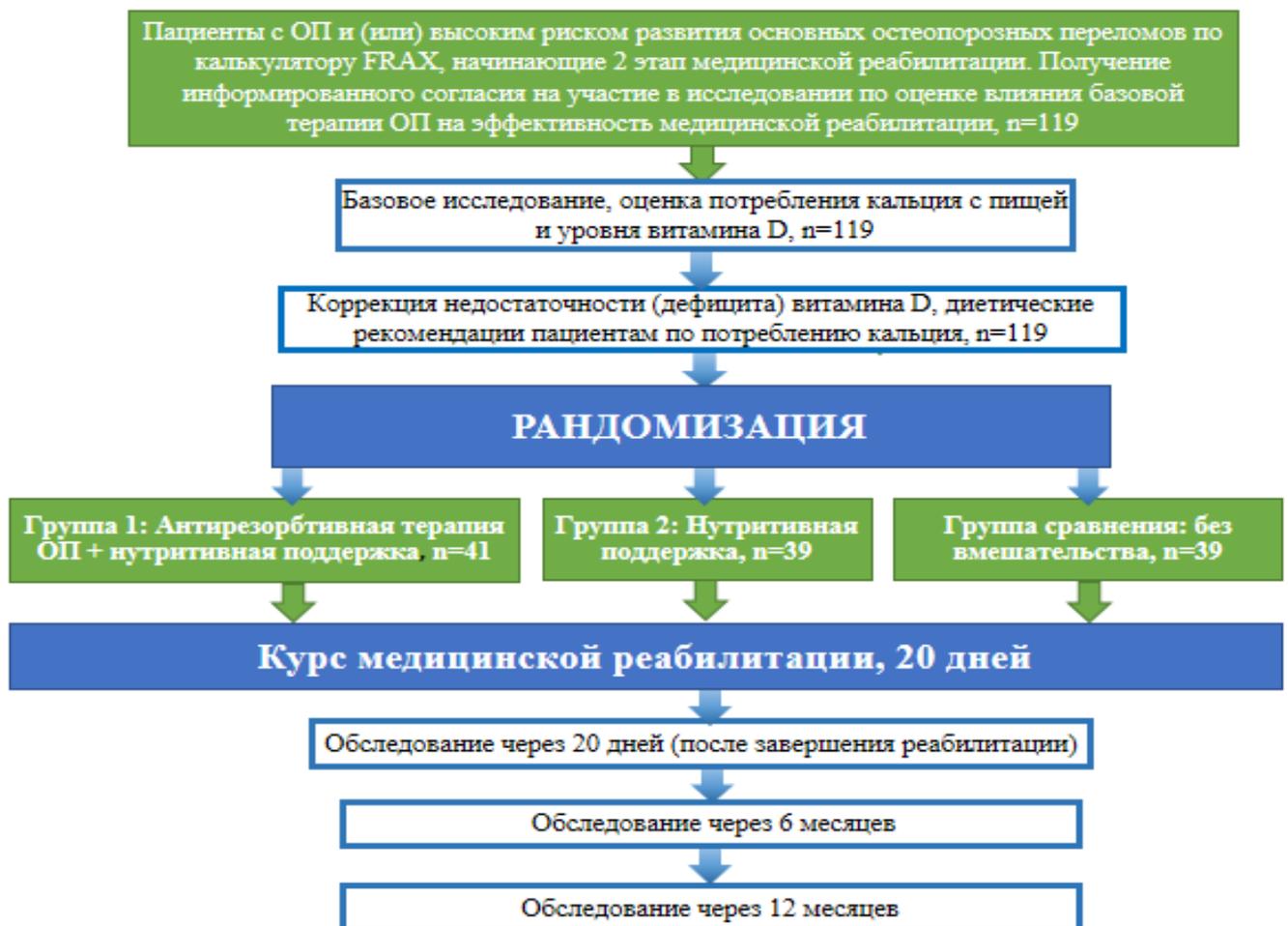


Рисунок 2.1.4. Дизайн 5 этапа исследования

Контрольное обследование проводилось после завершения курса реабилитации - через 20 дней после включения в исследования, а также через 6 и 12 месяцев после начала лечения.

Оценку показателей тензодинамометрии, стабилотрии, функциональных тестов и КЖ проводили на всех этапах динамического наблюдения. Лабораторные показатели, потребление кальция с пищей и число падений за последние 6 месяцев оценивали в динамике через 6 и 12 месяцев. Через 12 месяцев осуществляли также контрольное денситометрическое обследование и собирали анамнез переломов за последний год (рис. 2.1.4).

Этап VI. Для изучения актуальности проблемы остеопороза для врачей, работающих в области медицинской реабилитации, методом анкетного опроса проведено исследование поперечного среза, включившее 157 врачей, работающих в 27 медицинских учреждениях по профилю «медицинская реабилитация», 8 медицинских специальностей (ЛФК, физиотерапия, неврология, травматология-ортопедия, кардиология, терапия, эндокринология, акушерство и гинекология). «Участие в анкетировании предлагалось врачам, работающим непосредственно в специализированных стационарных или амбулаторных медицинских учреждениях (подразделениях) по профилю «медицинская реабилитация» г. Москвы и регионов Российской Федерации».

Опросник для врачей был разработан в ФГБУ «НМИЦ РК» Минздрава России (приложение №4). Анкета включала общую часть и 21 «пункт специальных вопросов. Анкеты предоставлялись врачам в распечатанном виде и заполнялись ими собственноручно без участия исследователей. Все инструкции по заполнению были даны в анкете. Все участники исследования дали в письменном виде согласие на использование данных анкеты для научной работы. В статистический анализ включали анкеты, заполненные более, чем на 70%».

Этап VII. Оценка информированности врачей по вопросам диагностики и лечения остеопороза и эффективности дополнительного профессионального образования проводилась на базе Кафедры физической терапии и медицинской реабилитации Образовательного центра ФГБУ «НМИЦ РК» Минздрава России и

Кафедры эндокринологии ГБУЗ МО «МОНИКИ им. М.Ф. Владимирского».

Для исследования информированности по вопросам диагностики и лечения ОП у врачей, работающих с пациентами с ОП, в том числе в отделениях медицинской реабилитации, проведено исследование поперечного типа, включившее 580 врачей 6 клинических специальностей (терапевтов, кардиологов, травматологов-ортопедов, неврологов, эндокринологов, акушеров-гинекологов), а также врачей-физиотерапевтов и врачей ЛФК.

Динамическую оценку эффективности цикла ДПО по актуальным вопросам диагностики/, профилактики и лечения ОП с длительностью освоения 72 часа в повышении теоретической и практической квалификации в области ОП проводили 188 врачей 8 вышеперечисленных специальностей, проходивших тематическое обучение.

В качестве единого инструмента оценки квалификации врачей по исследуемой проблеме использовали «Тест уровня знаний врачей в области остеопороза» (приложение №5). Врачи, участвовавшие в первом этапе исследования, заполняли тест однократно. Участники второго этапа прошли тестирование дважды – перед началом освоения образовательной программы и после ее завершения для оценки изменения информированности по наиболее актуальным клиническим аспектам проблемы ОП.

2.2. Описание медицинских вмешательств

2.2.1. Комплекс реабилитации пациентов, перенесших переломы позвонков на фоне остеопороза с включением технологий механотерапии с биологической обратной связью

Комплексный метод реабилитации пациентов с компрессионными ПП на фоне ОП применялся у 60 пациентов в основной группе в условиях круглосуточного стационара в отделении медицинской реабилитации в течение 19-21 дня. Исследуемый реабилитационный комплекс был впервые разработан в

ФГБУ «НМИЦ РК» Минздрава России (Марченкова Л.А., Еремушкин М.А., Макарова Е.В., Стяжкина Е.М., Чесникова Е.И. Способ лечения пациентов с остеопорозом, осложненным переломом дистального отдела предплечья. Патент на изобретение 2734285 С1, 14.10.2020. Заявка № 2020117797 от 29.05.2020.) и включал следующие физические методы:

1) 10 тренировок на группе тренажеров с биологической обратной связью для повышения силы мышц туловища Back-Check Sports & Prevention (Dr. Wolff, Германия, № регистрационного разрешения РЗН 2013/407). В основе методики лежит стабилизация поясничного и грудного сегментов позвоночника. Тренажеры оснащены системой биологической обратной связи, цифровыми датчиками, которые записывают движения пациента, и выводят данные на дисплей тренажера, что позволяет контролировать степень нагрузки, стандартизировать ее интенсивность у разных пациентов и обеспечить безопасность тренировочного процесса. Тренировки общей длительностью тренировки 20-30 мин проводились 3 дня в неделю.

- тренажер №1 для многораздельных мышц - выполняются упражнения на тренировку динамической выносливости (сидя, взяться за ручки тренажера, руки слегка согнуты, динамичный подъем и опускания таза, небольшая амплитуда, медленные движения) и упражнения на тренировку статической выносливости (сидя в положении как при гребле, зафиксировать таз, согнуть и вытянуть руки, поднять таз и держать позицию, считать до 24);
- тренажер №2 для поперечных мышц - выполняются упражнения на тренировку динамической выносливости (лежа на спине, ноги согнуты в коленных суставах 90°, динамичный подъем и опускание таза, небольшая амплитуда, медленные движения, выполнить 24 упражнения) и упражнения на тренировку статической выносливости (положение лежа, зафиксировать таз, вытянуть одну ногу, согнуть другую, поднять таз и держать позицию, сменить ногу, считать до 24);
- тренажер №3 для стабилизации тела в положении стоя – выполняются упражнения на тренировку динамической выносливости (стоя, верхний отдел спины и ягодицы на амортизирующей прокладке, руки над головой, динамический

подъем и опускание таза, выполнить 24 упражнения) и упражнения на тренировку статической выносливости (стоя, верхний отдел спины и ягодицы на амортизирующей прокладке, зафиксировать таз, медленный подъем и опускание рук с гантелями, считать до 24).

2) 10 тренировок на интерактивном тренажере с нестабильной платформой для тренировки функции равновесия COBS (координация, баланс, сила) с биологической обратной связью (Physiomed Elektromedizin AG, Германия, удостоверение регистрации № ФСЗ 2008/03233). Тренажер включает в себя двойную платформу с поручнями и компьютерной стойкой, оснащен системой биологической обратной связи и системой графических и звуковых подсказок, что позволяет пациенту обучаться, а также, повышает его интерес и мотивацию.

После базового тестового обследования, занятия проходят в режиме профилактических тренировок по поддержанию равновесия. Длительность тренировки 7-10 минут, 5 дней в неделю, на курс 15 процедур.

3) 15 групповых занятий гидрокинезиотерапии в пресной воде в лечебном бассейне с инструктором. Температура воды в бассейне 28-30 °С. Занятия проводятся 5 дней в неделю, длительность одного занятия - 30-40 минут. Комплекс упражнений включал силовые упражнения с сопротивлением для мышц спины, плечевого пояса и нижних конечностей, упражнения на растяжку и упражнения на тренировку координации.

4) 15 групповых занятий лечебной гимнастикой в зале длительностью 35-40 минут по методике Гориневской-Древинг. Используемая методика лечебной гимнастики включала общеразвивающие, дыхательные упражнения и специальные упражнения для укрепления мышц спины и живота [21]. Методика Гориневской-Древинг была модифицирована и адаптирована для пациентов с ПП на фоне ОП в возрасте 50 лет и старше в ФГБУ «НМИЦ РК» Минздрава России путем исключения упражнений с наклонами, выраженным разгибанием и скручиванием позвоночника.

2.2.2. Комплекс реабилитации пациентов с остеопорозом после хирургического лечения перелома бедренной кости с включением технологий виртуальной реальности и механотерапии с биологической обратной связью

У 49 пациентов после хирургического лечения ПБК на фоне ОП в основной группе применялся новый комплексный метод реабилитации, разработанный в ФГБУ «НМИЦ РК» Минздрава России (Марченкова Л.А., Ерёмушкин М.А., Макарова Е.В., Стяжкина Е.М., Чесникова Е.И. Способ реабилитации пациентов после хирургического лечения перелома проксимального отдела бедренной кости на фоне остеопороза. Патент на изобретение 2740262 С1, 12.01.2021. Заявка № 2020127682 от 19.08.2020.). Исследуемый метод реабилитации применялся в рамках пребывания пациентов в условиях круглосуточного стационара в отделении медицинской реабилитации в течение 12 дней и включал следующие процедуры, последовательно выполняемые в течение дня:

1) 10 групповых занятий лечебной гимнастикой в зале с инструктором по ЛФК. Комплекс упражнений включает общеразвивающие, дыхательные и специальные упражнения. Специальные упражнения: укрепление и растяжение мышц (разгибателей, отводящих и сгибателей) оперированного бедра, растяжение приводящих мышц бедра в виде статических упражнений, кроме того, применяются активные движения в оперированном тазобедренном суставе (сгибание, разгибание, отведение). При этом соблюдаются следующие условия: не сгибать ногу в тазобедренном суставе более 90° и избегать одновременного сгибания, приведения и внутренней ротации в оперированном тазобедренном суставе. Занятия проводились 5 дней в неделю, на курс 10 процедур, длительность одного занятия 30 минут.

2) 10 занятий на велотренажере – эргометре в исполнении V-ergo PRO «Люде Б.В.», Нидерланды (№ регистрационного разрешения ФСЗ 2010/07773) в течение 7-15 минут без осевой нагрузки на оперированную ногу, без силовой нагрузки, со

скоростью 8-10 км/ч под контролем частоты сердечных сокращений и артериального давления.

3) 10 занятий на сенсорной беговой дорожке – эргометре C-Mill «Форелинк Б.В.», Нидерланды (№ регистрационного разрешения ФСЗ 2010/08109). Тренажер представляет собой многофункциональную систему с биологической обратной связью для биомеханической диагностики и коррекции навыков ходьбы и восстановления паттерна походки.

Перед тренировкой проводилась разминка (упражнения для нижних конечностей и отработка переката с пятки на носок в течение 5 мин), затем тренировка на дорожке в течение 25 минут. Ходьба на сенсорной дорожке проводилась в медленном темпе, цикл ходьбы отображался на мониторе. Варьировали симметрию, длину и ширину шага, устанавливая метки-следы. На дисплее выводились текущие результаты анализа походки в реальном времени. Кроме того, инструктор-методист по ЛФК контролировал правильность ходьбы, обучая пациента делать более короткий шаг оперированной ногой и более длинный – «здоровой» с тем, чтобы добиться в конечном итоге равномерности шага, а также обучал пациента не отрывать пятку и держать ее как можно ближе к поверхности земли в последнюю стадию фазы опоры (на протяжении всей фазы опоры пациент не должен сгибать ногу в коленном суставе, колено должно быть «заблокировано»). Так же следили, чтобы при ходьбе сохранялось положение «таз вперед – плечи назад». Затем, по мере того как пациент начинал ходить более уверенно и быстро, допускалось легкое сгибание в коленном суставе.

4) 10 занятий на реабилитационной интерактивной системе NIRVANA, «БТС С.п.А.», Италия (№ регистрационного разрешения ФСЗ 2010/06683), обеспечивающей полное сенсорное погружение (акустическое и визуальное) в виртуальную реальность без инвазивных устройств. Для пациентов с ПБК на фоне ОП использовали сценарии, которые проецируются на пол с помощью оптикоэлектронной инфракрасной системы и включают в себя набор упражнений для нижних конечностей и корпуса. В упражнении «Независимый графический объект» пациенты должны были выполнить специальные движения, чтобы

прикоснуться к ряду объектов с помощью нижней конечности. При этом активизируется визуальная и акустическая обратная сенсорная связь (оценка: количество выбранных объектов, затраченное время и число ошибок). Также использовались упражнения «Следуй за мной», которые предусматривают преследование одного или нескольких объектов, отображаемых на плоскости. В упражнении «Охота» пациент должен был попасть в объекты, появляющиеся на проекции в случайном порядке, за ограниченный период времени, используя нижние конечности. В зависимости от степени функциональных ограничений и общего физического состояния пациента, использовали разные уровни сложности в этом задании с различным количеством объектов и типами траектории. Упражнения «Игры» включали упражнения с картинками (например, с мячами), отображаемыми на полу, целью активно задействовать в задании нижние конечности в играх. В соответствии с различными упражнениями, были задействованы различные сегменты тела для тренировки координации оперированной нижней конечности при ходьбе. В среднем, общая длительность одной тренировки составляла 30 минут.

5) Низкоинтенсивное лазерное излучение на область оперированного тазобедренного сустава в инфракрасном диапазоне, импульсной мощностью 15 Вт, частотой 80 Гц, время экспозиции 5 минут, на курс 10 процедур. Использовали лазерный терапевтический аппарат Матрикс «НИЦ Матрикс», Россия (№ регистрационного разрешения ФСР 2007/00589 от 24.10.2007).

Медицинская реабилитация всех пациентов с ПП и ПБК на фоне ОП в основных группах и группах сравнения, а также в пациентов в группе 1 в рамках V этапа исследования, проводились с включением базовой антиостеопоротической терапии антирезорбтивным препаратом (алендроновой кислотой в дозе 70 мг 1 раз в неделю перорально, или золендроновой кислотой в дозе 5 мг 1 раз в год внутривенно капельно, или деносумабом в дозе 60 мг 1 раз в 6 месяцев подкожно) или терипаратидом в комплексе с препаратами холекальциферола в дозе 1000-2500 МЕ/сут. (или альфакальцидола в дозе 0,5-1 мкг/сут) и солей кальция из расчета 500

мг/сут элементарного кальция (только у пациентов, получающих с пищей менее 800 мг/сут. элементарного кальция за счет всех пищевых источников). Если пациент не получал патогенетическую терапию ОП перед началом реабилитации, она подбиралась и назначалась персонафицированно на основании степени потери МПК по данным денситометрического обследования, уровня биохимических показателей кальциевого гомеостаза, наличия противопоказаний к тому или иному препарату и предпочтений пациента по кратности и режиму дозирования фармпрепарата для лечения ОП.

2.3. Методы исследования

2.3.1. Общеклиническое обследование и сбор анамнеза

При опросе собирали анамнез основного и сопутствующих заболеваний, информацию о перенесенных переломах, диагнозе остеопороза и информацию о лечении фармакологическими препаратами, влияющими на метаболизм костной ткани. При общеклиническом врачебном осмотре проводили оценку состояния основных органов и систем, измеряли рост стоя с помощью ростомера, массу тела и вычисляли ИМТ по формуле Кеттле: $ИМТ = \text{вес (кг)} / \text{рост(м)}^2$.

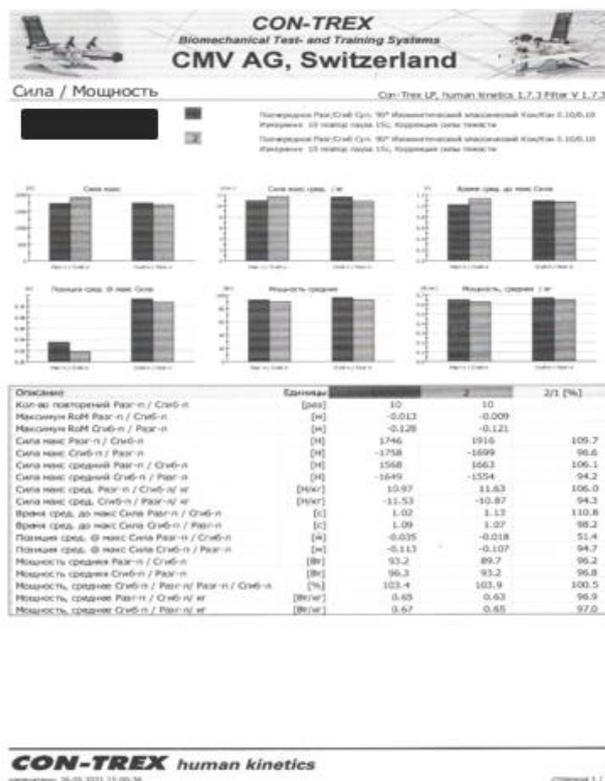
2.3.2. Инструментальные методы оценки функций пациентов

Силу и функциональные возможности мышц нижних конечностей исследовали у пациентов с ПБК, после эндопротезирования тазобедренного сустава. С этой целью использовали специализированный роботизированный комплекс с функцией биологической обратной связи Con-Trex (производство Physiomed Elektromedizin AG, Германия, № регистрационного разрешения ФСЗ 2008/03232). Прибор предназначен не только для реабилитации пациентов с нарушением функций нижних конечностей, но и для оценки силы и мощности мышц, обеспечивающих движения голени (M. tibialis anterior, M. extensor hallucis

longus, M. extensor digitorum longus, M. peroneus tertius), колена (M. rectus femoris, M. vastus medialis et lateralis, M. intermedius, M. tensor fasciae latae) и бедра (M. gluteus maximus, M. gluteus medius et minimus, M. adductor magnus, M. adductor brevis, M. semitendinosus, M. biceps femoris (caput longum), M. semimembranosus) нижней конечности, где диагностирован ПБК и проведено последующее эндопротезирование тазобедренного сустава. Основными параметрами, которые оценивались в рамках исходного обследования и в динамике после проведения курса медицинской реабилитации с целью объективной функциональной оценки эффективности исследуемого метода реабилитации пациентов с ПБК были: максимум разгибания травмированной конечности, отражающий имеющийся на данные момент объем движений (м), максимальная и средняя сила разгибания (в Ньютонах, Н), средняя мощность разгибания конечности (Вт) (рис. 2.3.1).



а)



б)

Рисунок 2.3.1. Проведение исследования силы и функциональности мышц нижних конечностей на роботизированном комплексе Con-Trex (производство Physiomed Elektromedizin AG, Германия): а) процесс обследования пациентки, б) пример заключения исследования

Силу мышц туловища исследовали методом тензодинамометрии на лечебно-диагностическом комплексе Back-Check Sports & Prevention (Dr. Wolff, Германия, № регистрационного разрешения РЗН 2013/407). «Аппарат регистрирует силу, с которой работает (оказывает сопротивление) определенная исследуемая группа мышц. Система позволяет определять абсолютные значения силы мышц в кг и степень дефицита мышечной силы в процентах, которая рассчитывается как разница между фактическими показателями силы и показателями, рекомендованными для определенного возраста, пола, роста и веса. Данные показатели регистрировали в четырех группах мышц, отвечающих за сгибание спины (СС), разгибание спины (РС), мышц - левых боковых сгибателей (ЛБС) и мышц - правых боковых сгибателей (ПБС)» (рис. 2.3.2).

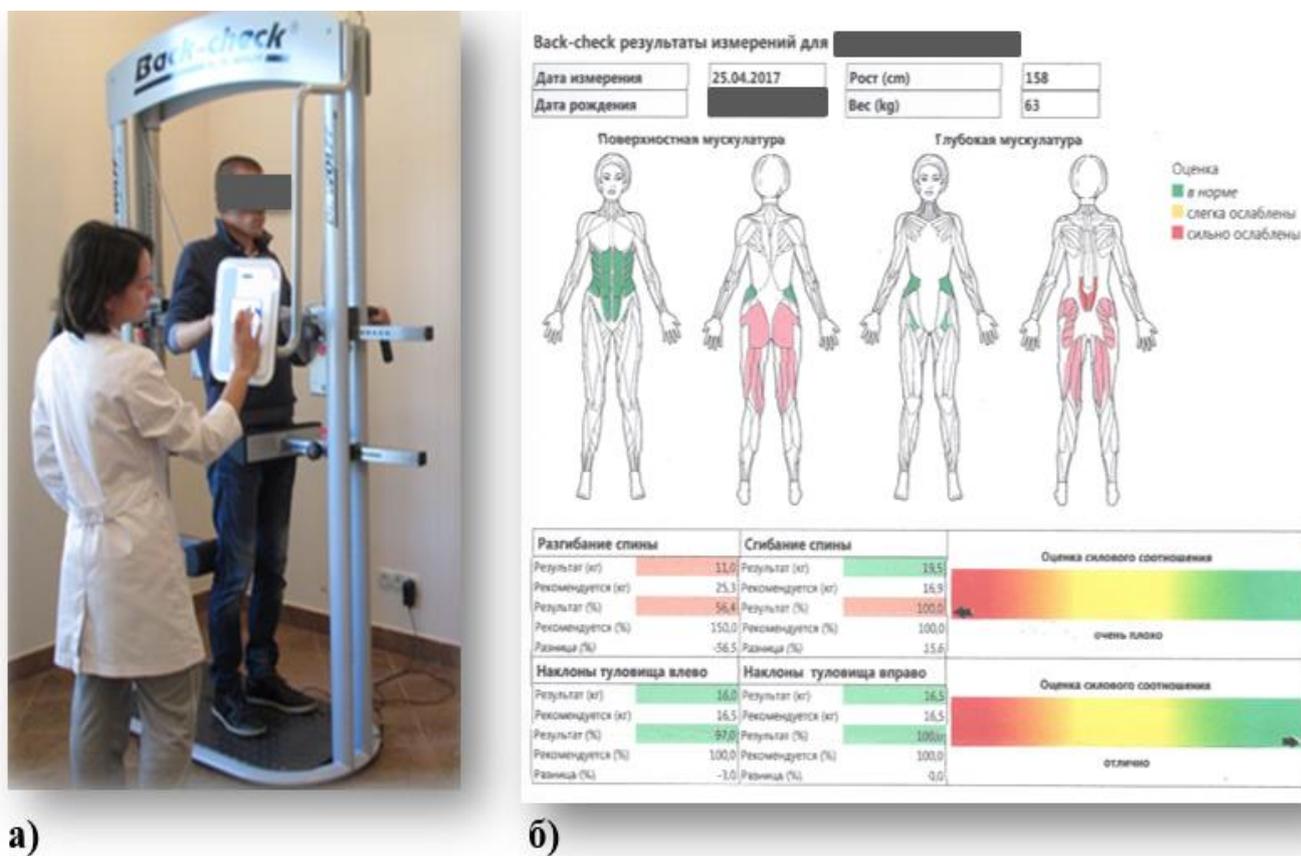


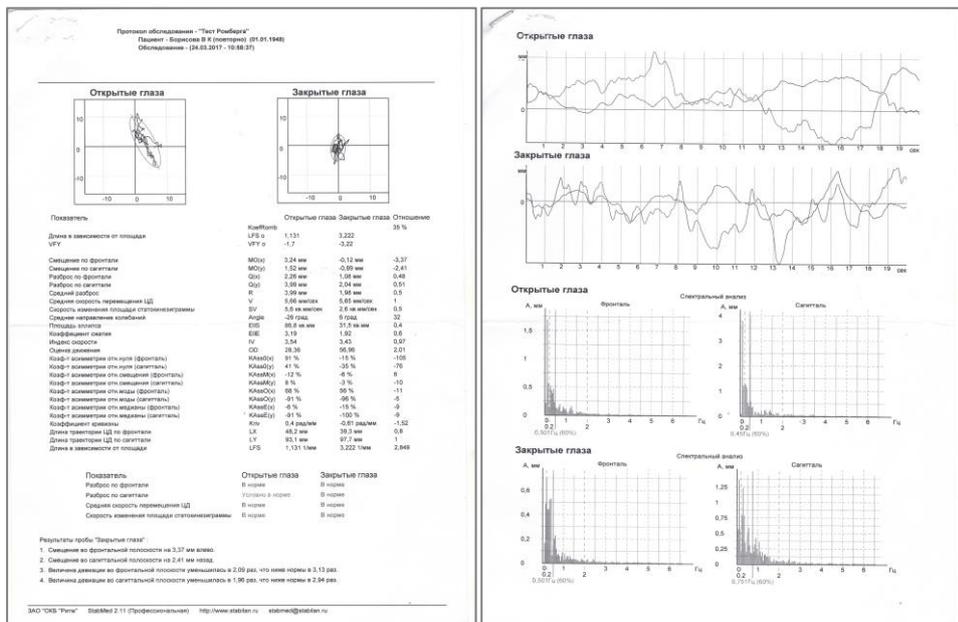
Рисунок 2.3.2. Проведение тензодинамометрии пациенту на лечебно-диагностической системе Back-Check Sports & Prevention (Dr. Wolff, Германия): а) процесс обследования пациента, б) пример заключения тензодинамометрии

Исследование функции статического равновесия проводили методом

стабилометрии [11, 53] на аппарате Стабилан-01-2 (ОКБ «Ритм», Россия, регистрационное разрешение № ФСР 2010/08958). Аппарат Стабилан-01-2 (ОКБ «Ритм», Россия) представляет собой платформу, регистрирующую основные характеристики управления позой пациента в позе Ромберга на основе изменения координат центра давления (ЦД) в плоскости опоры (рис. 2.3.3).



а)



б)

Рисунок 2.3.3. Проведение исследования функции статического равновесия на аппарате Стабилан-01-2 (ОКБ «Ритм», Россия) в ФГБУ «НМИЦ РК» Минздрава России: а) процесс обследования пациента, б) пример заключения

Основными параметрами стабиллометрии, которые оценивались у пациентов с ОП, при базовом обследовании и в процессе динамического наблюдения были

коэффициент функции равновесия (КФР), определяемый в %, смещение в фронтальной (СФП) и в сагиттальной плоскостях (ССП) в мм, девиация во фронтальной плоскости (ДФП) и в сагиттальной плоскости (ДСП) в мм, скорость перемещения центра давления (СПЦД) в мм/сек и площадь статокинкзиограммы (ПСКГ) в мм² (рис. 2.3.3).

Двигательные функции пациентов с ПБК исходно и в процессе динамического наблюдения исследовали на многофункциональной системе с биологической обратной связью для биомеханической диагностики и коррекции навыков ходьбы и восстановления паттерна походки - сенсорной беговой дорожке – эргометре С-Mill «Форелинк Б.В.», Нидерланды (№ регистрационного разрешения ФСЗ 2010/08109). По результатам проведенного тестирования оценивали 4 основных параметра качества и скорости ходьбы: длина шага ПН и ЛН (в мм), ширина шага (в мм), частота шага (в шагах в минуту). На дисплее выводились текущие результаты анализа походки в реальном времени.

2.3.3. Функциональные тесты

Для оценки мышечной силы использовали специальные тесты на оценку силы мышц спины и мышц живота по методике В. Янда и тесты на выносливость к статической и динамической нагрузке мышц спины и живота по методике Г.И. Турнер [59].

Оценку силы мышц спины и живота проводили в баллах от 1 до 5 [59]. Нормальными результатами выполнения теста на выносливость к динамической нагрузке мышц живота считали: до 30 сгибаний в возрасте 45-60 лет, до 20 сгибаний для пациентов старше 60 лет; теста на выносливость к динамической нагрузке мышц спины: до 30 раз в возрасте 45-60 лет, до 20 раз для пациентов старше 60 лет [59]. Рекомендуемые результаты выполнения теста выносливости мышц живота к статической нагрузке: 40-60 секунд в возрасте 45-60 лет, до 40 секунд в возрасте старше 60 лет; теста выносливости мышц спины к статической

нагрузке: от 60 до 90 секунд в возрасте 45-60 лет, до 60 секунд для пациентов старше 60 лет [59].

Для оценки риска падений и функции баланса применяли тест на оценку статического равновесия «Стойка на одной ноге» по методике Бондаревского Е.Я., тест на оценку динамического равновесия Фукуды и тест «Встань и иди» [59]. Нормальными результатами теста «Стойка на одной ноге» считали: с открытыми глазами - 30 секунд для пациентов в возрасте 45-60 лет и 20 секунд для пациентов старше 60 лет, с закрытыми глазами – 15 секунд для пациентов в возрасте 45-60 лет и 10 секунд для пациентов старше 60 лет. При проведении теста Фукуды оценивали градус отклонения и степень смещения в метрах. Нормальным результатом выполнения теста «Встань и иди» считали время до 10 секунд [59].

Для оценки двигательных возможностей пациентов применяли «10-метровый тест ходьбы», по результатам выполнения которого рассчитывали скорость ходьбы (в м/с): для возраста 40-60 лет норма от 1,31 до 1,43 м/с [59].

2.3.4. Исследование качества жизни, выраженности болевого синдрома и психоэмоциональных симптомов

Интенсивность болевого синдрома оценивали по 5-ти бальной ВАШ. Функциональные возможности тазобедренного сустава пациентов с ПБК оценивали с помощью опросника Харриса по четырем шкалам: боль, функция, деформация, амплитуда движений. Для каждой из шкал оценивается показатель в баллах, которые суммируются и рассчитывается общий показатель с максимальным числом баллов равным 100, соответствующим максимально возможной положительной оценке функции тазобедренного сустава.

Оценку показателей КЖ и общего уровня здоровья у пациентов с ПП проводили с помощью специального опросника Qualeffo-41 (Quality of Life questionnaire of the European Foundation for Osteoporosis) [263, 264], разработанного специально в качестве болезнь-специфичного инструмента для исследования показателей КЖ у взрослых пациентов с ПП на фоне ОП. Опросник включает в

себя 7 доменов (шкал) и позволяет рассчитать количество баллов отдельно по каждому домену, а также получить итоговый показатель, который может находиться в интервале от 0 до 100%. Чем ниже количество баллов, тем выше КЖ. Ответы на каждый из вопросов анкеты Qualeffo-41 градируются в баллах, согласно алгоритму, предложенному разработчиками [263, 264].

Оценку КЖ у пациентов, проходивших реабилитацию по поводу перенесенного ПБК на фоне ОП, проводили с помощью опросника SF-36 (Short Form-36, оригинальная версия представлена на сайте <http://www.sf-36.org>) - официально русифицированного, валидизированного общего инструмента оценки показателей КЖ. Опросник состоит из 36 вопросов, сгруппированных в 11 разделов. Результаты представляются в виде оценок в баллах от 0 до 100 таким образом, что более высокая оценка соответствует лучшему КЖ. Интерпретацию результатов проводили по 8 шкалам: физическое функционирование; ролевое функционирование, обусловленное физическим состоянием; интенсивность боли; общее состояние здоровья; жизненная активность; социальное функционирование; ролевое функционирование, обусловленное эмоциональным состоянием; психическое здоровье.

Для оценки выраженности симптомов депрессии использовали шкалу депрессии Цунга (Zung Self-Rating Depression Scale), адаптированный Т.И. Балашовой в НИИ Психоневрологии им. В.М. Бехтерева [1, 24]. «Опросник разработан для дифференциальной диагностики депрессивных состояний и состояний, близких к депрессии, для скрининг-диагностики при массовых исследованиях, а также в целях предварительной, доврачебной диагностики». Тест предназначен для самостоятельного заполнения испытуемым и состоит из 20 утверждений, для каждого из которых обследуемая должна была зачеркнуть соответствующую цифру, в зависимости от того, как она чувствовала себя в последнее время. Все инструкции по прохождению теста были даны на бланке. Полное тестирование с обработкой занимает 20-30 минут [1, 24].

Уровень депрессии рассчитывался в баллах, который мог колебаться от 20 до 80 баллов. Если уровень депрессии составлял <50 баллов, то делалось заключение

об отсутствии симптомов депрессии, ≥ 50 и ≤ 59 баллов - делался вывод о наличии симптомов легкой депрессии ситуативного или невротического генеза, ≥ 60 и ≤ 69 баллов – о признаках субдепрессивного состояния или маскированной депрессии и при величине уровня депрессии ≥ 70 баллов – о наличии проявлений истинного депрессивного состояния.

Для оценки выраженности симптомов тревожности использовали опросник Ч.Д. Спилбергера (C.D. Spielberger), адаптированный на русском языке Ю.Л. Ханиным [1, 24]. Шкала Ч.Д. Спилбергера – Ю.Л. Ханина является единственной методикой, позволяющей дифференцировано измерять личностную тревожность (ЛТ) и ситуативную тревожность (СТ). Опросник предназначен для самостоятельного заполнения испытуемым и представлен двумя отдельными шкалами –СТ и ЛТ, каждая из которых состоит из 20 утверждений.

Обработка результатов заполнения теста и определение показателей СТ и ЛТ осуществлялась с помощью ключа, уровни СТ и ЛТ выражались в баллах, которые для каждой из подшкал могли находиться в диапазоне от 20 до 80 и интерпретировались по следующему алгоритму: ≤ 30 баллов – низкая степень тревожности; 31-44 балла – умеренная степень тревожности; ≥ 45 баллов – высокая степень тревожности.

2.3.5. Рентгенологические методы исследования

Рентгеновские исследования проводили в рентгеновском отделе ФГБУ «НМИЦ РК» Минздрава России. Исследование уровня МПК проводили методом двух-энергетической рентгеновской абсорбциометрии на аппарате "Lunar Prodigy Advance" ("General Electrics", США, № регистрационного разрешения ФСЗ 2011/10675). МПК определяли в поясничном отделе позвоночника (L_1 - L_{IV}), в шейке и проксимальном отделе в целом (total) недоминантной бедренной кости. У пациентов после оперативного лечения ПБК проводилось исследование коллатеральной (не оперированной) нижней конечности. Показатели МПК «выражали в абсолютных значениях количества минерализованной костной ткани в

г на сканируемой площади см^2 ($\text{г}/\text{см}^2$), а также в виде Т-критерия - отношения фактической костной массы обследуемой женщины к пиковой костной массе здоровых женщин в возрасте 25-30 лет, выраженного в стандартных отклонениях (СО). Нормальную МПК, остеопению или ОП диагностировали исходя из величины Т-критерия, согласно действующим клиническим рекомендациям [2, 229]. Также методом двух-энергетической абсорбциометрии на том же приборе исследовали композитный состав тела в режиме «Все тело» с расчетом общей массы тканей (г), минеральной массы скелета (г), массы жировой ткани (г), доли жировой ткани от общей массы всех тканей (%), тощей массы (г) и индекса тощей массы (ИТМ) скелетных мышц, который рассчитывается автоматически в виде отношения мышечной массы конечностей (кг) к квадрату роста пациента (м^2) и соответствующих СО [118].

Верификацию ПП проводили визуально по боковым рентгенограммам грудного и поясничного отделов позвоночника в прямой и боковой проекциях на рентгеновской установке фирмы «Мосрентген» (Россия) (№ регистрационного разрешения 98/219-100). Степень деформаций позвонков определяли по методике Genant Н.К. и соавт. (1993) [177].

2.3.6. Биохимические и гормональные исследования

Лабораторные тесты проводили в лабораторном отделении ФГБУ «НМИЦ РК» Минздрава России. Исследование биохимических показателей кальций-фосфорного обмена и костного ремоделирования: концентрации кальция общего (референсные значения 2,01-2,57 ммоль/л), фосфора неорганического (0,75-1,45 ммоль/л), активности щелочной фосфатазы (35-140 ед/л) - колориметрическим методом в сыворотке крови; концентрации иммунореактивного паратиреоидного гормона и биохимического маркера скорости костного ремоделирования остеокальцина (15-46 нг/мл) - методом электрохемилюминесцентного иммуноанализа в сыворотке крови (15-65 пг/мл); концентрации биохимического маркера костной резорбции β -изомера С-терминального телопептида коллагена

типа I (СТх, 0-1,008 нг/мл) и уровня 25-гидроксивитамина D в сыворотке крови (25(OH)D) - методом иммунохемилюминесцентного анализа. Уровень 25(OH)D от 30 до 80 нг/мл расценивали как нормальный уровень витамина D, от 20 до 29,9 нг/мл – как гиповитаминоз D, менее 20 нг/мл – как дефицит витамина D [58].

Для выявления противопоказаний к медицинской реабилитации на этапе скрининга и в динамике для оценки безопасности медицинских вмешательств у 120 пациентов с ПП и 115 пациентов с ПБК проводили исследование развернутого клинического анализа крови с лейкоцитарной формулой и СОЭ на гематологическом анализаторе Pentra XL 80 (производство Horiba ABX SAS, Франция, № регистрационного разрешения ФСЗ 2010/08115) и общего анализа мочи на автоматическом анализаторе мочи Clinitek Atlas (производство Siemens, США, № регистрационного разрешения ФСЗ 2007/00959). Также в сыворотке венозной крови определяли концентрации основных биохимических показателей – общего белка (65,0-85,0 г/л), глюкозы (4,0-6,1 ммоль/л), АЛТ (2,0-40,0 МЕ/л), АСТ (2,0-40,0 МЕ/л), креатинина (53,0-106,0 ммоль/л), мочевины (2,50-8,32 ммоль/л), общего холестерина (3,1-5,5 ммоль/л), натрия (136-145 ммоль/л), калия (3,5-5,1 ммоль/л). Все биохимические исследования проводили на биохимическом анализаторе KoneLab Prime 30i (производитель TermoFisher, США, № регистрационного разрешения ФСЗ 2009/04616). Лабораторные образцы забирались у пациента натощак в период с 8 до 10 часов утра медицинской сестрой.

2.3.7. Методы анкетного опроса

Для оценки частоты ОП и ассоциирующихся с ним переломов у 600 пациентов, проходящих медицинскую реабилитацию, была использована «Анкета для пациентов по оценке частоты ОП и риска переломов», разработанная специально для решения задач данного исследования в ФГБУ «НМИЦ РК» Минздрава России (приложение №1). Анкета состояла из общей части, заполнявшейся врачом, и специальной, ответы на вопросы которой вносились пациентами самостоятельно. Вносились такие показатели, как возраст, вес, рост,

ИМТ, клинический и реабилитационный диагноз, анамнез основного заболевания и жизни, наличие диагноза ОП в анамнезе, характер его лечения. Также вносились данные последнего денситометрического обследования (если оно проводилось), где оценивали показатели Т-критерия позвоночника и проксимального отдела бедренной кости, необходимые для диагностики ОП.

Наличие факторов риска ОП оценивали с помощью «Минутного теста на определение риска развития ОП» (приложение №2). Тест предусматривает оценку основных факторов риска: предшествующих переломов при минимальной травме (падение с высоты собственного роста) или спонтанных; переломов бедра у родителей; прием пероральных глюкокортикостероидов более 3-х месяцев в дозе преднизолона 5 мг и выше; снижение роста более, чем на 3 см по сравнению максимальным с ростом в молодости; злоупотребление алкоголем (ежедневно более 450 мл пива, или 360 мл вина, или 90 мл крепких напитков); курение на момент опроса; наличие ревматоидного артрита и других заболеваний и состояний, ассоциирующихся с высоким риском ОП и переломов - болезнь Крона, неспецифический язвенный колит и другие заболевания кишечника, сопровождающиеся диареей, сахарный диабет, гипертиреоз, заболевания печени и почек; дефицит молочных продуктов в диете; менопауза в возрасте до 45 лет и наличие периодов дис- и аменореи в молодом возрасте (только для женщин); импотенция, снижение либидо и другие симптомы дефицита тестостерона (только для мужчин). Респонденты отвечали на вопросы «Теста на определение риска ОП» самостоятельно.

На основании полученных данных о присутствии факторов риска ОП и переломов, проводили расчет абсолютной 10-летней вероятности развития остеопоротических переломов основных локализаций (проксимального отдела бедра, дистального отдела предплечья, плеча и клинически манифестного ПП) с использованием российской модели онлайн-калькулятора FRAX® [33, 37, 260]. Величину абсолютного риска переломов (высокий или низкий) устанавливали в каждом конкретном случае по возраст-зависимой шкале [2, 33, 37].

Для оценки информированности врачей в области ОП использовали «Тест информированности в области ОП», разработанный исследователями (приложение №3). Тест включал 10 вопросов о знании различных аспектов проблемы ОП, на которые респонденты отвечали «Да» или «Нет». За каждый утвердительный ответ присваивался 1 балл, отрицательный – 0 баллов. На основании суммы баллов, набранных по результатам заполнения теста, для каждого респондента рассчитывался уровень информированности в области ОП, который мог быть равен от 0 до 10 баллов. С целью дополнительного контроля правильности ответов респондентов, а также для получения дополнительных сведений об информированности исследуемых групп населения по отдельным аспектам проблемы ОП, каждый из основных 10 тестовых вопросов дублировался смежным вопросом, требующим от респондента ответа в свободной форме. В статистический анализ включались анкеты, в котором присутствовали ответы на все 10 вопросов.

Анкетирование пациентов проводили однократно. Оценка полноты и правильности заполнения опросников проводилась медицинским работником.

Оценку потребления кальция с пищей у 119 пациентов с высоким риском переломов, начинающих курс медицинской реабилитации, проводили с помощью русифицированного калькулятора потребления кальция Всемирного фонда ОП (Calcium calculator of International Osteoporosis Foundation). В опроснике оценивалось количество потребляемых за неделю 77 кальцийсодержащих пищевых продуктов, объединенных в 12 групп (был указан средний размер (объем или масса) порции каждого продукта и количество содержащегося в ней кальция). Расчет среднесуточного потребления кальция осуществляли онлайн на сайте разработчика: <https://www.iofbonehealth.org/calcium-calculator>.

Комплекс из вышеперечисленных анкет был одобрен для использования у пациентов на заседании Локального этического комитета ФГБУ «НМИЦ РК» Минздрава России №3 от 05.07.2016 г.

Для оценки актуальности проблемы ОП у 157 врачей, работающих в отделениях медицинской реабилитации, использовали «Анкету для врачей по

оказанию медицинской помощи пациентам с ОП» (приложение №4), разработанную в ФГБУ «НМИЦ РК» Минздрава России и одобренную на заседании Локального этического комитета Центра №3 от 05.07.2016 г. Тестирование врачей с помощью данного опросника проводили однократно в рамках одномоментного поперечного исследования.

Анкета состояла из общей части, включавшей общую информацию о респонденте (Ф.И.О., место работы, пол, возраст, врачебная специальность, стаж работы по специальности), и из 21 пункта специальных вопросов, из которых 13 - имели предложенные варианты ответов и 8 - были представлены простыми вопросами без предложенных вариантов ответов или наводящих вопросов и требовали заполнения в свободной форме. Вопросы анкеты были сформулированы таким образом, чтобы выяснить актуальность проблемы ОП для врачей, работающих в области медицинской реабилитации (5 вопросов), их информированность об основных методах диагностики, лечения и профилактики этого заболевания (6), мотивированность и активность в ведении пациентов с ОП (3), частоте назначения и методах диагностики, профилактики и лечения ОП, используемых в повседневной клинической деятельности (7).

С целью изучения уровня знаний (УЗ) в области ОП и эффективности ДПО у врачей, работающих с пациентами с остеопорозом, в том числе в отделениях медицинской реабилитации, использовали «Тест уровня знаний врачей в области остеопороза» (приложение №5), разработанный нами в рамках проведения образовательной деятельности на кафедре эндокринологии ГБУЗ МО «МОНИКИ им. М.Ф. Владимирского» и модифицированный для данного исследования на кафедре физической и реабилитационной медицины Образовательного центра ФГБУ «НМИЦ РК» Минздрава России.

Тест включал 34 базовых вопроса по проблеме ОП, на которые необходимо было выбрать правильные из предложенных вариантов ответов. В частности, в тестовый контроль вошли вопросы по медико-социальному значению ОП (2 вопроса), классификации (2), факторам риска (2), клиникой картине (2), диагностике (10), профилактике (7) и методам лечения ОП (9). Ответы теста

оценивались одним исследователем в баллах (1 – правильный, 0 – неправильный), и, в итоге, рассчитывали процент правильных ответов по отношению к 34 возможным. Тестирование проводили дважды: перед началом и после завершения тематического обучения на цикле ДПО «Современные подходы к диагностике и лечению ОП» на кафедре эндокринологии ГБУЗ МО «МОНИКИ им. М.Ф. Владимирского» и на кафедре физической и реабилитационной медицины образовательного центра ФГБУ «НМИЦ РК» Минздрава России.

Анкеты предоставлялись врачам в распечатанном виде и заполнялись ими собственноручно без участия исследователей. Все инструкции по заполнению были даны в анкетах.

2.4. Этическая экспертиза

Протокол исследования, формы листков с информацией об исследовании и информированных согласий для пациентов и врачей, формы использованных опросников для пациентов и врачей, были одобрены на заседании Локального этического комитета ФГБУ «НМИЦ РК» Минздрава России (на момент одобрения – ФГБУ «РНЦ МРИК» Минздрава России) №3 от 05.07.2016 г. Все пациенты, включенные в исследование, и врачи, участвовавшие в анкетных опросах, получили в печатном виде информацию об исследовании, имели достаточно времени для ознакомления с ней и добровольно подписали информированное согласие на участие в исследовании.

2.5. Статистический анализ

Статистическая обработка полученных результатов осуществлялась с помощью программы Microsoft STATISTICA 10.0. Значения показателей в группах с нормальным распределением приведены в виде средних значений и квадратичного стандартного отклонения - $M \pm \sigma$, в случаях, когда выборка не

подчинялась нормальному закону распределения – в виде медианы и квартилей - $Me [Q1; Q3]$.

Для сравнения выборок, подчиняющихся нормальному закону распределения, использовали t-критерий Стьюдента.

Для сравнения выборок, не подчиняющихся нормальному закону распределения переменных, применяли методы непараметрического анализа. Для оценки статистической значимости различий показателей в независимых выборках применяли критерий Краскела-Уоллиса для множественных сравнений показателей и критерий Манна-Уитни с поправкой Бонферрони для попарных сравнений. В связанных выборках (сравнение исследуемых параметров до и после лечения) достоверность различий значений показателей устанавливалась с помощью непараметрического критерия Вилкоксона. Для сравнения различий средних значений показателей в трёх и большем количестве групп применяли дисперсионный анализ (ANOVA).

Для выявления линейной взаимосвязи двух показателей использовали непараметрический метод ранговой корреляции с вычислением коэффициента корреляции Спирмена «r», для конечных величин – метод гамма-корреляции с вычислением коэффициента гамма корреляции « γ ». Статистическую значимость различий частот показателей в независимых выборках рассчитывали с помощью критерия χ^2 Пирсона или χ^2 множественного правдоподобия (для множественных сравнений), в связанных выборках – с помощью одностороннего или двухстороннего критерия для сравнения пропорций.

Критический уровень значимости при проверке статистических гипотез принимался равным 0,05.

ГЛАВА III. ЧАСТОТА ВЫЯВЛЕНИЯ ОСТЕОПОРОЗА, АССОЦИИРУЮЩИХСЯ С НИМ ПЕРЕЛОМОВ И ФАКТОРОВ РИСКА У ПАЦИЕНТОВ, ПРОХОДЯЩИХ МЕДИЦИНСКУЮ РЕАБИЛИТАЦИЮ

3.1. Характеристика объектов исследования

С учетом качества и полноты заполнения опросников, в статистический анализ были включены анкеты 600 пациентов, госпитализированных с целью прохождения курса медицинской реабилитации в ФГБУ «НМИЦ РК» Минздрава России.

Исследуемую выборку составили 426 женщин и 174 мужчины в возрасте от 50 до 84 лет, медиана возраста 64,5 [60,1; 75,3] лет. 67,1% (403/600) опрошенных проживала в г. Москве, 22,4% (134/600) - в Московской области, пациенты из других регионов РФ составили 10,5% (63/600). Среди женщин 388 участниц исследования (91%) находились в постменопаузе, длительностью от 1 года до 34-х лет, медиана 12,8 [8,3; 21,6] лет. Медиана ИМТ обследованных составила 29,1 [21,9; 34,9] (17,6 – 42,3) кг/м², что соответствовало избыточной массе тела.

Согласно Шкале реабилитационной маршрутизации, степень нарушения функций жизнедеятельности у 511 пациентов (85,2%) соответствовала 5 баллам, у 76 (12,7%) – 4 баллам и у 13 человек (2,1%) – 3 баллам. 47,5% (285/600) пациентов проходили медицинскую реабилитацию по поводу заболеваний опорно-двигательного аппарата и периферической нервной системы, 38,8% (233/600) – по поводу соматической патологии и 13,7% (82/600) – по профилю заболеваний центральной нервной системы. Меньшая доля пациентов неврологического профиля в исследуемой выборке объясняется сложностями включения таких пациентов в исследование из-за наличия выраженных нарушений физических или речевых функций.

3.2. Частота факторов риска остеопороза и абсолютная 10-летняя вероятность развития остеопоротических переломов по российской модели FRAX

Анализ результатов заполнения теста по оценке факторов риска ОП у 600 пациентов, проходящих стационарный курс медицинской реабилитации, показал, что у 58,2% из них (349/600) факторы риска ОП и переломов отсутствовали, у 6,8% (41/600) выявлен один фактор риска, у 3,8% (23/600) – два и у 31,2% (187/600) – 3 и более, то есть множественные факторы риска (рис. 3.2.1).

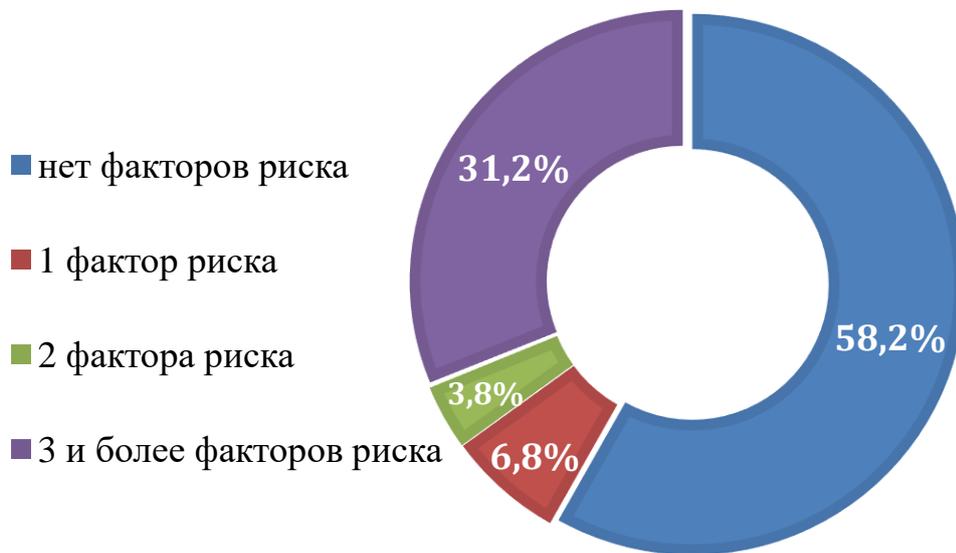


Рисунок 3.2.1. Доля пациентов (%) с разным числом факторов риска ОП среди пациентов, проходящих медицинскую реабилитацию (n=600)

Медиана частоты факторов риска ОП у женщин и мужчин статистически не различалась - 2,0 [0; 3,5] (0 – 8,0) против 2,0 [0; 2,5] (0 - 8,0), соответственно, $p > 0,05$ (критерий Манна-Уитни). Однако у женщин чаще встречались такие факторы риска, как на наличие ПБК у родителей, перенесенные переломы в анамнезе и значимое снижение роста, а у мужчин – злоупотребление алкоголем и курение. У пациентов обоего пола чаще других факторов риска выявлялись недостаточность потребления молочных продуктов и заболевания, ассоциирующиеся с вторичным ОП. У 34,7% женщин также отмечено присутствие в анамнезе низкоэнергетических переломов и у 35,9% - значимое снижение роста (табл. 3.2.1).

Таблица 3.2.1. Частота встречаемости основных факторов риска ОП у пациентов, проходящих лечение в реабилитационном стационаре (n=600)

№ п/п	Фактор риска ОП	Женщины, n=426		Мужчины, n=174	
		Частота, n	Относительная частота, %	Частота, n	Относительная частота, %
1	ПБК у родителей	87	20,4	16	9,2†††
2	Переломы костей после падения или слабого удара в анамнезе	148	34,7	32	18,4†††
3	Прием системных глюкокортикостероидов длительностью более 3-х месяцев	31	7,3	6	3,4
4	Уменьшение роста по сравнению с ростом в молодости на 3 см и более	153	35,9	22	12,6†††
5	Злоупотребление алкоголем	11	2,6	14	8,0††
6	Курение	22	5,2	19	10,9†
7	Заболевания желудочно-кишечного тракта, сопровождающиеся частой диареей и (или) нарушением всасывания	39	9,2	19	10,9
8	Наличие ревматоидного артрита	18	4,2	4	2,3
9	Наличие других заболеваний или состояний, ассоциирующихся с развитием вторичного ОП	142	33,3	60	34,5
10	Недостаточное потребление молочных продуктов	165	38,7	68	39,1
11	Наступление менопаузы в возрасте < 45 лет*	55	12,9	-	-
12	Дисменорея / аменорея в молодом возрасте*	17	4,0	-	-
13	Импотенция, снижение либидо или другие симптомы дефицита тестостерона, диагностированный гипогонадизм **	-	-	38	21,8

Примечание: * частота фактора риска рассчитывалась только у женщин n=426, ** частота фактора риска рассчитывалась только у мужчин n=174; † - p<0,05, †† - p<0,01, ††† - p<0,001 в сравнении с относительной частотой показателя у женщин при сравнении величин критерию χ^2 Пирсона.

Количество факторов риска ОП статистически значимо коррелировало с возрастом (коэффициент корреляции Спирмена $r=0,65$, $p=0,0002$).

По результатам расчета абсолютной 10-летней вероятности переломов по российской модели калькулятора FRAX, средняя величина риска остеопоротических переломов основных локализаций составила в исследуемой группе 13,7% [5,6; 19,8]. У 37,3% (224/600) опрошенных, в том числе у 45,7% (195/426) женщин и у 16,6% (29/174) мужчин, был определен высокий абсолютный риск остеопоротических переломов основных локализаций, может быть основанием для назначения патогенетической терапии ОП, вне зависимости от данных денситометрии [2].

3.3. Частота остеопороза и низкоэнергетических переломов у пациентов, проходящих реабилитацию

У 34,1% (205/600) пациентов в исследуемой выборке до момента госпитализации уже был установлен диагноз ОП. Продолжительность заболевания ОП с момента верификации диагноза составила 1,9 [1,0; 6,8] (0,5-20) лет. Еще 19,8% (119/600) пациентов ранее слышали от врачей, что они имеют высокий риск переломов, а 30,0% (180/600) - уже перенесли низкоэнергетические переломы в анамнезе. У 13 из них (4,6%) патологический перелом возник на фоне проводимых ранее процедур массажа, мануальной терапии, ЛФК или механотерапии.

Денситометрическое обследование проходили ранее 42,5% (255/600) опрошенных. Однако менее, чем у половины из них ($n=109$), была проведена необходимая для качественной диагностики ОП осевая двух-энергетическая абсорбциометрия, и исследована МПК в диагностически значимых зонах - проксимальном отделе бедра и(или) поясничном отделе позвоночника. Остальным пациентам ($n=146$) проводилась оценка МПК периферического скелета, например, по плечевой кости, или проводилась ультразвуковая сонометрия лучевой или пяточной кости.

Среди лиц, не проходивших денситометрическое исследование ($n=345$), 69,9% (241/345) имели низкотравматические переломы в анамнезе или высокую абсолютную вероятность развития переломов по модели FRAX. Также никогда не выполнялось денситометрическое исследование у 24,3% (50/205) опрошенных с установленным диагнозом ОП.

Таким образом, результаты исследования продемонстрировали высокую частоту ОП и низкоэнергетических переломов среди пациентов, проходящих медицинскую реабилитацию. Полученные данные о частоте ОП в исследуемой выборке, в целом, среди сходны с распространенностью этого заболевания у российских женщин в возрасте старше 50 лет, доля которых в исследуемой группе составила 71%. В то же время, частота связанных с ОП переломов и доля лиц с высоким риском переломов среди женщин, проходящих медицинскую реабилитацию, оказалась выше по сравнению с имеющимися эпидемиологическими данными в России [34, 35].

Более 40% пациентов в возрасте 50 лет и старше, находящихся на лечении в реабилитационном стационаре имеют факторы риска ОП и переломов, в том числе 31,2% - множественные факторы риска. При этом, многие из пациентов с высоким риском переломов и(или) остеопоротическими переломами в анамнезе не проходили денситометрическое обследование, не наблюдались у специалиста по ОП и не получали патогенетической терапии ОП для повышения прочности костной ткани и снижения вероятности развития переломов при минимальной травме в будущем.

3.4. Частота назначения патогенетической терапии остеопороза

Лечение препаратами, влияющими на метаболизм костной ткани, со слов пациентов, ранее или на момент проведения исследования получали только 58,5% (120/205) пациентов с установленным диагнозом ОП и 26,8% (60/224) лиц с высоким риском переломов по FRAX.

Среди лиц, получавших антиостеопоротическую терапию, 90,8% указали, что принимают кальций и препараты витамина D, 45% принимали только препараты витамина D или его активных метаболитов (n=54). Препараты патогенетической терапии ОП принимали лишь 55% пациентов, указавших утвердительно ответивших на вопрос о лечении. Среди тех, кому был установлен диагноз ОП, антирезорбтивную терапию получали 30,7% (63/205), а в группе лиц с высоким риском переломов - всего 12,5% (28/224) пациентов. В структуре антиостеопоротической терапии 59,7% занимают таблетированные формы бисфосфонатов (алендронат, ризедронат, ибандронат), 22,3% - деносумаб, 13,5% золедроновая кислота и 4,5% — терипаратид. Ряд пациентов (5%) ошибочно считали препаратами для лечения ОП хондропротекторы, обезболивающие и БАДы с микроэлементами.

Таким образом, значительная часть пациентов с ОП или высоким риском переломов не получала эффективной патогенетической терапии. Учитывая патологическую хрупкость кости у пациентов с ОП и высокую вероятность травм, назначение лечения крайне важно у пациентов с ОП, проходящих интенсивные курсы реабилитации с включением механотерапии. Показательно, что 4,6% уже имели ранее переломы, возникшие на фоне процедур физической терапии. Поэтому особое значение имеет назначение антиостеопоротических препаратов, повышающих качество кости и значительно снижающих риск переломов, у пациентов с сопутствующим ОП, проходящих медицинскую реабилитацию по поводу заболеваний опорно-двигательного аппарата и центральной нервной системы, в связи с наличием двигательных нарушений и высоким риском падений. Полученные в исследовании данные о характере лечения ОП в выборке пациентов, проходящих реабилитацию, сопоставимы с ситуацией в России в целом [52].

Полученные результаты сопоставимы с данными других стран, где частота назначения антиостеопоротической терапии также крайне низка. Так в Дании у пациентов, перенесших хирургическое лечение ПБК, средняя частота назначения патогенетической терапии ОП была ниже 22% [244].

3.5. Уровень информированности по проблеме остеопороза у пациентов, проходящих медицинскую реабилитацию

По результатам заполнения пациентами, находящимися на лечении в реабилитационном стационаре, «Теста информированности в области остеопороза» (приложение № 3), медиана правильных ответов составила 3,0 [1,5; 5,0] правильных ответа из 10 возможных. Среди пациентов 32,5% (195/600) не смогли ответить ни на один из вопросов теста, еще 28,5% (171/600) - дали положительный ответ не более, чем на 3 вопроса. Хорошее знание проблемы ОП (корректные ответы на 7-10 вопросов) продемонстрировали 23,2% (139/600) опрошенных (рис. 3.5.1).



Рисунок 3.5.1. Доли пациентов (%) с разным числом корректных (положительных) ответов на вопросы Теста информированности в области ОП по шкале от 0 (нет правильных ответов) до 10 максимально возможных

Среди пациентов, проходящих реабилитацию, женщины имели более высокий УЗ по проблеме ОП в сравнении с мужчинами - 4,0 [2,0; 5,5] против 2,0 [0,5; 3,0] балла, соответственно, $p < 0,001$ (критерий Манна-Уитни). Лучшую информированность по изучаемой проблеме имели пациенты с установленным ранее диагнозом ОП по сравнению с пациентами без ОП - 6,0 [3,0; 7,0] и 2,0 [1,0;

4,0] балла, соответственно ($p < 0,001$, критерий Манна-Уитни), а также лица с переломами в анамнезе по сравнению с таковыми без переломов – 4,0 [3,0; 6,5] и 3,0 [1,0; 4,0] балла, соответственно, ($p < 0,01$, критерий Манна-Уитни).

Наиболее высокую информированность пациенты, проходящие реабилитацию, имеют о том, что такое ОП (62,5%) и какие продукты богаты кальцием (53,9%). Самый низкий УЗ наблюдался по вопросам о ежедневной норме потребления кальция (19,9%), знанию факторов риска (33,2%), клинических проявлений (36,7%) и методов диагностики ОП (39,5%) (табл. 3.5.1).

Таблица 3.5.1. Распределение ответов на вопросы теста информированности в области ОП у пациентов, проходящих реабилитацию (n=600)

№	Вопросы	Да	Нет
1	Знаете ли Вы, что такое ОП?	62,5%	37,5%
2	Знаете ли Вы методы профилактики ОП	37,7%	62,3%
3	Знаете ли Вы клинические проявления ОП?	36,7%	63,3%
4	Знаете ли Вы что такое костная денситометрия?	42,5%	57,5%
5	Знаете ли Вы методы диагностики ОП?	39,5%	60,5%
6	Знаете ли Вы, какое количество кальция необходимо ежедневно потреблять в Вашем возрасте с продуктами питания?	19,9%	80,1%
7	Знаете ли Вы, какие продукты богаты кальцием?	53,9%	46,1%
8	Знаете ли Вы, какими осложнениями опасен ОП?	43,9%	56,1%
9	Знаете ли Вы факторы риска ОП?	33,2%	66,8%
10	Знаете ли Вы методы профилактики переломов?	38,0%	62,0%

В разных возрастных группах в диапазоне от 60 до 80 лет и старше степень информированности по ОП была практически одинаковой, в то время как в возрасте 50-59 лет она была ниже, чем в более старших возрастных группах: 3,0 [1,0; 3,0] балла против 4,0 [2,5; 6,0] балла в 60-69 лет, 4,0 [3,0; 6,0] балла в 70-79 лет и 4,0 [3,0; 6,0] балла в возрасте 80 лет и старше, соответственно, $p < 0,05$ при множественном сравнении групп (рис. 3.5.2).

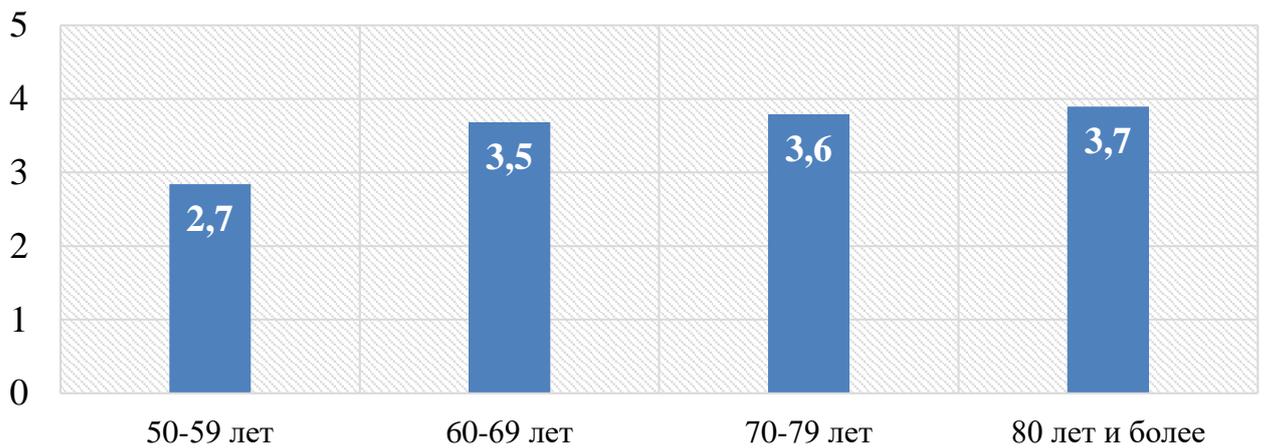


Рисунок 3.5.2. Число правильных ответов в Тесте информированности в области ОП у пациентов разных возрастных групп (n=600). Примечание: по оси абсцисс – возраст (годы), по оси ординат – число правильных ответов, Ме.

Выявлена слабая, но статистически значимая прямая корреляционная зависимость Спирмена между числом утвердительных ответов в тесте УЗ по ОП и возрастом пациентов ($r=0,11$, $p=0,003$).

Результаты исследования показали, что у пациентов, проходящих реабилитацию в стационарных условиях, выявлен в целом низкий уровень информированности по проблеме ОП, в особенности у мужчин. Аналогичные данные были получены практически во всех работах, где анализировались гендерные различия в этом аспекте [387] что, очевидно, объясняется тем, что женщины значительно лучше мужчин осознают серьезность этого заболевания и его осложнений [149, 305]. Полученные результаты являются следствием распространенного мнения, что ОП является заболеванием женщин, в связи с чем, основные усилия медицинских работников, системы здравоохранения и фармацевтических компаний по образованию населения в области ОП фокусируются преимущественно на них.

Среди пациентов, проходящих медицинскую реабилитацию, обнаружена низкая информированность по базовым вопросам профилактики ОП, однако значительно более высокая осведомленность о методах его диагностики по сравнению с данными аналогичного анкетного опроса среди населения в нашей

стране [224, 387]. Информированность по проблеме ОП не ослабевала с возрастом и наоборот, имела тенденцию к повышению. Это объясняется, вероятно тем, что риск развития ОП возрастет по мере старения, и пожилые люди в последние годы становятся более активными пользователями интернета, получая отсюда необходимую информацию, касающуюся своего здоровья. Более молодые люди, очевидно, менее акцентированы на профилактике такого возрастного заболевания как ОП [370, 383].

Важно понимать, что при проведении реабилитационных мероприятий в области ОП ответственность за здоровье ложится не только на врача, но и на самого пациента, которому нужно длительно и осознанно соблюдать полученные рекомендации [15]. При этом пациенты с ОП далеко не всегда основываются на информации лечащего врача, а нередко черпают информацию о своем заболевании в сети Интернет, и во многих случаях она оказывается некорректной [401]. Yurdakul O.V. et al. (2020) изучили надежность и удобочитаемость веб-сайтов, посвященных ОП. Только 57 (37,7%) проанализированных веб-сайтов в сети Интернет были классифицированы как высоконадежные. Авторы заключили, что контент, связанный с ОП в сети Интернет, как правило, имеет низкую надежность, а высоконадежная информация, доступная из опубликованных научных материалов, порталов здравоохранения или официальных новостей, плохо читается и понимается пациентами, требуя от них высокой грамотности [401]. Учитывая эти данные, важно, чтобы пациент с ОП основывался прежде всего на мнении лечащего врача, в том числе врача по физической и реабилитационной медицине в процессе медицинской реабилитации, который должен обладать достаточно высокой квалификацией по данному вопросу.

Таким образом, результаты обследования 600 мужчин и женщин в возрасте 50 лет и старше проходящих лечение в условиях реабилитационного стационара, показали, что 34,1% этих пациентов имеют верифицированный диагноз ОП, 30,0% перенесли в анамнезе переломы при минимальной травме, у 41,8% выявлены факторы риска ОП, в том числе у 31,2% – 3 и более факторов риска, при этом,

патогенетическую терапию получают только 58,5% пациентов с установленным диагнозом ОП и 26,8% пациентов с высоким риском переломов, что указывает на недостаточное качество лечения ОП у пациентов, проходящих реабилитацию.

С целью снижения риска переломов пациентов в возрасте 50 лет и старше, начинающих медицинскую реабилитацию, рекомендуется проводить оценку абсолютной вероятности развития остеопоротических переломов с помощью онлайн-калькулятора FRAX, и при выявлении пациентов с высоким риском переломов, процедуры реабилитации рекомендуется проводить на фоне патогенетической терапии ОП, а программы реабилитации должны быть составлены с учетом повышенной хрупкости костной ткани.

Низкий уровень информированности в области ОП у пациентов с ранее установленным диагнозом и низкоэнергетическими переломами свидетельствуют о необходимости проведения образовательных мероприятий для данной категории пациентов в рамках комплексных программ медицинской реабилитации в виде Школ профилактики ОП.

ГЛАВА IV. ИССЛЕДОВАНИЕ НАРУШЕНИЙ ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ И КАЧЕСТВА ЖИЗНИ У ПАЦИЕНТОВ С ПЕРЕЛОМАМИ ПОЗВОНКОВ НА ФОНЕ ОСТЕОПОРОЗА КАК ОСНОВА ДЛЯ ФОРМИРОВАНИЯ РЕАБИЛИТАЦИОННЫХ ПРОГРАММ

4.1. Характеристика объектов исследования

В исследуемую выборку включено 120 пациентов с ОП. В основную группу вошли 60 пациентов (4 мужчины и 56 женщин) в возрасте от 50 до 80 лет включительно, имеющие как минимум один компрессионный ПП на фоне ОП. Группу сравнения составили 5 мужчин и 55 женщин в возрасте от 51 до 79 лет, с системным ОП, но без переломов в анамнезе (табл. 4.1.1).

Таблица 4.1.1. Основные характеристики исследуемых групп

Характеристики	Основная группа, n=60	Группа сравнения, n=60	p
Мужчины / женщины	4 / 56	5 / 55	
Возраст, лет	63,0 [58,5; 66,0] (50,0 – 80,0)	63,0 [58,0; 65,0] (51,0 – 79,0)	0,822
Продолжительность постменопаузы, лет (для женщин)	15,0 [11,0; 18,0] (5,0 – 25,0)	14,5 [9,0; 17,0] (3,0 – 20,5)	0,890
ИМТ, кг/м ²	24,0 [20,0; 25,8] (17,0 – 34,0)	23,1 [20,8; 25,0] (19,0 – 33,5)	0,794
Количество перенесенных ПП	2,0 [1,0; 4,0] (1,0 - 7,0)	0	0,00002
МПК в поясничном отделе позвоночника, Т-критерий, СО	-3,0 [-3,4; -2,6] (-4,9 – -2,3)	-2,9 [-3,0; -2,5] (-4,7 – -2,2)	0,671
МПК в шейке бедренной кости, Т-критерий, СО	-2,2 [-2,9; -1,9] (-3,7 – -1,0)	-2,6 [-3,1; -0,9] (-3,7 – -0,1)	0,167
Абсолютный 10-летний риск переломов по FRAX, %	22,7 [17,5; 28,2] (9,9 – 44,6)	13,8 [9,6; 16,7] (3,2 – 29,5)	0,0004

Примечание: значения показателей приведены в виде Me [Q1; Q3] (минимум – максимум). Для сравнения величин применили Критерий Манна-Уитни.

Основная группа и группа сравнения были статистически равнозначны по возрасту, ИМТ и степени потери МПК в позвоночнике и шейке бедренной кости, кроме числа перенесенных ПП, которые, согласно дизайну исследования, присутствовали только у пациентов основной группы (табл. 4.1.1).

4.2. Показатели мышечной силы и состава тела

По данным тензодинамометрии, интегральные показатели силы всех исследуемых групп мышц туловища была достоверно ниже ($p < 0,01$) у пациентов с ПП в основной группе по сравнению с группой сравнения, куда вошли пациенты с ОП без переломов (табл. 4.2.1). У пациентов с ПП в основной группе отношение медиан значений мышечной силы РС к СС составило приблизительно 1:1 (15,0 кг:4,8 кг), тогда как у лиц без ПП это отношение соответствовало примерно 3:2 (28,7 кг:20,1 кг). Адекватное соотношение силы РС и СС предполагает преобладание функции разгибания над сгибанием и составляет в норме 3:2 [9, 51], что выявлено в группе сравнения у пациентов с ОП без переломов.

Таблица 4.2.1. Показатели силы мышц туловища (кг) в сравнении с рекомендованными значениями у пациентов с ОП

Исследуемые группы мышц	Основная группа	Группа сравнения	p
РС	15,0 [7,5; 21,5] (0,5 – 36,5)	28,7 [18,5; 34,5] (10,0 – 45,5)	0,0003
СС	14,8 [7,5; 20,0] (1,5 – 39,0)	20,1 [13,2; 28,0] (8,5 – 39,5)	0,0006
ЛБС	13,2 [7,5; 18,0] (1,0 – 27,5)	22,0 [19,0; 30,5] (9,5 – 39,5)	0,009
ПБС	13,0 [8,0; 18,5] (1,0 – 28,5)	24,0 [17,0; 31,0] (10,5 – 35,5)	0,0002

Примечание: значения показателей приведены в виде Me [Q1; Q3] (минимум – максимум). Для сравнения величин применили Критерий Манна-Уитни.

У пациентов основной группы с ПП выявлен значительный дефицит силы

мышц СС (на 37,6%, $p=0,0002$) и РС (на 30,0% $p=0,0008$), в сравнении с рекомендованными значениями для лиц того же пола, возраста и ИМТ, при относительно адекватной силе ЛБС и ПБС. В группе сравнения сила всех исследуемых мышц практически соответствовала рекомендуемым значениям - различия между рекомендованными и фактическими показателями не были статистически значимыми (рис. 4.2.1).

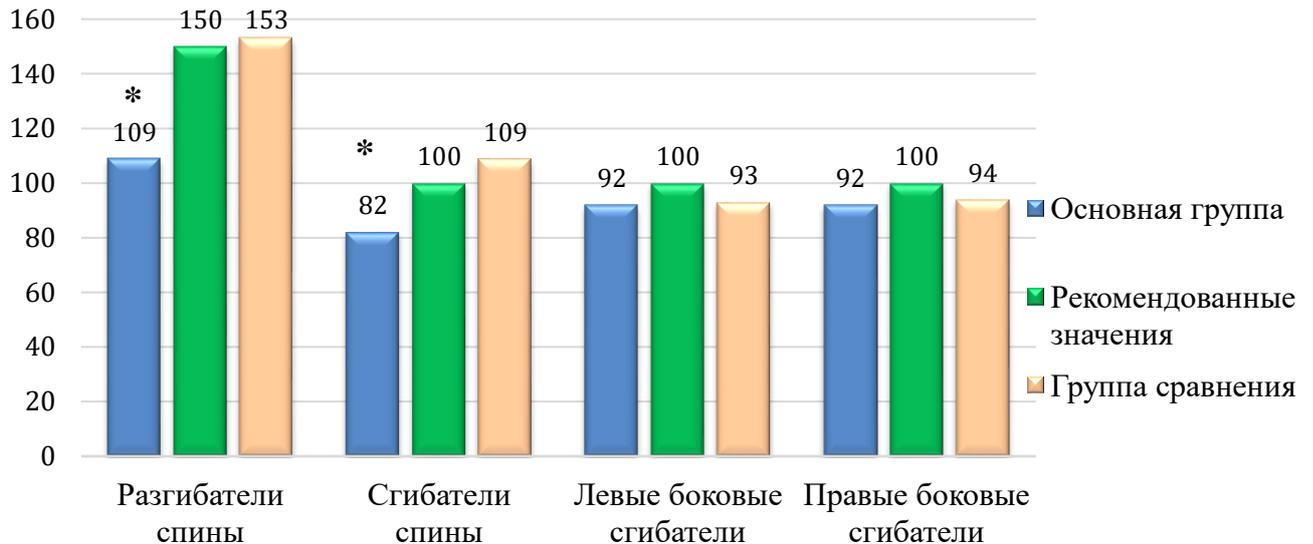


Рисунок 4.2.1. Показатели мышечной силы в сравнении с рекомендуемыми значениями (%). Примечание: * - $p < 0,001$ в сравнении с рекомендованными значениями и группой сравнения, критерий Краскела-Уоллиса.

Таким образом, развитие ПП на фоне системного ОП ассоциируется со значительным снижением силы всех мышц туловища, при этом наблюдается патологическая слабость мышц-экстензоров и гипертонус мышц-флексоров, что, очевидно, является причиной формирования патологического грудного гиперкифоза, ухудшения осанки и ограничения физического функционирования. Самый выраженный дефицит силы отмечается в РС и СС, поддерживающих правильную осанку.

В научных работах по оценке мышечной силы у пациентов с ОП и пожилых лиц в целом часто используют функциональные тесты - шестиметровый и десятиметровый тесты ходьбы, тест «батарейки», тест "Встань и иди" и др. [55, 407]. При планировании дизайна исследования мы расширили традиционный

спектр функциональных тестов на оценку кондиционных способностей, включив тесты на оценку мышц туловища к статической и динамической физической нагрузке, поскольку сила именно этих мышц параллельно оценивалась методом тензодинамометрии. Однако, не было выявлено статистически значимых различий между группами в результатах функциональных тестов на оценку двигательных способностей и выносливость к статической и динамической нагрузке. Показатели всех четырех тестов на выносливость к статической и динамической нагрузке у пациентов в обеих группах были одинаково критически низки, в сравнении с рекомендуемыми нормами выполнения данных тестов для лиц сопоставимого возраста (табл. 4.2.2).

Таблица 4.2.2. Результаты функциональных тестов на оценку мышечной силы и двигательных способностей у пациентов с ПШ и в группе сравнения

Показатели	Нормальные значения	Основная группа	Группа сравнения	p
Тест «Встань и иди», сек	≤ 10	10,0 [7,7; 13,0] (0 – 30,0)	9,0 [8,0; 10,0] (7,0 – 15,0)	0,30
Десятиметровый тест ходьбы, м/с	1,3-1,43	1,6 [1,2; 2,0] (0,5 – 5,0)	1,4 [1,3; 1,7] (1,0 – 3,0)	0,37
Выносливость к статической нагрузке мышц спины, сек	60-90	0 [0; 7,0] (0 – 56,0)	0 [0; 30,0] (0 – 50,0)	0,29
Выносливость к статической нагрузке мышц живота, сек	40-60	0 [0; 11,0] (0 – 80,0)	0 [0; 0] (0 – 10,0)	0,18
Выносливость к динамической нагрузке мышц спины, раз	20-30	0 [0; 5,0] (0 – 22,0)	0 [0; 5,0] (0 – 10,0)	0,99
Выносливость к динамической нагрузке мышц живота, раз	20-30	0 [0; 5,0] (0 – 26,0)	0 [0; 6,0] (0 – 7,0)	0,48

Примечание: значения показателей приведены в виде $Me [Q1; Q3]$ (минимум – максимум). Применяли Критерий Манна-Уитни.

По данным анализа состава тела, у пациентов с патологическими ПП выявлены более низкие значения ИТМ ($p=0,02$), массы и доли жировой ткани в общем составе тела ($p=0,009$ и $p=0,02$, соответственно), а также тощей массы ($p=0,041$) при статистически равнозначных показателях общей массы тканей и минеральной массы скелета ($p>0,05$) (табл. 4.2.3).

Таблица 4.2.3. Показатели состава тела по данным двухэнергетической рентгеновской абсорбциометрии по программе «Все тело»

Показатели	Основная группа	Группа сравнения	p
Общая масса тканей, г	65395 [58100; 73376] (41174 - 89191)	72482 [549634; 89154] (36397 - 103140)	0,09
Минеральная масса скелета, г	2054 [1745; 2118] (1403 - 2837)	2184 [1965; 2518] (1842 - 3533)	0,09
Масса жировой ткани, г	26186 [21595; 31873] (10389 - 46379)	43017 [25668; 55219] (8625 - 67714)	0,009
Доля жировой ткани от общей массы тканей, %	42,0 [37,3; 45,0] (19,6 – 53,4)	49,1 [42,3; 55,0] (23,7 – 56,1)	0,02
Тощая масса, г	37670 [34704; 42505] (27725 - 50149)	44654 [37456; 50864] (27771 - 62310)	0,041
ИТМ, СО	6,5 [5,7; 7,1] (4,4 – 11,6)	7,7 [6,7; 8,8] (5,06 – 11,9)	0,02

Примечание: значения показателей приведены в виде $Me [Q1; Q3]$ (минимум – максимум). Для сравнения величин применяли Критерий Манна-Уитни.

В основной группе выявлены статистически значимые обратные зависимости силы всех исследуемых групп мышц спины от количества ПП ($p<0,001$), а также прямая связь силы мышц туловища со значениями МПК в поясничном отделе позвоночника (табл. 5.2.4). Сила исследуемых мышц также положительно коррелировала с показателями состава тела: сила РС – со значениями минеральной массы скелета ($p=0,03$), сила СС – со значениями общей массы тканей ($p=0,02$), тощей массы ($p=0,01$) и минеральной массы скелета ($p=0,003$), сила ЛБС – с показателями массы жировой ткани ($p=0,03$) и общей массы

тканей ($p=0,03$). Результаты функциональных тестов статистически коррелировали только с возрастом пациентов. Кроме того, обнаружена парадоксальная обратная зависимость между показателями теста на выносливость к статической физической нагрузке мышц спины и тощей массой (табл. 4.2.4).

Таблица 4.2.4. Корреляционные связи показателей тензодинамометрии и функциональных тестов с возрастными, клиническими параметрами и составом тела у пациентов с ПП на фоне ОП (основная группа, $n=60$)

Параметры	Возраст, годы (r)	Кол-во ПП (γ)	ИМТ, кг/м ² (γ)	BMD L1-L4, г/м ² (r)	Масса жир. ткани, г (r)	Общая масса тканей, г (r)	Тощая масса, г (r)	Мин. масса скелета, г (r)
Мышечная сила по данным тензодинамометрии								
РС, кг	0,01	-0,34***	0,02	0,39 **	-0,29	0,12	0,17	0,31*
СС, кг	0,08	-0,27 ***	0,1	0,48 **	-0,22	0,34*	0,36**	0,43**
ЛБС, кг	0,02	-0,35 ***	0,13	0,46 ***	0,32*	0,32*	0,09	0,22
ПБС, кг	-0,06	-0,32 ***	-0,1	0,35*	-0,15	0,1	0,11	0,25
Функциональные тесты								
Тест «Встань и иди», сек	0,23	-0,07	0,001	-0,19	-0,013	0,09	0,16	-0,009
10-метровый тест ходьбы, м/с	0,27*	0,07	0,014	-0,2	-0,02	-0,15	0,24	-0,12
Тесты на выносливость к статической нагрузке								
мышц спины, сек	-0,3 **	0,02	-0,15	-0,01	-0,15	-0,25	-0,31*	0,23
мышц живота, сек	-0,2*	0,12	-0,13	-0,14	-0,15	-0,12	-0,03	0,005
Тесты на выносливость к динамической нагрузке								
мышц спины, раз	-0,2*	0,05	-0,08	-0,000	-0,08	-0,16	-0,25	0,21
мышц живота, раз	-0,2 **	-0,01	-0,13	-0,05	-0,03	-0,06	-0,01	0,09

Примечание: приведены коэффициенты корреляции Спирмена (r) или гамма-корреляции; * $p < 0,05$, ** $p < 0,01$, *** $p < 0,001$.

При исследовании мышечной силы выбранные нами функциональные тесты, вероятно, обладают меньшей информативностью, по сравнению с тензодинамометрией мышц туловища, из-за необходимости проведения их врачом, без инструментальной оценки, а также из-за того, что возраст и степень тренированности до момента развития переломов, что видимо оказывает основное влияние на результаты тестов. Поэтому, исследование мышечной силы с помощью динамометрии более информативно у пациентов с ПП на фоне ОП в рамках оценки характера нарушений функций при формировании реабилитационных программ.

4.3. Исследование функции статического и динамического равновесия

Для оценки влияния патологических ПП на фоне ОП на функцию равновесия пациенты в основной и контрольной группах прошли обследование, включающее стабилometriю (табл. 4.3.1) и специальные тесты на оценку баланса (табл. 4.3.2).

Таблица 4.3.1. Показатели стабилometriи в исследуемых группах

Показатель	Основная группа	Группа сравнения	p
КФР, %	77,0 [71,0; 82,0] (64,0 – 96,0)	88,0 [82,0; 93,0] (73,0 – 99,0)	0,002
СФП, мм	3,7 [1,03; 6,86] (-25,3 – 17,9)	2,2 [1,8; 4,5] (0,5 – 12,5)	0,74
ССП, мм	6,8 [3,1; 37,7] (0,1 – 81,3)	4,9 [1,8; 12,8] (0,35 – 17,6)	0,01
ДФП, мм	1,08 [-1,16; 1,32] (-2,34; 3,08)	1,0 [-1,4; 1,3] (-1,8 – 1,9)	0,67
ДСП, мм	1,21 [-1,07; 1,5] (-1,82 – 2,38)	-1,2 [-1,5; 1,2] (-2,0 – 1,8)	0,025
СПЦД, мм/сек	9,5 [6,4; 12,5] (4,3 – 16,8)	7,1 [5,1; 9,9] (2,4 – 14,2)	0,009
ПСКГ, мм ²	173,2 [147,8; 253,4] (109,4 - 536,9)	163,1 [139,5; 245,7] (112,2 - 511,7)	0,35

Примечание: значения показателей приведены в виде Me [Q1; Q3] (минимум –

максимум). Для сравнения величин применяли Критерий Манна-Уитни.

Результаты стабилотрии показали, что у пациентов основной группы, перенесших ПП, отмечается ухудшение устойчивости тела, в сравнении с пациентами с ОП без предшествующих переломов. Это проявляется в более низком значении медианы КФР ($p=0,002$) и в более высоких значениях медиан ССП ($p=0,01$), ДСП ($p=0,025$) и СПЦД ($p=0,009$) в основной группе в сравнении группой сравнения (табл. 4.3.1).

По данным функциональных тестов на оценку равновесия, статистически значимые различия между группами обнаружены только в результатах теста Фукуды: у пациентов с ПП отмечалось более сильное смещение в сторону при повороте туловища ($p=0,02$) (табл. 4.3.2).

Таблица 4.3.2. Показатели функциональных тестов на оценку равновесия в пациентов с ПП и в группе сравнения

Показатель	Основная группа	Группа сравнения	p
Тест «Стойка на одной ноге»			
С открытыми глазами, ЛН, сек	5,0 [1,0; 10,0] (0; 150,0)	7,5 [5,0; 10,5] (0 – 70,0)	0,06
С открытыми глазами, ПН, сек	5,0 [2,0; 10,0] (0 – 80,0)	10,0 [5,0; 15,0] (0 – 50,0)	0,45
С закрытыми глазами, ЛН, сек	2,0 [0; 3,0] (0 – 15,0)	3,5 [3,0; 5,0] (0 – 12,0)	0,05
С закрытыми глазами, ПН, сек	2,0 [0; 3,5] (0 – 30,0)	2,5 [0; 3,0] (0 – 6,0)	0,50
Тест Фукуды			
Смещение вперед, м	1,0 [0,5; 1,0] (0,2 – 2,0)	0,8 [0,4; 1,0] (0 – 1,0)	0,29
Смещение при развороте, градусы	40,0 [25,0; 45,0] (10,0 – 90,0)	30,0 [10,0; 45,0] (0 – 45,0)	0,02

Примечание: значения показателей приведены в виде Ме [Q1; Q3] (минимум –

максимум), использовали Критерий Манна-Уитни.

Корреляционный анализ в основной группе выявил статистически значимые корреляционные связи с возрастом показателей стабилотрии – КФР ($p=0,009$), ССП ($p=0,003$), ДСП ($p=0,002$) иДФП ($p=0,04$), а также результатов теста «Стойка на одной ноге» с открытыми ($p=0,001$) и закрытыми глазами ($p=0,03$). Со значениями ИМТ положительно коррелировали значения КФР ($p=0,04$) и отрицательно - показатели СФП ($p=0,04$) (табл. 4.3.3). Также была обнаружена взаимосвязь между показателями стабилотрии и состава тела. В частности, выявлена прямые связи ПСКГ со значениями тощей массы ($p=0,04$), мягких тканей ($p=0,01$) и жировой ткани ($p=0,03$), а также СПЦД с тощей массой ($p=0,01$). С минеральной массой скелета прямо коррелировали значения КФР ($p=0,004$) и отрицательно – показатели ССП ($p=0,005$) и ДСП ($p=0,009$). Значения ССП и ДСП также коррелировали с показателями МПК в позвоночнике ($p<0,05$ для каждой корреляционной связи) и числом перенесенных ПП ($p<0,01$ для каждой корреляционной связи). С количеством ПП коррелировала также степень смещения пациента вперед по данным теста Фукуды ($p=0,04$) (табл. 4.3.3).

Таблица 4.3.3. Корреляционные связи координационных способностей с возрастом, ИМТ, показателями тяжести ОП и состава тела

	Возраст (r)	ИМТ (γ)	МПК L ₁ -L ₄ (r)	Кол-во ПП (γ)	Масса жир. ткани, г (r)	Общая масса тканей, г (r)	Тощая масса, г (r)	Мин. масса скелета, г (r)
Тест «Стойка на одной ноге»								
С открытыми глазами, ЛН, сек	- 0,12	-0,04	-0,2	-0,05	0,02	0,009	-0,11	-0,05
С открытыми глазами, ПН, сек	- 0,001	0,008	-0,009	-0,01	0,06	0,13	0,12	0,09
С закрытыми глазами, ЛН, сек	- 0,35***	0,003	0,07	-0,15	0,07	-0,01	-0,15	-0,000
С закрытыми глазами, ПН, сек	- 0,42**	-0,19	-0,03	0,03	-0,08	-0,06	-0,08	0,003

	Возраст (r)	ИМТ (γ)	МПК L ₁ -L ₄ (r)	Кол-во ПП (γ)	Масса жир. ткани, г (r)	Общая масса тканей, г (r)	Тошья масса, г (r)	Мин. масса скелета, г (r)
Тест Фукуды								
Смещение вперед, м	0,06	0,07	0,07	0,3*	0,15	-0,03	-0,15	-0,2
Смещение при развороте, град.	0,08	-0,09	0,02	0,15	0,11	-0,06	0,03	-0,15
Стабилометрия								
КФР, %	0,41**	0,16*	0,03	-0,03	0,07	-0,07	0,04	0,43 **
СФП, мм	- 0,04	-0,15*	-0,18	-0,05	0,3	0,29	0,07	-0,11
ССП, мм	- 0,29**	-0,11	-0,38*	0,22 **	-0,15	0,04	0,37	-0,42 **
ДФП., мм	- 0,27*	-0,01	-0,15	0,16	0,08	0,12	-0,12	-0,2
ДСП, мм	- 0,42**	-0,01	-0,43*	0,4 ***	0,008	0,02	0,11	-0,42 **
СПЦД, мм/сек	0,25	0,18	0,19	0,13	0,14	0,27	0,32*	0,24
ПСКГ, мм ²	0,22	0,34	0,1	0,21	0,33*	0,4**	0,37**	0,27

Примечания: приведены коэффициенты корреляции Спирмена r или гамма-корреляции γ ; корреляционные связи статистически значимы при значениях коэффициента достоверности p: * <0,05, ** <0,01, *** <0,001.

Исследование биохимических показателей выявило только повышение концентрации общего кальция в сыворотке крови у пациентов с ПП в сравнении с пациентами без переломов в группе сравнения ($p=0,003$). Остальные параметры кальциевого гомеостаза и костного ремоделирования статистически значимо не различались ($p>0,05$) (табл. 4.3.4). Хотя достоверных различий между группами в уровне 25(OH)D₃ обнаружено не было (табл. 4.3.4), его уровень статистически значимо соотносился с показателями баланса у пациентов основной группы. Корреляционный анализ, проведенный в основной группе, позволил определить достоверные зависимости между уровнем 25(OH)D₃ в сыворотке крови и временем

удержания равновесия в тесте «Стойка на одной ноге» с открытыми ($r=0,25$; $p=0,01$) и закрытыми глазами ($r=0,24$; $p=0,04$).

Таблица 4.3.4. Лабораторные показатели кальциевого гомеостаза и костного ремоделирования

Показатели	Основная группа	Группа сравнения	p
25(OH)D ₃ (нг/мл)	26,1 [16,0; 30,0] (7,7 – 89,1)	26,2 [18,7; 34,7] (16,0 – 49,8)	0,25
Паратиреоидный гормон, пмоль/л	49,0 [29,9; 57,3] (9,6 – 93,9)	54,2 [32,9; 60,0] (29,5 – 100,1)	0,44
СТх, нг/мл	0,54 [0,25; 0,63] (0,04 – 0,77)	0,58 [0,39; 0,69] (0,16 – 0,70)	0,63
Кальций общий, ммоль/л	2,44 [2,36; 2,50] (2,0 – 2,86)	2,28 [2,07; 2,40] (1,2 – 2,5)	0,003
Фосфор неорг., ммоль/л	1,15 [1,00; 1,26] (0,69 – 1,75)	1,15 [0,96; 1,30] (0,89 – 2,5)	0,76
Щелочная фосфатаза, Ед/л	69,0 [55,0; 90,0] (34,0 – 142,0)	68,0 [62,0; 140,0] (54,0 – 182,0)	0,50
% пациентов с уровнем 25(OH)D ₃ ≥30 нг/мл	45%	40%	0,27

Примечание: значения показателей приведены в виде Me [Q1; Q3] (минимум – максимум). Для сравнения величин применяли Критерий Манна-Уитни.

У пациентов с дефицитом витамина D (25(OH)D₃ <20 нг/мл) медиана ДСП по данным стабиллометрии была статистически значимо выше ($p=0,04$) в сравнении с лицами с нормальным уровнем витамина D в сыворотке крови (25(OH)D₃ ≥ 30 нг/мл) (рис. 4.3.1).

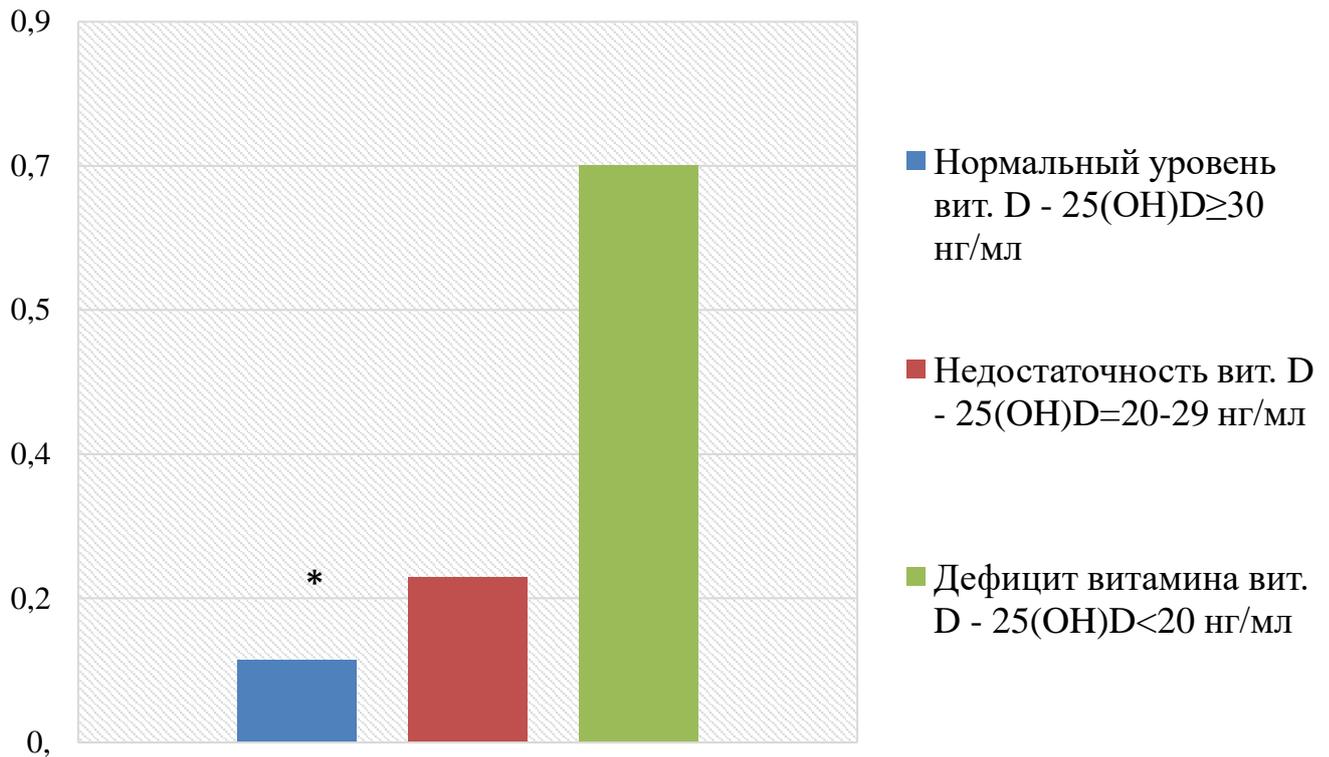


Рис. 4.3.1. Показатели ДСП (мм) в зависимости от уровня витамина D.

Примечание: приведены медианы показателя ДСП, * - $p < 0,05$ в сравнении с пациентами с нормальным уровнем 25(ОН)D₃, критерий Краскела-Уоллиса.

4.4. Оценка показателей качества жизни и психоэмоциональных симптомов

Анализ изменений показателей КЖ у пациентов с ПП на фоне ОП в сравнении пациентами с неосложненным ОП (группа сравнения), показал, что у первых отмечается статистически значимое повышение балльных значений по шкалам анкеты Qualeffo-41 А ($p=0,0009$), С ($p=0,0008$), D ($p=0,0007$), F ($p=0,007$) и G ($p=0,006$) и общего показателя КЖ ($p=0,047$). Это указывает на негативное влияние компрессионных ПП на такие аспекты КЖ, как уровень боли, активность при работе по дому, подвижность, общее состояние здоровья, душевное состояние и КЖ в целом (см. табл. 4.4.1).

Таблица 4.4.1. Показатели КЖ у женщин с ПП на фоне ОП и с неосложненным ОП по шкале Qualeffo-41, баллы

Домены шкалы Qualeffo-41	Основная группа, n=60	Группа сравнения, n=60	p
А. Боль	55,0 [40,0; 70,0] (0 – 100,0)	40,0 [7,5; 47,5] (0 – 90,0)	0,0009
В. Повседневная активность	31,0 [12,5 – 37,9] (6,25 – 75,0)	34,0 [18,8; 43,8] (0 – 75,0)	0,15
С. Работа по дому	40,0 [25,0; 55,0] (5,0 – 90,0)	30,0 [22,0; 40,0] (0 – 50,0)	0,0008
Д. Подвижность	40,6 [25,0; 53,1] (12,5 – 87,5)	21,8 [15,6; 32,8] (0 – 43,8)	0,0007
Е. Отдых, общение	69,1 [44,2; 80,4] (11,8 – 100,0)	61,2 [47,2; 75,7] (23,0-91,7)	0,59
Ф. Общее состояние здоровья	69,5 [61,0; 79,0] (33,3; 100,0)	58,3 [54,2; 67,8] (41,7 – 83,3)	0,007
Г. Душевное состояние	52,8 [38,9; 63,9] (22,2 – 91,7)	44,8 [44,4; 66,7] (25,0 – 91,7)	0,006
Общий показатель КЖ по шкале Qualeffo-41	48,5 [40,9; 57,5] (21,5 – 78,8)	42,7 [31,1; 51,3] (21,1 – 80,7)	0,047

Примечание: значения показателей приведены в виде Me [Q1; Q3] (минимум – максимум). Для сравнения величин применяли критерий Манна-Уитни.

Оценка частоты присутствия и характера распределения депрессии, СТ и ЛТ, показала, что в основной группе доля пациентов без симптомов депрессии была значимо ниже, чем в группе сравнения (66,7% и 88,3%, соответственно, $p=0,042$). Кроме того, в основной группе частота выявления высокой степени СТ была выше в сравнении с пациентами без переломов (85,0% и 73,4%, соответственно, $p=0,039$). Доли пациентов с разной степенью ЛТ в группах были статистически равнозначны ($p>0,05$) (табл. 4.4.2).

Таблица 4.4.2. Частота разной степени выраженности депрессии, СТ и ЛТ у пациентов с ПП и в группе сравнения

Степень выраженности психоэмоциональных симптомов		Основная группа		Группа сравнения	
		п	%	п	%
Уровень депрессии	Состояние без депрессии	40	66,7*	53	88,3
	Легкая депрессия ситуативного или невротического генеза	15	25,0	6	10,0
	Субдепрессивное состояние или маскированная депрессия	5	8,3	1	1,7
	Истинное депрессивное состояние	-	-	-	-
Степень СТ	Низкая	3	5,0	5	8,3
	Умеренная	6	10,0	11	18,3
	Высокая	51	85,0*	44	73,4
Степень ЛТ	Низкая	9	15,0	7	11,7
	Умеренная	38	63,3	33	55,0
	Высокая	13	21,7	20	33,3

Примечание: * - $p < 0,05$ в сравнении с частотой того же показателя в группе сравнения, критерий χ^2 Пирсона.

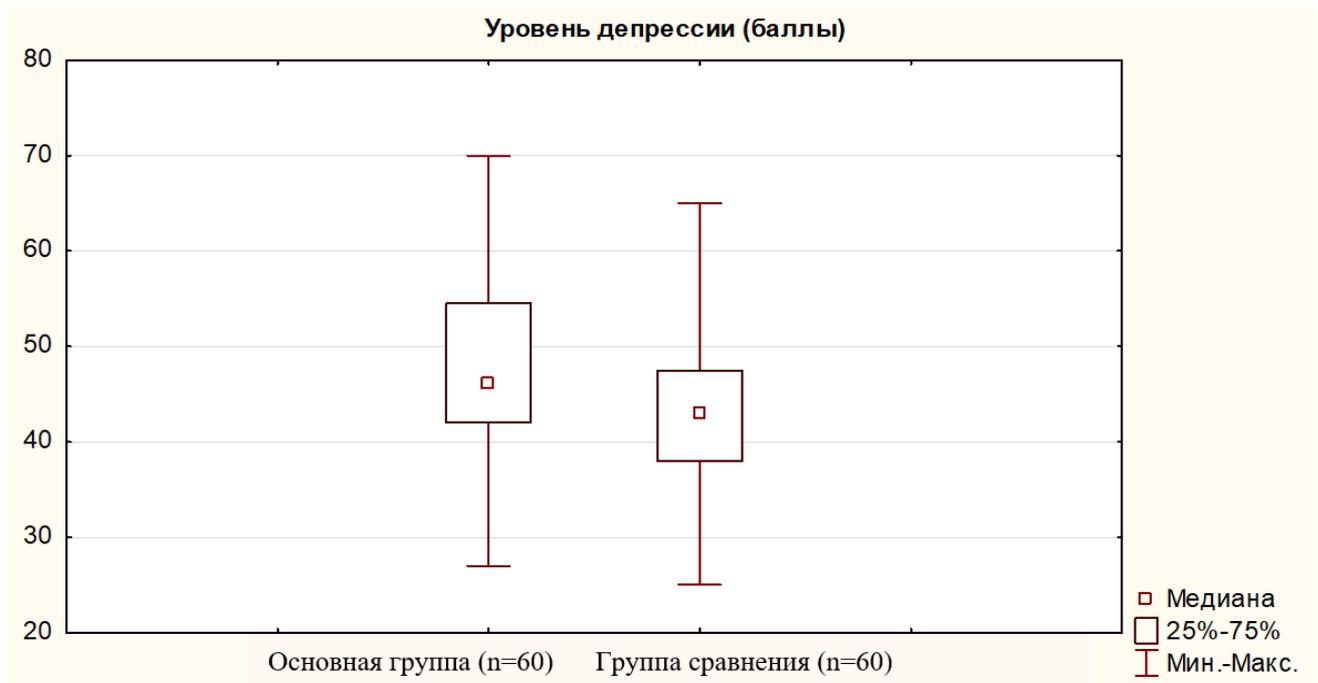


Рисунок 4.4.1. Уровень депрессии в исследуемых группах.

Примечание: различия между группами статистически значимы при значении коэффициента достоверности $p = 0,0009$ (критерий Манна-Уитни).

У пациентов с ПП на фоне ОП в основной группе сумма баллов по шкале депрессии была статистически выше, чем у пациентов с ОП без переломов в группе сравнения: 46,0 [42,0; 54,5] (27–70) и 43,0 [38,0; 47,5] (25–65) баллов, соответственно, $p=0,0009$ (рис. 4.4.1).

Также обнаружены статистически значимые межгрупповые различия в степени СТ, которая была выше в основной группе - 61,5 [54,0; 71,0] (20–75) балла, и ниже в группе сравнения - 52,5 [43,5; 64,0] (20–68) балла, $p=0,0006$ (рис. 4.4.2).



Рисунок 4.4.2. Степень ситуативной тревожности в исследуемых группах.

Примечание: различия между группами статистически значимы при значении коэффициента достоверности $p=0,0006$ (критерий Манна-Уитни).

Выявлены статистически значимые прямые зависимости уровня депрессии у пациентов с ОП от возраста ($r=0,317$, $p=0,00042$), количества ПП ($\gamma=-0,245$, $p=0,00013$) и интенсивности болевого синдрома в спине ($\gamma=-0,234$, $p=0,00034$), а также обратные связи этого показателя с МПК позвоночника ($r=-0,342$, $p=0,00017$) и продолжительностью использования грудопоясничных ортезов ($r=-0,504$, $p=0,00016$) (табл. 4.4.3).

Таблица 4.4.3. Корреляционные зависимости уровня депрессии, степени ЛТ и СТ (баллы) с возрастными и клиническими показателями у пациентов с ОП (n=120)

	Уровень депрессии (баллы)			Степень СТ (баллы)			Степень ЛТ (баллы)		
	r	t(N-2)	p	r	t(N-2)	p	r	t(N-2)	p
Ранговые корреляции Спирмена									
Возраст, годы	0,3168	3,628	0,00042	0,2810	3,181	0,00187	0,0996	1,087	0,27908
Масса тела, кг	-0,1515	-1,665	0,09845	-0,1831	-2,024	0,04519	0,0403	0,438	0,66193
МПК поясничного сегмента позвоночника L ₁ -L ₄ , г/м ²	-0,3418	-3,883	0,00017	-0,2070	-2,259	0,02574	-0,1801	-2,014	0,04623
МПК шейки бедренной кости, г/м ²	-0,1551	-1,677	0,09625	-0,0524	-0,560	0,57620	0,0845	0,906	0,36681
МПК проксимального отдела бедренной кости, г/м ²	0,0261	0,278	0,78085	0,0150	0,160	0,87246	0,1432	1,545	0,12504
Продолжительность использования грудопоясничных ортезов, дни	-0,5040	-3,774	0,00016	-0,2358	-2,636	0,00950	-0,1053	-1,151	0,25193
Гамма-корреляция	γ	Z	p	γ	Z	p	γ	Z	p
Общее количество компрессионных ПП на фоне ОП	0,2454	3,830	0,00012	-0,0972	-1,099	0,27176	-0,0535	-0,594	0,55237
Количество компрессионных ПП в поясничном отделе позвоночника	-0,1077	-1,012	0,31123	0,2141	2,011	0,04430	-0,1042	-0,974	0,32956
Количество компрессионных ПП в грудном отделе позвоночника	0,0632	0,608	0,54271	-0,0499	-0,543	0,58787	-0,1092	-1,029	0,30302
Число непозвоночных переломов	0,1609	1,457	0,14498	0,0788	0,721	0,47079	-0,0507	-0,463	0,64322
Интенсивность боли по ВАШ, баллы	0,2343	3,579	0,00034	0,2579	2,900	0,00444	0,1366	2,064	0,03894

Выявлены слабые, но статистически значимые прямые зависимости степени СТ от возраста ($r=0,281$, $p=0,0019$) и болевого синдрома ($\gamma=0,258$, $p=0,0044$), а также отрицательные связи данного показателя с массой тела ($r=-0,183$, $p=0,045$), МПК позвоночника ($r=-0,207$, $p=0,026$), длительностью применения ортезирования ($r=-0,327$, $p=0,0095$) и количеством перенесенных поясничных ПП ($\gamma=0,214$, $p=0,044$) (табл. 4.4.3). Известно, что переломы поясничных позвонков оказывают более выраженное отрицательное влияние на КЖ, чем грудных [264, 265]. Похожая закономерность прослеживается и по влиянию на степень тревожности пациентов с ПП на фоне ОП.

Результаты исследования показали, что у пациентов с ОП в целом наблюдается низкая частота присутствия симптомов депрессии, но при этом основная часть пациентов, вне зависимости от наличия патологических переломов, имеет признаки повышенной СТ и ЛТ. Несмотря на то, что повышение тревожности является естественной реакцией человека на посещение врача и получение от него информации о состоянии своего здоровья, этот фактор, по нашему мнению, не влиял существенно на полученные результаты. По данным Campbell M.K. и соавт., консультация у врача по поводу ОП и прямое изложение пациентке результатов ее костной денситометрии, как правило, не сопровождается возрастанием уровня тревожности [116].

Полученные данные свидетельствуют, что развитие на фоне ОП патологических ПП также ассоциируется со значимым повышением выраженности симптомов депрессии и СТ, что согласуется с рядом других работ [355]. В то же время, в исследовании бразильских специалистов было показано, что наличие переломов значительно повышает степень тревожности, но не частоту выявления депрессии [144]. Аналогично, в исследовании норвежских авторов сделано заключение, что у женщин в постменопаузе наличие ПП не ассоциируется с большей выраженностью депрессивных симптомов, но повышает степень тревожности по сравнению со здоровыми женщинами того же возраста [164]. В работе Хвостовой С.А. (2008) у 480 пациентов с ОП и переломами наблюдался

высокий уровень СТ, а симптомы депрессии появлялись лишь при наличии осложнений [61].

Согласно полученным данным, уровень депрессии и степень СТ значимо прямо коррелируют с возрастом, т.е. у пациентов с ОП вероятность появления тревожно-депрессивных симптомов после перенесенного ПП повышается с возрастом. Основную долю исследуемой выборки составили женщины в периоде постменопаузы, которая ассоциируется с повышением вероятности развития тревожно-депрессивных расстройств [64, 123], особенно в периодах перименопаузы и ранней постменопаузы [207]. Также на выраженность психоэмоциональных симптомов влияют как присутствие стрессовых ситуаций и неблагоприятные социально-экономические факторы, так и отягощенный соматический статус [268], что объясняет выявленные прямые зависимости уровня депрессии и СТ от возраста.

Результаты исследования выявили значимую обратную зависимость между уровнем депрессии и степенью СТ и ЛТ, с одной стороны, и уровнем МПК в позвоночнике. ОП, не осложненный патологическими переломами, не ассоциируется с какими-либо клиническими симптомами, в том числе с астенодепрессивными, в связи с чем его часто называют «безмолвной эпидемией». Следует отметить, что в нашем исследовании у подавляющего числа обследованных симптомы депрессии отсутствовали, и лишь у небольшой части они присутствовали в слабо выраженной форме. Однако в работе Williams L.J. и соавт., по результатам обследования 1194 мужчин и 7842 женщин сделано заключение, что присутствие даже не резко выраженных симптомов депрессии и тревожности ассоциируется с более низкими, чем в здоровой популяции, значениями МПК [390]. Аналогично, Cizza G. и соавт. сделали заключение, что даже у пациентов с малой депрессией или с умеренными депрессивными симптомами МПК значительно ниже, чем у лиц без депрессивных проявлений [127]. Важными в этом аспекте являются данные, что более значимым фактором потери МПК и развития ОП являлась не тяжесть, а длительность присутствия симптомов депрессии [372]. На выраженность симптомов депрессии и СТ у пациентов с ОП влияет не только

тяжесть ПП, но и длительность использования ортезов, причем более длительное ношение ортеза ассоциировалась с лучшими показателями психоэмоционального статуса.

Полученные результаты свидетельствуют о необходимости проведения психологической коррекции в рамках комплексной реабилитации пациентов, перенесших ПП на фоне ОП, в связи с повышенным уровнем депрессии и СТ, особенно в старших возрастных группах. Пациенты, перенесшие патологические переломы на фоне ОП, очевидно, должны быть проконсультированы клиническим психологом, чтобы не пропустить появление первых негативных психоэмоциональных проявлений.

Таким образом, полученные результаты показали, что развитие компрессионных ПП на фоне ОП приводит к достоверному снижению силы всех мышц туловища, в первую очередь, мышц сгибателей спины (на 37,6%, $p=0,0002$ в сравнении с рекомендованными значениями) и разгибателей спины (на 30,0%, $p=0,0008$), нарушению функции статического равновесия, что проявляется в ухудшении показателей стабилотрии и теста Фукуды, а также к снижению физических и психологических аспектов КЖ по данным шкалы Qualeffo-41 и повышению уровня депрессии и СТ, что следует учитывать при формировании реабилитационных программ.

Факторы, которые ассоциируются с мышечной слабостью, двигательными и координационными нарушениями, такие как старческий возраст, множественные ПП, низкая масса тела, значительная степень снижения МПК в позвоночнике и дефицит витамина D, следует учитывать при планировании реабилитационных программ для пациентов с ОП. У пациентов с ОП тензодинамометрию рекомендуется использовать, как наиболее информативный инструмент оценки дефицита мышечной силы, стабилотрию и тест Фукуды – для оценки нарушений равновесия и риска падений

В рамках реабилитации пациентов с ПП на фоне ОП необходима психологическая коррекция, обусловленная повышением уровня депрессии и СТ.

**ГЛАВА V. ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ МЕТОДА РЕАБИЛИТАЦИИ
ПАЦИЕНТОВ С ПЕРЕЛОМАМИ ПОЗВОНКОВ НА ФОНЕ ОСТЕОПОРОЗА
С ПРИМЕНЕНИЕМ ТЕХНОЛОГИЙ МЕХАНОТЕРАПИИ С
БИОЛОГИЧЕСКОЙ ОБРАТНОЙ СВЯЗЬЮ**

**5.1. Исходная характеристика пациентов с остеопорозом и компрессионными
переломами тел позвонков**

Исследуемую выборку составили 120 пациентов с ПП на фоне ОП, которые были рандомизированы в 2 группы, равнозначные по численности, гендерному соотношению, возрасту, ИМТ, количеству перенесенных ПП и уровню МПК ($p>0,05$) (табл. 5.1.1).

Таблица 5.1.1. Характеристика пациентов, начинающих курс реабилитации

Показатели	Группа 1, n=60	Группа 2, n=60	p
Мужчины / женщины	4 / 56	4 / 56	0
Возраст, годы	65,0 [59,0; 67,0] (45-80)	64,5 [59,0; 67,5] (43-80)	0,92
ИМТ, кг/м ²	26,5 [22,9; 29,0] (18,2; 39,5)	27,0 [23,0; 29,8] (18,5; 40,3)	0,69
МПК в поясничном отделе позвоночника, Т-критерий, СО	-2,8 [-3,2; -2,2] (-4,9 – -1,5)	-2,7 [-3,0; -2,2] (-4,2 – -1,2)	0,52
МПК в шейке бедренной кости, Т-критерий, СО	-2,3 [-2,9; -1,9] (-3,7 – -0,8)	-2,2 [-2,7; -1,3] (-3,3 – -0,5)	0,49
МПК в проксимальном отделе бедренной кости, Т-критерий, СО	-2,1 [-2,9; -1,2] (-3,3 – -0,3)	-2,0 [-2,8; -1,2] (-3,0 – -0,1)	0,64
Количество ПП по данным рентгенологического исследования	2,0 [1,0; 2,5] (1,0 – 9,0)	2,0 [1,0; 2,0] (1,0 – 6,0)	0,43
Абсолютный риск основных остеопорозных переломов по FRAX, %	23,3 [17,5; 29,3] (11,3 – 44,4)	22,8 [17,1; 28,8] (10,5 – 39,6)	0,93

Примечание: значения показателей приведены в виде Me [Q1; Q3] (минимум – максимум). Для сравнения величин применяли критерий Манна-Уитни.

Исследуемые группы статистически значимо не различались по числу и тяжести перенесенных ПП остеопорозного генеза, на которые были направлены реабилитационные мероприятия ($p > 0,05$, критерий χ^2 множественного правдоподобия). В группе 1 38,3% пациентов (23/60) имели один ПП, 16,6% (10/60) - два ПП, 20,0% (12/60) - три ПП и остальные 25,1% (15/60) от 4 до 9 ПП. В группе 2 пациенты с разным количеством патологических ПП на фоне ОП распределились, соответственно, следующим образом: 36,6% (22/60), 20,0% (12/60), 13,4% (8/60) 30,0% (n=18/60) (рис. 5.1.1).

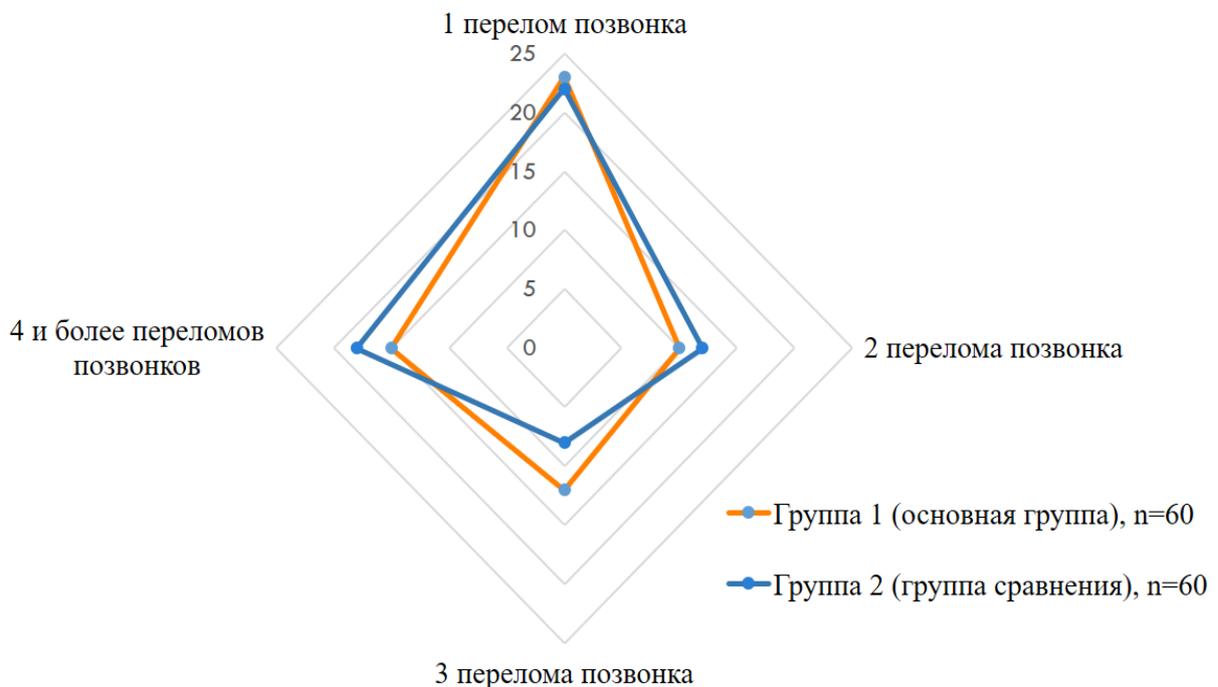


Рисунок 5.1.1. Абсолютное число пациентов с разным количеством компрессионных ПП в группах перед началом курса реабилитации

Пациентам группы 1 назначили исследуемый метод реабилитации с включением ЛФК, гидрокинезотерапии и двух методов механотерапии, пациентам группы 2 – только занятия ЛФК и гидрокинезотерапией.

Полный 20-дневный курс реабилитации закончили 58 пациентов в группе 1 и 59 – в группе 2 (3 пациента прекратили участие в исследовании из-за побочных реакций). Часть пациентов была потеряна из наблюдения на отдаленных этапах исследования, при динамическом наблюдении статистический анализ данных

проводился с применением ИТТ-анализа. В группе 1 полный спектр обследования через 70 дней прошли 58 пациентов, через 6 месяцев - 53, через 12 месяцев – 47, через 24 месяца – 21, в группе 2 – 58, 51, 43 и 16 пациентов, соответственно. У ряда пациентов, была собрана только информация о частоте падений и новых переломов в рамках телефонного контакта. В общей сложности эти данные получены у 51 пациента через 12 месяцев и 43х пациентов через 24 месяца в группе 1 и у 48 и 38 пациентов, соответственно, в группе 2.

5.2. Динамика показателей мышечной силы

По результатам тензодинамометрии перед началом реабилитации медианы значений силы исследуемых мышц спины между группами 1 и 2 статистически значимо не различались ($p > 0,05$). При проведении тензодинамометрии через 21 день (после завершения курса медицинской реабилитации), в группе 1 отмечалось достоверное повышение силы всех групп мышц туловища, в то время как в группе 2 повысилась сила только РС ($p = 0,03$) и СС ($p = 0,02$). Статистически значимой динамики силы боковых сгибателей через 21 день (ЛБС; $p = 0,19$ и ПБС; $p = 0,2$) не обнаружено (табл. 5.2.1).

При контрольном обследовании через 4 недели после завершения курса реабилитации (день 70 после включения в исследование) в группе 1 показатели всех исследуемых групп мышц были достоверно выше, чем до начала лечения: для РС - $p = 0,0003$ в сравнении со значениями до лечения, $p = 0,56$ в сравнении днем 21; для СС - $p = 0,0009$ и $p = 0,26$, соответственно; для ПБС - $p = 0,002$ и $p = 0,26$, соответственно; для ЛБС - $p = 0,007$ и $p = 0,06$, соответственно. В группе 1 медианы значений силы всех групп мышц через 70 дней были существенно выше, чем в группе 2 на этом же этапе наблюдения ($p < 0,01$ для всех пар сравнений). Следует отметить, что в группе 2 медианы значений силы РС, СС и ПБС через 70 дней не отличались от исходного уровня ($p > 0,05$), а сила ЛБС была ниже, чем до начала лечения, $p = 0,038$ (табл. 5.2.1).

Таблица 5.2.1. Изменение абсолютных показателей силы мышц туловища (кг) после курса реабилитации по данным тензодинамометрии

Исследуемые группы мышц	Период наблюдения	Исследуемые группы	
		Группа 1	Группа 2
РС	Исходно	15,6 [5,7; 23,9]	15,1 [7,7; 22,2]
	День 21	22,6 [10,2; 33,4] †††	19,8 [9,7; 30,4]†
	День 70	20,5 [12,1; 28,0] †††**	14,5 [9,6; 20,1]
СС	Исходно	15,0 [6,0; 19,8]	15,7 [7,0; 20,5]
	День 21	19,4 [10,8; 25,8] †††	18,1 [8,8; 23,4]†
	День 70	21,4 [10,2; 20,7] †††**	13,8 [6,9; 19,1]
ЛБС	Исходно	13,1 [6,8; 19,1]	13,3 [7,3; 18,0]
	День 21	17,7 [9,6; 25,0] †††	14,7 [7,6; 20,5]
	День 70	15,8 [7,9; 22,5] †**	11,1 [5,7; 17,5] †
ПБС	Исходно	13,3 [6,1; 20,7]	13,3 [7,9; 19,0]
	День 21	16,9 [7,2; 24,5] ††	15,3 [8,1; 20,1]
	День 70	14,8 [6,5; 23,8] ††**	12,4 [5,8; 19,6]

Примечание: значения показателей приведены в виде $Me [Q1; Q3]$.

Различия между группами статистически значимы при значениях коэффициента достоверности p : † <0,05, †† <0,01, ††† <0,001 в сравнении с исходным уровнем, критерий Вилкоксона; ** <0,01 в сравнении группой 2, критерий Манна-Уитни.

До начала реабилитации медианы значений всех функциональных тестов на оценку мышечной силы между группами статистически значимо не различались (табл. 5.2.2). При контрольном тестировании пациентов на 21 день, сразу после завершения курса реабилитации, в группе 1 статистически значимо возросла - статическая и динамическая выносливость мышц спины ($p=0,028$), а также динамическая выносливость мышц живота ($p=0,0007$). Кроме того, достоверно

улучшились показатели силы мышц спины ($p=0,03$) и мышц живота ($p=0,0005$), (табл. 5.2.2).

Таблица 5.2.2. Изменение результатов тестов на оценку мышечной силы

Функциональные тесты	Период наблюдения	Исследуемые группы	
		Группа 1	Группа 2
Статическая выносливость мышц спины, сек	Исходно	0 [0; 7,0]	0 [0; 8,5]
	День 21	3,0 [0; 18,5] †	1,0 [0; 15,0]
	День 70	10,0 [0; 24,0] †††***	1,0 [0; 14,5]
Статическая выносливость мышц живота, сек	Исходно	0 [0; 8,0]	0 [0; 10,0]
	День 21	0 [0; 19,0]	0 [0; 18,0]
	День 70	5,0 [0; 20,0] †††***	1,0 [0; 11,0]
Динамическая выносливость мышц спины, раз	Исходно	0 [0; 5,0]	0 [0; 5,0]
	День 21	1,0 [0; 10,0] †	2,0 [0; 11,0] ††
	День 70	2,0 [0; 10,0] ††**	0 [0; 8,5]
Динамическая выносливость мышц живота, раз	Исходно	0 [0; 5,0]	0 [0; 7,0]
	День 21	5,0 [0; 8,0] †††***	1,0 [0; 9,0]
	День 70	2,0 [0; 10,0] †**	0 [0; 8,0]
Сила мышц спины, баллы	Исходно	2,0 [2,0; 3,0]	2,0 [2,0; 3,0]
	День 21	3,0 [2,0; 4,0] †††	3,0 [1,0; 5,0] †
	День 70	3,0 [2,0; 5,0] ††	2,0 [2,0; 4,0]
Сила мышц живота, баллы	Исходно	3,0 [2,0; 4,0]	3,0 [2,0; 4,5]
	День 21	3,5 [2,0; 5,0] ††	4,0 [2,0; 5,0] ††
	День 70	4,0 [2,0; 5,0] †**	3,0 [2,0; 4,5]

Примечание: значения показателей приведены в виде $Me [Q1; Q3]$.

Различия между группами статистически значимы при значениях коэффициента достоверности p : † $<0,05$, †† $<0,01$, ††† $<0,001$ в сравнении с исходным уровнем, критерий Вилкоксона; ** $<0,01$, *** $<0,001$ в сравнении группой 2, критерий Манна-Уитни.

В отличие от группы вмешательства, в группе 2 на 21й день отмечена статистически значимая положительная динамика в результатах трех тестов – на динамическую выносливость мышц спины ($p=0,004$), на силу мышц спины ($p=0,042$) и живота ($p=0,008$). При динамическом обследовании через 4 недели после завершения лечения (день 70), в группе 1 результаты всех тестов на оценку мышечной силы были лучше, чем до начала реабилитации. Кроме того, на 70й день медианы значений ряда функциональных тестов в группе 1 были значимо выше, чем в группе 2, в частности, тестов на статическую ($p=0,0006$) и динамическую выносливость мышц спины ($p=0,008$), на статическую ($p=0,0003$) и динамическую ($p=0,008$) выносливость мышц живота, а также теста на силу мышц живота ($p=0,006$) (табл. 5.2.2).

Развитие ПП на фоне системного ОП ассоциируется со значимым снижением силы всех мышц туловища, причем самый выраженный дефицит силы отмечается в мышцах сгибателях и разгибателях спины (см. главу 4). Предложенный новый комплекс реабилитации с включением двух современных технологий механотерапии с биологической обратной связью способствует устранению мышечного дефицита у пациентов с ПП на фоне ОП и повышению исходно сниженной силы всех групп мышц туловища.

Новый реабилитационный комплекс в сравнении со стандартным комплексом физических упражнений, применяемым при ПП, интенсивней воздействовал на глубокие мышцы спины, особенно на СС, а также приводил к более выраженному повышению силы и статической выносливости мышц спины и живота.

Хотя функциональные тесты оказались недостаточно информативны для выявления дефицита мышечной силы у пациентов с патологическими ПП на фоне ОП (см. главу 4), они достаточно точно отражают изменения функционального состояния пациентов с ПП на фоне медицинской реабилитации, и поэтому могут быть использованы для оценки эффективности реабилитационных мероприятий у пациентов с ОП.

5.3. Динамика показателей функции равновесия

Улучшение функции равновесия и, как следствие снижение риска и связанных с ними низкоэнергетических переломов, является одной из основных задач медицинской реабилитации пациентов с ОП. Нарушение функции статического равновесия, характерное для пациентов с ПП на фоне ОП (см. главу 4), делает обоснованным включение в комплексные программы реабилитации этих пациентов современных методов балансотерапии для улучшения координации. Занятия на интерактивном тренажере с нестабильной платформой с функцией биологической обратной связи для тренировки баланса и равновесия были включены в исследуемый метод реабилитации для пациентов группы 1.

Значения стабилметрических показателей перед началом реабилитации в исследуемых группах статистически значимо не различались. При контрольном исследовании функции равновесия после завершения реабилитации, на 20й день исследования, было зарегистрировано улучшение показателей СФП и ПСКГ, как в группе 1 ($p < 0,05$ для обоих параметров), так и группе 2 (для обоих параметров $p < 0,01$) (табл. 5.3.1).

При отсроченном наблюдении на 70й день исследования положительные изменения стабилметрии, указывающие на улучшение статического равновесия у пациентов, наблюдались только в группе 1, в которой пациенты получали новый комплекс реабилитации с включением методов механотерапии и балансотерапии с биологической обратной связью. В частности, на этом этапе исследования в основной группе отмечено повышение медианы значений КФР, как по сравнению с исходным уровнем ($p = 0,008$), так и с группой сравнения ($p = 0,007$) $p = 0,006$, и снижение показателя СФП ($p = 0,042$ и $p = 0,027$, соответственно). Значение ПСКГ у пациентов группы 1 через 70 дней не отличалось от исходного, но было ниже по отношению к значению показателя в группе 2 ($p = 0,007$), что указывает на в целом лучшее состояние функции баланса у пациентов, тренировавшихся на специальном тренажере (табл. 5.3.1).

Таблица 5.3.1. Показатели статического равновесия по данным стабилотрии

Параметры стабилотрии	Период наблюдения	Исследуемые группы	
		Группа 1	Группа 2
КФР, %	Исходно	79,0 [73,0; 86,0]	80,0 [73,0; 87,0]
	День 21	81,0 [73,0; 87,0]	78,0 [72,0; 84,0]
	День 70	89,0 [83,0; 93,0] †† **	80,0 [73,0; 88,0]
СФП, мм	Исходно	3,9 [1,3; 6,5]	4,1 [1,7; 6,4]
	День 21	2,6 [0,8; 5,6] †	2,1 [1,0; 5,2] ††
	День 70	2,5 [0,3; 5,6] † *	4,5 [1,7; 6,8]
ССП, мм	Исходно	6,9 [3,5; 28,6]	6,7 [2,5; 24,5]
	День 21	7,5 [3,3; 23,0]	5,7 [3,0; 22,0]
	День 70	6,2 [2,3; 17,6]	5,7 [3,8; 14,9]
ДФП, мм	Исходно	1,1 [-1,2; 1,3]	1,0 [-1,2; 1,4]
	День 21	1,0 [-1,2; 1,2]	1,2 [-1,2; 1,8]
	День 70	1,1 [-1,2; 1,3]	1,1 [-1,3; 1,6]
ДСП, мм	Исходно	1,1 [-1,3; 1,5]	1,1 [-1,3; 1,9]
	День 21	1,2 [-1,2; 1,5]	1,2 [-1,2; 1,8]
	День 70	1,1 [-1,2; 1,8]	1,2 [-1,3; 1,9]
ПСКГ, мм ²	Исходно	176,8 [143,5; 268,4]	194,4 [156,9; 282,6]
	День 21	137,6 [96,1; 244,5] †	124,0 [100,1; 236,2] ††
	День 70	165,2 [149,7; 253,8]**	202,8 [149,2; 306,6]

Примечание: значения показателей приведены в виде Me [Q1; Q3].

Различия между группами статистически значимы при значениях коэффициента достоверности p : † $p < 0,05$, †† $p < 0,01$ в сравнении с исходным уровнем, критерий Вилкоксона; * $p < 0,05$, ** $p < 0,01$ в сравнении группой 2, критерий Манна-Уитни.

Изменения функции статического равновесия по данным стабилотрии соотносились с динамикой результатов тестов на оценку баланса. Статистически значимая динамика в тесте Фукуды отмечена только в группе 1. Снижение степени смещения вперед у пациентов, получающих исследуемый комплекс медицинской

реабилитации наблюдалось на 70й день исследования ($p=0,039$ в сравнении с исходным уровнем, $p=0,0006$ - с группой 2) (табл. 5.3.2).

Таблица 5.3.2. Динамика результатов тестов на оценку равновесия

Функциональные тесты	Этап	Группа 1	Группа 2
Тест Фукуды			
Смещение вперед, м	Исходно	1,0 [0,5; 1,0]	1,0 [0,7; 1,1]
	День 21	0,75 [0,45; 1,0]	0,9 [0,4; 1,2]
	День 70	0,51 [0,45; 1,0] † ***	1,1 [0,5; 1,2]
Смещение при развороте, градусы	Исходно	37,5 [25,0; 45,0]	38,0 [19,0; 50,0]
	День 21	30,0 [15,0; 45,0] †	33,0 [15,0; 49,0]
	День 70	32,0 [20,0; 45,0] † **	41,0 [23,0; 53,5]
Тест «Стойка на одной ноге»			
С открытыми глазами, ЛН, сек	Исходно	5,0 [1,0; 10,0]	7,0 [3,0; 17,0]
	День 21	6,0 [3,0; 17,0]	10,0 [5,5; 18,0] †
	День 70	8,0 [5,0; 15,0] †	9,0 [5,0; 18,0]
С открытыми глазами, ПН, сек	Исходно	5,0 [2,0; 10,0]	7,0 [3,0; 14,0]
	День 21	8,0 [2,5; 15,5] †	12,0 [6,0; 17,0] ††
	День 70	6,0 [2,0; 15,0]	8,0 [3,0; 15,0]
С закрытыми глазами, ЛН, сек	Исходно	2,0 [0; 4,0]	2,0 [0; 4,0]
	День 21	2,0 [2,0; 4,0] †	2,0 [1,0; 4,0]
	День 70	2,0 [0; 4,0]	2,0 [1,0; 4,0]
С закрытыми глазами, ЛН, сек	Исходно	2,0 [0; 3,0]	2,0 [1,0; 3,5]
	День 21	3,0 [2,0; 4,0] †	3,0 [2,0; 4,5] †
	День 70	3,0 [1,0; 4,0] †	2,0 [1,0; 4,0]

Примечание: значения показателей приведены в виде Me [Q1; Q3]. Различия статистически значимы при значениях коэффициента достоверности p : † $p<0,05$, †† $p<0,01$ в сравнении с исходным уровнем, критерий Вилкоксона.

Уменьшение степени неустойчивости при развороте отмечено у пациентов группы 1 уже по окончании реабилитации ($p=0,043$) и сохранялось на 70й день наблюдения ($p=0,023$ в сравнении с исходным уровнем, $p=0,008$ - с группой сравнения). Позитивные изменения, проявляющиеся в увеличении времени удержания равновесия, стоя на одной ноге, наблюдались через 21 день в обеих группах ($p < 0,05$). Через 70 дней статистически значимые отличия в сравнении с исходным уровнем зарегистрированы только в группе 1 в стойке на ЛН с закрытыми глазами ($p=0,046$) (табл. 5.3.2).

5.4. Динамика показателей качества жизни, минеральной плотности кости, частоты падений и переломов

Оценка отдаленных результатов применения нового комплексного метода реабилитации пациентов с ПП на фоне ОП с применением технологий механотерапии с биологической обратной связью проводилась на основании данных о степени регрессии болевого синдрома в спине, двигательной активности, показателях различных аспектов КЖ, частоте падений и новых переломов через 6, 12 и 24 месяца после проведения реабилитации, а также по динамике костной денситометрии через 12 и 24 месяца.

Оценка изменения двигательных функций пациентов показала, что достоверной динамики результатов десятиметрового теста ходьбы и теста «Встань и или» непосредственно после завершения курса реабилитации (на 21й и 70й день исследования) не наблюдалось ($p>0,05$) (табл. 5.4.1). Значимое повышение скорости ходьбы по сравнению с исходным уровнем наблюдалось в обеих группах на этапах 6 и 12 месяцев динамического наблюдения ($p<0,05$), результаты теста между группами существенно не различались ($p>0,05$). Статистически значимое улучшение функциональных возможностей пациентов по данным теста «Встань и иди» в группе 1 было отмечено на 70й день исследования и в дальнейшем на всех этапах отдаленного наблюдения время выполнения теста было достоверно ниже, чем до начала реабилитации ($p<0,05$). В группе 2 улучшение результатов данного

теста отмечено только через 6 ($p=0,018$) и 12 месяцев ($p=0,040$) после начала реабилитации (табл. 5.4.1).

Таблица 5.4.1. Динамика двигательных способностей пациентов по данным функциональных тестов в течение 24 месяцев проспективного наблюдения

Функциональный тест	Период наблюдения	Группа 1		Группа 2	
		n	Результат	n	Результат
Десятиметровый тест ходьбы, м/с	Исходно	60	1,3 [1,1; 1,5]	60	1,3 [1,1; 1,6]
	День 21	58	1,4 [1,2; 1,6]	59	1,3 [1,1; 1,6]
	День 70	58	1,3 [1,2; 1,5]	58	1,4 [1,2; 1,7]
	6 месяцев	53	1,6 [1,2; 2,0] *	51	1,5 [1,2; 1,8] *
	12 месяцев	47	1,5 [1,2; 2,0] *	43	1,5 [1,2; 1,8] *
	24 месяца	21	1,5 [1,2; 1,6]	16	1,5 [1,2; 1,7]
Тест «Встань и иди», сек	Исходно	60	10,0 [8,0; 13,0]	60	10,5 [9,0; 13,0]
	День 21	58	8,0 [7,0; 10,0]	59	8,0 [7,0; 9,5]
	День 70	58	7,0 [6,0; 9,0] *	58	8,0 [7,0; 9,5]
	6 месяцев	53	7,0 [6,0; 9,0] *	51	7,0 [6,0; 8,5] *
	12 месяцев	47	7,0 [5,5; 9,0] *	43	7,0 [6,0; 8,5] *
	24 месяца	21	7,0 [6,0; 8,0] *	16	7,0 [6,0; 9,0]

Примечание: значения показателей приведены в виде $Me [Q1; Q3]$.

* - различия статистически значимы в сравнении с исходным уровнем при значениях коэффициента достоверности $p < 0,05$, критерий Вилкоксона.

При динамическом наблюдении, уровень боли в спине у пациентов группы 1 составил 2,5 [0; 3,0] балла через 6 месяцев ($p=0,005$ в сравнении с исходным уровнем), 1,0 [0; 1,0] балла через 12 месяцев ($p=0,003$ в сравнении с исходным уровнем; $p=0,0009$ в сравнении с группой 2) и 1,5 [0; 2,0] балла через 24 месяца ($p=0,038$ в сравнении с исходным уровнем). В группе 2 на аналогичных этапах обследования интенсивность боли составила, соответственно, 3,0 [0; 3,0] балла ($p=0,006$ в сравнении с исходным уровнем), 3,0 [0,5; 3,0] балла ($p=0,022$ в

сравнении с исходным уровнем) и 2,5 [0; 3,0] балла ($p=0,041$ в сравнении с исходным уровнем) (рис. 5.4.1). Полученные данные свидетельствуют о более быстром и эффективном купировании болевого синдрома в спине после перенесенного патологического ПП при применении нового комплекса реабилитации с включением методов механотерапии, в сравнении со стандартной реабилитационной программой.

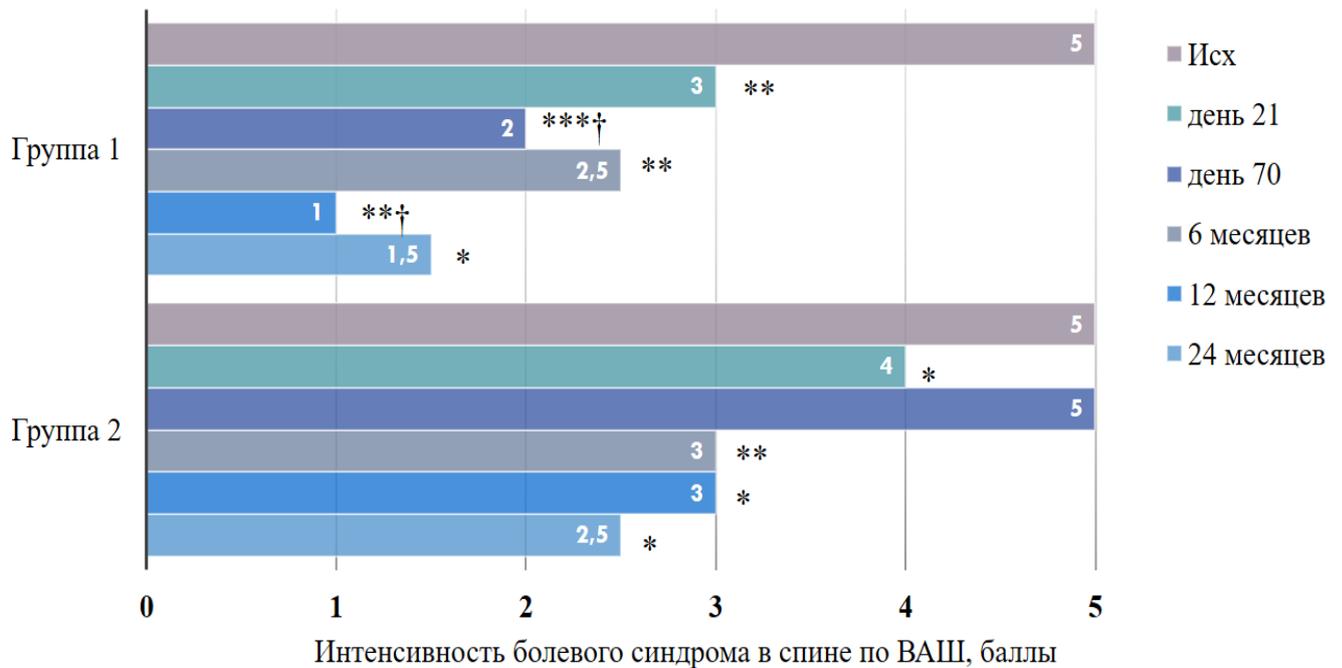


Рис. 5.4.1. Динамика выраженности болевого синдрома в спине в группах. Различия статистически значимы при значениях коэффициента достоверности p : * $<0,05$, ** $<0,01$, *** $<0,001$ в сравнении с исходным уровнем, критерий Вилкоксона; † $<0,001$ в сравнении группой 2, критерий Манна-Уитни.

Улучшение суммарного показателя КЖ в обеих группах наблюдалось уже через 21 день и сохранялось вплоть до конца периода наблюдения. Обе реабилитационные программы, как исследуемый метод реабилитации в группе 1, так и стандартный, с применением только методов ЛФК в группе 2, ассоциировались с улучшением показателей КЖ по доменам опросника Qualeffo-41 А. Боль, В. Повседневная активность, Д. Подвижность, Ф. Общее состояние здоровья и Г. Душевное состояние. Не было обнаружено значимой динамики по доменам С. Работа по дому и Е. Отдых, общение. Несмотря на однонаправленность

изменений КЖ в группах, в группе 1 значения большинства показателей КЖ были ниже, то есть соответствовали более высокому КЖ, чем в группе 2 (табл. 5.4.2.).

Таблица 5.4.2. Динамика показателей КЖ после новой программы реабилитации и в группе сравнения по данным опросника Qualeffo-41

Домены шкалы Qualeffo-41	Период наблюдения	Группа 1		Группа 2	
		n	Показатель, баллы	n	Показатель, баллы
А. Боль	Исходно	60	52,0 [20,1; 65,3]	60	54,7 [21,2; 73,1]
	День 21	58	38,9 [15,0; 56,2] †† **	59	41,2 [18,2; 59,8] ††
	День 70	58	31,7 [6,9; 49,2] †† **	58	50,3 [29,5; 68,4]
	6 месяцев	53	31,9 [6,9; 50,5] ††**	51	40,7 [19,8; 53,8] ††
	12 месяцев	47	29,5 [6,9; 50,4] ††**	43	36,4 [14,8; 53,9] †
	24 месяца	21	17,8 [3,8; 29,1] †*	16	31,8 [7,4; 49,6] †
В. Повседневная активность	Исходно	60	37,9 [10,0; 42,0]	60	34,7 [9,6; 50,1]
	День 21	58	23,0 [7,4; 40,3]	59	27,4 [9,0; 44,3]
	День 70	58	22,8 [12,2; 45,0]	58	25,6 [10,7; 41,8]
	6 месяцев	53	20,8 [10,3; 35,9] †	51	26,3 [10,2; 41,9]
	12 месяцев	47	20,6 [10,9; 34,2] †	43	20,5 [10,6; 35,0] †
	24 месяца	21	18,8 [11,6; 25,0]	16	22,4 [8,8; 39,7]
С. Работа по дому	Исходно	60	34,7 [12,3; 46,9]	60	36,4 [15,2; 50,1]
	День 21	58	30,0 [15,3; 45,3]	59	36,8 [19,8; 0,4]
	День 70	58	29,0 [11,4; 42,0]	58	38,3 [17,7; 52,0]
	6 месяцев	53	27,6 [9,2; 45,0]	51	32,7 [16,6; 45,3]
	12 месяцев	47	27,7 [10,0; 45,0]	43	30,9 [14,8; 45,3]
	24 месяца	21	22,9 [9,7; 36,0]	16	29,1 [11,4; 37,3]
Д. Подвижность	Исходно	60	38,6 [12,3; 44,0]	60	36,5 [11,0; 43,2]
	День 21	58	25,1 [9,0; 40,3] ††	59	26,8 [8,7; 40,0] †
	День 70	58	23,1 [11,0; 40,2] ††† **	58	33,7 [11,2; 42,8]
	6 месяцев	53	20,8 [8,1; 35,9] ††	51	24,5 [8,4; 39,1] †
	12 месяцев	47	20,8 [8,0; 34,2] ††	43	22,4 [8,4; 38,5] †
	24 месяца	21	17,4 [9,0; 25,0] †	16	24,8 [10,6; 40,3]

Домены шкалы Qualeffo-41	Период наблюдения	Группа 1		Группа 2	
		n	Показатель, баллы	n	Показатель, баллы
Е. Отдых, общение	Исходно	60	53,7 [32,0; 72,0]	60	60,0 [36,2; 76,9]
	День 21	58	52,7 [33,1; 69,0]	59	59,7 [36,1; 75,8]
	День 70	58	52,7 [32,0; 71,0]	58	55,1 [34,8; 72,4]
	6 месяцев	53	51,9 [35,4; 71,3]	51	55,9 [34,8; 72,2]
	12 месяцев	47	52,1 [36,0; 68,4]	43	54,4 [33,3; 71,0]
	24 месяца	21	56,4 [36,8; 75,0]	16	55,6 [36,4; 70,3]
Ф. Общее состояние здоровья	Исходно	60	65,3 [48,2; 85,0]	60	65,7 [48,0; 87,5]
	День 21	58	62,9 [46,0; 78,0]	59	64,5 [47,4; 85,0]
	День 70	58	60,5 [43,0; 76,0] † *	58	64,5 [46,0; 84,2]
	6 месяцев	53	60,5 [45,4; 73,0] †	51	60,7 [42,7; 74,2] †
	12 месяцев	47	58,4 [45,4; 70,2] † *	43	61,9 [47,1; 74,2] †
	24 месяца	21	57,3 [47,5; 70,2] †	16	59,8 [45,6; 76,0]
Г. Душевное состояние	Исходно	60	49,9 [35,2; 61,3]	60	50,5 [36,3; 63,1]
	День 21	58	44,2 [34,7; 61,0] †	59	42,8 [33,8; 61,0] ††
	День 70	58	49,1 [36,2; 62,0]	58	47,7 [34,4; 62,0]
	6 месяцев	53	40,8 [30,4; 52,7] † *	51	45,6 [34,0; 58,2] †
	12 месяцев	47	41,1 [28,8; 53,2] † *	43	45,4 [31,2; 55,0] †
	24 месяца	21	47,6 [35,2; 61,3] *	16	54,0 [38,3; 71,2]
Суммарный показатель КЖ	Исходно	60	47,8 [29,4; 58,2]	60	50,4 [32,4; 63,1]
	День 21	58	40,6 [25,0; 53,2] †	59	43,2 [28,4; 56,8] †
	День 70	58	39,8 [24,1; 53,2] † *	58	44,9 [26,1; 58,0] †
	6 месяцев	53	36,1 [24,2; 48,0] †† *	51	41,7 [26,8; 55,2] †
	12 месяцев	47	35,8 [22,0; 48,9] †† *	43	41,4 [25,7; 54,6] †
	24 месяца	21	35,1 [26,3; 44,0] †	16	38,6 [25,1; 49,5] †

Примечание: значения показателей приведены в виде $Me [Q1; Q3]$.

Различия между группами статистически значимы при значениях коэффициента достоверности p : † $p < 0,05$, †† $p < 0,01$ в сравнении с исходным уровнем, критерий Вилкоксона; * $p < 0,05$, ** $p < 0,01$ в сравнении группой 2, критерий Манна-Уитни.

У пациентов группы 1 отмечены лучшие показатели КЖ, по сравнению с группой 2, по шкалам А. Боль (с 21го дня по 24й месяц исследования), D. Подвижность (через 70 дней), F. Общее состояние здоровья (через 70 дней и 12 месяцев), G. Душевное состояние (с 6го по 24й месяц) и суммарному показателю КЖ (с 70го дня по 12й месяц исследования) (табл. 5.4.2.).

Улучшение показателей КЖ, очевидно, связано не только с быстрой регрессией болевого синдрома на фоне специальных силовых тренировок, введенных в исследуемый комплекс реабилитации, но и с эффектом самих физических упражнений, которые, по мнению Bergland A. et al (2011) ассоциируются с повышением КЖ у пациентов с ОП, перенесших компрессионные ПП остеопорозного генеза [88].

По данным костной денситометрии, в группе 1 отмечен статистически значимый прирост МПК в поясничном сегменте позвоночника L₁-L₄ на 1,82% [-1,17; 5,48] через 12 месяцев (p=0,045) и на 3,24% [-1,41; 12,8] через 24 месяца (p=0,038). Также в основной группе через 24 месяца отмечено повышение МПК в шейке бедренной кости на 2,45% [-2,23; 10,6] (p=0,029). Статистически значимой динамики денситометрических показателей в группе 2 не зафиксировано, ни через 12, ни через 24 месяца (рис. 5.4.2.).

Следует отметить, что, очевидно, основным фактором, повлиявшим на этот результат, было разное соотношение в группах пациентов, получавших патогенетическую медикаментозную терапию ОП – бисфосфонаты или деносумаб в течение периода наблюдения. Доля таких пациентов, получавших базовую терапию ОП, в группе 1 составила 39/47 (83,0%) через 12 месяцев и 18/21 (85,7%) через 24 месяца, в группе 2 - 21/43 (48,8%, p=0,0006 в сравнении с группой 1, χ^2 Пирсона) и 9/16 (56,3%, p=0,046 в сравнении с группой 1, χ^2 Пирсона), соответственно (рис. 5.4.2.).

Мониторинг пациента после перелома медицинским работником, плотное взаимодействие и контакт между врачом и пациентом, значительно повышают степень приверженности не только медикаментозному лечению, но и процедурам медицинской реабилитации [318]. В этом аспекте крайне важна роль

персонального контроля со стороны врача по физической и реабилитационной медицине, его участия в обучении пациента и наблюдения за правильностью выполнения рекомендованного лечения [203].

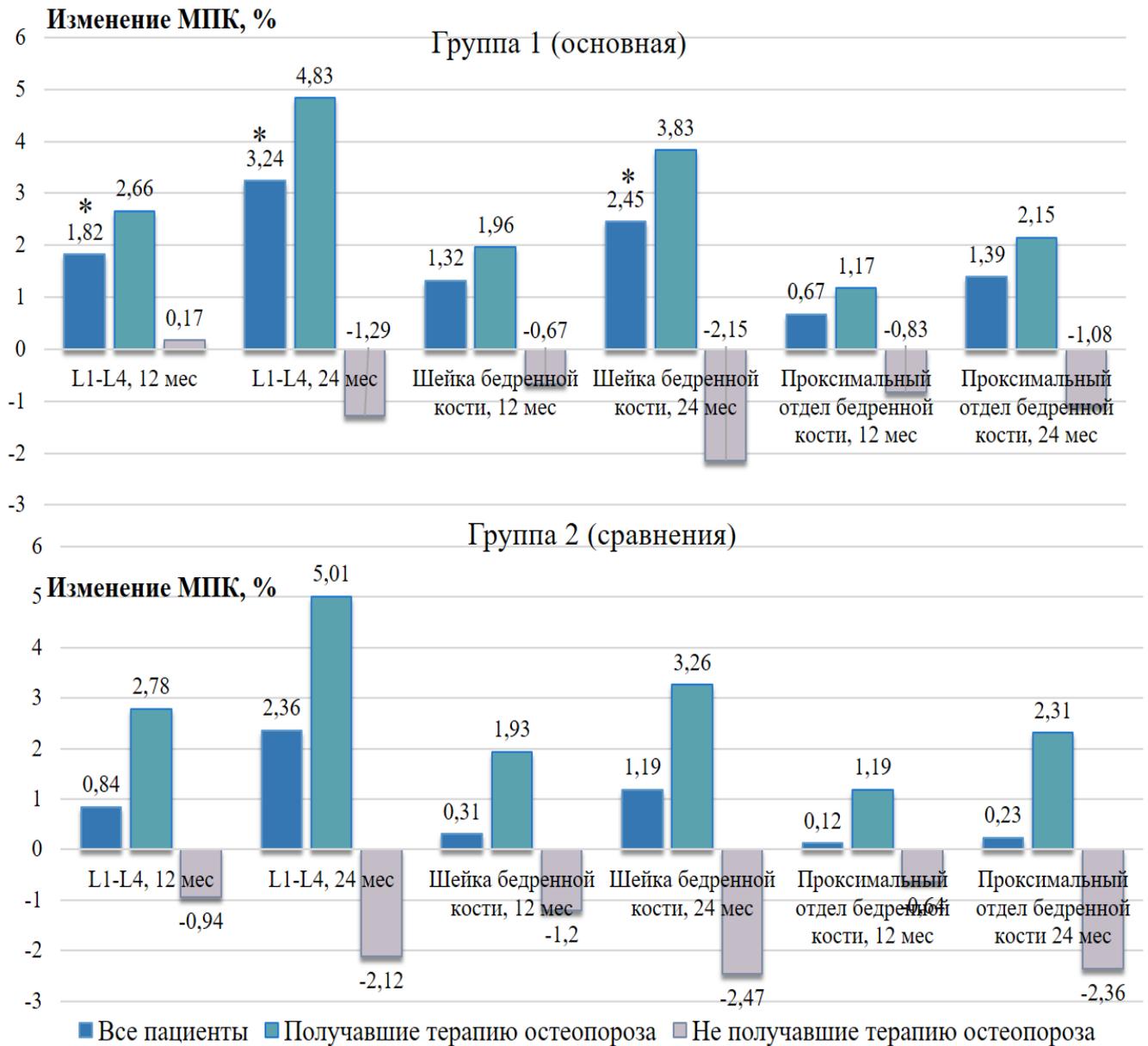


Рисунок 5.4.2. Динамика МПК через 12 и 24 месяца у пациентов, получавших исследуемый комплекс реабилитации, и в группе сравнения, в том числе в зависимости от наличия базовой терапии ОП.

Примечание: * - изменение показателя статистически значимо при значении $p < 0,05$ в сравнении с исходным уровнем, критерий Вилкоксона.

Полученные результаты согласуются с мнением экспертов о том, что только силовые тренировки оказывают убедительное влияние на МПК и прочность костной ткани, и поэтому они должны включаться в любую комплексную программу лечения ОП [66, 208, 347, 352]. Эффективность прогрессивных тренировок с отягощениями подтверждена и в работе Cheung A.M. и Giangregorio L. (2012), которые считают их лучшим типом ФУ для повышения МПК в позвоночнике и бедренной кости [126]. Согласно данным систематических обзоров и мета-анализов кохрейновской базы данных, именно комбинация нескольких типов ФУ, которая использована нами в разработанном курсе реабилитации, может оказывать наиболее высокий эффект на риск падений [203] и уровень МПК во всех трех основных диагностических зонах скелета [206]. Одним из механизмов положительного влияния механотерапии на МПК является стимуляция дифференцировки стромальных клеток костного мозга и активация остеобластогенеза при проведении силовых тренировок и, как следствие, ускорение процесса костеобразования [140, 400], а также влияние на функцию клеток остеоцитов [169] и хондроцитов [302]. Также есть данные, что физические упражнения регулируют выработку паратиреоидного гормона [175].

Собранные данные о числе падений и новых случаях переломов, в том числе в рамках телефонных контактов, не выявили различий в частоте падений между группами. При этом требуют обсуждения неожиданные результаты о статистически более низком числе случаев новых переломов у пациентов, получавших новый комплекс реабилитации с применением технологий механотерапии, по сравнению с группой сравнения в течение первого года после реабилитации 2,0% против 12,5% ($p=0,041$) (табл. 5.4.3).

При детальном разборе оказалось, что в течение первого года в группе 1 только у одной пациентки был диагностирован новый компрессионный ПП Th₁₂. В группе 2 у одной пациентки было диагностировано 3 новых ПП после падения на спину, через полгода у нее же диагностирован перелом правого предплечья. В этой группе также получены данные о еще одном случае нового ПП и о случае ПБК, оба – после падения с высоты роста. Эти множественные переломы вошли в

статистический анализ как отдельные случаи. Пациенты с новыми переломами на получали фармакологической терапии ОП, не смотря на данные им рекомендации.

Таблица 5.4.3. Оценка влияния исследуемого комплекса реабилитации на частоту падений и переломов на отдаленных этапах наблюдения

Показатель	Период наблюдения	Группа 1	Группа 2	p
Число пациентов, имевших как минимум 1 падение за исследуемый период (n; %)	Через 12 мес (период 0-12 мес)	5 / 51; 9,8%	9 / 48; 18,8%	0,20
	Через 24 мес (период 12-24 мес)	4 / 43; 9,3%	7 / 38; 18,4%	0,23
Общее число падений за исследуемый период (n)	Через 12 мес (период 0-12 мес)	9 / 51	10 / 48	0,69
	Через 24 мес (период 12-24 мес)	7 / 43	7 / 38	0,80
Число новых переломов за исследуемый период (n; %)	Через 12 мес (период 0-12 мес)	1 / 51; 2,0%	6 / 48; 12,5%	0,041
	Через 24 мес (период 0-24 мес)	1 / 43; 2,3%	3 / 38; 7,9%	0,25

Примечание: для сравнения показателей использовали критерий χ^2 Пирсона

Очевидно, что эти данные связаны с более высоким процентом пациентов, получавших эффективное медикаментозное лечение ОП, в группе 1. Также можно предположить, что более высокие показатели КЖ и физического функционирования, зафиксированные у пациентов группы 1, могут ассоциироваться с лучшей приверженностью патогенетической терапии ОП, что в итоге ассоциируется с лучшим приростом МПК (рис. 5.4.2.) и, вероятно, меньшей вероятностью развития ассоциированных с ОП переломов (табл. 5.4.3).

Несмотря на достаточное количество работ по эффективности разных видов ФУ у пациентов с ОП и ассоциирующимися с ним переломами, Benedetti M.G. et al. (2018) по результатам анализа 44 исследований делают вывод, что эти исследования часто неубедительны из-за методологической вариативности и ненадлежащего качества [86], что согласуется с полученными нами результатами.

5.5. Нежелательные явления

В ходе курса реабилитации нежелательные эффекты возникли у 5,0% (3/60) пациентов из основной группы и у 3,3% (2/60) из группы сравнения ($\chi^2=0,21$, $p=0,65$). Нежелательные эффекты выражались в усилении болевого синдрома у 3,3% человек (2/60) в основной группе и у 1,7% (1/60) в группе сравнения ($\chi^2=0,34$, $p=0,56$) и случаях переломов ребер - 1,7% (1/60) в каждой группе. Вследствие побочных эффектов не закончили 20-дневный курс реабилитации 3,3% (2/60) пациентов в основной группе и 1,7% (1/60) в группе сравнения ($\chi^2=0,34$, $p=0,56$). Важно отметить, что все пациенты, у которых были зарегистрированы побочные эффекты не получали до госпитализации базовой патогенетической терапии ОП.

Таким образом, предложенный комплекс реабилитации пациентов с ПП на фоне системного ОП с применением механотерапевтических методов с биологической обратной связью, а также специальных комплексов ЛФК в зале и в бассейне, представляется более эффективным и безопасным, в сравнении со стандартным комплексом ФУ, обычно используемым у пациентов с ПП в клинической практике.

Результаты исследования позволяют сделать вывод, что у пациентов с ПП на фоне ОП 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 СС и РС, улучшению равновесия по данным стабилومتрии, тестов Фукуды и «Стойка на одной ноге», повышению КЖ по данным шкалы Qualeffo-41, и, в отличие от метода сравнения, достигнутые

результаты сохраняются в течение как минимум месяца после завершения курса реабилитации.

Проведение реабилитации пациентов с компрессионными ПП с включением тренировок на тренажерах с биологической обратной связью является безопасным и повышает приверженность терапии ОП, которая составила 83,0% против 48,8% в группе сравнения через 12 месяцев ($p=0,0006$) и 85,7% против 56,3%, соответственно через 24 месяца ($p=0,046$), что способствует приросту МПК в позвоночнике на 1,82% через 12 месяцев ($p=0,045$) и на 3,24% через 24 месяца ($p=0,038$), и в шейке бедренной кости на 2,45% ($p=0,029$) через 24 месяца.

Для проведения 2го этапа медицинской реабилитации пациентов с ОП в сроки от 4х до 12 недель после клинического компрессионного ПП, рекомендуется 20-дневный комплекс, включающий тренировки на тренажерах с биологической обратной связью и интерактивную балансотерапию на фоне групповых занятий лечебной гимнастикой в зале и бассейне для увеличения мышечной силы, физических и психо-социальных аспектов КЖ, уменьшения болевого синдрома и риска падений, сокращения сроков и повышения эффективности медицинской реабилитации.

ГЛАВА VI. ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ МЕТОДА РЕАБИЛИТАЦИИ ПАЦИЕНТОВ ПОСЛЕ ОПЕРАТИВНОГО ЛЕЧЕНИЯ ПЕРЕЛОМА БЕДРЕННОЙ КОСТИ НА ФОНЕ ОСТЕОПОРОЗА С ПРИМЕНЕНИЕМ МЕХАНОТЕРАПИИ С БИОЛОГИЧЕСКОЙ ОБРАТНОЙ СВЯЗЬЮ И ТЕХНОЛОГИИ ВИРТУАЛЬНОЙ РЕАЛЬНОСТИ

6.1. Исходная характеристика пациентов с остеопорозом, перенесших перелом бедренной кости

Исследуемую выборку составили 98 пациентов (14 мужчин и 84 женщины) в возрасте от 59 до 84 лет включительно, перенесших операцию остеосинтеза или эндопротезирования тазобедренного сустава по поводу ПБК остеопорозного генеза в сроки от 6 до 12 недель до включения в исследование, из которых были сформированы 2 группы. Пациентам основной группы был назначен исследуемый комплекс физической терапии с включением методов механотерапии с биологической обратной связью и технологии виртуальной реальности, в группе сравнения пациенты получали только групповые занятия ЛФК и процедуры лазерной терапии на область тазобедренного сустава в импульсном режиме, без использования методов механотерапии и виртуальной реальности.

Исследуемые группы не различались по гендерному соотношению, возрасту, давности проведения операции, показателям МПК и абсолютной 10-летней вероятности развития новых остеопоротических переломов по модели FRAX. Также группы были сопоставимы по соотношению пациентов с разным типом хирургического лечения, который мог повлиять на степень функциональных ограничений и реабилитационный прогноз пациентов: 67,3% пациентов после эндопротезирования тазобедренного сустава и 32,7% после операции остеосинтеза в основной группе, 83,5% и 26,5% в группе сравнения, соответственно (табл. 6.1.1.).

Таблица 6.1.1. Характеристика пациентов после оперативного лечения ПБК, перед курс реабилитации

Показатели	Основная группа, n=49	Группа сравнения, n=49	P
Мужчины / женщины	5 / 44	9 / 40	0,26*
Возраст, годы	78,0 [61,0; 80,0] (59-84)	79,5 [61,0; 82,0] (63-84)	0,33*
Тип оперативного лечения ПБК, n, (%): - эндопротезирование тазобедренного сустава - остеосинтез	33 (67,3%) 16 (32,7%)	36 (73,5%) 13 (26,5%)	0,51**
Время после оперативного лечения ПБК, дни	52,0 [44,0; 54,0] (43,0; 72,0)	55,0 [46,0; 59,0] (44,0; 70,0)	0,58*
ИМТ, кг/м ²	24,0 [21,0; 26,0] (18,5; 36,0)	25,0 [21,0; 28,0] (17,1; 41,9)	0,69*
МПК в поясничном отделе позвоночника, Т-критерий, СО	-3,0 [-3,2; -2,4] (-4,4 – 0,7)	-2,6 [-3,1; -2,0] (-5,0 – 0,4)	0,31
МПК в шейке не оперированной бедренной кости, Т-критерий, СО	-1,9 [-2,6; -1,4] (-3,9 – -0,2)	-1,9 [-2,3; -1,2] (-3,3 – 0,1)	0,96*
МПК в проксимальном отделе не оперированной бедренной кости в целом, Т-критерий, СО	-1,8 [-2,4; -1,2] (-3,9 – 0,4)	-1,6 [-2,0; -1,1] (-3,3 – 0)	0,28*
Абсолютный 10-летний риск основных остеопоротических переломов по FRAX, %	24,9 [21,7; 32,8] (14,4 – 46,8)	25,6 [20,3; 33,5] (12,9 – 48,2)	0,93*

Примечание: значения показателей приведены в виде Me [Q1; Q3] (минимум – максимум). Для сравнения величин применяли: * критерий Манна-Уитни, ** χ^2 Пирсона.

Курс реабилитации закончили все пациенты в обеих группах, обследование на 60 день исследования прошли все пациенты в основной группе и 47 в группе сравнения, через 6 месяцев в анализ отдаленных результатов реабилитации было включено 46 и 39 пациентов, соответственно, через 12 месяцев – 28 и 25, соответственно, через 24 месяца – 19 и 22, соответственно.

6.2. Динамика функции и биомеханики тазобедренного сустава

По результатам заполнения шкалы Харриса, у пациентов основной группы отмечено статистически значимое повышение общего балльного счета сразу после завершения курса реабилитации – на 12й день исследования ($p=0,048$), при этом значение показателя в основной группе было достоверно выше, чем в группе сравнения ($p=0,034$). Однако при этом, функция оперированного сустава в обеих группах оценивалась как неудовлетворительная. Статистически значимое повышение общего счета по шкале Харриса наблюдалось в обеих группах на 60й день исследования ($p<0,05$ в обеих группах по сравнению с исходным уровнем), через 6 месяцев ($p<0,01$ в обеих группах по сравнению с исходным уровнем) и 12 месяцев наблюдения ($p<0,05$ в обеих группах по сравнению с исходным уровнем) (табл. 6.2.1).

Таблица 6.2.1. Динамика функциональности тазобедренного сустава по результатам заполнения шкалы Харриса (общий счет, баллы) в течение 24 месяцев

Период наблюдения	Основная группа		Группа сравнения	
	n	Показатель, баллы	n	Показатель, баллы
Исходно	49	50,0 [34,0; 62,0]	49	52,0 [33,0; 59,0]
День 12	49	67,0 [45,0; 82,0] * †	49	54,0 [32,0; 71,0]
День 60	49	73,0 [55,0; 76,0] *	47	70,0 [49,5; 68,0] *
6 месяцев	46	85,0 [69,0; 88,0] **	39	84,0 [63,0; 88,0] **
12 месяцев	28	88,5 [73,0; 91,0] *	25	89,0 [72,0; 92,0] *
24 месяца	19	87,0 [71,0; 92,0]	22	86,5 [68,0; 90,0]

Примечание: значения показателей приведены в виде Me [Q1; Q3].

Различия между группами статистически значимы при значениях коэффициента достоверности p : * $<0,05$, ** $<0,01$ в сравнении с исходным уровнем, критерий Вилкоксона; † $<0,05$ в сравнении группой сравнения, критерий Манна-Уитни.

Через 24 месяца статистически значимых различий показателей по сравнению с исходными не наблюдалось, что вероятно связано с небольшими размерами выборок, хотя медианы общего счета соответствовали хорошей функции сустава, как и на этапах 6 и 12 месяцев (табл. 6.2.1).

Оценка функции и силы мышц тазобедренного сустава на роботизированном лечебно-диагностическом комплексе Con-Trex показала, что новая усиленная современными технологиями реабилитационная программа, разработанная нами для пациентов с ПБК на фоне ОП, способствует значительному расширению объема движения в оперированном тазобедренном суставе, в частности в силе и амплитуде разгибания. Статистически значимая положительная динамика максимума разгибания оперированной конечности в тазобедренном суставе в основной группе отмечена на 60й день наблюдения ($p=0,024$) при отсутствии достоверной динамики показателя в группе сравнения (табл. 6.2.2).

В обеих исследуемых группах отмечено повышение максимальной и средней силы разгибания, а также средней мощности разгибания оперированной конечности через 20 и 60 дней. Однако в основной группе показатели максимальной силы разгибания были выше, чем в группе сравнения, на 20й ($p=0,041$) и 60й день исследования ($p=0,038$), а средняя сила разгибания – на 60й день ($p=0,041$) (табл. 6.2.2).

Полученные данные свидетельствуют о том, что новый комплекс медицинской реабилитации с применением методов механотерапии и виртуальной реальности, повышает скорость восстановления функции тазобедренного сустава, а также способствует большему в сравнении с обычными методами реабилитации, повышению силы мышц бедра у пациентов после оперативного лечения ПБК на фоне ОП.

Полученные результаты согласуются с зарубежными данными об эффективности многокомпонентных тренировок с включением механотерапии в комплексной реабилитации пациентов с ОП, перенесших ПБК [117, 209, 226, 251, 302, 319, 384].

Таблица 6.2.2. Показатели силы мышц бедра и функции оперированного тазобедренного сустава в группах до начала и после курса реабилитации по данным тестирования на роботизированном комплексе с функцией биологической обратной связи Con-Trex

Исследуемый параметр	Группа	Исходно	День 20 (после завершения реабилитации)	День 60 (динамическое наблюдение)
Максимум разгибания оперированной конечности, м	Основная	-0,20 [-0,22; -0,12]	-0,08 [-0,09; -0,07]	0,01 [-0,01; -0,07] *
	Сравнения	-0,14 [-0,14; -0,12]	-0,12 [-0,12; -0,11]	-0,12 [-0,12; -0,11]
Максимальная сила разгибания, Н	Основная	701,5 [348,0; 986,0]	1258,0 [649,0; 1427,0] ***†	1460,0 [833,0; 1761,0] ****†
	Сравнения	713,5 [245,0; 965,0]	902,0 [547,0; 1144,0] **	1133,0 [614,0; 1338,0] ***
Средняя сила разгибания, Н	Основная	573,0 [325,0; 909,0]	1159,0 [382,0; 1407,0] **	1257,0 [599,0; 1545,0] **†
	Сравнения	569,5 [346,0; 825,0]	946,0 [248,2; 1118,0] *	1096,0 [227,7; 1393,0] **
Средняя мощность разгибания, Вт	Основная	34,8 [20,6; 50,1]	50,9 [43,3; 86,1] **	64,7 [43,3; 97,2] ****
	Сравнения	33,7 [23,6; 56,8]	48,4 [36,5; 87,2] *	68,4 [48,7; 91,1] **

Примечание: значения показателей приведены в виде Me [Q1; Q3]. Различия статистически значимы при значениях коэффициента достоверности p: * <0,05, ** <0,01, *** <0,0001, **** <0,00001 в сравнении с исходным уровнем, критерий Вилкоксона; † <0,05 в сравнении группой сравнения, критерий Манна-Уитни.

6.3. Сроки и эффективность восстановления функции ходьбы

Полный цикл тренировок на сенсорной беговой дорожке – эргометре C-Mill, направленный на восстановление здорового паттерна ходьбы, проходили только пациенты основной группы, однако исследование биомеханики походки на данном аппарате было проведено пациентам с ПБК в обеих группах. Непосредственно после завершения реабилитации в рамках программы исследования, достоверные изменения отмечены только в длине шага ПН в основной группе ($p=0,036$). Через 60 дней наблюдалось достоверное улучшение всех исследуемых параметров ходьбы в обеих группах, кроме величины ширины шага, которая в течение 60 дней у пациентов группы сравнения существенно не изменилась ($p=0,22$) (табл. 6.3.1).

Таблица 6.3.1. Изменение биомеханики ходьбы по результатам измерений на сенсорной беговой дорожке – эргометре C-Mill после проведения реабилитации

Показатель	Группа	Исходно	День 12 (после завершения реабилитации)	День 60 (динамическое наблюдение)
Длина шага ПН, мм	Основная	286,0 [198,0; 365,0]	344,0 [207,0; 398,0,0]*	367,0 [273,0; 426,0]**
	Сравнения	289,0 [181,0; 372,0]	319,0 [194,0; 391,0]	340,0 [242,0; 429,0]*
Длина шага ЛН, мм	Основная	302,0 [217,0; 383,0]	338,0 [224,0; 401,0]	382,0 [296,0; 428,0]**
	Сравнения	310,0 [208,0; 399,0]	336,0 [235,0; 417,0]	378,0 [256,0; 721,0] *
Ширина шага, мм	Основная	178,0 [159,0; 289,0]	175,0 [132,0; 258,0]	162,0 [95,0; 224,0]*
	Сравнения	174,0 [153,0; 275,0]	171,0 [124,0; 261,0]	169,0 [106,0; 246,0]
Частота шага, шагов в мин	Основная	40,0 [32,0; 58,0]	47,5 [36,0; 68,0]	65,0 [51,0; 82,0]**
	Сравнения	42,0 [33,0; 60,0]	48,0 [35,0; 64,0]	59,0 [44,0; 74,0] *

Примечание: значения показателей приведены в виде $Me [Q1; Q3]$.

Различия статистически значимы при значениях коэффициента достоверности p :

* $<0,05$, ** $<0,01$ в сравнении с исходным уровнем, критерий Вилкоксона.

Положительная динамика теста «Встань и иди» отмечена в обеих группах на 60й день исследования ($p=0,042$ в основной группе; $p=0,028$ в группе сравнения) и сохранялась до конца периода наблюдения (табл. 6.3.2).

Таблица 6.3.2. Динамика двигательных способностей пациентов с ПБК на фоне ОП по данным функциональных тестов на фоне реабилитации

Функциональный тест	Период наблюдения	Основная группа		Контрольная группа	
		n	Результат	n	Результат
Тест «Встань и иди», сек	Исходно	49	14,1 [9,6; 15,0]	49	13,8 [9,8; 14,5]
	День 12	49	12,0 [9,8; 14,0]	49	12,2 [7,2; 14,0]
	День 60	49	10,6 [9,0; 13,0] *	47	10,1 [9,0; 13,0] *
	6 месяцев	46	8,5 [7,5; 11,0] **	39	9,6 [7,0; 12,5] **
	12 месяцев	28	9,2 [7,6; 13,0] *	25	7,8 [6,7; 11,0] *
	24 месяца	19	9,4 [7,2; 13,5]	22	9,0 [7,0; 13,0]
Десятиметровый тест ходьбы, м/с	Исходно	49	0,65 [0,5; 1,0]	49	0,70 [0,5; 1,1]
	День 12	49	0,94 [0,7; 1,2] *	49	0,81 [0,6; 1,1]
	День 60	49	1,2 [0,9; 1,4] **	47	1,1 [0,9; 1,5] **
	6 месяцев	46	1,4 [1,0; 1,8] ***	39	1,4 [1,1; 1,8] ***
	12 месяцев	28	1,5 [1,2; 1,9] ***	25	1,4 [1,2; 1,8] **
	24 месяца	19	1,3 [1,2; 1,6] *	22	1,3 [1,0; 1,8] *

Примечание: значения показателей приведены в виде Me [Q1; Q3]. Различия статистически значимы в сравнении с исходным уровнем при значениях коэффициента достоверности p : * $<0,05$, ** $<0,01$, *** $<0,001$, критерий Вилкоксона.

Наилучшие результаты времени выполнения теста в основной группе наблюдались через 6 месяцев после начала реабилитации - 8,5 [7,5; 11,0] секунд, в группе сравнения – через 12 месяцев, 7,8 [6,7; 11,0] секунд, однако статистически

значимых различий между группами не было ни на одном этапе исследования. Отсутствие значимых изменений в результатах теста в группах через 24 месяца, не смотря на заметную положительную динамику, очевидно, связано с недостаточным числом наблюдений на этом этапе исследования (табл. 6.3.2).

Достоверное возрастание скорости ходьбы по данным 10-метрового теста у пациентов основной группы на 12й день сразу после завершения реабилитации (в 1,45 раза, $p=0,031$), в группе сравнения – на 60й день ($p=0,0097$) (табл. 6.3.2).

Выявленные изменения, проявляющиеся в увеличении длины, уменьшении ширины шага (только в основной группе) и в повышении частоты шага, свидетельствуют о восстановлении здорового стереотипа ходьбы у пациентов с ПБК. Исследуемый комплекс реабилитации способствует более быстрому (через 12 дней) увеличению длины шага у пациентов, по сравнению со стандартным методом реабилитации. Кроме того, разработанная нами программа способствует сокращению ширины шага, в отличие от метода сравнения, что свидетельствует о восстановлении физиологического паттерна установки стоп при ходьбе. Динамика результатов функциональных тестов подтверждает преимущества включения в программы реабилитации пациентов с ПБК на фоне ОП специальных технологий механотерапии на тренировку биомеханики походки, а также тренировок в системе виртуальной реальности, способствующих быстрому восстановлению скорости ходьбы и здорового стереотипа походки.

6.4. Динамика показателей качества жизни, минеральной плотности кости, частоты падений и переломов

Оценка влияние исследуемого реабилитационного комплекса на показатели КЖ проводилась с помощью опросника SF-36. У пациентов обеих групп отмечалось статистически значимое повышение балльных значений большинства доменов SF-36, что указывает на улучшение соответствующих аспектов КЖ (табл. 6.4.1).

Таблица 6.4.1. Изменение КЖ пациентов с ПБК в исследуемых группах в течение 24 месяцев наблюдения по результатам заполнения опросника SF-36

Домены шкалы SF-36	Период наблюдения	Основная группа		Группа сравнения	
		n	Показатель, баллы	n	Показатель, баллы
Физическое функционирование	Исходно	49	43,8 [36,7; 59,0]	49	46,4 [38,2; 62,0]
	День 12	49	57,2 [45,0; 70,4]**†	49	51,2 [43,0; 64,4]*
	День 60	49	60,8 [44,3; 75,4]**	47	57,1 [46,3; 68,2]**
	6 месяцев	46	63,1 [48,2; 76,0]** †	39	57,0 [43,2; 70,5]**
	12 месяцев	28	56,5 [45,1; 67,2]**	25	56,7 [45,4; 67,2]**
	24 месяца	19	61,6 [47,3; 77,3]**	22	57,5 [47,3; 68,4]**
Ролевое функционирование, обусловленное физическим состоянием	Исходно	49	28,8 [16,6; 40,0]	49	30,2 [18,0; 43,3]
	День 12	49	34,3 [21,2; 47,0]*	49	35,9 [22,3; 48,4]*
	День 60	49	39,6 [23,1; 52,5]** †	47	34,8 [23,0; 45,2]
	6 месяцев	46	39,8 [25,2; 53,0]**	39	37,5 [28,2; 48,0]*
	12 месяцев	28	38,9 [26,0; 46,2]*	25	37,9 [25,4; 47,0]*
	24 месяца	19	40,8 [27,0; 53,2]*	22	38,2 [24,9; 46,0]*
Интенсивность боли	Исходно	49	40,7 [35,5; 56,1]	49	41,2 [36,8; 55,0]
	День 12	49	47,6 [32,0; 59,3]*	49	45,6 [31,0; 58,3]
	День 60	49	50,6 [34,1; 67,4]***	47	49,7 [35,2; 63,2]**
	6 месяцев	46	53,4 [35,1; 69,0]***	39	48,2 [35,0; 61,2]**
	12 месяцев	28	55,6 [43,8; 69,6]***	25	57,3 [45,2; 68,1]***
	24 месяца	19	60,7 [52,6; 70,9]***	22	57,2 [49,1; 65,2]***
Общее состояние здоровья	Исходно	49	37,3 [24,2; 52,0]	49	38,9 [28,2; 50,2]
	День 12	49	42,3 [26,2; 59,3]	49	42,0 [31,2; 53,2]
	День 60	49	43,5 [30,1; 55,4]**	47	44,1 [33,4; 55,0]**
	6 месяцев	46	44,9 [34,6; 55,0]*	39	40,3 [28,4; 51,4]
	12 месяцев	28	45,6 [35,3; 55,5]*	25	44,8 [35,0; 53,2]*
	24 месяца	19	41,4 [33,0; 50,8]	22	40,5 [33,8; 47,5]

Домены шкалы SF-36	Этап исследования	Основная группа		Группа сравнения	
		n	Показатель, баллы	n	Показатель, баллы
Жизненная активность	Исходно	49	40,8 [29,5; 51,4]	49	43,2 [29,1; 55,4]
	День 12	49	42,5 [28,0; 59,3]	49	45,5 [30,0; 58,3]
	День 60	49	44,2 [33,6; 57,5]*	47	46,1 [32,0; 59,4]
	6 месяцев	46	46,3 [32,6; 57,5]*	39	46,7 [34,2; 60,4]*
	12 месяцев	28	42,8 [34,1; 58,4]	25	41,7 [23,4; 60,2]
	24 месяца	19	42,7 [33,7; 58,9]	22	39,6 [28,0; 48,8] *
Социальное функционирование	Исходно	49	59,8 [44,8; 74,5]	49	58,2 [44,5; 73,0]
	День 12	49	61,5 [50,9; 73,2]	49	61,7 [48,2; 74,0]
	День 60	49	64,4 [53,1; 79,7] *	47	63,3 [51,3; 75,0]*
	6 месяцев	46	68,0 [53,8; 88,2] **	39	63,6 [48,2; 76,1]**
	12 месяцев	28	68,7 [50,0; 86,2] **	25	68,8 [52,2; 85,1]***
	24 месяца	19	67,4 [49,5,0; 83,9] *	22	60,4 [46,4; 71,3]
Ролевое функционирование, обусловленное эмоциональным состоянием	Исходно	49	27,8 [16,4; 39,1]	49	35,5 [21,3; 52,0]
	День 12	49	33,3 [20,7; 47,3]	49	37,7 [24,2; 49,8]
	День 60	49	37,0 [22,7; 51,3]	47	37,8 [26,2; 48,4]
	6 месяцев	46	38,6 [23,8; 52,2]	39	41,3 [26,2; 56,0]**
	12 месяцев	28	34,1 [19,9; 48,5]	25	36,0 [19,2; 55,3]
	24 месяца	19	32,4 [20,8; 42,7]	22	30,6 [21,1; 38,6]*
Психическое здоровье	Исходно	49	50,3 [38,2; 65,0]	49	51,5 [40,0; 65,2]
	День 12	49	50,3 [39,1; 62,0]	49	52,1 [39,4; 63,0]
	День 60	49	48,0 [39,2; 57,0]	47	52,2 [36,2; 67,0]
	6 месяцев	46	50,6 [38,9; 63,2]	39	51,8 [39,1; 71,3]
	12 месяцев	28	51,5 [37,6; 68,3]	25	48,7 [38,0; 59,2]
	24 месяца	19	43,8 [34,2; 51,7] *	22	42,3 [35,3; 49,1]*

Примечание: различия статистически значимы при значениях коэффициента достоверности p : * $<0,05$, ** $<0,01$ *** $<0,001$ в сравнении с исходным уровнем, критерий Вилкоксона; † $<0,05$ с группой сравнения, критерий Манна-Уитни.

У пациентов основной группы, получавших исследуемый метод реабилитации с включением тренировок на тренажерах с биологической обратной связью и занятий в системе виртуальной реальности, выявлен более высокий уровень КЖ в сравнении с группой контроля по доменам «Физическое функционирование» ($p=0,033$ через 60 дней, $p=0,048$ через 6 месяцев) и «Роль в функционировании, обусловленное физическим состоянием» ($p=0,029$ через 60 дней). Также в основной группе отмечены более ранние положительные изменения состояния пациентов по степени регрессии болевого синдрома (через 12 дней против 60 дней, соответственно) и повышению жизненной активности (через 60 дней против 6 месяцев, соответственно).

В течение 2х лет не было отмечено значимой положительной динамики в основной группе по доменам «Роль в функционировании, обусловленное эмоциональным состоянием» и «Психическое здоровье», однако через 24 месяца по этим доменам, а также по домену «Жизненная активность» обнаружено ухудшение КЖ ($p<0,05$ в сравнении с исходным уровнем) в группе сравнения, и по домену «Психическое здоровье» - в основной группе (табл. 6.4.1).

Таким образом, на амбулаторном этапе реабилитации пациентов с ПБК, очевидно, необходимо уделять большее внимание психологической коррекции для устранения симптомов депрессии, которые появляются при длительном нахождении пациента дома, особенно в условиях социальной изоляции, что согласуется с мнением зарубежных специалистов [266]. В рандомизированном 12-месячном исследовании Gold et al. (2004) показано, что уменьшению выраженности психо-астенических симптомов при ОП могут способствовать занятия специальными комплексами ЛФК под руководством физического терапевта [186]. Результаты исследования Chang F.H. et al. (2015) по оценке специальной программы реабилитации после ПБК в домашних условиях, которая включала психологические стратегии, продемонстрировали улучшение мобильности пациентов [120]. Важную роль в успешной реабилитации пожилых пациентов, очевидно играет не только медицинская психологическая коррекция, но и эмоциональная поддержка и мотивация на лечение со стороны семьи и друзей

[251, 294, 330], особенно в домах престарелых [248].

Полученные данные подтверждают позицию экспертов о том, что с точки зрения улучшения функциональности и качества жизни, у пожилых пациентов с ПБК наиболее эффективны программы ФУ, которые выполняются под контролем инструктора ЛФК в условиях реабилитационного стационара, как в нашем исследовании, а не в домашних условиях [204, 295, 296].

Статистически значимых различий в частоте падений и новых переломов между группами не получено ни на одном этапе исследования. Следует отметить, что число упавших лиц, частота падений и новых переломов за 12 и 24 месяца, среди пациентов, перенесших ПБК на фоне ОП, было низким и сопоставимым ($p > 0,05$) с аналогичными показателями у пациентов с компрессионными ПП (см. табл. 5.4.3), что, вероятно, можно объяснить низкой двигательной и социальной активностью пожилых пациентов после ПБК, боязнью падений, предельной осторожностью при ходьбе и нежеланием выходить из дома [39, 45, 137, 158].

Таблица 6.4.3. Частота падений и новых переломов в основной группе и группе сравнения в течение 24 месяцев после прохождения реабилитации

Показатель	Период наблюдения	Основная группа	Группа сравнения	p
Число пациентов, имевших как минимум 1 падение за исследуемый период (n; %)	Через 12 мес (период 0-12 мес)	3 / 28; 10,7%	3 / 25; 12,0%	0,88
	Через 24 мес (период 12-24 мес)	2 / 19; 10,5%	4 / 22; 13,6%	0,49
Общее число падений за исследуемый период (n)	Через 12 мес (период 0-12 мес)	4 / 28	3 / 25	0,81
	Через 24 мес (период 12-24 мес)	4 / 19	5 / 22	0,90
Число новых переломов за исследуемый период (n; %)	Через 12 мес (период 0-12 мес)	1 / 28; 3,6%	1 / 25; 4,0%	0,93
	Через 24 мес (период 0-24 мес)	1 / 19; 5,2%	2 / 22; 9,0%	0,64

Примечание: для сравнения показателей использовали критерий χ^2 Пирсона

Таблица 6.4.2. Динамика МПК ($\text{г}/\text{см}^2$) в исследуемых группах в течение 24 месяцев после прохождения реабилитации

	Основная группа			Группа сравнения		
	L1-L4	Шейка бедра	Прокси-мальный отдел бедра	L1-L4	Шейка бедра	Прокси-мальный отдел бедра
Исходно	0,75 [0,65; 0,89]	0,66 [0,54; 0,75]	0,75 [0,64; 0,86]	0,76 [0,64; 0,87]	0,66 [0,55; 0,75]	0,76 [0,65; 0,85]
Через 12 месяцев	0,79 [0,66; 0,92]*	0,67 [0,58; 0,76]	0,76 [0,65; 0,87]	0,80 [0,68; 0,91]*	0,67 [0,56; 0,77]	0,75 [0,65; 0,86]
Через 24 месяца	0,81 [0,73; 0,89]	0,72 [0,61; 0,83]*	0,77 [0,68; 0,88]	0,82 [0,72; 0,92]	0,70 [0,58; 0,84]*	0,77 [0,68; 0,88]

Примечание: значения показателей приведены в виде Me [Q1; Q3]. Различия статистически значимы при значениях коэффициента достоверности $p < 0,05$ в сравнении с исходным уровнем, критерий Вилкоксона.

Отмечена равнозначная динамика абсолютных значений МПК в исследуемых группах. В обеих группах отмечалось повышение МПК в позвоночнике через 12 месяцев, и в шейке бедренной кости через 24 месяца ($p < 0,05$ в сравнении с исходным уровнем). Изменения МПК в проксимальном отделе бедренной кости в обеих группах были статистически не значимы ($p > 0,05$) (табл. 6.4.2). Соотношение пациентов, принимавших патогенетическую терапию ОП в группах статистически значимо не отличалось ни через 12, ни через 24 месяца наблюдения. Таким образом, не было выявлено влияния исследуемого комплекса на показатели МПК, как трабекулярных, так и кортикальных отделов скелета.

6.5. Нежелательные явления

В течение 12 дней лечения нежелательные явления, вероятно связанные с процедурами медицинской реабилитации, зарегистрированы у 28,6% (14/49) пациентов основной группы и 26,5% (13/49) ($\chi^2=0,05$, $p=0,82$). Основной жалобой в обеих группах были общая слабость и усталость, связанные с выполнением ФУ, которые отметили 28,6% (14/49) пациентов основной группы и 24,5% (12/49) участников группы сравнения ($\chi^2=0,21$, $p=0,65$). Усиление болевого синдрома зарегистрировано в 4,1% (2/49) и 2,0% (1/49) случаев, соответственно ($\chi^2=0,34$, $p=0,56$). Вышеуказанные симптомы были выражены в легкой степени и не потребовали прерывания или досрочного прекращения процедур реабилитации. Новых переломов или других значимых нежелательных явлений в процессе реабилитации не зарегистрировано ни у одного пациента.

Таким образом, исследуемый комплекс реабилитации пациентов с применением методов механотерапии и виртуальной реальности продемонстрировал удовлетворительный профиль безопасности, сопоставимый с группой сравнения, не ассоциируется с серьезными нежелательными явлениями и случаями досрочного прекращения реабилитации. Данные о хорошем профиле безопасности исследуемых методов реабилитации пациентов переломами на фоне ОП согласуются с позицией Giangregorio et al. (2014), о том, что пациентам с

остеопоротическими ПП следует рекомендовать многокомпонентные программы ФУ, включающие силовые тренировки в сочетании с тренировкой равновесия, но не аэробные упражнения, ассоциирующиеся с риском осложнений и новых переломов при ОП [182]. Также важно помнить, что у пожилых людей и пациентов с ОП наблюдается низкая приверженность к занятиям физическими упражнениями и даже их боязнь [79, 190, 277, 335]. Очевидно, с этим было связано чувство усталости у ряда пациентов с ПБК в процессе проведения процедур реабилитации, иногда – нежелание и низкая мотивация заниматься физическими тренировками, что, однако, не повлияло на прохождение полного курса реабилитации и ее результаты (все пациенты закончили 12-дневный курс).

Результаты исследования позволяют заключить, что у пациентов с ОП, перенесших оперативное лечение перелома проксимального отдела бедренной кости, новый комплекс медицинской реабилитации с применением технологий механотерапии, виртуальной реальности и тренировок на сенсорной беговой дорожке с функцией биологической обратной связи, в сравнении со стандартным комплексом реабилитации способствует сокращению сроков восстановления функции тазобедренного сустава, что проявляется в увеличении через 12 дней общего балла по шкале Харриса ($p=0,034$) и максимальной силы разгибания бедра ($p=0,041$), повышению скорости и улучшению биомеханики ходьбы - увеличение длины шага правой ноги через 12 дней ($p=0,036$) и сокращение ширины шага через 60 дней ($p=0,22$), быстрой регрессии болевого синдрома, улучшению физического функционирования и жизненной активности по данным шкалы SF-36.

Для применения на 2м этапе медицинской реабилитации у пациентов с ОП через 6-12 недель после оперативного лечения перелома проксимального отдела бедренной кости, для ускорения восстановления функции тазобедренного сустава, улучшения скорости и биомеханики походки и повышения КЖ, в комплекс реабилитации рекомендуется включать методы механотерапии, виртуальной реальности и тренировки на сенсорной беговой дорожке с биологической обратной связью.

ГЛАВА VII. ВЛИЯНИЕ КОРРЕКЦИИ ПИТАНИЯ И БАЗОВОЙ ТЕРАПИИ ОСТЕОПОРОЗА НА ЭФФЕКТИВНОСТЬ МЕДИЦИНСКОЙ РЕАБИЛИТАЦИИ

7.1. Исходная характеристика пациентов, включенных в исследование

В исследование включены 119 пациентов (109 женщин и 10 мужчин) в возрасте от 50 до 80 лет включительно, начинающих курс реабилитации и имеющих сопутствующий ОП или высокий абсолютный риск, из которых были сформированы две исследуемые группы 1 и 2 и группа сравнения (табл. 7.1.1).

Таблица 7.1.1. Исходные характеристики исследуемых групп

Характеристики пациентов	Группа 1, n=41	Группа 2, n=39	Группа сравнения, n=39
Мужчины / женщины, n (%)	4/37	3/36	3/36
Возраст, годы	67,0 [60,0; 68,5] (50,0-79,0)	65,0 [59,0; 68,0] (50,0 – 76,0)	66,5 [60,0; 68,0] (52,0 – 80,0)
ИМТ, кг/м ²	28,0 [24,0; 30,0] (17,9 – 41,5)	27,5 [23,5; 29,4] (18,6 – 38,2)	27,0 [23,0; 29,6] (18,3 – 39,7)
МПК L ₁ -L ₄ , Т-критерий, СО	-2,6 [-3,0; -2,2] (-4,4 – -0,3)	-2,6 [-3,0; -2,0] (-5,0 – -0,9)	-2,5 [-2,9; -1,9] (-3,9 – -1,1)
МПК в шейке бедренной кости, Т-критерий, СО	-1,9 [-2,4; -1,4] (-3,9 – 0,1)	-2,0 [-2,6; -1,3] (-3,9 – -0,2)	-1,9 [-2,5; -1,2] (-3,3 – 0,2)
10-летний абсолютный риск переломов по FRAX, %	18,3 [11,1; 24,7] (8,3 – 37,5)	16,9 [10,4; 22,8] (6,2 – 40,1)	17,4 [11,2; 23,3] (7,6 – 35,8)
Доля пациентов с ПИ, n (%)	17/41 (41,5%)	16/39 (41,0%)	15/39 (38,5%)
Доля пациентов с непозвоночными переломами, n (%)	23/41 (56,1)%	24/39 (61,5)%	22/39 (56,4%)

Примечание: значения показателей приведены в виде Me [Q1; Q3] или в %. Для сравнения показателей использовали критерий Краскела-Уоллиса и χ^2 Пирсона.

Группы были статистически идентичны ($p>0,05$) по гендерному соотношению, возрасту, росту, массе тела, ИМТ, величине абсолютного 10-летнего риска переломов, степени потери МПК и числу перенесенных ПП и непозвоночных переломов (табл. 7.1.1). Исследование закончили все пациенты.

7.2. Потребление кальция с пищей и уровень витамина D у пациентов, проходящих медицинскую реабилитацию и имеющих высокий риск развития переломов

Базовое обследование показало, что среднее суточное потребление кальция за счет всех пищевых источников у пациентов, проходящих медицинскую реабилитацию ($n=119$), составило 779,0 [632,0; 988,0] мг и варьировало в диапазоне от 148 до 1317 мг. 90,76% пациентов потребляли менее 1000 мг элементарного кальция в сутки, рекомендованных для ежедневного потребления с пищей в данной возрастной группе, 40,3% - менее 600 мг/сут. и 67,2% – менее 800 мг/сут. (табл. 7.2.1).

Таблица 7.2.1. Распределение пациентов с высоким риском переломов перед началом медицинской реабилитации, в зависимости от уровня потребления кальция с пищей ($n=119$)

Среднее суточное потребление кальция с продуктами питания, мг/сут.	n	%			
		0-199	200-399	400-599	600-799
0-199	9	7,56	40,3	67,2	90,7
200-399	18	15,13			
400-599	21	17,65			
600-799	32	26,89			
800-999	28	23,53			
≥1000	11	9,24			
Всего	119	100			

Также у пациентов, проходящих медицинскую реабилитацию и имеющих ОП и (или) высокий риск развития переломов (n=119) выявлена высокая частота дефицита и недостаточности витамина D. Концентрация 25(OH)D в сыворотке крови колебалась от 7,7 нг/мл, что соответствовало тяжелому дефициту витамина D, до 79,7 нг/мл на уровне верхней границы референсного значения показателя. Дефицит витамина D выявлен у 38,4% (47/119) обследованных, недостаточность витамина D – у 32,8% (39/119), нормальный уровень витамина D имели 27,8% пациентов (33/119). Медиана уровня 25(OH)D в сыворотке в общей выборке пациентов, проходящих лечение в реабилитационном стационаре, составила 24,4 [16,0; 29,3] нг/мл.

В данной выборке пациентов не обнаружено зависимости потребления кальция с пищей и уровня витамина D от возрастного фактора. При проведении корреляционного анализа выявлены очень слабые и статистически не значимые ($p>0,05$) отрицательные корреляционные зависимости от возраста количества потребляемого с продуктами питания элементарного кальция в мг (коэффициент ранговой корреляции Спирмена $r = -0,12$) и уровня 25(OH)D в нг/мл ($r = -0,19$). Дисперсионный анализ Краскела-Уоллиса также не показал значимой связи с возрастом потребления кальция с молочными продуктами ($H=1,897$, $p=0,579$) и концентрации в сыворотке 25(OH)D ($H=2,742$, $p=0,453$).

Не было выявлено и гендерных различий исследуемых показателей у пациентов, начинающих медицинскую реабилитацию. Потребление пищевого кальция составило 779,9 [499; 1209] мг/сут. у женщин и 786,3 [645; 1054] мг/сут. у мужчин ($p>0,05$), уровень 25(OH)D - 25,1 [16,4; 30,7] и 21,2 [12,6; 28,1] нг/мл, соответственно ($p>0,05$).

Не смотря на данные всем пациентам диетические рекомендации, направленные на достижение рекомендуемых норм потребления кальция с пищевыми продуктами, по данным заполнения опросника по потреблению кальция в процессе динамического наблюдения ни в одной из исследуемых групп не обнаружено статистически значимого изменения потребления кальция с пищей,

ни через 6, ни через 12 месяцев исследования ($p > 0,05$ для всех пар сравнений) (табл. 7.2.2).

Таблица 7.2.2. Динамика потребления кальция с продуктами питания (мг/сут) пациентами в исследуемых группах в течение 12 месяцев наблюдения

Группа обследованных	Период наблюдения		
	Исходно	Через 6 мес	Через 12 мес
Группа 1 (n=41)	813 [643; 1107]	788 [486; 1026]	793 [587; 1071]
Группа 2 (n=39)	783 [612; 1064]	797 [568; 1105]	801 [614; 1120]
Группа сравнения (n=39)	795 [574; 1076]	826 [631; 1127]	818 [598; 1106]

Примечание: значения показателей приведены в виде Me [Q1; Q3]; для сравнения показателей в группах на одном этапе исследования использовали критерий Краскела-Уоллиса, для сравнения показателей в рамках одной группы на разных этапах исследования применяли критерий Вилкоксона ($p > 0,05$ для всех сравнений).

Таким образом, большая часть пациентов с высоким риском переломов, поступающих в реабилитационный стационар, имеют выраженный дефицит потребления кальция с пищей и недостаточность или дефицит витамина D, вне зависимости от возраста или гендерной принадлежности. Обращает на себя внимание, что рекомендации по повышению потребления кальция с пищей, которые даются пациентам в устной форме, не способствуют существенному улучшению качества питания – уровень потребления кальция через 6 и 12 месяцев значимо не изменился ни в одной из групп.

7.3. Влияние базовой терапии остеопороза и нутритивной поддержки пациентов с остеопорозом на эффективность медицинской реабилитации

На основании полученных данных в разделе 7.2, была сформулирована гипотеза, что, нутритивная поддержка добавками кальция и витамина D, в том

числе на фоне базовой терапии ОП будет способствовать не только устранению выявленного дефицита данных нутриентов, но и повышению эффективности и снижению риска осложнений процедур медицинской реабилитации. Проведено проспективное исследование эффективности медицинской реабилитации и ее отдаленных результатов через 6 и 12 месяцев у пациентов с ОП и (или) высоким риском переломов, получавших в течение 12 месяцев нутритивную поддержку солями кальция из расчета 200 мг Ca²⁺ и холекальциферолом 600 МЕ в день (группы 1 и 2), в том числе в сочетании с антирезорбтивной терапией ОП (группа 1) и у пациентов, которым были даны только устные рекомендации по увеличению потребления кальция и витамина D с пищей (группа сравнения).

Полученные результаты показали, что у пациентов с ОП и высоким риском переломов коррекция питания добавками витамина D₃ и кальция, как в сочетании с антирезорбтивной терапией, так и без нее значимо положительно влияет на эффективность и длительность эффекта медицинской реабилитации. Отсутствие сопутствующей базовой терапии при проведении реабилитации пациентов с ОП ассоциируется с быстрой потерей достигнутых в процессе лечения результатов, в частности, снижением мышечной силы и устойчивости по данным стабилотрии и функциональных тестов.

По данным тензодинамометрии через 20 дней после завершения реабилитации отмечалось повышение силы исследуемых групп мышц у пациентов всех трех групп. Достигнутые в процессе 20-дневных тренировок более высокие по сравнению с исходным уровнем показатели мышечной силы сохранялись до 12 месяцев у пациентов группы 1 во всех группах мышц, а у пациентов группы 2 - в РС, СС и ЛБС. На большинстве этапов исследования значения мышечной силы в группах 1 и 2 через 6 и 12 месяцев были достоверно выше ($p < 0,05$), чем в группе сравнения. Также более высокие значения силы мышц ПБС сохранялись в группе 2 через до 6 месяцев по сравнению со значениями перед началом реабилитации ($p > 0,05$). В группе сравнения результаты, достигнутые на фоне реабилитации, не поддерживались после завершения лечения, и через 6 и 12 месяцев показатели силы всех групп мышц туловища не отличались (табл. 7.3.1).

Таблица 7.3.1. Динамика силы мышц спины (кг) по данным тензодинамометрии

Группа мышц	Период наблюдения	Исследуемые группы		
		Группа 1	Группа 2	Группа сравнения
РС	Исходно	16,8 [6,3; 22,1]	16,5 [7,2; 23,4]	16,5 [7,0; 22,8]
	После завершения реабилитации	21,8 [11,6; 26,9] †††	20,1 [11,9; 25,7] †††	20,3 [12,0; 25,6] †††
	Через 6 мес	19,2 [9,4; 27,6] ††	19,3 [9,3; 25,9] †	17,4 [7,7; 23,6]
	Через 12 мес	20,6 [12,0; 27,7] ††*	19,9 [9,9; 29,1] †*	16,8 [6,3; 22,1]
СС	Исходно	16,6 [6,8; 20,6]	15,8 [7,1; 20,9]	15,5 [7,0; 20,2]
	После завершения реабилитации	22,5 [9,5; 23,7] †††**	19,7 [10,2; 24,4] ††	17,8 [7,2; 22,0] †
	Через 6 мес	21,2 [10,4; 21,9] †††**	18,6 [8,2; 23,3] ††*	15,5 [6,5; 20,1]
	Через 12 мес	19,4 [9,9; 23,6] ††*	17,5 [9,0; 24,8] †	16,6 [7,7; 21,8]
ЛБС	Исходно	15,4 [6,9; 21,2]	15,3 [7,4; 22,4]	14,9 [7,0; 20,7]
	После завершения реабилитации	17,8 [9,2; 24,6] †	17,2 [8,9; 25,4] †	16,3 [9,6; 25,0] †
	Через 6 мес	16,9 [9,6; 25,0] †	16,2 [9,1; 24,6] †	15,9 [7,5; 22,3]
	Через 12 мес	16,5 [8,2; 22,8] *	15,8 [7,2; 21,3]	14,3 [6,9; 20,9]
ПБС	Исходно	14,6 [6,9; 19,8]	14,9 [7,0; 21,1]	13,9 [6,6; 20,9]
	После завершения реабилитации	16,9 [7,6; 24,0] †	17,4 [8,3; 24,8] ††	16,8 [8,1; 23,9] ††
	Через 6 мес	16,8 [8,0; 24,0] †	16,4 [7,4; 24,7] †	15,0 [7,7; 21,6]
	Через 12 мес	16,4 [7,6; 24,2] †*	15,9 [7,5; 22,3]	14,7 [6,6; 21,9]

Примечание: значения показателей приведены в виде Me [Q1; Q3].

Различия между группами статистически значимы при значениях коэффициента достоверности p : † <0,05, †† <0,01 в сравнении с исходным уровнем (критерий Вилкоксона); * <0,05, ** <0,01 с группой сравнения (критерий Манна-Уитни).

Сразу после завершения реабилитации во всех трех группах отмечено увеличение значений КФР с открытыми глазами и уменьшение показателей ПСКГ ($p < 0,05$). Однако при этом, в группе сравнения значение КФР было статистически значимо выше ($p = 0,046$), а показатель ПСКГ ниже ($p = 0,012$), чем в группе 1. В группах 1 и 2, то есть у пациентов, получавших нутритивную поддержку кальцием и витамином D₃, значения КФР через 6 и 12 месяцев динамического наблюдения не отличались от значений перед началом реабилитации. В группе сравнения через 12 месяцев КФР был ниже исходного уровня ($p = 0,028$) и статистически значимо меньше, чем в группе 1 - у пациентов, получавших антирезорбтивную терапию ОП в сочетании с нутритивной поддержкой ($p = 0,009$). Улучшение показателей ПСКГ сохранялось в течение 6 месяцев в группах 1 ($p = 0,43$) и 2 ($p = 0,031$). В группе сравнения через 6 и 12 месяцев значения ПСКГ статистически значимо не отличались от исходного уровня ($p > 0,05$) и на этапе обследования 6 месяцев были выше (т.е. соответствовали более значительной девиации тела пациента в позе Ромберга и, соответственно, худшим значениям функции статического равновесия), чем в группах 1 и 2 ($p < 0,05$) (табл. 7.3.2).

Сразу после курса медицинской реабилитации, значимая положительная динамика результатов функциональных тестов была зарегистрирована только в тесте «Стойка на одной ноге» с открытыми глазами: на ЛН — во всех группах, на ПН — в группе 1. Достигнутый эффект в течение 12 месяцев наблюдения сохранялся только по показателям первого теста в группе 1. Было отмечено также ухудшение значения среднего показателя теста «Стойка на одной ноге» с открытыми глазами на ПН в группе сравнения через 12 месяцев по сравнению с исходными значениями. Кроме того, в группе сравнения через 6 и 12 месяцев результаты теста «Стойка на одной ноге» с открытыми глазами были хуже, чем в группе 1 (табл. 7.3.3.).

Таблица 7.3.2. Динамика показателей стабилотрии в исследуемых группах

Период наблюдения	Группа 1	Группа 2	Группа сравнения
КФР, %			
Исходно	81,0 [70,0; 89,0]	77,0 [70,0; 85,0]	79,0 [71,0; 84,0]
После завершения реабилитации	88,0 [81,0; 93,0] †	83,0 [74,0; 92,0] †	83,0 [73,0; 86,0] †#
Через 6 мес	82,0 [73,0; 90,0]	77,0 [68,0; 86,0]	75,0 [66,0; 84,0] #
Через 12 мес	80, 0 [70,0; 88,0]	78,0 [69,0; 88,0]	70,0 [62,0; 84,0] ##, †
ПСКГ, мм ²			
Исходно	176,2 [141,8; 273,1]	171,4 [146,2; 271,7]	172,8 [143,4; 265,2]
После завершения реабилитации	146,6 [111,5; 249,8] †	158,5 [128,7; 248,8] †	163,2 [136,7; 251,7] †#
Через 6 мес	152,3 [134,7; 250,1]†	159,0 [131,4; 251,9]†	166,7 [140,9; 257,8]##*
Через 12 мес	168,8 [145,2; 261,5]	169,3 [144,6; 258,8]	173,2 [142,1; 264,6]

Примечание: значения показателей приведены в виде Me [Q1; Q3], приведены только параметры стабилотрии, в которых наблюдались достоверные различия. Различия между группами статистически значимы при значениях коэффициента достоверности p: † <0,05; †† <0,01; ††† <0,001 в сравнении с исходным уровнем, критерий Вилкоксона; # <0,05; ## p<0,01; ### <0,001 в сравнении с группой 1, * <0,05; ** <0,01 в сравнении с группой 2, критерий Манна-Уитни.

Таблица 7.3.3. Динамика результатов функциональных тестов

Период наблюдения	Группа 1	Группа 2	Группа сравнения
Тест «встань и иди», с			
исходно	10,0 [7; 13]	9,0 [5; 12]	10,0 [7; 13]
через 20 сут	10,0 [5,3; 15,0]	9,0 [6,5; 14,0]	10 [6,0; 17,0]
через 6 мес	10,0 [5,0; 15,0]	10,0 [5,0; 15]	9,5 [4,0; 13,0]
через 12 мес	9,0 [6,5; 15,0]	11,0 [8,0; 14,0]	9,0 [6,0; 13,0]
Тест 10-метровой ходьбы, м/с			
исходно	1,6 [1,2; 2,0]	1,4 [1,0; 2,3]	1,4 [0,9; 2,5]
через 20 сут	1,5 [0,9; 2,4]	1,4 [1,0; 2,1]	1,5 [1,0; 2,8]
через 6 мес	1,5 [0,9; 2,4]	1,6 [1,1; 2,5]	1,7 [1,0; 2,0]
через 12 мес	1,4 [1,0; 2,4]	1,4 [1,0; 2,5]	1,5 [1,0; 3,0]
Тест «Стойка на одной ноге» с открытыми глазами, ЛН, с			
исходно	5,0 [1,0; 10,0]	5,0 [2,0; 8,0]	5,0 [0,5; 9,0]
через 20 сут	7,0 [2,0; 10,0]**, ††	6,0 [1,0; 9,0]†	6,0 [2,0; 7,0]†
через 6 мес	7,0 [2,0; 10,0]**, ††	5,0 [2,0; 8,0]	5,0 [2,0; 8,0]##
через 12 мес	6,0 [2,0; 9,0]*, †	4,0 [1,0; 5,0]	4,0 [2,0; 6,0]##
Тест «Стойка на одной ноге» с открытыми глазами, ПН, с			
исходно	5,0 [2,0; 10,0]	5,0 [3,0; 9,0]	6,0 [2,0; 8,0]
через 20 сут	7,0 [2,0; 9,0]*, †	5,0 [1,0; 8,0]	5,0 [1,0; 9,0]#
через 6 мес	6,0 [2,0; 9,0]	6,0 [2,0; 9,0]	5,0 [1,0; 7,0]
через 12 мес	6,0 [3,0; 11,0]	5,0 [2,0; 8,0]	4,0 [1,0; 8,0]#, †

Примечание: значения приведены в виде Me [Q1; Q3]; различия статистически значимы при значении критерия достоверности p : † <0,05, †† <0,01 в сравнении с исходным уровнем, критерий Вилкоксона; # <0,05, ## p <0,01, ### <0,001 в сравнении с группой 1, * <0,05; ** <0,01 - с группой 2, критерий Манна-Уитни.

Оценка частоты падений за 6 месяцев, предшествующие началу исследования, не выявила статистически значимых различий между группами, как по количеству упавших лиц, так и по общему числу падений ($p > 0,05$). У пациентов в группе 1, получавших антиостеопоротическую терапию и нутритивную поддержку, через 6 месяцев отмечено снижение доли упавших пациентов ($\chi^2=4,97$, $p=0,026$), хотя через 12 месяцев изменения были недостоверны. Также в этой группе через 12 месяцев выявлено уменьшение общего числа падений ($\chi^2=4,89$, $p=0,027$). В группе 2 зарегистрировано значимое снижение числа упавших пациентов через 6 и 12 месяцев ($\chi^2=48,58$, $p=0,0034$ на обоих этапах исследования) и количества падений в целом через 6 месяцев ($\chi^2=6,02$, $p=0,0142$) (табл. 7.3.4).

Таблица 7.3.4. Динамика числа падений и переломов

Показатель	Период наблюдения	Исследуемые группы		
		Группа 1	Группа 2	Группа сравнения
Число пациентов, имевших как минимум 1 падение за последние 6 месяцев (n; %)	Исходно	12 / 41; 29,3%	16 / 39; 41,0%	14 / 39; 35,9%
	Через 6 мес (период 0-6 мес)	4 / 41; 9,8% †	5 / 39; 12,8% ††	8 / 39; 20,5%
	Через 12 мес (период 6-12 мес)	6 / 41; 14,6%	5 / 39; 12,8% ††	7 / 39; 17,9%
Общее число падений за последние 6 месяцев (n)	Исходно	16 / 41	17 / 39	17 / 39
	Через 6 мес (период 0-6 мес)	9 / 41	7 / 39 †	12 / 39
	Через 12 мес (период 6-12 мес)	7 / 41 †	9 / 39	9 / 39
Число новых переломов за последние за 12 месяцев наблюдения (n; %)	Через 12 мес (период 0-12 мес)	1 / 41; 2,4%	1 / 39; 2,6%	3 / 39; 7,7%

Примечание: † $p < 0,05$, †† $p < 0,01$ в сравнении с исходным уровнем, χ^2 Пирсона.

В группе сравнения не отмечено значимой динамики частоты падений, хотя наметилась отчетливая тенденция к ее снижению – количество упавших пациентов за последние 6 месяцев снизилось с 14/39 исходно до 7/39 через 12 месяцев, $p=0,078$, общее количество падений в группе с 17/39 до 10/39, соответственно, $p=0,096$. Статистически значимых различий между группами по числу новых переломов за 12 месяцев наблюдения не выявлено (табл. 7.3.4). Очевидно, что устранение дефицита кальция и витамина D не только влияет на мышечную силу и баланс, но и ассоциируется с достоверным снижением частоты падений у лиц с высоким риском переломов после проведения реабилитационных мероприятий.

Во некоторых научных публикациях оценивалось влияние добавок витамина D на мышечную функцию и вероятность падений. Эти данные крайне важны при планировании реабилитационных стратегий после перенесенных остеопоротических переломов, но литературные данные пока не позволяют сделать однозначных заключений. Мета-анализ Bolland, M.J. et al. (2018) продемонстрировал преимущества приема витамина D в этом отношении [102].

При анализе КЖ с помощью инструмента Qualeffo-41, снижение суммарного счета опросника (то есть улучшение общего КЖ) было отмечено в обеих группах пациентов, получавших нутритивную поддержку (группы 1 и 2) сразу после завершения реабилитации ($p<0,05$ в сравнении с исходным уровнем в обеих группах) и сохранялось в дальнейшем до 12 месяцев отсроченного наблюдения ($p<0,01$ в сравнении с исходным уровнем) (рис. 7.3.1). В группе сравнения значимое улучшение КЖ пациентов обнаружено только через 6 месяцев ($p=0,01$), но не наблюдалось через 12 месяцев, хотя положительная тенденция сохранялась. Следует отметить, что в группе 2 и в группе сравнения сразу после завершения реабилитации и через 12 месяцев показатели КЖ были значимо выше (т.е. соответствовали худшему состоянию), чем в группе 1 (рис. 7.3.1).

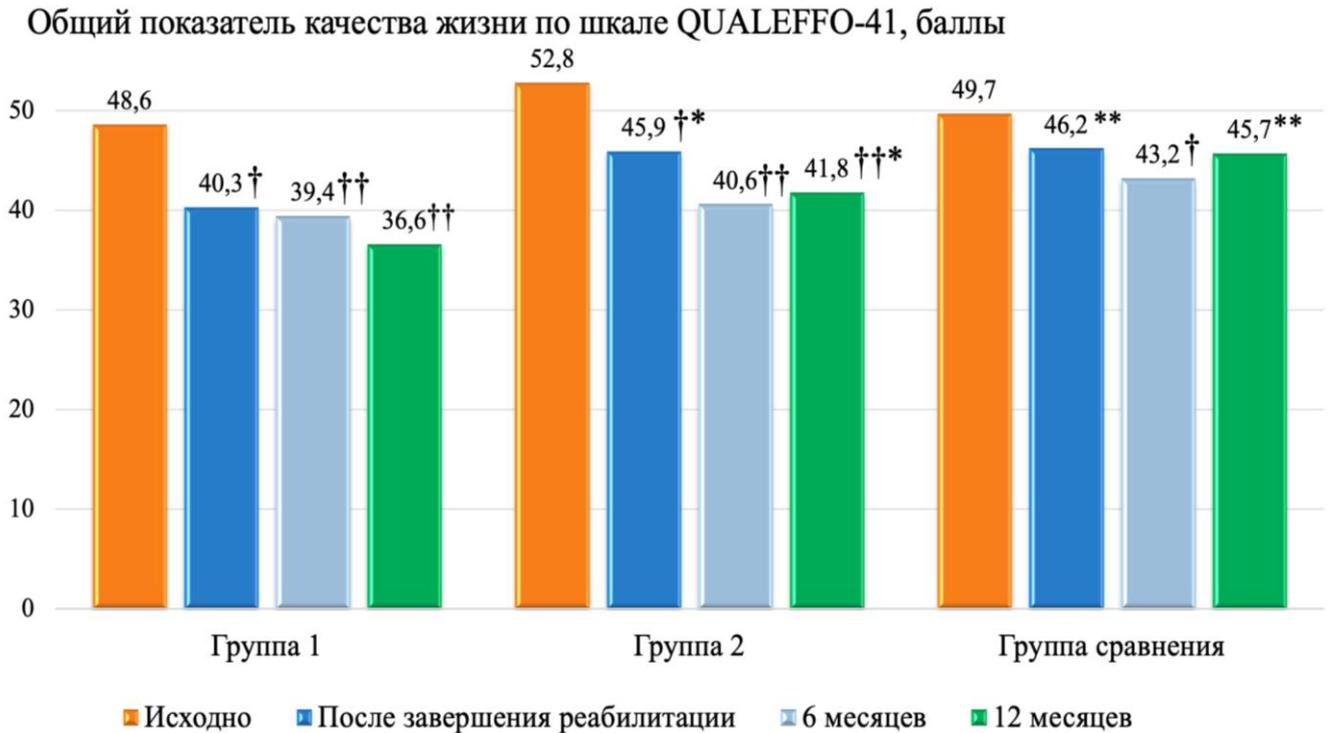


Рисунок 7.3.1. Динамика КЖ в исследуемых группах в течение 12 месяцев

Примечание. Приведены медианы показателей; различия показателей статистически значимы при значении критерия достоверности p : $† < 0,05$, $†† < 0,01$ в сравнении с исходным уровнем (критерий Вилкоксона); $* < 0,05$, $** < 0,01$ в сравнении с группой 1 (критерий Манна-Уитни).

Не было выявлено существенных различий в динамике интенсивности болевого синдрома по ВАШ. Сразу после курса физической терапии отмечалось достоверное снижение уровня боли в всех трех группах ($p < 0,05$). Статистически значимая регрессия боли ($p < 0,05$) сохранялась в группах 1 и 2 на протяжении всего периода исследования. В группе сравнения через 6 месяцев уровень болевого синдрома не отличался от исходного уровня, однако через 12 месяцев был существенно ниже, чем до начала реабилитации ($p = 0,018$). Статистически значимых различий между группами не было обнаружено ни на одном этапе исследования ($p > 0,05$) (рис. 7.3.2).

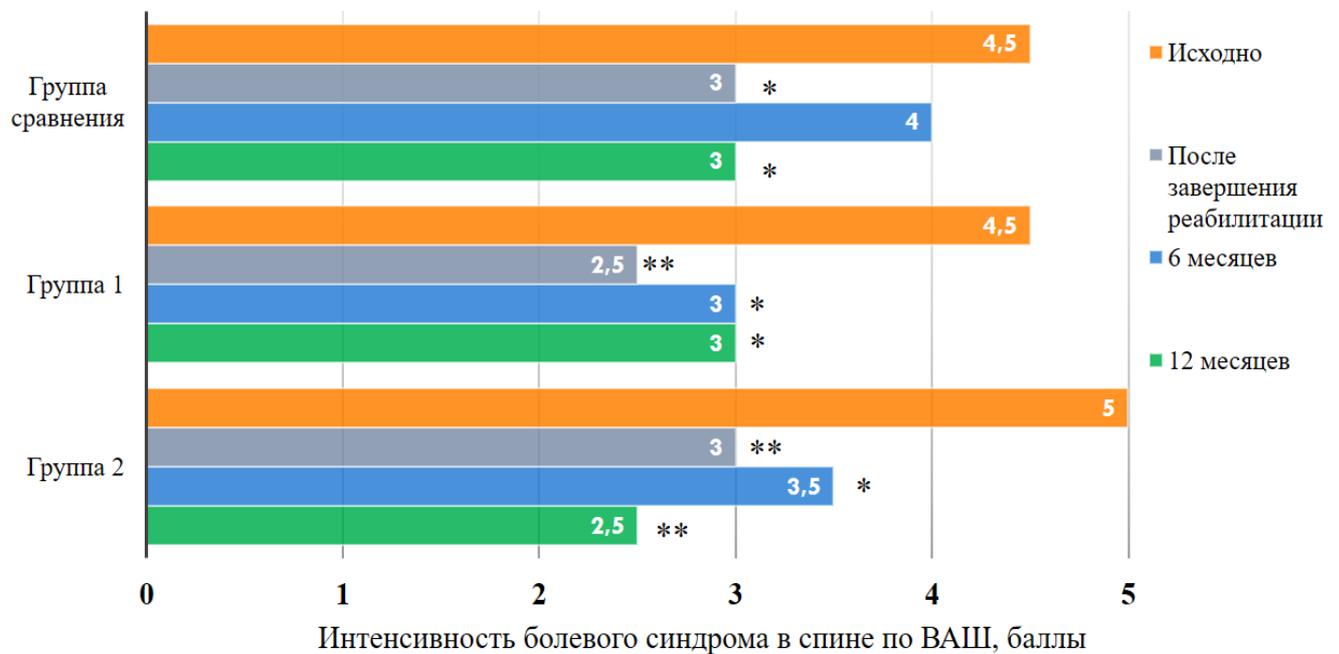


Рисунок 7.3.2. Динамика интенсивности болевого синдрома в группах

Примечание: приведены значения медиан показателей; различия статистически значимы в сравнении с исходным уровнем при значениях коэффициента достоверности p : * $<0,05$, ** $<0,001$ (критерий Вилкоксона). Для межгрупповых сравнений $p > 0,05$ для всех случаев сравнений критерий Краскела-Уоллиса.

7.4. Влияние базовой терапии остеопороза и коррекции питания на клиническое течение остеопороза у пациентов, проходивших реабилитацию

Базовое исследование лабораторных показало, что средние уровни 25(OH)D во всех трех группах соответствовали критериям недостаточности витамина D и значимо не различались между собой ($p > 0,05$) (табл. 7.4.1). Выявленные исходно у пациентов группы 1 более низкие уровни биохимических маркеров костного ремоделирования СТх и остеокальцина (при этом исходный уровень остеокальцина в группе 1 был ниже референсных значений), а также кальцемии и активности общей щелочной фосфатазы, является закономерным, поскольку пациенты в этой группе получали антирезорбтивные препараты (бисфосфонаты или деносумаб), подавляющие активность процессов резорбции и костеобразования [89, 167].

Таблица 7.4.1. Динамика биохимических показателей кальций-фосфорного обмена и костного ремоделирования сыворотки крови в исследуемых группах

Лабораторные показатели	Период наблюдения	Группа 1	Группа 2	Группа сравнения
25 (ОН)D (нг/мл)	Исходно	24,9 [15,8; 29,5] ↓	26,1 [16,4; 30,2] ↓	25,5 [15,9; 29,8] ↓
	Через 6 мес	33,2 [25,7; 39] ††	31,7 [23,4; 34,8] †	22,4 [13,2; 27,5]•**↓
	Через 12 мес	31,8 [20,3; 34,6] †	32,1 [21,1; 35,9] †	21,0 [13,9; 25,4]•*↓
ПТГ (пг/мл)	Исходно	48,9 [35,8; 55,3]	51,2 [36,7; 56,1]	50,6 [36,4; 57,5]
	Через 6 мес	53,6 [36,3; 58,6]	52,5 [36,1; 57,3]	58,4 [45,1; 61,8] *†
	Через 12 мес	54,9 [37,7; 59,3]	52,8 [35,4; 58,5]	61,2 [44,6; 65,3] *††
СТх (нг/мл)	Исходно	0,36 [0,20; 0,62]	0,64 [0,26; 0,79] ••	0,66 [0,23; 0,80] ••
	Через 6 мес	0,34 [0,25; 0,58]	0,58 [0,35; 0,81] •	0,67 [0,34; 0,78] ••
	Через 12 мес	0,41 [0,29; 0,51]	0,60 [0,33; 0,79] ••	0,74 [0,35; 0,83] ••†
Остеокальцин (нг/мл)	Исходно	13,5 [10,5; 24,8] ↓	37,7 [16,4; 43,2] ••	30,4 [14,9; 45,8] ••
	Через 6 мес	23,5 [10,9; 41,2] †	34,5 [13,4; 40,7] ••	35,6 [16,9; 46,8] ••
	Через 12 мес	22,6 [17,4; 32,9] †	34,8 [15,6; 40,2] ••	39,9 [17,0; 48,1] ••
Кальций общ. (ммоль/л)	Исходно	2,23 [2,20; 2,31]	2,33 [2,30; 2,37] •	2,33 [2,30; 2,38] •
	Через 6 мес	2,30 [2,26; 2,40] †	2,34 [2,30; 2,39]	2,30 [2,26; 2,38]
	Через 12 мес	2,34 [2,30; 2,38] †	2,34 [2,31; 2,40]	2,29 [2,24; 2,36]
Фосфор неорг. (ммоль/л)	Исходно	1,11 [0,98; 1,25]	1,14 [0,89; 1,22]	1,10 [0,83; 1,16]
	Через 6 мес	1,12 [0,99; 1,18]	1,13 [1,00; 1,20]	1,15 [1,04; 1,25]
	Через 12 мес	0,9 [0,76; 0,82]	1,15 [1,03; 1,27]	1,15 [1,02; 1,26]
Щелочная фосфатаза (ЕД/л)	Исходно	91,0 [76,0; 130,0]	122,0 [82,0; 138,0]•	121,0 [84,0; 136,0]•
	Через 6 мес	112,5 [92,0; 135,0]†	111,0 [78,0; 136,0]	131,0 [87,0; 220] •
	Через 12 мес	105,0 [88,0; 139]	115,0 [85,5; 132,0]	144,5 [90,0; 229]†•↑

Примечание: значения показателей приведены в виде Me [Q1; Q3]; † p<0,05, †† p<0,01 в сравнении с исходным уровнем (критерий Вилкоксона); • p<0,05, •• p<0,01 в сравнении с группой 1, * p<0,05, ** p<0,01 в сравнении с группой 2 (критерий Манна-Уитни); ↓ - медиана значения ниже референсного уровня; ↑ - медиана показателя выше референсного уровня.

В динамике выявлено повышение средних уровней 25(OH)D в группах 1 и 2 через 6 и 12 месяцев ($p < 0,01$), при отсутствии значимых изменений в группе сравнения ($p > 0,05$): концентрация 25(OH)D в сыворотке у пациентов группы сравнения через 6 и 12 месяцев осталась на уровне гиповитаминоза и была ниже, чем в группах 1 и 2 ($p < 0,01$) (табл. 7.4.1). У пациентов группы 1, получавших антирезорбтивную терапию в сочетании с нутритивной поддержкой, зафиксировано повышение уровня остеокальцина и кальция через 6 и 12 месяцев, а также активности щелочной фосфатазы через 6 месяцев ($p < 0,05$ в сравнении с исходным уровнем на каждом этапе сравнения), что свидетельствует о стимуляции процесса костеобразования. В группе сравнения отмечено возрастание в сравнении с исходным уровнем значений ПТГ через 6 ($p < 0,05$) и 12 месяцев ($p < 0,01$), а также уровня СТх и щелочной фосфатазы через 12 месяцев ($p < 0,05$), что указывает на нарастание кальциевого дефицита, формирование синдрома вторичного гиперпаратиреоза и повышение активности костной резорбции у пациентов, не получающих кальций и витамин D и терапии ОП [83, 121, 346]. Средняя активность щелочной фосфатазы в группе сравнения на заключительном этапе исследования была выше референсных значений (табл. 7.4.1).

По данным денситометрического обследования, у пациентов группы 1, получавших нутритивную поддержку солями кальция и витамином D₃ в сочетании с антирезорбтивной терапией, отмечено статистически значимое повышение МПК в поясничном сегменте позвоночника L1-L4 (+4,2%, $p = 0,024$), в шейке бедренной кости (+3,0%, $p = 0,041$) и проксимальном отделе бедра в целом (+2,7%, $p = 0,045$). У пациентов группы 2, получавших только дополнительно только нутритивную поддержку, выявлено достоверное повышение МПК в позвоночнике (+1,8%, $p = 0,048$). В группе сравнения значимого изменения значений МПК не наблюдалось (рис. 7.4.1).

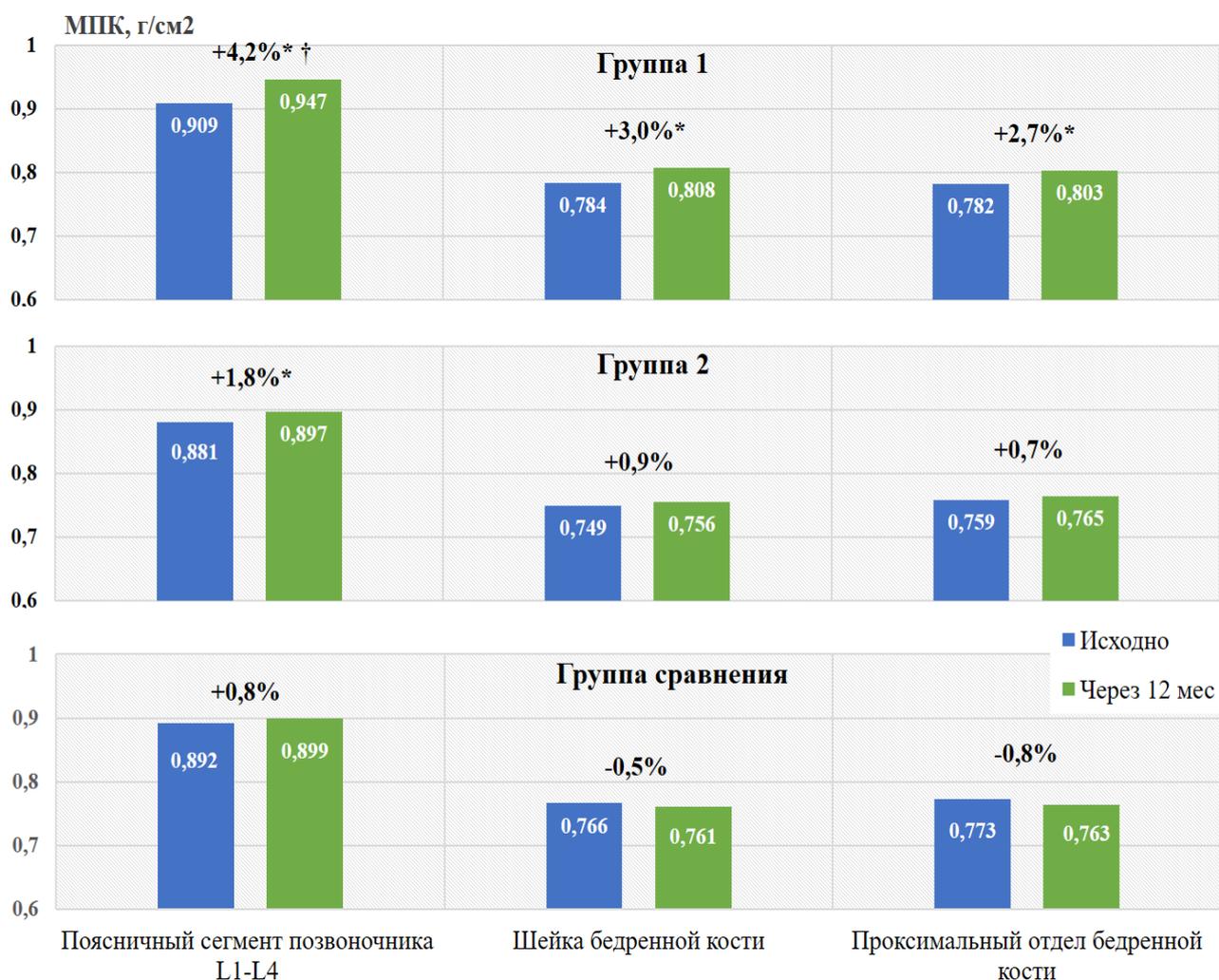


Рис. 7.4.1. Динамика МПК (г/см²) в позвоночнике и недоминантной бедренной кости в исследуемых группах через 12 месяцев

Примечание: * $p < 0,05$ в сравнении с исходным уровнем (использован критерий Вилкоксона), † $p < 0,05$, в сравнении с группой сравнения через 12 месяцев (использован критерий Манна-Уитни).

Таким образом, результаты исследования продемонстрировали высокую частоту дефицита потребления кальция с пищей и недостаточности витамина D у пациентов в возрасте 50-80 лет, поступающих в реабилитационный стационар с сопутствующим ОП и высоким риском переломов: 40,3% пациентов потребляют с пищей менее 600 мг элементарного кальция в сутки, 67,2% – менее 800 мг, 38,4% имеют дефицит и 32,8% - недостаточность витамина D.

Длительная нутритивная поддержка пациентов с ОП и высоким риском переломов добавками кальция и витамина D₃ способствует сохранению

достигнутых во время реабилитации значений мышечной силы до 6 месяцев, показателей КЖ и равновесия – до 12 месяцев после завершения реабилитации, а также достоверному повышению МПК через 12 месяцев в сравнении с исходным уровнем: в сочетании с базовой терапией ОП - на 4,2% в позвоночнике, на 3,0% в шейке бедра и на 2,7% в проксимальном отделе бедра, без сопутствующей терапии ОП - на 1,8% в позвоночнике.

Нутритивная поддержка в виде коррекции пищевого дефицита кальция и недостаточности витамина D из расчета 200 мг $^{2+}$ и 600 МЕ витамина D₃ в день и назначение патогенетической терапии ОП должны быть обязательной частью комплексных реабилитационных мероприятий у пациентов с ОП и высоким риском переломов для увеличения МПК, повышения эффективности и длительного поддержания результатов медицинской реабилитации.

ГЛАВА VIII. АКТУАЛЬНОСТЬ ПРОБЛЕМЫ ОСТЕОПОРОЗА ДЛЯ ВРАЧЕЙ, РАБОТАЮЩИХ В ОБЛАСТИ МЕДИЦИНСКОЙ РЕАБИЛИТАЦИИ

8.1. Характеристика объектов исследования

В исследование вошли 157 врачей (34 мужчины и 123 женщины), работающих в отделениях медицинской реабилитации, из 27 медицинских учреждений, 8 медицинских специальностей: 33 врача ЛФК, по 26 неврологов и физиотерапевтов, 22 травматолога-ортопеда, 14 кардиологов, по 12 терапевтов, эндокринологов и акушеров гинекологов. Процентное распределение врачей разных специальностей представлено на рисунке 8.1.1.

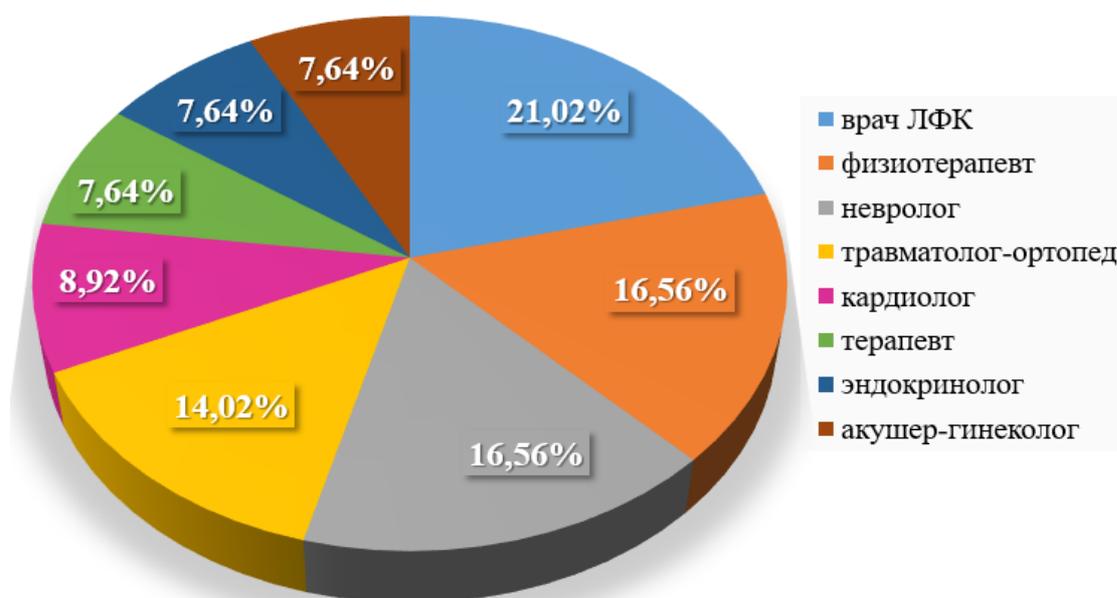


Рисунок 8.1.1. Процентное соотношение специальностей врачей, работающих в области медицинской реабилитации и восстановительной медицины (n=157)

Медиана возраста врачей составила 38,0 [30,0; 48,0] (26-70) лет, стаж работы по специальности 13,0 [6,0; 23,0] (1-40) лет.

В исследуемой выборке 16,56% (26/157) врачей работали в рамках амбулаторного подразделения медицинской реабилитации (поликлиники или

дневного стационара), 50,95% (80/157) - в круглосуточном реабилитационном стационаре и 32,49% (51/157) - в специализированных отделениях ЛФК или физиотерапии (таблица 8.1.2).

Таблица 8.1.2. Распределение врачей исследуемой выборки, в зависимости от места работы (n=157)

Тип подразделения медицинской реабилитации	Распределение врачей исследуемой группы		Отделение	Распределение врачей исследуемой группы	
	n	%		n	%
Амбулаторные подразделения	26	16,56	Поликлиника	13	8,28
			Дневной стационар	13	8,28
Реабилитационные отделения круглосуточного стационара	80	50,95	Отделение реабилитации пациентов с заболеваниями центральной нервной системы	29	18,47
			Отделение реабилитации пациентов с соматическими заболеваниями	26	16,56
			Отделение реабилитации пациентов с заболеваниями периферической нервной системы и опорно-двигательного аппарата	25	15,92
Специализированные отделения физической терапии	51	32,49	Отделение ЛФК	33	21,02
			Отделение физиотерапии	18	11,47
Всего	157	100		157	100

8.2. Участие врачей, работающих в области физической и реабилитационной медицины, в диагностике и лечении остеопороза у пациентов, проходящих реабилитацию

Анкетный опрос врачей, работающих в области медицинской реабилитации, показал, что подавляющее большинство из них (142/157, 90,5%) считают, что проблема ОП актуальна для их клинической деятельности. Все 157 опрошенных (100%) указали, что наличие ОП значительно влияет на реабилитационный прогноз и 150/157 (95,5%) - на степень эффективности медицинской реабилитации.

По оценке опрошенных врачей, ОП имеют 30,0% [20,0; 50,0] (0-90) пациентов от общего потока пациентов. Только 11 врачей (7,0%) указали, что больных с ОП среди их пациентов нет. 10,2% врачей отметили, что доля пациентов с ОП составляет от 1 до 10% от общего количества их пациентов, 15,2% - от 11 до 20%, 25,5% - от 21 до 30%, 8,9% - от 31 до 40%, 12,10% - от 41 до 50%, 19,10% - от 51 до 60% и 10,83% - от 61 до 80% пациентов (табл. 8.2.1).

Таблица 8.2.1. Доля пациентов с ОП в общем потоке пациентов у врачей, работающих в области медицинской реабилитации

% общего потока пациентов, которые имеют ОП	Число врачей, указавших данный ответ (n)	% врачей, указавших данный ответ
0	11	7,01%
1-10	16	10,19%
11-20	24	15,2%
21-30	40	25,48%
31-40	14	8,92%
41-50	19	12,10%
60	16	19,10%
70	5	3,18%
80	5	3,18%
81-90	7	4,46%
Всего	157	100%

92,4% (145/157) врачей, работающих в области медицинской реабилитации, указали, что они знают факторы риска ОП, 98,7% (155/157) - методы диагностики ОП, 68,8% (108/157) – методы лечения ОП, 80,3% (126/157) - методы профилактики ОП, 47,1% (74/157) - что такое FRAX (калькулятор по оценке абсолютной 10-летней вероятности переломов на фоне ОП). При этом, только 35,0% (55/157) респондентов считают свой УЗ в области диагностики и лечения ОП достаточным для ведения пациентов с ОП, 44,0% (69/157) иногда рекомендуют пациентам какие-либо исследования с целью диагностики ОП, 23,6% (37/157) – ведут пациентов с ОП в рамках своей клинической деятельности (табл. 8.2.2).

Таблица 8.2.2. Активность разных специалистов, работающих в области медицинской реабилитации, в диагностике и лечении ОП

Врачебная специальность	Число врачей, участвовавших в опросе	Назначают диагностику ОП		Назначают лечение ОП	
		п	%	п	%
Эндокринолог	12	12	100%	12	100%
травматолог-ортопед	22	16	72,73%	6	27,27%
акушер-гинеколог	12	8	66,67%	8	66,67%
Кардиолог	14	9	64,28%	0	0
Невролог	26	13	50%	0	0
Терапевт	12	6	50%	6	60%
врач ЛФК	33	5	15,15%	5	15,15%
Физиотерапевт	26	0	0	0	0
Всего	157	69	43,95%	37	23,57%

Чаще всего занимаются диагностикой и лечением ОП в рамках своей рутинной клинической работы врачи клинических специальностей: диагностические процедуры по ОП рекомендуют все эндокринологи (100%) и основная часть травматологов-ортопедов (72,7%), акушеров-гинекологов (66,7) и кардиологов (64,3%), а также в среднем половина (50,0%) неврологов и

терапевтов. Лечение ОП занимаются преимущественно эндокринологи (все опрошенные врачи – 100%), акушеры гинекологи (66,7%) и терапевты (60,0%). Практически не задействованы в изучаемой проблеме врачи ЛФК и физиотерапевты (табл. 8.2.2).

Остальные 76,43% (120/157) врачей указали причины, почему они не занимаются ведением пациентов с ОП, причем 10 человек указали 2 и более причин, 110 – только 1 причину. Наиболее частыми оказались отсутствие времени в рамках своей основной работы (у 36,3% врачей) и недостаточный уровень квалификации по проблеме ОП (у 33,1% врачей) (табл. 8.2.3).

Таблица 8.2.3. Распределение ответов врачей, работающих в области физической и реабилитационной медицины, о причинах, по которым они не занимаются диагностикой и лечением ОП в рамках своей основной работы

Ответ №	Ответы анкеты	n	%
1	Нет времени заниматься пациентами с ОП, работая по основной специальности	57	36,31
2	Недостаточный уровень квалификации по проблеме ОП	52	33,12
3	Меня проблема ОП не интересует	10	6,37
4	У меня нет таких пациентов	6	3,82
5	В моем учреждении нет денситометра и других возможностей диагностировать ОП	5	3,18
0	Не занимаются диагностикой, нет ответа	37	23,57

Примечание: врач мог дать несколько ответов

Только 32,5% (51/157) исследуемой выборки врачей когда-либо направляли своих пациентов на денситометрическое исследование. В среднем врачи, работающие в области медицинской реабилитации, направляют на костную денситометрию 0 [0;2,0] (0-20) пациентов в день. 19,8% специалистов (31/157) указали, что направляют на костную денситометрию в среднем от 1 до 10 пациентов в день, остальные 12,7% (20/157) - от 11 до 20 (табл. 8.2.4).

Таблица 8.2.4. Количество пациентов, направляемых на костную денситометрию врачами, работающими в области медицинской реабилитации

Количество пациентов, направляемых в месяц на костную денситометрию (ответ вписывался врачом самостоятельно)	Количество врачей, указавших данный ответ	
	n	%
0	106	67,52
1	10	6,37
2	5	3,18
3	7	4,46
10	9	5,73
15	11	7,01
16	5	3,18
20	4	2,55
Всего	157	100

По результатам анализа ответов на вопрос «Каким категориям пациентов Вы рекомендуете обследование на выявление ОП?», на который в анкете были предложены готовые варианты ответов, врачи ориентируются на все показания для проведения костной денситометрии (табл. 8.2.5).

Таблица 8.2.5. Категории пациентов, которым врачи, работающие в области медицинской реабилитации, рекомендуют обследование для диагностики ОП

№	Категории пациентов, которым врачи рекомендуют обследование с целью диагностики ОП	Количество врачей, указавших ответ	
		n	%
1	Пациенты с факторами риска ОП	98	62,4
2	Пациенты в возрасте старше 50 лет	97	61,78
3	Женщины в период постменопаузы	89	56,69
4	Пациенты с подозрением на вторичный ОП	81	51,59
5	Перенесшие перелом при низком уровне травмы	74	47,13
6	Перенесшие перелом позвоночника	62	39,49
7	Пациентам с переломами в анамнезе	50	31,85
8	Другие показания	2	1,27
9	Не дали ни одного ответа	16	10,19

Примечание: врач мог дать несколько ответов

Наличие факторов риска ОП, возраст старше 50 лет и период постменопаузы были отмечены примерно в 2 раза чаще, чем наличие в анамнезе переломов, ассоциирующихся с ОП (табл. 8.2.5).

В подавляющем большинстве случаев диагноз ОП врачи устанавливали на основании данных костной денситометрии в 80,3% случаев, причем в 23,6% (37/157) данный ответ был указан как единственный. Часто врачи используют данные рентгенологического исследования костей скелета – в 31,2% ответах респондентов, а также лабораторные исследования - биохимический анализ крови (22,3% врачей), исследование уровня витамина D (14,0%) и костных маркеров (9,6%), не играющих самостоятельной роли в диагностике ОП. Диагностически значимые тесты, такие как оценка абсолютной 10-летней вероятности переломов по FRAX и наличие в анамнезе переломов при минимальной травме, указали только 3,2% и 2,5% врачей, соответственно (табл. 8.2.6).

Таблица 8.2.6. На основании каких методов устанавливается диагноз ОП врачами, работающими в области медицинской реабилитации

№	Ответ	Количество врачей, указавших ответ	
		n	%
1	Рентгеновская костная денситометрия	126	80,25
2	Рентгенография костей скелета	49	31,21
3	Биохимический анализ крови	35	22,29
4	Исследование уровня витамина D	22	14,01
5	Исследование уровня биохимических костных маркеров	15	9,55
6	Компьютерная томография	9	5,73
7	Данные анамнеза	7	4,46
8	Клинический анализ крови	5	3,18
9	Оценка абсолютного риска переломов по FRAX	5	3,18
10	Ультразвуковая сонометрия	5	3,18
11	Переломы при минимальной травме в анамнезе	4	2,54
12	Нет дали ни одного ответа	28	17,83

Примечание: врачи отвечали в свободной форме и могли дать несколько ответов.

В то же время, врачи указали, что рекомендуют лечение ОП в случаях, когда, согласно имеющимся клиническим рекомендациям, оно может быть не показано - всем женщинам в периоде ПМ, пожилым людям, женщинам с ранней менопаузой, пациентам с дефицитом массы тела, дыхательной недостаточностью и патологией щитовидной железы. 69,4% (109/157) врачей ответили, каким пациентам они рекомендуют лечение ОП, из которых 51 врач (32,5%) дал только 1 ответ, 58 (36,9%) – несколько ответов. Большинство показаний для лечения ОП были указаны врачами корректно, например, наличие ОП по данным костной денситометрии, наличие переломов при низком уровне травмы, прием пероральных глюкокортикостероидов, высокий риск переломов по модели FRAX. Последнее показание, являющееся абсолютным условием назначения антиостеопоротических фармакологических препаратов, указали только 3,2% включенных в исследование специалистов (табл. 8.2.7).

Таблица 8.2.7. Категории пациентов, которым врачи, работающие в области медицинской реабилитации, рекомендуют лечение ОП

№	Категории пациентов, которым врачи рекомендуют лечение ОП	Количество врачей, указавших ответ	
		n	n
1	Наличие ОП по данным костной денситометрии	59	37,58
2	Женщинам в периоде постменопаузы	41	26,11
3	Пациентам с переломом при низком уровне травмы	37	23,57
4	Пожилым пациентам	11	7,01
5	Пациентам, принимающим таблетки глюкокортикоидов	8	5,10
6	Женщинам с ранней менопаузой	7	4,46
7	Пациентам с дефицитом массы тела	7	4,46
8	Пациентам с дыхательной недостаточностью	5	3,18
9	Пациентам с патологией щитовидной железы	5	3,18
10	С высоким риском переломов по FRAX	5	3,18
11	Не дали ответа	48	30,57

Примечание: врачи отвечали на вопрос в свободной форме и могли дать несколько ответов.

Полученные данные свидетельствуют о недостаточном уровне информированности врачей в данном аспекте ведения пациентов с ОП.

Основная часть врачей указала, что для лечения ОП назначает препараты витамина D, кальция, ЛФК, лечебное питание. Кроме того, 6,37% врачей (10/157) рекомендуют с этой целью МГТ (все гинекологи), 5,73% (9/157) – санаторно-курортное лечение (табл. 8.2.8).

Таблица 8.2.8. Препараты и немедикаментозная терапия, назначаемые врачами, работающими в области медицинской реабилитации, для лечения ОП

№	Препараты и немедикаментозная терапия, рекомендуемые пациентам врачами с целью лечения установленного ОП	Количество врачей, указавших данный ответ	
		n	%
1	Золедроновая кислота	41	26,11
2	Витамин D	41	26,11
3	Соли кальция	23	14,65
4	ЛФК	20	12,74
5	Алендронат	12	7,64
6	Бисфосфонаты	12	7,64
7	Деносумаб	11	7,01
8	Лечебное питание	10	6,37
9	Терипаратид	7	4,46
10	МГТ	2	1,27
11	Не дали ни одного ответа	89	56,69

Примечание: врачи отвечали на вопрос в свободной форме и могли дать несколько ответов.

Чаще всего врачи, работающие в области реабилитационной медицины, рекомендуют профилактику ОП женщинам в периоде постменопаузы (72/157, 45,86%), пациентам с факторами риска ОП (36/157, 22,93%), пациентам с

низкоэнергетическими переломами (27/157, 17,20%) и при наличии остеопении по результатам денситометрического исследования (18/157, 11,47%) (табл. 8.2.9).

Таблица 8.2.9. Категории пациентов, которым врачи, работающие в области медицинской реабилитации, рекомендуют мероприятия по профилактике ОП

	Категории пациентов, которым врачи рекомендуют профилактику ОП	Число врачей, указавших ответ	
		n	%
1	Женщинам в постменопаузе	72	45,86
2	При наличии факторов риска ОП	36	22,93
3	Пациентам с переломами при минимальной травме	27	17,20
4	При наличии остеопении по результатам рентгеновской костной денситометрии	18	11,47
5	Мужчинам в возрасте старше 55 лет	17	10,83
6	Женщинам с искусственной менопаузой	10	6,37
7	Пациентам в возрасте старше 40 лет	7	4,46
8	Пациенты, принимающие препараты глюкокортикоидов	7	4,46
9	Курение	5	3,18
10	Злоупотребление алкоголем	5	3,18
11	Гиподинамия	5	3,18
12	Не дали ответа	54	34,39

Примечание: врачи отвечали на вопрос в свободной форме и могли дать несколько ответов.

В ряду препаратов, назначаемых для профилактики ОП, были указаны деносумаб, алендронат по 6,37% (10/157) в каждом случае, а также стронция ранелат - 3,18 (5/157), не рекомендуемые по этому показанию, согласно клиническим рекомендациям [2]. При этом важный фактор профилактики ОП – отказ от вредных привычек, рекомендуют пациентам только 2,56% (4/157) врачей (табл. 8.2.10).

Таблица 8.2.10. Методы лечения или фармакологические препараты, которые врачи рекомендуют пациентам с целью профилактики ОП

№	Методы лечения или препараты, рекомендуемые врачами для профилактики ОП	Количество врачей, указавших данный ответ	
		n	%
1	Витамин D	71	45,22
2	Соли кальция	44	28,03
3	ЛФК	39	24,84
4	Лечебное питание	25	15,27
5	Деносумаб	10	6,37
6	МГТ	10	6,37
7	Алендронат	10	6,37
8	Санаторно-курортное лечение	9	5,73
9	Стронция ранелат	5	3,18
10	Отказ от вредных привычек	4	2,56
11	Нет ответа	54	34,39

Примечание: врачи отвечали на вопрос в свободной форме и могли дать несколько ответов.

Результаты исследования показали, что проблема ОП актуальна для клинической деятельности врачей, работающих в отделениях реабилитации - абсолютно все респонденты указали, что наличие ОП значимо влияет на реабилитационный прогноз и подавляющее большинство считают, что проблема ОП актуальна для их клинической деятельности и наличие ОП влияет на эффективность медицинской реабилитации.

По оценке опрошенных врачей, в среднем 30% пациентов в реабилитационных учреждениях имеют системный ОП. Полученные данные согласуются с результатами ранее проведенного исследования, продемонстрировавшем, что у 34,1% пациентов реабилитационных отделений имеется диагноз ОП (см. главу 3).

Полученные данные свидетельствуют о том, что врачи в реабилитационных медицинских учреждениях, вероятно, переоценивают уровень своей квалификации по проблеме ОП и нуждаются в дополнительном последипломном образовании. Это подтвердило распределение ответов на вопрос о причинах, по которым врачи не занимаются диагностикой и лечением ОП в рамках своей основной работы: основными были указаны отсутствие времени заниматься пациентами ОП и недостаточный уровень квалификации. Врачи, работающие в области физической и реабилитационной медицины, считают, что они хорошо информированы по проблеме ОП – почти все указали, что, по их мнению, знают факторы риска, методы диагностики и профилактики ОП, и около половины отметили, что знакомы с методами лечения и калькулятором оценки абсолютного риска переломов FRAX. При этом, только 23,6% таких врачей ведут пациентов с ОП в рамках своей клинической деятельности.

Полученные данные позволяют заключить, что в специализированных медицинских учреждениях диагностикой и лечением ОП в рамках своей рутинной клинической деятельности занимаются преимущественно врачи клинических специальностей (в основном эндокринологи и травматологи-ортопеды). Практически не задействованы в изучаемой проблеме врачи ЛФК и физиотерапевты.

Также по результатам анкетного опроса исследуемой выборки врачей оценили применение методов профилактики и лечения ОП. Большинство показаний для лечения ОП были указаны респондентами корректно, например, наличие ОП по данным костной денситометрии, наличие переломов при низком уровне травмы, прием пероральных глюкокортикоидов, высокий риск переломов по модели FRAX. Последнее показание, являющееся абсолютным условием назначения антиостеопоротических фармакологических препаратов, указали только 3,18% респондентов. Однако, с другой стороны, опрошенные врачи указали, что рекомендуют лечение ОП в случаях, когда, согласно имеющимся клиническим рекомендациям [2], оно может быть не показано - всем женщинам в периоде ПМ, пожилым людям, женщинам с ранней менопаузой, пациентам с

дефицитом массы тела, дыхательной недостаточностью и патологией щитовидной железы. Полученные данные свидетельствуют о недостаточном уровне информированности врачей в данном аспекте ведения пациентов с ОП.

Показания для назначения мероприятий с целью профилактики ОП респондентами были указаны в целом правильно. Однако обращает внимание, что в ряду применяемых респондентами методов профилактики ОП были указаны антирезорбтивные препараты деносумаб, алендронат, а также стронция ранелат, применяющиеся строго только с целью лечения установленного ОП. При этом важный фактор профилактики ОП – отказ от вредных привычек, рекомендуют только 2,56% врачей.

Таким образом, изучение актуальности проблемы ОП у 157 врачей, работающих в отделениях медицинской реабилитации, показало, что большинство врачей считают, что проблема ОП актуальна для их клинической деятельности (90,5%), что наличие ОП значительно влияет на реабилитационный прогноз (100%) и на эффективность медицинской реабилитации (95,5%), однако только 23,6% врачей, работающих в области медицинской реабилитации, и преимущественно клиницисты, назначают пациентам патогенетическую терапию ОП.

Учитывая актуальность проблемы ОП для клинической деятельности врачей, работающих в области медицинской реабилитации, существует необходимость расширения доступности методов диагностики ОП в реабилитационных медицинских организациях, а также потребность в повышении уровня квалификации по проблеме ОП.

ГЛАВА IX. УРОВЕНЬ ИНФОРМИРОВАННОСТИ ПО ПРОБЛЕМЕ ОСТЕОПОРОЗА У ВРАЧЕЙ И ЭФФЕКТИВНОСТЬ ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ

9.1. Характеристика объектов исследования

Уровень информированности в области ОП исследовали у 580 врачей, работающих с пациентами с ОП, в том числе в отделениях медицинской реабилитации, 8 врачебных специальностей, из которых 23,79% (138/580) врачей работали в г. Москве, а остальные 76,21% (442/580) - в других регионах РФ. Соотношение мужчин и женщин в исследуемой группе врачей составило 148 : 432, что соответствовало 25,5% : 74,5%, соответственно.

В выборку вошли 237 терапевтов (40,9%), 131 эндокринолог (22,6%), 41 травматолог-ортопед (7,1%), 39 физиотерапевтов (6,7%), 37 врачей ЛФК (6,4%), 36 неврологов (6,2%), 32 акушера-гинеколога (5,5%) и 27 кардиологов (4,7%), см. рис. 9.1.1.

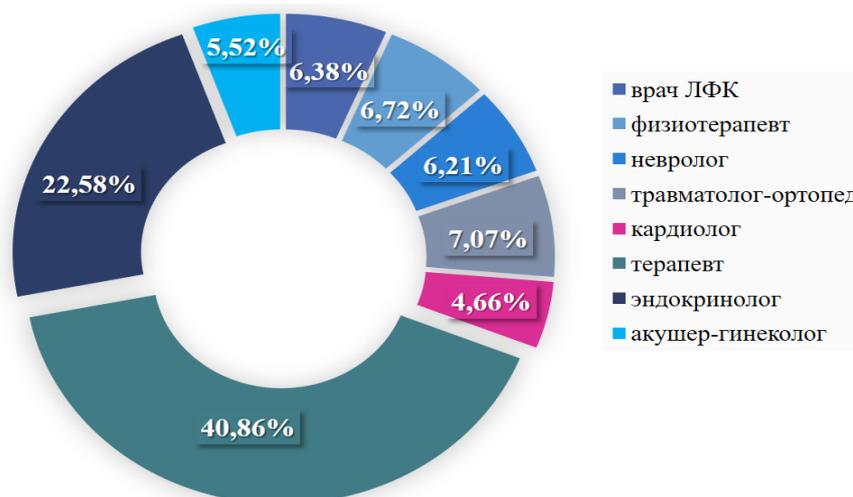


Рис. 9.1.1. Соотношение специальностей врачей в исследовании (n=580)

Возраст участвовавших в исследовании врачей колебался от 25 до 76 лет и составил в среднем 46 [35; 55] лет, стаж работы по специальности - от 5 месяцев до 52 лет, медиана 16 [6; 27] лет. Основную долю составили специалисты среднего

возраста (от 41 до 60 лет) – 52,2% (303/580), 34,7% (201/580) выборки пришлось на молодых врачей в возрасте до 40 лет включительно и 13,1% (76/580) – на врачей в возрасте старше 60 лет (рис. 9.1.2).

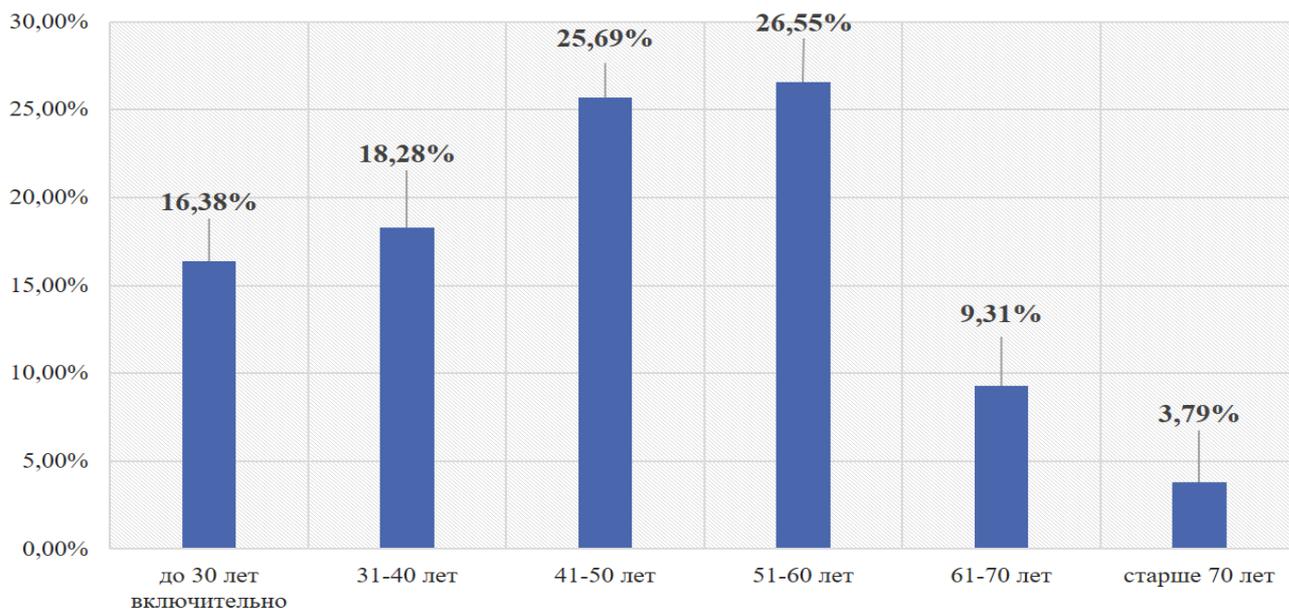


Рисунок 9.1.2. Распределение врачей в зависимости от возраста (n=580)

В исследование эффективности ДПО по ОП вошли 188 врачей 8 специальностей - 61 мужчина (32,4%) и 127 женщин (67,6%), прошедших цикл ДПО по ОП длительностью 72 часа. Эту группу составили 74 врача-терапевта (39,4%), 27 врачей-эндокринологов (14,4%), 16 врачей травматологов-ортопедов (8,5%), по 15 врачей-акушеров-гинекологов и врачей-неврологов (8,0% в каждом случае), по 14 врачей ЛФК и врачей физиотерапевтов (по 7,4% в каждом случае) и 13 врачей-кардиологов (6,9%). Медиана возраста врачей, прошедших цикл ДПО по ОП, составила 47 [38; 53] (25-76) лет, стажа работы в медицине - 21 [9; 26] (1-52) лет.

9.2. Уровень информированности по проблеме остеопороза у врачей, работающих с пациентами с остеопорозом

Базовое тестирование 580 врачей 8 специальностей выявило у них низкую степень информированности в области ОП. Из 34 вопросов в тесте УЗ по ОП

медиана корректных ответов в общей группе врачей составила 6,0 [3,0; 9,0], т.е. только 17,7% от максимально возможного числа корректных ответов (рис. 9.2.1).

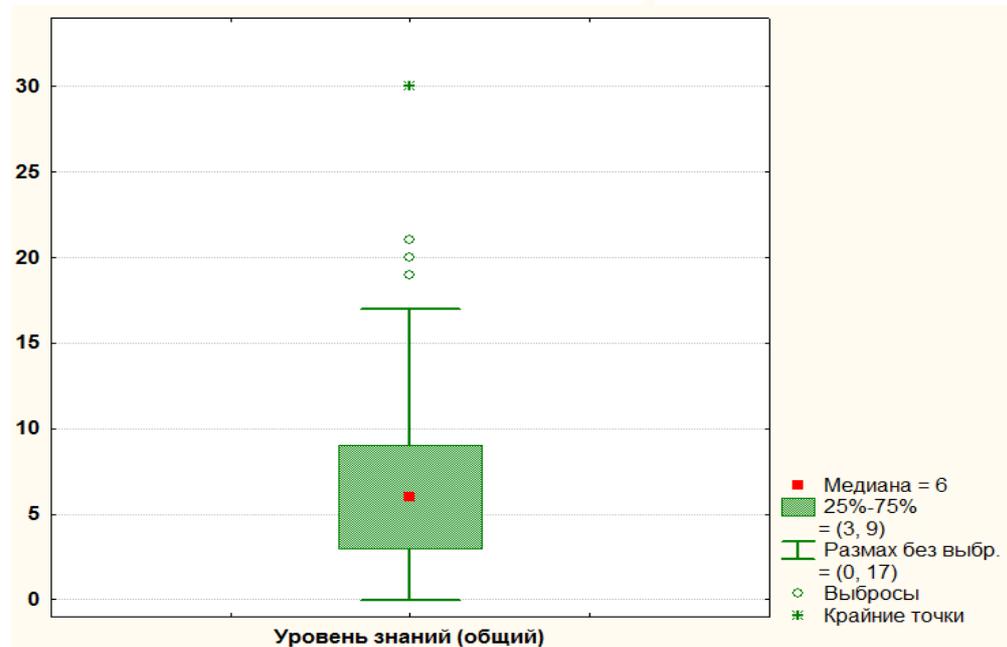


Рис. 9.2.1. Число корректных ответов у врачей по результатам теста уровня знаний в области ОП из 34 вопросов, n=580.

При исходном тестировании 51,03% (296/580) опрошенных ответили правильно на 5 и менее вопросов (<15% общего количества вопросов), и только у 16,72% (97/580) респондентов число корректных ответов превысило 10 (>30%).

Как видно из табл. 9.2.1, наибольшие затруднения при первичном тестировании (<5% корректных ответов) вызвали вопросы по знанию причин гипокальцемии (вопрос 11 - только 1,38% корректных ответов, вопрос 26 – 4,66%) и гиперкальцемии (вопрос 14 – 3,79%), методов лечения ОП (вопрос 27 - 1,55%), методов диагностики ОП (вопрос 17 – 1,9% и вопрос 34 - 2,24%), профилактики ОП (вопрос 1 - 3,28%, вопрос 31 – 4,83%), критериев эффективности терапии ОП (вопрос 28 – 3,97%). Самый высокий уровень информированности (>35% корректных ответов) отмечен по знанию классификации ОП (вопрос 6 - 36,9%), осложнений заболевания (вопрос 33 – 37,41%), медико-социального значения ОП (вопрос 22 – 38,28%), принципов лечения тяжелого ОП (вопрос 7 – 37,93%), норм

потребления кальция с продуктами питания (вопрос 19 – 38,97%) и основного метода лечения ОП (вопрос 23 – 43,62%) (табл. 9.2.1).

Таблица 9.2.1. Степень информированности врачей по отдельным вопросам теста уровня знаний в области ОП (n=580).

№	Вопрос теста	Количество корректных ответов на вопрос	
		n	%
1.	Какие группы препаратов применяются для профилактики ОП?	19	3,28
2.	Выберите показатели МПК по Т-критерию, соответствующие норме	102	17,59
3.	Какие препараты относятся к группе бисфосфонатов	41	7,07
4.	Укажите факторы риска ОП	122	21,03
5.	Какой из перечисленных методов наиболее информативен для диагностики ОП?	183	31,55
6.	Какие типы ОП относятся к первичным формам?	214	36,90
7.	Назначение какого препарата предпочтительно у пациентки, страдающей тяжелым постменопаузальным ОП, осложненным ПП и выраженным болевым синдромом в спине?	220	37,93
8.	Какие группы препаратов могут применяться для лечения ОП?	113	19,48
9.	Какие типы ОП относятся к вторичным формам?	189	32,59
10.	Какие из перечисленных методов наиболее информативны для выявления переломов костей?	94	16,21
11.	У пациента гипокальциемия (уровень общего кальция в сыворотке 1,95 ммоль/л). О чем это может свидетельствовать в первую очередь?	8	1,38
12.	Денситометрическое исследование каких отделов скелета наиболее информативно для диагностики ОП?	105	18,10
13.	Выберите показатели минеральной плотности кости по Т-критерию, характерные для ОП	172	29,66
14.	У пациента гиперкальциемия (уровень общего кальция в сыворотке 3,05 ммоль/л). О чем это может свидетельствовать в первую очередь?	22	3,79
15.	Как часто нужно проводить денситометрическое исследование для контроля эффективности терапии?	186	32,07

№	Вопрос теста	Количество корректных ответов на вопрос	
		n	%
16.	При каких показателях МПК позвоночника по Т-критерию нужно начинать лечение ОП?	110	18,97
17.	Какие исследования должны быть обязательно проведены при подтверждении диагноза ОП?	11	1,90
18.	Каковы типичные клинические проявления ОП?	53	9,14
19.	Какое среднее количество элементарного кальция (мг) должны ежедневно потреблять с продуктами питания женщины в постменопаузе?	226	38,97
20.	Укажите методы профилактики ОП	46	7,93
21.	Какие клинические проявления характерны для ОП?	68	11,72
22.	Чем обусловлено медико-социальное значение ОП?	222	38,28
23.	Какой из перечисленных методов лечения ОП является основным?	253	43,62
24.	Укажите задачи лечения ОП?	104	17,93
25.	Какова средняя ежедневная потребность в витамине D (МЕ) в молодом и среднем возрасте?	156	26,90
26.	С какой терапии необходимо начинать лечение, если при первичном обследовании пациентки диагностирован постменопаузальный ОП в сочетании с гипокальциемией?	27	4,66
27.	Укажите методы лечения ОП	9	1,55
28.	Что является основным критерием эффективности фармакологической терапии ОП?	23	3,97
29.	В каких случаях показано назначение антирезорбтивной терапии женщине в возрасте 65 лет?	89	15,34
30.	Какие продукты характеризуются высоким содержанием кальция (> 100 мг/100 г)?	32	5,52
31.	В каких случаях показана профилактика ОП?	28	4,83
32.	Каким группам населения показано высокое потребление кальция (1300-1500 мг/сут)?	41	7,08
33.	Укажите основное осложнение ОП	217	37,41
34.	Какие из перечисленных групп населения нуждаются в проведении денситометрического исследования?	13	2,24

По данным корреляционного анализа, обнаружена слабая, но статистически значимая отрицательная корреляция между числом корректных ответов в тесте и возрастом врачей ($r=-0,23$, $p=0,0003$), что указывает на снижение информированности по проблеме ОП у врачей с возрастом. Как показывает диаграмма рассеяния, каждые 10 лет возраста ассоциируются со снижением информированности по ОП в среднем на 0,76 балла (рис. 9.2.2).

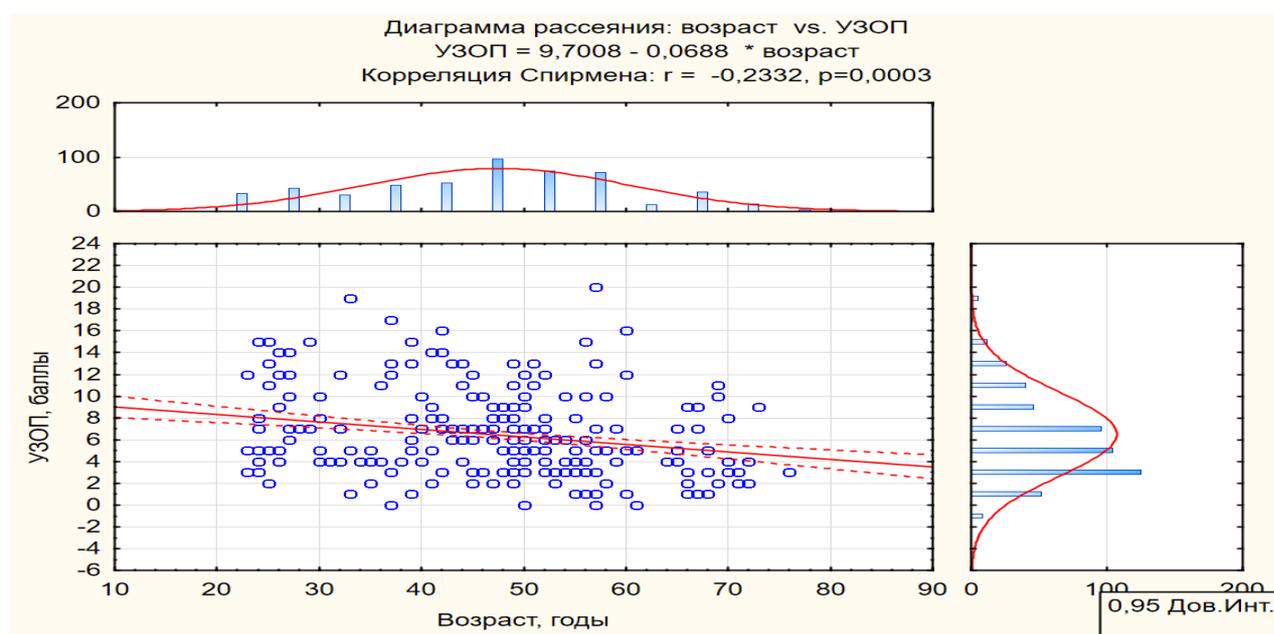


Рисунок 9.2.2. Корреляционная зависимость между числом правильных ответов в тесте уровня знаний по ОП и возрастом врачей, $n=580$.

Самую высокую квалификацию в области ОП продемонстрировали врачи клинических терапевтических специальностей: эндокринологи - 12,0 [7,0; 14,0] баллов, неврологи – 9 [3,0; 13,0] баллов, кардиологи – 8,0 [2,0; 9,0] баллов и терапевты 5,0 [3,0; 8,0] баллов, то есть 35,3%, 26,5%, 23,5% и 14,7% от максимального уровня, соответственно (табл. 9.2.2).

УЗ по ОП у терапевтов был значительно ниже, чем у эндокринологов и неврологов ($p < 0,000001$ и $p < 0,001$ соответственно, критерий Краскела-Уоллиса). Наиболее низкую и статистически равнозначную ($p = 0,27$) информированность в области ОП имеют врачи ЛФК и физиотерапевты - 3,0 [2,0; 6,0] и 3,0 [1,0; 4,0] баллов, соответственно, что составляет в среднем 9,4% из 34 максимально возможных правильных ответов в каждом случае.

Таблица 9.2.2. Информированность врачей различных специальностей по ОП (число корректных ответов в тесте уровня знаний из 34 вопросов)

Специальность	n	Минимум	Максимум	Q1	Медиана	Q3
Эндокринолог	131	3	21	7	12	14
Невролог	36	0	17	3	9	13
Кардиолог	27	0	12	2	8	9
Терапевт	237	0	21	3	5	8
Ортопед-травматолог	41	1	16	3	5	7
Акушер-гинеколог	32	1	12	3	5	6
Врач ЛФК	37	0	8	2	3	6
Физиотерапевт	39	0	6	1	3	4

9.3. Влияние дополнительного профессионального образования на уровень квалификации в области остеопороза

После завершения обучения на цикле ДПО длительностью 72 часа, среднее количество верных ответов в тесте увеличилось более чем в 1,4 раза с 7,0 [4,0; 9,0] (0-30) до 11,0 баллов [7,5; 14,0] (0–31) баллов; $T=1883,5,0$, $Z=8,723$, $p=0,000006$ при сравнении групп с использованием критерия Вилкоксона (рис. 9.3.1), то есть с 20,6% до 32,4% от максимального.

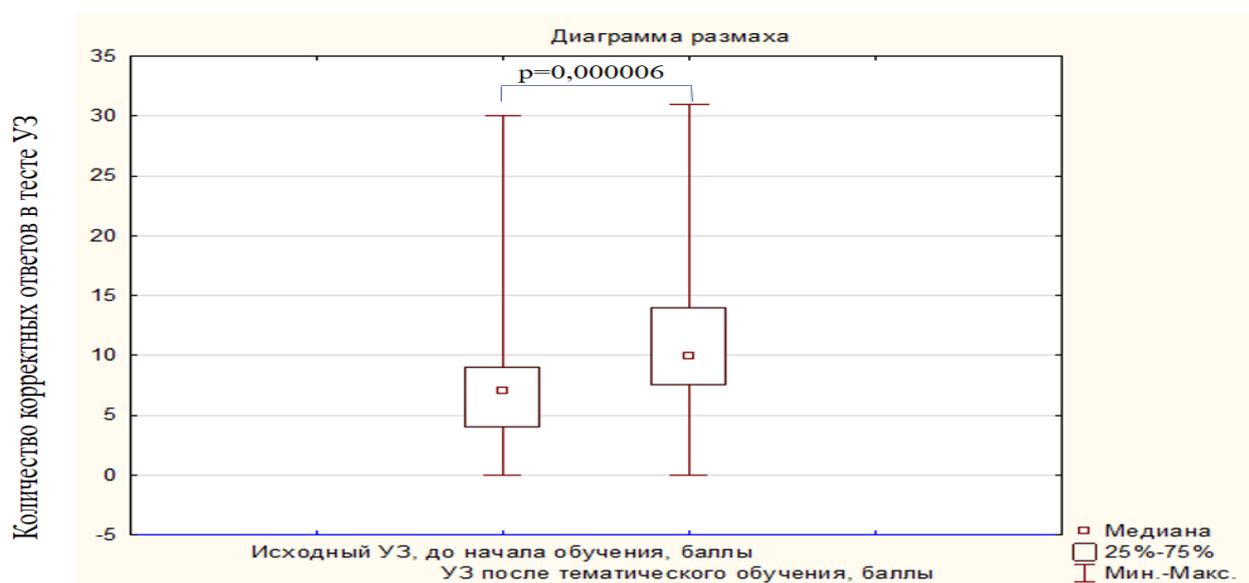


Рисунок 9.3.1. Динамика уровня информированности по ОП после обучения на цикле ДПО длительностью 72 часа

Примечание: для сравнения показателей использовали критерий Вилкоксона.

После завершения обучения результат с менее, чем 15% правильных ответов в тесте отмечен только у 11,70% (22/188) обучавшихся специалистов, $p < 0,00001$, а процент врачей с удовлетворительным УЗ (более 30% правильных ответов в тесте) возрос до 51,60% (97/188), $p < 0,000001$.

Степень прироста уровня информированности врачей после обучения статистически значимо отрицательно зависела от исходного УЗ (коэффициент корреляции Спирмена $r = -0,49$, $p < 0,000001$). По характеру расположения линии регрессии на диаграмме рассеяния видно, что у обучавшихся с исходно высоким уровнем квалификации по ОП прирост после обучения снижается, а при исходном УЗ выше 17 баллов (50% корректных ответов в тесте) и выше средние приросты отрицательны, т.е. обучение неэффективно (рис. 9.3.2).

Ранговые корреляции Спирмена между исходным и итоговым УЗ по ОП после обучения, $n = 188$; $r = -0,49$; $p < 0,000001$

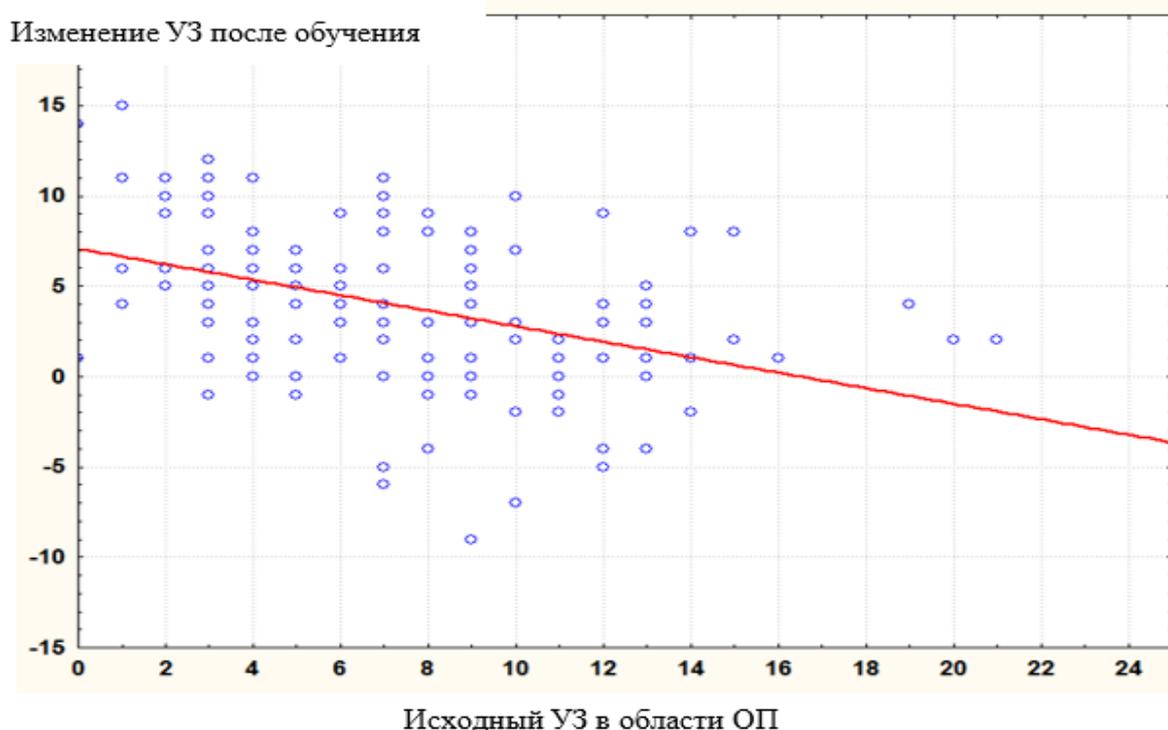


Рисунок 9.3.2. Корреляционная зависимость степени прироста уровня знаний после освоения программы цикла ДПО от исходной квалификации по ОП

Прирост уровня информированности по ОП после прохождения цикла ДПО по ОП с длительностью освоения 72 часа у врачей различных специальностей заметно варьировал, но отличался статистически незначимо (критерий Краскела-Уоллиса, $p > 0,05$). Возраст врачей также существенно не влияет на восприятие предлагаемого обучающего материала – по результатам корреляционного анализа не было выявлено значимой зависимости степени прироста УЗ после обучения от возраста обучавшихся врачей (коэффициент ранговой корреляции Спирмена был незначим и близок к нулю, $r = 0,011$, $p = 0,76$).

Полученные данные показали, что наиболее высокая квалификация по ОП отмечается у врачей клинических специальностей, и крайне низкий – у врачей ЛФК и врачей физиотерапевтов.

Единичные публикации продемонстрировали крайне низкий уровень информированности по ОП у врачей разных специальностей в нашей стране в целом. Оттева Э.Н. и Тарнавская Т.С. (2004) в своей работе показали, что врачи Хабаровского края недостаточно информированы по вопросам диагностики, лечения и профилактики системного ОП, большинство из них плохо знает факторы риска ОП, показания для проведения костной денситометрии, для лечения и профилактики ОП основная часть врачей применяет только соли кальция [52]. В г. Екатеринбурге, где в течение 1 года после перелома дистального отдела предплечья только 4,7% пациентов делают денситометрию, лишь 10,1% принимают препараты кальция и витамина D и 2,3% - антирезорбтивные препараты [17].

Прохождение цикла ДПО с длительностью 72 часа значительно повышает уровень квалификации врачей в области ОП. Однако, хотя при контрольном тестировании медиана корректных ответов увеличилась более чем в 1,5 раза, она составила только 33% от максимально результата. Для улучшения качества обучения врачей по ОП, перед началом освоения образовательного модуля необходимо базовое тестирование, так как обучение наиболее эффективно у слабо ориентирующихся в проблеме врачей, при исходно высоком УЗ эффективность обучения снижается. Итоговая оценка полученных знаний после завершения

обучения на цикле ДПО необходима для выявления сложных для восприятия тем и повышения эффективности обучения.

Иногда даже крупные длительные образовательные проекты не позволяют переломить у врачей укоренившиеся стереотипы, касающиеся ОП. Так, после прохождения годичной многоступенчатой образовательной программы информированность об ОП у обучавшихся 340 терапевтов существенно повысилась: они стали чаще рекомендовать денситометрию пациентам с высоким риском переломов (78,2% после обучения против 68,3% до обучения), однако с той же частотой продолжали рекомендовать обследование пациентам с низким риском [214]. Тематическое образование ортопедов-травматологов в Корее более, чем в 2 раза повышает частоту проведения костной денситометрии пациентам с ПБК, однако частота назначения антирезорбтивной терапии все равно остается низкой – только 32,2% [239].

Анализ эффективности цикла ДПО, использованного в рамках исследований в диссертационной работе, позволил нам усовершенствовать имеющиеся образовательные методики и разработать новый учебно-методический комплекс «Остеопороз: диагностика, лечение и медицинская реабилитация» со сроком освоения 72 часа, а также учебно-методические пособия для врачей, направленные на повышение уровня как теоретических, так и практических знаний в области ОП.

Таким образом, исследование уровня квалификации в области диагностики и лечения ОП у 580 врачей 8 медицинских специальностей, в том числе работающих в отделениях медицинской реабилитации, показало, что самый высокий уровень информированности имеют врачи клинических специальностей (14,7-35,3% от максимального), наиболее низкий - врачи ЛФК и врачи физиотерапевты (9,4% от максимального). Программа ДПО со сроком освоения 72 часа по актуальным вопросам диагностики, профилактики и лечения ОП позволяет повысить средний УЗ врачей с 20,6% до 32,4% от максимального ($p=0,000006$).

Разработанный в ФГБУ «НМИЦ РК» Минздрава России новый учебно-методический комплекс программы ДПО для врачей «Остеопороз: диагностика,

лечение и медицинская реабилитация» со сроком освоения 72 часа и методические материалы рекомендуются в качестве методической основы при проведении циклов дополнительного профессионального образования по проблеме ОП у врачей, работающих в области медицинской реабилитации.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В российских и в зарубежных публикациях делается акцент на актуальности проблемы ОП для врачей, работающих в области медицинской реабилитации, и подчеркивается их повышенный интерес к разработке методов реабилитации пациентов с ОП с использованием методик физической и реабилитационной медицины [7, 20, 160, 317]. Экспертами подчеркивается важная роль немедикаментозных вмешательств, в том числе физических упражнений, в комплексном лечении ОП и ассоциирующихся с ним переломов [104, 107].

Исследовалась эффективность разных видов физических упражнений (на повышение мышечной силы и тренировку равновесия) в комплексной реабилитации пациентов с переломами на фоне остеопороза, в том числе с компрессионными переломами позвонков [81, 133, 180, 181, 311] и проксимального отдела бедренной кости [245, 295, 296, 319]. Но пока существовали только гипотезы о потенциальной эффективности в реабилитации пациентов с остеопорозом современных технологий виртуальной реальности, механотерапии и интерактивной балансотерапии с функцией биологической обратной связи [5, 308, 357, 403], но в клинической практике реабилитации пациентов с переломами на фоне ОП они не применялись.

Все это определило направления исследований в рамках нашей работы.

Исследование частоты выявления ОП, связанных с ним переломов и факторов риска у 600 мужчин и женщин в возрасте 50 лет и старше, проходящих медицинскую реабилитацию, показало, что 41,8% из них имеют факторы риска ОП, в том числе 31,2% – множественные факторы риска. 37,3% пациентов, проходящих медицинскую реабилитацию, имеют высокую вероятность развития низкоэнергетических переломов, 34,1% - установленный диагноз ОП, а 30,0% - низкотравматические переломы в анамнезе.

Полученные данные о частоте ОП у пациентов, проходящих реабилитацию, в целом, сходны с распространенностью этого заболевания у российских женщин в возрасте старше 50 лет, доля которых в исследуемой группе составила 71%. Доля

лиц с высоким риском переломов, частота ОП и связанных с ним переломов среди пациентов, проходящих медицинскую реабилитацию, оказалась выше по сравнению с имеющимися эпидемиологическими данными по Российской Федерации [34, 35].

Выявлено, что что многие из пациентов с высоким риском переломов и(или) остеопоротическими переломами в анамнезе не проходили денситометрическое обследование, не наблюдались у специалиста по ОП и не получали патогенетической терапии ОП для повышения прочности костной ткани и снижения вероятности развития переломов в будущем. У большинства пациентов, проходящих медицинскую реабилитацию и имеющих высокий риск переломов, вопрос о диагностике ОП до поступления в реабилитационный стационар не ставился. Так, среди лиц, не проходивших ранее денситометрическое исследование, 69,9% уже перенесли переломы при низком уровне травмы или высокую абсолютную вероятность развития переломов по модели FRAX. Эти данные согласуются с зарубежными исследованиями, показавшими, что ОП широко распространен среди пациентов, проходящих медицинскую реабилитацию, но при этом редко диагностируется [90, 218, 225, 279]. Таким образом, оценка факторов риска ОП и вероятности развития остеопоротических переломов по модели FRAX должна проводиться у всех пациентов в возрасте, 50 лет и старше, как часть комплексной реабилитационной стратегии, что согласуется с позицией зарубежных экспертов [225].

Патогенетическая терапия должна быть обязательной основой реабилитации пациентов с остеопоротическими переломами [67, 68, 90, 128, 147, 218]. Результаты нашего исследования продемонстрировали, что 41,5% пациентов с ОП или высоким риском переломов, проходящих медицинскую реабилитацию, не получают эффективной патогенетической терапии ОП. Учитывая патологическую хрупкость кости у пациентов с ОП и высокую вероятность травм, назначение лечения крайне важно у пациентов с ОП, проходящих интенсивные курсы реабилитации с включением механотерапии.

4,6% пациентов, проходящих реабилитацию, уже перенесли переломы, возникшие на фоне процедур физической терапии. В этой связи, назначение антиостеопоротических препаратов, повышающих качество кости и значительно снижающих риск переломов, имеет важное значение у пациентов, проходящих медицинскую реабилитацию и имеющих сопутствующий ОП. Обследование 173-х москвичек с малотравматичными переломами в возрасте 50 лет и старше показало, что только 55% из них принимали какую-либо терапию ОП после перелома: в 73% случаев это были препараты кальция и витамина D, в 14% случаев – бисфосфонаты и в 5% случаев – стронция ранелат [12], что сопоставимо с полученными нами данными. Результаты нашего исследования согласуются и с зарубежными публикациями, демонстрирующими, что менее 20% пациентов, перенесших переломы остеопорозного генеза, получают лечение ОП в течение первого года после перелома [181]. Крупное когортное исследование А. Shibli-Rahhal и соавт. (2011) показало, что в течение года после перенесенного ПБК терапия по поводу ОП была назначена только в 14,5% случаев [351].

У пациентов, проходящих реабилитацию в стационарных условиях, выявлен в целом низкий уровень информированности по проблеме ОП: величина правильных ответов в тесте УЗ составила 3,0 [1,5; 5,0] из 10 возможных. 32,5% пациентов не смогли ответить ни на один из вопросов теста, еще 28,5% - дали положительный ответ не более, чем на 3 вопроса и только 23,2% продемонстрировали хорошее знание проблемы ОП (корректные ответы на 6-10 вопросов). Женщины лучше разбирались в вопросах профилактики ОП, чем мужчины. Аналогичные данные были получены практически во всех работах, где анализировались гендерные различия в этом аспекте [387]: женщины, вероятно, больше мужчин осознают серьезность этого заболевания и его осложнений [149, 305].

Информированность по проблеме ОП у пациентов, проходящих реабилитацию, имеет тенденцию к повышению с возрастом: выявлена слабая корреляционная зависимость Спирмена между УЗ в области ОП и возрастом пациентов ($r=0,11$, $p=0,003$). Пациенты более преклонного возраста (70 лет и

старше) демонстрируют более высокую информированность по проблеме, чем пациенты 50-60 лет. Риск развития ОП и ассоциированных с ним переломов возрастет по мере старения, и пожилые люди, вероятно, более заинтересованы в получении информации об ОП, а более молодые пациенты, очевидно, не акцентированы на профилактике такого возрастного заболевания как ОП [370, 383]. Пожилые пациенты с ОП и низкоэнергетическими переломами нуждаются в большем объеме информации о своем заболевании, чем они получают из разных источников информации [332], что согласуется с полученными нами данными. Параллельное образование пациентов и врачей о методах лечения ОП, очевидно, может значительно повысить частоту назначения антиостеопоротической терапии, а также ассоциируется с улучшением приверженности лечению ОП и снижением связанных с ним финансовых затрат [280].

Опубликовано достаточно большое количество исследований по оценке изменений показателей КЖ у пациентов с переломами на фоне ОП [39, 59, 111, 153, 264, 265, 314, 364], однако практически отсутствуют данные об изменениях функциональных возможностей (мышечной силы, функции передвижения, баланса и др.) и психоэмоционального статуса этих пациентов, что имеет определяющее значение при планировании реабилитационных программ. Получению недостающих данных в этом аспекте было посвящено следующее направление исследования.

Проведенное нами изучение нарушений функционирования и КЖ у 60 пациентов с ПП на фоне системного ОП в сравнении 60 пациентами с ОП без переломов, показало, что патологические ПП ассоциируются со снижением силы всех групп мышц туловища ($p < 0,01$). Наибольший дефицит мышечной силы выявлен в мышцах флексорах и экстензорах спины. На этом фоне, у пациентов с ПП формируется нефизиологическое соотношение силы мышц разгибателей и сгибателей спины равное 1:1, очевидно, за счет нарушения статики и ограничения подвижности позвоночника, развития патологического грудного гиперкифоза [336] и тенденции принимать положение тела с некоторым наклоном вперед что потенциально увеличивает риск падения [213]. Возможно, определенную роль в

развитии выявленных патологических изменений играет длительное ношение ортезов, особенно жестких конструкций [161, 371]. В работе Михайлова П.Р. и Громова В.А. (2017) указывается, что патологическое соотношение значений мышечной силы сгибателей и разгибателей спины, такое как выявлено в нашем исследовании, может быть дополнительным фактором возникновения болевого синдрома в спине [47].

Еще одним важным фактором снижения мышечной силы у пациентов с ПП на фоне ОП может быть снижение тощей и жировой массы, выявленное по данным исследования состава тела. Влияние этих факторов на показатели мышечной силы подтверждается проведенным корреляционным анализом. В работе Takahashi S. et al. (2020) было показано, что после ПП снижается сила и функциональность паравертебральных мышц, что негативно влияет на двигательную повседневную активность пациентов с ПП даже через 3 месяца после перелома [368].

Эти результаты свидетельствуют о необходимости включения в программы реабилитации пациентов с ОП современных методов механотерапии и силовых тренировок, направленных на повышение массы, силы и функций скелетной и профилактики старческой саркопении, нередко ассоциированной с ОП.

Полученные результаты подтверждают влияние тяжести ПП и самого ОП на функциональные показатели пациентов, а также согласуется с результатами других работ, показавших прямую зависимость между массой скелетной мускулатуры и МПК [71, 82].

При исследовании мышечной силы, проведение стандартных функциональных тестов врачом, вероятно, обладает меньшей информативностью, по сравнению с аппаратной цифровой тензодинамометрией, и их результаты в значительной степени зависят от возраста и степени тренированности пациента. Исследование мышечной силы с помощью тензодинамометрии, очевидно, более информативно у пожилых пациентов ОП при оценке характера нарушений функций перед формированием персонализированных реабилитационных программ.

Оценка баланса у пациентов с ПП на фоне ОП с применением инструментального метода стабилотрии и специальных функциональных тестов показала, что у пациентов с ОП и компрессионными ПП значительно нарушена функция статического равновесия, что отражается в ухудшение показателей КФР, ССП, ДСП и СПЦД при оценке равновесия в позе Ромберга, а также теста Фукуды в сравнении с пациентами с ОП без переломов. Одним из факторов, влияющих на функцию равновесия у таких пациентов является уровень 25(OH)D: у пациентов с дефицитом витамина D медиана ДСП по данным стабилотрии была значительно выше ($p=0,04$) в сравнении с лицами с нормальным уровнем 25(OH)D. Также выявлены достоверные корреляционные связи между уровнем 25(OH)D и временем удержания равновесия в тесте «Стойка на одной ноге» с открытыми ($r=0,25$; $p=0,01$) и закрытыми глазами ($r=0,24$; $p=0,04$).

Нарушение функции баланса и, как следствие, высокий риск падений ассоциируются у пациентов с ОП с развитием патологических переломов при минимальной травме. Полученные данные обосновывают необходимость включения в комплексные программы реабилитации пациентов с ОП эффективных методов балансотерапии и поддержания целевых концентраций 25(OH)D.

Результаты исследования продемонстрировали, что одним из важнейших направлений реабилитации пациентов с переломами на фоне ОП должно быть улучшение КЖ и коррекция психоэмоциональных нарушений. Важно, что у пациентов с компрессионными ПП отмечается ухудшение как отдельных аспектов КЖ (интенсивность боли в спине, активность при выполнении работы по дому, подвижность, душевное состояние, общее состояние здоровья), так и общего уровня показатель КЖ. Вероятно, первоочередное внимание в этом аспекте следует уделять пациентам с ОП преклонного возраста, так как КЖ человека в целом ухудшается по мере старения [348, 355]. Полученные данные согласуются с результатами ранее проведенных работ, где для оценки КЖ у пациентов с патологическими ПП применялся использованный нами специальный опросник Qualeffo-41 [65, 215, 263, 264, 278, 393]. Особое внимание следует уделить тому

факту, что даже субклинические ПП, не имеющие острых проявлений и потому долгое время остающиеся не диагностированными, могут негативно влиять на уровень КЖ и физическую функциональность пациентов с ОП [191, 315, 337].

Полученные результаты также указывают на необходимость проведения психологической коррекции в рамках комплексной реабилитации пациентов с ПП на фоне ОП. Так, среди пациентов с ПП доля лиц без симптомов депрессии была значительно ниже, чем среди пациентов без переломов (66,7% против 88,3%, соответственно, $p=0,042$), а доля лиц с высокой степенью СТ - существенно выше (85,0% против 73,4%, соответственно, $p=0,039$). Кроме того, у пациентов с ПП в сравнении с пациентами с неосложненным ОП отмечается более высокий уровень депрессии ($p=0,0009$) и СТ ($p=0,0006$), что согласуется с данными американских авторов, которые показали, что после переломов, связанных с ОП, пациенты часто испытывают психологический стресс, тревогу и депрессию [170]. Более ранние единичные исследования также показали, что наличие системного ОП и, в частности, присутствие ПП, повышает частоту депрессивных расстройств [129, 355].

Учитывая выявленные прямые корреляционные связи уровня депрессии и СТ с возрастом, особое внимание психологу в составе мультидисциплинарной реабилитационной команды следует уделять пациентам с ПП преклонного возраста.

Как показали результаты исследования, на выраженность симптомов депрессии и СТ у пациентов с ОП влияет не только тяжесть ПП, но и длительность использования ортезов, причем более длительное ношение ортеза ассоциировалась с лучшими показателями психоэмоционального статуса. Использование ортезов является важной составляющей реабилитационных программ для пациентов с ПП за счет эффекта разгрузки и стабилизации позвоночника, уменьшения интенсивности боли в спине [221] и угла патологического грудного гиперкифоза [324, 326]. В нашем исследовании ношение грудопоясничного ортеза ассоциировалось еще и с уменьшением проявлений депрессии и СТ.

Длительно присутствующее депрессивное состояние может повышать вероятность развития непозвоночных переломов на фоне ОП [372, 388, 396], что повышает значение своевременной психологической коррекции в рамках реабилитационных мероприятий у пациентов с ПП, у которых риск развития новых низкоэнергетических переломов очень высок: медиана абсолютной 10-летней вероятности основных остеопоротических переломов по FRAX у пациентов с ПП в основной группе составила 22,7%. Быстрая коррекция тревожно-депрессивных симптомов может ускорить реабилитацию пациентов с патологическими переломами, способствовать быстрому расширению функциональной, двигательной активности и ресоциализации, в также снизить финансовые затраты на анальгетические препараты [386]. С этой целью в некоторых работах предлагается использовать доступные психосоциальные методы: группы поддержки, специальные образовательные программы и обучение самоконтролю [355]. Этот вывод подтверждается результатами проведенной нами оценки в течение 24 месяцев КЖ, в том числе его психосоциальных аспектов у пациентов с ОП, проходивших реабилитацию по поводу ПБК: через 2 года динамического наблюдения у этих пациентов отмечено ухудшение балльных показателей ролевого функционирования, обусловленного эмоциональным состоянием, и оценки своего психического здоровья по шкале SF-36.

На основе полученных результатов исследования характера и степени функциональных нарушений у пациентов с ПП на фоне системного ОП был разработан новый комплекс реабилитации, включавший 10 тренировок на группе тренажеров с биологической обратной связью для повышения силы мышц туловища, 10 занятий интерактивной балансотерапией (сенсомоторная тренировка) на нестабильной платформе с биологической обратной связью, 15 групповых занятий гидрокинезиотерапии в пресной воде в лечебном бассейне и 15 групповых занятий лечебной гимнастикой в зале длительностью 35-40 минут по методике Гориневской-Древинг, модифицированной и адаптированной для пациентов с ПП на фоне ОП в возрасте 50 лет и старше в ФГБУ «НМИЦ РК»

Минздрава России путем исключения упражнений с наклонами и выраженным разгибанием и скручиванием позвоночника.

Положительное влияние силовых тренировок на здоровье костей хорошо известно и было описано ранее, однако влияние силовых ФУ на функциональные результаты, которые более важны для пациентов с ОП, ранее практически не изучалось. Поиск литературы выявил только один ранее опубликованный систематический обзор влияния силовых тренировок на функциональные результаты у лиц с ОП [157, 389].

Разработке и исследованию новых комплексов реабилитации пациентов с ПП и ПБК на фоне остеопороза с включением технологий виртуальной реальности, механотерапии и балансотерапии с биологической обратной связью, специальных методов восстановления биомеханики походки, был посвящен основной раздел нашей работы.

Результаты исследования эффективности разработанного нами комплекса реабилитации пациентов с ПП на фоне ОП с включением тренировок на тренажерах с биологической обратной связью и интерактивной балансотерапии показали, что его применение в течение 20 дней способствует устранению мышечного дефицита и повышению исходно сниженной силы всех групп мышц туловища. Хотя функциональные тесты оказались недостаточно информативны для выявления дефицита мышечной силы у пациентов с патологическими ПП на фоне ОП, они хорошо отражают изменения функционального состояния пациентов с ПП на фоне медицинской реабилитации, и поэтому могут быть использованы для оценки эффективности реабилитационных мероприятий у пациентов с ОП.

Нами было показано, что включение в программу реабилитации силовых тренировок для мышц спицы на тренажерах с биологической обратной связью способствует восстановлению физиологического соотношения между показателями силы сгибателей и разгибателей туловища, которое нарушается при развитии патологических переломов тел позвонков при ОП. Восстановление баланса в значениях мышечной силы указанных групп мышц имеет значение для

уменьшения интенсивности болевого синдрома в спине [47]. Силовые тренировки также способствуют уменьшению продукции провоспалительных цитокинов [71], что также важно для уменьшения боли в месте перелома. Как показали полученные данные, новая программа реабилитации пациентов с остеопоротическими ПП действительно способствует более быстрой и эффективной регрессии болевого синдрома и расширению двигательной активности по результатам теста «Встань и иди» в сравнении пациентами, получающими стандартный комплекс реабилитации.

Результаты исследования свидетельствуют о позитивном влиянии исследуемого реабилитационного комплекса на функцию баланса у пациентов, перенесших патологические ПП, что проявлялось в улучшении показателей стабилотрии – КФР с открытыми глазами, СФП и ПСКГ, а также тестов Фукуды и «Стойка на одной ноге».

Полученные данные согласуются с немногочисленными данными зарубежных авторов, указывающих на преимущества включения силовых тренировок в комплекс реабилитации пациентов с ПП на фоне ОП [152, 176, 181, 270].

Применение предложенного нами комплекса реабилитации с тренировками на тренажерах с биологической обратной связью ассоциируется с более низкой частотой новых переломов у пациентов основной группы (2,0%) по сравнению с контрольной (12,5%, $p=0,041$) в течение первого года после проведения реабилитации. Очевидно, что эти данные связаны с более высоким процентом пациентов, получавших эффективное медикаментозное лечение ОП, в группе 1. Также можно предположить, что более высокие показатели КЖ и физического функционирования, зафиксированные у пациентов основной группы, могут ассоциироваться с лучшей приверженностью патогенетической терапии ОП, что в итоге ассоциируется с более высоким приростом МПК и меньшей вероятностью возникновения ассоциированных с ОП переломов [360].

Следует отметить, что относительно малый размер выборки не позволяет сделать однозначный вывод о влиянии исследуемого комплекса реабилитации на

частоту переломов и МПК, не смотря на полученные статистически значимые результаты. Однако есть данные, что у пациентов с ПП упражнения на тренировку мышц - разгибателей спины, применявшиеся и в нашей реабилитационной программе, способствуют повышению прочности костной ткани и снижению вероятности развития новых ПП в будущем, что было продемонстрировано в нашем исследовании. Полученные результаты доказывают эффективность нового комплексного метода физической реабилитации с использованием механотерапии с биологической обратной связью в отношении улучшения физических и психосоциальных аспектов КЖ, в том числе на этапах отдаленного наблюдения через 12 и 24 месяца.

На основании полученных данных, новая трёхнедельная реабилитационная программа с использованием механотерапии и балансотерапии с функцией биологической обратной связи может быть рекомендована на этапе реабилитации пациентам с системным ОП, осложненным ПП, с целью повышения мышечной силы, снижения риска падений, улучшения КЖ и купирования болевого синдрома. Для снижения вероятности развития новых переломов и повышения МПК реабилитацию пациентов с ПП рекомендуется проводить на фоне базовой медикаментозной терапии ОП.

В последних публикациях уделяется особое внимание реабилитации пожилых пациентов с ОП после оперативного лечения переломов, в первую очередь после ПБК [151, 163]. Однако, Falaschi P. и Marsh D. (2021) подчёркивают, что четкие и определенные стратегии реабилитации пациентов с ОП после ПБК пока не разработаны [163].

Нами был разработан новый специальный комплекс медицинской реабилитации пациентов ПБК на фоне ОП в сроки от 6 до 12 недель после проведения реконструктивной операции на тазобедренном суставе с включением методов механотерапии и технологии виртуальной реальности с целью повышения мышечной силы, улучшения функции оперированной конечности и восстановления биомеханики походки. Результаты исследования показали, применение в течение 12 дней данного метода реабилитации у пациентов с ПБК

способствует повышению скорости восстановления функции тазобедренного сустава (увеличение общего балла по шкале Харриса через 12 дней ($p=0,034$), в группе сравнения - через 60 дней), а также большему в сравнении с обычными методами реабилитации, приросту силы мышц бедра - максимальная сила разгибания была выше, чем в группе сравнения, на 12й ($p=0,041$) и 60й день исследования ($p=0,038$), средняя сила разгибания – на 60й день ($p=0,041$).

Динамическая оценка биомеханики походки и функциональных тестов на скорость ходьбы показала, что включение в программы реабилитации пациентов с ОП, перенесших оперативное лечение ПБК, специальных тренировок на сенсорной беговой с функцией биологической обратной связи C-MILL и в системе виртуальной реальности, способствует быстрому восстановлению здорового паттерна и скорости ходьбы. У пациентов, получавших новую реабилитацию, увеличение скорости ходьбы по данным 10-метрового теста ходьбы наблюдалось сразу после завершения реабилитации (в 1,45 раза, $p=0,031$), в группе сравнения – только на 60й день ($p=0,0097$). Также уже на 12й день у пациентов, проходивших реабилитацию, зафиксировано достоверное увеличение длины шага ПН ($p=0,036$) и на 60й день - сокращение ширины шага, которая у пациентов группы сравнения существенно не изменилась ($p=0,22$). Улучшение качества и устойчивости походки имеет важное значение у пациентов с ПБК, поскольку они имеют выраженные нарушения координации и страх падений, что может привести к повторным переломам вследствие сопутствующего ОП [344].

У пациентов с ПБК, проходивших реабилитацию с использованием нового метода реабилитации, выявлен более высокий уровень КЖ на разных этапах наблюдения, в сравнении с пациентами, получавшими только процедуры ЛФК и лазеротерапии, в частности, в аспектах физического функционирования ($p=0,033$ через 60 дней, $p=0,048$ через 6 месяцев в сравнении с группой сравнения), функционирования, обусловленного физическим состоянием ($p=0,029$ через 60 дней), болевого синдрома (достоверное снижение через 12 дней в основной группе

и через 60 дней в группе сравнения) и жизненной активности (повышение через 60 дней и 6 месяцев, соответственно).

Полученные результаты согласуются с зарубежными данными об эффективности многокомпонентных тренировок с включением механотерапии в комплексной реабилитации пациентов с ОП, перенесших ПБК [117, 209, 226, 251, 302, 319, 384].

Следует отметить достоверное ухудшение психического здоровья через 2 года наблюдения пациентов с ПБК по данным шкалы SF-36, вне зависимости от метода реабилитации, который им назначался после оперативного лечения ПБК. Таким образом, включение психологических и социальных вмешательств в программы реабилитации после ПБК, вероятно, имеет большое значение, однако принципы формирования таких программ пока до конца не ясны.

Полученные данные подтверждают позицию экспертов о том, что с точки зрения улучшения подвижности, баланса или функциональности, у пожилых пациентов с ПБК наиболее эффективны программы ФУ, которые выполняются под контролем инструктора ЛФК в условиях реабилитационного стационара, как в нашем исследовании, а не в домашних условиях [204, 295, 296].

Учитывая полученные данные, новый комплекс медицинской реабилитации с применением методов механотерапии, виртуальной реальности и тренировок биомеханики походки на тренажере с биологической обратной связью, рекомендуется для реабилитации пациентов с ОП через 6-12 недель после оперативного лечения ПБК для ускорения восстановления функции тазобедренного сустава, скорости и биомеханики походки и физических аспектов КЖ.

При планировании исследований особое внимание должно уделяться изучению не только эффективности, но и безопасности реабилитационных программ пациентов с ОП. Исследованный нами комплексный метод реабилитации с использованием силовых тренировок и балансотерапии у пациентов с остеопоротическими ПП, ассоциировался со статистически равнозначной частотой нежелательных явлений по отношению к группе сравнения

(5,0% против 3,3%, $p>0,05$). Все зарегистрированные побочные явления были связаны с наличием сопутствующего ОП и отсутствием медикаментозной антиостеопоротической терапии, повышающей прочность кости [2, 229, 323, 340, 369].

Разработанный нами комплекс реабилитации пациентов с ПБК на фоне ОП также продемонстрировал удовлетворительный профиль безопасности, сопоставимый с группой сравнения, не ассоциировался с серьезными нежелательными явлениями и случаями досрочного прекращения реабилитации. Данные о хорошем профиле безопасности исследуемых методов реабилитации пациентов переломами на фоне ОП согласуются с позицией Giangregorio et al. (2014), о том, что пациентам с остеопоротическими ПП следует рекомендовать многокомпонентные программы ФУ, включающие силовые тренировки в сочетании с тренировкой равновесия, но не аэробные упражнения, ассоциирующиеся с риском осложнений и новых переломов при ОП [182].

Проведенное исследование потребления кальция с пищей и уровень витамина D у 119 пациентов в возрасте 50-80 лет, проходящих медицинскую реабилитацию в стационаре и имеющих ОП и (или) высокий риск развития переломов, выявило, что большая часть таких пациентов имеет выраженный дефицит потребления кальция с пищей, вне зависимости от возраста или гендерной принадлежности. Среднее суточное потребление кальция за счет всех пищевых источников у таких пациентов, составило 779,0 [632,0; 988,0] мг, 90,76% пациентов потребляли менее 1000 мг элементарного кальция в сутки, рекомендованных для ежедневного потребления с пищей в данной возрастной группе, 40,3% - менее 600 мг/сут. и 67,2% – менее 800 мг/сут. Диетические рекомендации, направленные на достижение рекомендуемых норм потребления кальция с пищевыми продуктами, не ассоциировались с каким-либо значимым изменением уровня потребления кальция с пищей в течение 12 месяцев наблюдения. Таким образом, пациенты, имеющие высокую вероятность развития переломов и начинающие реабилитационные мероприятия, составляют группу риска по недостаточности потребления пищевого кальция.

Полученные данные согласуются с данными других исследований, где изучали потребление кальция с пищей у лиц с ОП и с его факторами риска. Исследования в рамках социальной программы «Остеоскрининг Россия», проведенные в 10 городах страны, показали, что среднее потребление кальция у женщин и мужчин 50 лет и старше является низким, значимо не различается и составляет, соответственно 683 и 635 мг в день [50].

Дефицит витамина D выявлен у 38,4% (47/119) обследованных пациентов, недостаточность витамина D – у 32,8% (39/119), нормальный уровень витамина D имели 27,8% обследованных (33/119). Медиана уровня 25(ОН)D в сыворотке в общей выборке пациентов, проходящих лечение в реабилитационном стационаре, составила 24,4 [16,0; 29,3] нг/мл. Эти данные сопоставимы с общей картиной распространенности гиповитаминоза и дефицита витамина D у жителей РФ [6, 25, 39].

Прием кальция и витамина D является основой лечения ОП и профилактики новых переломов [94, 105, 106]. Поскольку большая часть пациентов с ОП и (или) высоким риском переломов, поступающих в реабилитационный стационар, имеют выраженный дефицит потребления кальция с пищей и недостаточность или дефицит витамина D, возникла гипотеза, что нутритивная поддержка добавками кальция и витамина D, в том числе в сочетании с базовой патогенетической терапией ОП будет способствовать не только устранению выявленного дефицита данных нутриентов, но и повышению эффективности и снижению риска осложнений процедур медицинской реабилитации.

Результаты проведенного нами проспективного 12-месячного исследования влияния базовой терапии ОП и нутритивной поддержки витамином D и кальцием на эффективность и продолжительность эффекта медицинской реабилитации у 119 пациентов, имеющих ОП и (или) высокий абсолютный риск переломов по модели FRAX, показали, что комплексный прием кальция с витаминами D₃, в том числе в сочетании с антирезорбтивной терапией, положительно влияет на эффективность и длительность эффекта медицинской реабилитации. В частности, нутритивная поддержка кальцием и холекальциферолом способствует сохранению

достигнутых результатов прироста мышечной силы и улучшению функции статического равновесия в период до 12 месяцев после прекращения активных физических тренировок в рамках реабилитационного процесса.

Есть данные о благоприятном эффекте витамина D на мышечную массу и силу [207, 325, 369, 380], функцию координации [112, 394] и частоту падений [93, 108, 198, 299, 375], в том числе у пациентов с ПБК [321]. Как свидетельствуют результаты крупного мета-анализа, витамин D оказывает статистически значимый эффект на риск падений в суточных дозах выше 500 МЕ [271]. Назначение кальция в сочетании с витамином D может также снизить риск развития переломов у пациентов с ОП, в том числе ПБК [105]. Реабилитация и физические тренировки эффективно сочетаются с базовой терапией ОП [297]. Все это согласуется с полученными нами данными.

В нашем исследовании после коррекции дефицита или недостаточности витамина D пациенты получали 600 МЕ холекальциферола в день. Статистически значимое повышение в динамике уровня 25(OH)D в группах 1 и 2 указывает на то, что прием витамина D в данной дозировке позволяет поддерживать у этих пациентов уровень витамина D в рамках рекомендуемых целевых значений – не менее 30 нг/м [58]. Следует отметить, что у пациентов группы сравнения, не получавших добавки витамина D, средняя концентрация 25(OH)D в течение периода наблюдения сохранялась на уровне гиповитаминоза D и при динамическом обследовании была достоверно ниже, чем у пациентов, получавших дополнительно только нутритивную поддержку. Ежедневный прием умеренных доз холекальциферола - 600 МЕ в сочетании с кальцием в нашем исследовании ассоциировался не только с поддержанием адекватного уровня 25(OH)D на протяжении всех 12 месяцев наблюдения, но и с увеличением мышечной силы, улучшением функции равновесия, общего КЖ и снижением частоты падений у пациентов с высоким риском переломов после проведения курса физической реабилитации. Выбор относительно невысоких дозировок кальция и витамина D в нашем исследовании связан с тем, что прием высоких доз кальция может ассоциироваться с риском сердечно-сосудистых осложнений у пациентов старшей

возрастной группы, а высокие дозы витамина D не приводят к снижению риска падений и даже могут увеличивать вероятность развития переломов [345].

Устранение дефицита витамина D и кальция у пациентов с высоким риском переломов, очевидно, ассоциируется и с приростом МПК. Если повышение минеральной насыщенности костной ткани при приеме бисфосфонатов и деносумаба является класс-эффектом этих препаратов, то данные о влиянии на МПК добавок с кальцием и витамином D противоречивы и неоднозначны [142]. В нашем исследовании прием в течение 12 месяцев добавки к пище с кальцием и витаминами D₃ ассоциировался со статистически значимым приростом МПК в позвоночнике на 1,8% и тенденцией к повышению МПК в проксимальных отделах бедренной кости, в отличие от группы сравнения, где положительных изменений МПК не зафиксировано.

Таким образом, коррекция пищевого дефицита кальция и недостаточности витамина D и назначение терапии ОП должны быть обязательной частью комплексных реабилитационных мероприятий у пациентов с ОП и высоким риском переломов для длительного поддержания достигнутого эффекта медицинской реабилитации, повышения уровня МПК и снижения риска падений.

Активная позиция специалистов восстановительной медицины по своевременному выявлению и назначению терапии ОП у пожилых пациентов, проходящих медицинскую реабилитацию по поводу патологических переломов, может значительно повысить качество и исходы их реабилитации, однако уровень квалификации и мотивации врачей, работающих в отделениях реабилитации, ранее не изучались.

Результаты проведенного нами анкетного опроса 157 врачей показали, что проблема ОП крайне актуальна для специалистов, работающих в области медицинской реабилитации. 90,5% из них считают, что проблема ОП актуальна для их клинической деятельности, 100% указали, что наличие ОП значимо влияет на реабилитационный прогноз и 95,5% - на эффективность медицинской реабилитации.

По оценке опрошенных врачей, в среднем 30% пациентов в

реабилитационных учреждениях имеют системный ОП. Полученные данные согласуются с результатами проведенного нами обследования 600 пациентов реабилитационных отделений, продемонстрировавшего, что 34,1% из них имеют верифицированный диагноз ОП.

Основная доля врачей, работающих в области медицинской реабилитации, считает, что хорошо ориентирована в проблеме ОП: 92,4% указали, что знают его факторы риска, 98,7% - методы диагностики ОП, 68,8% – методы лечения ОП, 80,3% - методы его профилактики и 47,1% - что такое FRAX. Однако при этом только 35,0% врачей, работающих в области медицинской реабилитации, считали свой уровень информированности по проблеме достаточным для ведения пациентов с ОП, и, как следствие, ведением пациентов с ОП занимаются преимущественно врачи клинических специальностей. Так, диагностические процедуры по ОП рекомендуют все эндокринологи и основная часть травматологов-ортопедов (72,73%), акушеров-гинекологов (66,67) и кардиологов (64,28%), а также в среднем половина неврологов и терапевтов. Лечение ОП занимаются также преимущественно эндокринологи, акушеры гинекологи и терапевты. В целом, 23,57% специалистов в области реабилитационной медицины назначают пациентам лечение ОП, отдавая предпочтение парентеральным бисфосфонатам, препаратам витамина D, кальция и методам ЛФК.

Хотя более 80% опрошенных врачей правильно считают рентгеновскую костную денситометрию основным методом диагностики ОП, на денситометрическое исследование пациенты практически не направляются. Игнорирование ОП как проблемы актуально для врачей не только в России, но и во многих других странах [172, 222, 338]. Совокупность этих факторов приводит к тому, что лечение ОП начинается уже на стадии тяжелых осложнений или не инициируется вообще, проводя к тяжким медико-социальным последствиям для пациентов [358]. Несмотря на определенную тенденцию к повышению частоты проведения костной денситометрии у пациентов с переломами на фоне ОП [174], она остается низкой, как за рубежом [157], так и в нашей стране [17].

Параллельно проведенная нами оценка качества диагностики ОП у 600 пациентов, проходящих лечение в реабилитационном стационаре, показала, что среди пациентов, проходивших ранее оценку состояния костной ткани, только у 42,7% была сделана рентгеновская денситометрия, а у остальных проводилась ультрасонометрия костной ткани. Учитывая выявленную актуальность проблемы ОП для клинической деятельности врачей, работающих в области медицинской реабилитации, существует необходимость расширения доступности методов диагностики ОП в реабилитационных медицинских организациях, а также потребность в повышении УЗ по проблеме ОП.

Полученные данные о распространенности ОП и его переломов среди пациентов, проходящих медицинскую реабилитацию, а также данные опроса врачей, работающих в области медицинской реабилитации, свидетельствуют о значимости проблемы ОП для их клинической деятельности. Это согласуется с позицией секции по физической и реабилитационной медицине UEMS, определяющей значимую роль врачей восстановительной медицины не только в реабилитации переломов, связанных с ОП, но и в обучении пациентов, диагностике и лечении самого заболевания [317]. Важное место врачей, работающих в области медицинской реабилитации, в комплексном ведении пациентов с ОП и патологическими переломами, показанное в нашем исследовании, подчеркивается и в других зарубежных работах [151, 208, 210, 392].

Очевидно, что выбор оптимальных стратегий реабилитации пациентов с ОП, с учетом знаний о низком качестве костной ткани, потенциально высоком риске падений и переломов у этих пациентов, невозможен без высокой квалификации в области ОП у врачей, работающих в области медицинской реабилитации. «Образование врачей в области ОП способствует возрастанию частоты направления ими пациентов на денситометрическое исследование и назначения антиостеопоротической терапии» [249].

Проведенная нами оценка информированности в области ОП у 580 врачей 8 специальностей, в том числе работающих в области медицинской реабилитации, показала, что наиболее высокий УЗ по проблеме ОП имеют врачи клинических

специальностей, и крайне низкий – врачи ЛФК и физиотерапевты, что прямо соотносится с активностью в оказании медицинской помощи таким пациентам. По результатам проведенного нами опроса 157 врачей, работающих в области медицинской реабилитации, дефицит УЗ и квалификации в области ОП является одной из причин игнорирования ими проблемы ОП у пациентов, проходящих медицинскую реабилитацию, а также низкой активности в проведении диагностики и лечения ОП у этих пациентов.

«Образованию врачей по вопросам диагностики и лечения ОП уделяется повышенное внимание во многих странах, что положительно отражается на качестве медицинской помощи пациентам с ОП» [100, 214, 239, 353]. Учитывая полученные данные и зарубежный опыт, нами была разработана программа ДПО по актуальным вопросам диагностики, профилактики и лечения ОП длительностью 72 часа для врачей разных специальности, в том числе работающих в области восстановительной медицины.

Динамическая оценка эффективности этого цикла у проходивших на нем обучение 188 врачей выявила значительное повышение УЗ врачей в области ОП после окончания освоения образовательной программы. Однако, результаты итогового тестирования показали, что, с одной стороны, обучение наиболее эффективно у исходно наиболее слабо ориентирующихся в проблеме ОП врачей, с другой - образовательная программа длительность 72 часа не позволяет сразу получить высокий УЗ по ОП и сформировать специалиста в этой области. При контрольном тестировании медиана корректных ответов в тесте увеличилась более чем в 1,5 раза, но составила только 33% от максимально возможного результата.

Анализ эффективности обучающих программ по ОП, применяемых в разных странах, показал, что «практически все из них дают лишь частичный результат. Ранее проведенный в России анализ оказания амбулаторной помощи пациентам с ОП показал, что даже врачи общей практики, посещавшие семинары тематического усовершенствования по проблеме ОП, не всегда берут на себя ответственность принятия решения о тактике ведения пациентов с ОП» [29].

Очевидно, что после завершения базового тематического обучения, в дальнейшем врачам необходимо поддерживать и пополнять полученные знания в рамках непрерывной системы медицинского образования и, самое главное, иметь возможность реализовывать их в своей клинической практике. Анализ эффективности цикла ДПО, использованного в рамках исследований в диссертационной работе, позволил нам усовершенствовать имеющиеся образовательные методики и разработать новый учебно-методический комплекс программы ДПО «Остеопороз: диагностика, лечение и медицинская реабилитация» со сроком освоения 72 часа и учебно-методические пособия для врачей, направленные на повышение уровня как теоретических, так и практических знаний в области ОП. Разработанные учебно-методические материалы были внедрены в образовательный процесс Кафедры физической терапии и медицинской реабилитации ФГБУ «НМИЦ РК» Минздрава России, Кафедры эндокринологии ГБУЗ МО «МОНИКИ им. М.Ф. Владимирского» и Кафедры физической терапии, спортивной медицины и медицинской реабилитации ФГБОУ ДПО «РМАНПО» Минздрава России.

Таким образом, результаты работы позволили научно обосновать и сформулировать принципы оказания медицинской помощи пациентам с переломами на фоне ОП по направлению «медицинская реабилитация». Данная программа включает рекомендации по выявлению пациентов с ОП и высоким риском переломов в медицинских учреждениях реабилитационного профиля, комплексные курсы реабилитации для пациентов с наиболее клинически значимыми локализациями остеопоротических переломов – компрессионными ПП и ПБК, с включением разных методов механотерапии и интерактивной балансотерапии с биологической обратной связью, а также технологии виртуальной реальности. Выявлены особенности нарушения функциональных возможностей у пациентов с ОП и определены наиболее эффективные инструменты для их оценки, что имеет определяющее значение при формировании персонифицированных реабилитационных программ для пациентов с патологическими переломами на фоне ОП. Доказана роль базовой медикаментозной терапии и устранения дефицита

витамина D и кальция, для повышения эффективности и длительного поддержания результатов медицинской реабилитации. Также разработана и научно обоснована программа повышения квалификации в области ОП для врачей, работающих с пациентами с ОП в учреждениях реабилитационного профиля, что ассоциируется с повышением качества диагностики и лечения ОП у пациентов, проходящих медицинскую реабилитацию.

Полученные в исследовании результаты могут быть позиционированы в качестве научно-практической основы для повышения эффективности и исходов медицинской реабилитации у пациентов с переломами на фоне ОП.

ВЫВОДЫ

1. Среди пациентов в возрасте 50 лет и старше, проходящих лечение в условиях реабилитационного стационара, 34,1% имеют верифицированный диагноз остеопороза, 30,0% перенесли в анамнезе переломы при минимальной травме, у 41,8% выявлены факторы риска остеопороза, в том числе у 31,2% – 3 и более факторов риска, при этом, патогенетическую терапию получают только 58,5% пациентов с установленным диагнозом остеопороза и 26,8% пациентов с высоким риском переломов, что указывает на недостаточное качество лечения остеопороза у пациентов, проходящих реабилитацию.
2. Развитие компрессионных переломов позвонков на фоне остеопороза приводит к достоверному снижению силы всех мышц туловища, в первую очередь, мышц сгибателей спины (на 37,6%, $p=0,0002$ в сравнении с рекомендованными значениями) и разгибателей спины (на 30,0%, $p=0,0008$), нарушению функции статического равновесия, что проявляется в ухудшении показателей стабилотрии и теста Фукуды, а также к снижению физических и психологических аспектов качества жизни по данным шкалы Qualeffo-41 и повышению уровня депрессии и ситуативной тревожности, что следует учитывать при формировании реабилитационных программ.
3. У пациентов с переломами позвонков на фоне остеопороза 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 стабилотрии, тестов Фукуды и «Стойка на одной ноге», повышению качества жизни по данным шкалы Qualeffo-41, и, в отличие от стандартной терапии, достигнутые результаты сохраняются в течение как минимум месяца после завершения курса реабилитации.

4. Проведение реабилитации пациентов с компрессионными переломами позвонков с включением тренировок на тренажерах с биологической обратной связью является безопасным и повышает приверженность терапии остеопороза, которая составила 83,0% против 48,8% в группе сравнения через 12 месяцев ($p=0,0006$) и 85,7% против 56,3%, соответственно через 24 месяца ($p=0,046$), что способствует приросту минеральной плотности кости в позвоночнике на 1,82% через 12 месяцев ($p=0,045$) и на 3,24% через 24 месяца ($p=0,038$), и в шейке бедренной кости на 2,45% ($p=0,029$) через 24 месяца.
5. У пациентов с остеопорозом, перенесших оперативное лечение перелома проксимального отдела бедренной кости, новый комплекс медицинской реабилитации с применением технологий механотерапии, виртуальной реальности и тренировок на сенсорной беговой дорожке с функцией биологической обратной связи, в сравнении со стандартным комплексом реабилитации способствует сокращению сроков восстановления функции тазобедренного сустава, что проявляется в увеличении через 12 дней общего балла по шкале Харриса ($p=0,034$) и максимальной силы разгибания бедра ($p=0,041$), повышению скорости и улучшению биомеханики ходьбы - увеличению длины шага правой ноги через 12 дней ($p=0,036$) и сокращению ширины шага через 60 дней ($p=0,22$), быстрой регрессии болевого синдрома, улучшению физического функционирования и жизненной активности по данным шкалы SF-36.
6. 40,3% пациентов в возрасте 50-80 лет, поступающих в реабилитационный стационар с сопутствующим остеопорозом и высоким риском переломов, потребляют с пищей менее 600 мг элементарного кальция в сутки, 67,2% – менее 800 мг, 38,4% имеют дефицит и 32,8% - недостаточность витамина D.
7. Длительная нутритивная поддержка пациентов с остеопорозом и высоким риском переломов добавками кальция и витамина D₃ способствует сохранению достигнутых во время реабилитации значений мышечной силы до 6 месяцев, показателей качества жизни и равновесия – до 12 месяцев после завершения реабилитации, а также достоверному повышению минеральной плотности

кости через 12 месяцев в сравнении с исходным уровнем: в сочетании с базовой терапией остеопороза - на 4,2% в позвоночнике, на 3,0% в шейке бедра и на 2,7% в проксимальном отделе бедра, без сопутствующей терапии остеопороза - на 1,8% в позвоночнике.

8. Изучение актуальности проблемы остеопороза для клинической деятельности специалистов, работающих в отделениях медицинской реабилитации, показало, что большинство врачей считают, что проблема остеопороза актуальна для их клинической деятельности (90,5%), что наличие остеопороза значительно влияет на реабилитационный прогноз (100%) и на эффективность медицинской реабилитации (95,5%), однако только 23,6% врачей, работающих в области медицинской реабилитации, и преимущественно клиницисты, назначают пациентам патогенетическую терапию остеопороза.
9. Среди врачей разных специальностей, в том числе работающих в отделениях медицинской реабилитации, самый высокий уровень информированности в области диагностики и лечения остеопороза имеют врачи клинических специальностей (14,7-35,3% от максимального), наиболее низкий - врачи по лечебной физкультуре и врачи физиотерапевты (9,4% от максимального). Программа дополнительного профессионального образования со сроком освоения 72 часа по актуальным вопросам диагностики, профилактики и лечения остеопороза позволяет повысить средний уровень знаний врачей с 20,6% до 32,4% от максимального ($p=0,000006$).

ПРАКТИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ

1. С целью снижения риска переломов пациентов в возрасте 50 лет и старше, начинающих медицинскую реабилитацию, рекомендуется проводить оценку абсолютной вероятности развития остеопоротических переломов с помощью онлайн-калькулятора FRAX, и при выявлении пациентов с высоким риском переломов, процедуры реабилитации рекомендуется проводить на фоне патогенетической терапии остеопороза, а программы реабилитации должны быть составлены с учетом повышенной хрупкости костной ткани.
2. Низкий уровень информированности в области остеопороза у пациентов с ранее установленным диагнозом и низкоэнергетическими переломами свидетельствуют о необходимости проведения образовательных мероприятий для данной категории пациентов в рамках комплексных программ медицинской реабилитации в виде Школ профилактики остеопороза.
3. Факторы, которые ассоциируются с мышечной слабостью, двигательными и координационными нарушениями, такие как старческий возраст, множественные переломы позвонков, низкая масса тела, значительная степень снижения минеральной плотности кости в позвоночнике и дефицит витамина D, следует учитывать при планировании реабилитационных программ для пациентов с остеопорозом.
4. У пациентов с остеопорозом тензодинамометрию рекомендуется использовать, как наиболее информативный инструмент оценки дефицита мышечной силы, стабилometriю и тест Фукуды – для оценки нарушений равновесия и риска падений
5. В рамках комплексной реабилитации пациентов с переломами позвонков на фоне остеопороза необходима психологическая коррекция, обусловленная повышением уровня депрессии и ситуативной тревожности.
6. Для проведения 2го этапа медицинской реабилитации пациентов с остеопорозом в сроки от 4х до 12 недель после клинического компрессионного

перелома позвонка, рекомендуется 20-дневный комплекс, включающий тренировки на тренажерах с биологической обратной связью и интерактивную балансотерапию на фоне групповых занятий лечебной гимнастикой в зале и бассейне для увеличения мышечной силы, физических и психо-социальных аспектов качества жизни, уменьшения болевого синдрома и риска падений, сокращения сроков и повышения эффективности медицинской реабилитации.

7. Для применения на 2м этапе медицинской реабилитации у пациентов с остеопорозом через 6-12 недель после оперативного лечения перелома проксимального отдела бедренной кости, для ускорения восстановления функции тазобедренного сустава, улучшения скорости и биомеханики походки и повышения качества жизни, в комплекс реабилитации рекомендуется включать методы механотерапии, виртуальной реальности и тренировки на сенсорной беговой дорожке с биологической обратной связью.
8. Нутритивная поддержка в виде коррекции пищевого дефицита кальция и недостаточности витамина D из расчета 200 мг ²⁺ и 600 МЕ витамина D₃ в день и назначение патогенетической терапии остеопороза должны быть обязательной частью комплексных реабилитационных мероприятий у пациентов с остеопорозом и высоким риском переломов для увеличения минеральной плотности кости, повышения эффективности и длительного поддержания результатов медицинской реабилитации.
9. Разработанный в ФГБУ «НМИЦ РК» Минздрава России новый учебно-методический комплекс программы дополнительного профессионального образования врачей «Остеопороз: диагностика, лечение и медицинская реабилитация» со сроком освоения 72 часа и методические материалы рекомендуются в качестве методической основы при проведении циклов дополнительного профессионального образования по проблеме остеопороза у врачей, работающих в области медицинской реабилитации.

СПИСОК СОКРАЩЕНИЙ

FRAX – онлайн-калькулятор для оценки риска остеопоротических переломов

СТх - β -изомер С-терминального телопептида коллагена типа I

ВАШ – визуальная аналоговая шкала

ДПО – дополнительное профессиональное образование

ДСП – девиация в сагиттальной плоскости

ДФП – девиация в фронтальной плоскости

ИМТ – индекс массы тела

ИТМ – индекс тощей массы

КЖ – качество жизни

КФР – коэффициент функции равновесия

ЛБС – левые боковые сгибатели

ЛН – левая нога

ЛТ – личностная тревожность

ЛФК – лечебная физическая культура

МКФ – международная классификация функционирования

МПК – минеральная плотность кости

ОП – остеопороз

ПБК – перелом бедренной кости

ПБС – правые боковые сгибатели

ПН – правая нога

ПП – переломы позвонков

ПСКГ – площадь статокинезиограммы

РС – разгибатели спины

СО – стандартные отклонения

СПЦД – скорость перемещения центра давления

СС – сгибатели спины

ССП – смещение в сагиттальной плоскости

СТ – ситуативная тревожность

СФП – смещение в фронтальной плоскости

УЗ – уровень знаний

ФУ – физические упражнения

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Батаршев А.В. Базовые психологические свойства и самоопределение личности. Практическое руководство по психологической диагностике / Санкт-Петербург: Речь, 2005. – С. 44-49.
2. Белая Ж.Е., Рожинская Л.Я., Гребенникова Т.А. и др. Краткое изложение проекта федеральных клинических рекомендаций по остеопорозу // Остеопороз и остеопатии. – 2020. – Т. 23. – № 2. – С. 4-21.
3. Белова К.Ю., Ершова О.Б., Ганерт О.А. Анализ летальности после переломов проксимального отдела бедра среди жителей города Ярославля в возрасте 50 лет и старше // Материалы научно-практической конференции «Остеопороз важнейшая мультидисциплинарная проблема XXI века». – Санкт-Петербург, 23-25 сентября 2012. – С. 11-15
4. Белова К.Ю., Лесняк О.М., Ершова О.Б., Белов М.В., Гладкова Е.Н. Комментарий к статье Ю.В. Серяпиной и соавт. Заболеваемость переломами проксимального отдела бедренной кости пациентов в возрасте 60 лет и старше в Российской Федерации // Медицинские технологии. Оценка и выбор. – 2021. – № 1. – С. 73-76.
5. Боринский С.Ю., Шавиева И.А. Комплексная реабилитация пациентов с остеопорозом после эндопротезирования тазобедренного сустава в старших возрастных группах // В книге: II Международный конгресс ассоциации ревмоортопедов. Тезисы докладов конгресса. Ассоциация ревмоортопедов. – 2018. – С. 22-24.
6. Борисова Л.В., Петрова А.С. Содержание витамина D3 у практически здоровых лиц, проживающих в г. Чебоксары. // В кн.: Сборник научных трудов, посвященных 55-летию ГУЗ «Республиканский эндокринологический диспансер». Чебоксары, 2011. – С. 86-9.
7. Буйлова Т.В. Современные подходы к реабилитации пациентов с остеопорозом. Международная классификация функционирования

- и реабилитационный диагноз // Остеопороз и остеопатии. – 2020. Т. 23. – №1. – С. 58-59.
8. Василенко А.М., Рявкин С.Ю. ДЭНАС-Вертебра – очередной шаг чрескожной электронейростимуляции в поле доказательной медицины // Вопросы курортологии, физиотерапии и лечебной физической культуры. – 2012. – № 6. – С. 3-8.
9. Верхошанский Ю.В. Основы специальной силовой подготовки в спорте / 3-е изд.: Советский спорт, 2013. – 216 с.
10. Гладкова Е.Н., Ходырев В.Н., Лесняк О.М. Анализ двигательной активности после перелома проксимального отдела бедра в популяции городских жителей Свердловской области // Материалы научно-практической конференции «Остеопороз важнейшая мультидисциплинарная проблема XXI века». – Санкт-Петербург, 23-25 сентября 2012. – С. 15-19.
11. Гроховский С.С., Кубряк О.В., Филатов И.А. Архитектура сетевых медицинских систем для оценки функции равновесия (стабилометрия) и комплексной оценки состояния человека // Информационно-измерительные и управляющие системы. – Т. 9 – № 12. – С. 68-74.
12. Добровольская О.В., Демин Н.В., Торопцова Н.В. Состояние минеральной плотности костной ткани у женщин, перенесших малотравматичные переломы в возрасте 50 лет и старше // Остеопороз и остеопатии. – 2012. – №2. – С. 9-12.
13. Дымнова С.Е., Сергеева В.В. Клинико-функциональные особенности и проблемы реабилитации больных остеопорозом пожилого возраста в сочетании с сопутствующей патологией // Consilium Medicum. – 2020. – Т. 22. – № 12. – С. 84–88.
14. Дымнова С.Е., Сергеева В.В., Родионова А.Ю. Качество жизни и основные аспекты реабилитации больных пожилого возраста с остеопорозом // Вестник современной клинической медицины. – 2018. – Т. 11. – №. 6. – С.62–67.
15. Евстигнеева Л.П. Совершенствование образовательной деятельности в области остеопороза // Профилактическая медицина. – 2009. – №6. – С. 27-29.

16. Евстигнеева Л.П., Кожемякина Е.В., Негодаева Е.В. и др. Эффективность физических упражнений у лиц с остеопоротическими переломами позвонков // Научно-практическая ревматология. – 2014. – Т. 52. – № 1. – С. 49–55.
17. Евстигнеева Л.П., Кузнецова Е.В., Низамутдинова Р.М., Васев А.В., Лаврентьев, А.С. Выявляемость и лечение остеопороза у пациентов старших возрастных групп с переломом дистального отдела предплечья // Материалы научно-практической конференции «Остеопороз важнейшая мультидисциплинарная проблема XXI века». – Санкт-Петербург, 23-25 сентября 2012. – С. 19-22.
18. Евстигнеева Л.П., Лесняк О.М., Пивень А.И. Эпидемиология остеопоротических переломов позвоночника по данным рентгеноморфометрического анализа среди популяционной выборки жителей г. Екатеринбурга 50 лет и старше // Остеопороз и остеопатии. – 2001. – № 2. – С. 2-6.
19. Евстигнеева Л.П., Полянская Т.П., Власов А.А. Роль динамической электростимуляции в уменьшении боли и улучшении качества жизни у пациентов с остеопорозом // Вестник восстановительной медицины. – 2015. – № 3. – С.19-28.
20. Егудина Е.Д., Калашникова О.С. Физическая реабилитация пациентов с остеопорозом // Вопросы курортологии, физиотерапии и лечебной физической культуры. – 2020. – Т. 97. – № 2. – С. 78-85.
21. Епифанов, В.А. Лечебная физическая культура и массаж / В. А. Епифанов. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2013. – 528 с.
22. Еремушкин М.А. Двигательная активность и здоровье. От лечебной гимнастики до паркура / Москва: Спорт, 2016. – 240 с.
23. Ершова О.Б., Белова К.Ю., Белов М.В. и др. Эпидемиология переломов проксимального отдела бедренной кости у городского населения Российской Федерации: результаты многоцентрового исследования // Материалы научно-практической конференции «Остеопороз важнейшая мультидисциплинарная проблема XXI века». – Санкт-Петербург, 23-25 сентября 2012. – С. 23-27.

24. Карелин А. Большая энциклопедия психологических тестов / М.: Эксмо, 2007. – 416 с. (С. 34-35).
25. Каронова Т.Л., Гринева Е.Н., Никитина И.Л. и др. Распространенность дефицита витамина D в Северо-Западном регионе РФ среди жителей г. Санкт-Петербурга и г. Петрозаводска // *Остеопороз и остеопатии.* – 2013. – № 3. – С. 3–7.
26. Кирпикова М.Н., Шмелькова Н.В., Стаковецкий М.К., Копилов Е.И., Лебедева О.В. Особенности реабилитации больных сенильным остеопорозом в условиях лечебно-диагностического центра остеопороза / В сборнике: *Актуальные вопросы профилактики, ранней диагностики, лечения и медицинской реабилитации больных с неинфекционными заболеваниями и травмами* // *Материалы IV Межрегиональной научно-практической конференции Центрального федерального округа с международным участием для специалистов, оказывающих помощь по медицинской реабилитации.* Отв. ред-р И. К. Томилова, 2016. – С. 69-71.
27. Комиссаров А.Н., Пальшин Г.А., Родионова С.С. Частота переломов проксимального отдела бедренной кости среди жителей города Якутска // *Остеопороз и остеопатии.* – 2004. – № 1. – С. 2-3.
28. Кочиш А.Ю., Лесняк О.М., Беленький И.Г. и др. Комментарии к рекомендациям EULAR/EFORT по лечению пациентов старше 50 лет с низкоэнергетическими переломами и профилактике у них повторных переломов // *Гений ортопедии.* – 2019. – Т. 25. – № 1. – С. 6-14.
29. Кузнецова О.Ю., Моисеева И.Е. Изучение информированности врачей общей практики о проблеме остеопороза // *Материалы научно-практической конференции «Остеопороз важнейшая мультидисциплинарная проблема XXI века».* – Санкт-Петербург, 23-25 сентября 2012. – С. 28-30.
30. Кузьмина Л.И., Лесняк О.М., Кузнецова И.Л. Медико-социальные последствия перелома шейки бедра у пожилых // *Клиническая геронтология.* 2001. – Т. 7. – № 9. – С. 22-27.
31. Куляев Е.А., Холодкин В.С. Комплексная остеотропная терапия, как профилактика асептической нестабильности эндопротезов коленного и

- тазобедренного суставов у пациентов с низкой минеральной плотностью костной ткани // Остеопороз и остеопатии. – 2020. – Т. 23. – № 2. С. 83
32. Лесняк О.М. Аудит состояния проблемы остеопороза в странах Восточной Европы и Центральной Азии 2010 / International Osteoporosis Foundation, 2010. – С. 46-52.
33. Лесняк О.М. Новая парадигма в диагностике и лечении остеопороза: прогнозирование 10-летнего абсолютного риска перелома (калькулятор FRAXtm) // Остеопороз и остеопатии. – 2012. – №1. – С. 23-28
34. Лесняк О.М. Социально-экономическое бремя остеопороза для Российской Федерации / Сборник тезисов IV Российского конгресса по остеопорозу // Остеопороз и остеопатии. – 2010. - № 1. – 27 с.
35. Лесняк О.М., Баранова И.А., Белова К.Ю. и др. Остеопороз в Российской Федерации: эпидемиология, медико-социальные и экономические аспекты проблемы (обзор литературы) // Травматология и ортопедия России. – 2018. – Т. 24. – № 1. – С. 155-168.
36. Лесняк О.М., Беневоленская Л.И. Остеопороз: диагностика, профилактика и лечение (клинические рекомендации) / Под ред. Лесняк О.М., Беневоленской Л.И. 2-е изд. – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2009. – 272 с.
37. Лесняк О.М., Гладкова Е.Н., Ершова О.Б. и др. Десятилетняя вероятность переломов по калькулятору FRAX: какой порог вмешательства использовать и как? // Научно-практическая ревматология. – 2019. – Т. 57. – № 6. – С. 626-635.
38. 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. – Т. 22. – № 1. С. 57-65.
39. Маркова Т.Н., Марков Д.С., Маркелова Т.Н. и др. Распространенность дефицита витамина D и факторов риска остеопороза у лиц молодого возраста // Вестник Чувашского университета. – 2012. – № 3. – С. 441–445.

40. Меньшикова Л.В. Исходы переломов бедренной кости и их медико-социальные последствия // Клиническая медицина. – 2002. – № 6. – С. 39-41.
41. Меньшикова Л.В., Храмцова Н.А. Ретроспективное изучение частоты переломов проксимального отдела бедра и дистального отдела предплечья среди жителей Иркутской области // Остеопороз и остеопатии. – 2000. – № 4. – С. 5-8.
42. Меньшикова Л.В., Храмцова Н.А., Ершова О.Б. и др. Ближайшие и отдаленные исходы переломов проксимального отдела бедра у лиц пожилого возраста и их медико-социальные последствия (по данным многоцентрового исследования) // Остеопороз и остеопатии. – 2002. – №1. – С. 8-11.
43. Миначов Т.Б., Нурлыгаянов Р.З., Вершинина А.Ю. и др. Исследование дефицита витамина D среди пациентов разных возрастных групп / Проблема остеопороза в травматологии и ортопедии: сборник тезисов. Редкол.: С. С. Родионова [и др.]: Научно-клинический центр остеопороза НМИЦ ТО им. Н. Н. Приорова. — Воронеж: Издательско-полиграфический центр «Научная книга», 2021. – 100 с. (С.52-54).
44. Михайлов Е.Е., Беневоленская Л.И., Аникин С.Г. Частота переломов проксимального отдела бедренной кости и дистального отдела предплечья среди городского населения России // Остеопороз и остеопатии. – 1999. – № 3. – С. 2-6.
45. Михайлов Е.Е., Беневоленская Л.И., Баркова Т.В. Эпидемиологическая характеристика переломов конечностей в популяционной выборке лиц 50 лет и старше // Остеопороз и остеопатии. – 1998. – № 2. – С. 2-6.
46. Михайлов Е.Е., Беневоленская Л.И., Мылов Н.М. Распространенность переломов позвоночника в популяционной выборке лиц 50 лет и старше // Вестник травматологии и ортопедии им Н. Н. Приорова. – 1997. – №3. – С. 20-27.
47. Михайлов П.Р., Громов В.А. Соотношение показателей развития силы мышц сгибателей и разгибателей туловища как фактор предотвращения боли в поясничном отделе позвоночника // Экстремальная деятельность человека. – 2017. –Т. 43. – № 2. – С. 21-24.
48. Мягкова М.А., Скрипникова И.А., Шальнова С.А. и др. Анализ распространенности клинических факторов риска остеопорозных переломов среди

городского и сельского населения РФ (по данным эпидемиологического исследования ЭССЕ-РФ-2) // Профилактическая медицина. – 2020. – Т. 23. – № 6. – N. 1. – С. 60–68.

49. Никитинская О.А., Елоева Н.В., Аникин С.Г., Торопцова Н.В. Первые результаты программы «Остеоскрининг России» // Сборник тезисов научно-практической конференции «Остеопороз важнейшая мультидисциплинарная проблема XXI века». – Санкт-Петербург, 23-25 сентября 2012. – С. 31-33.

50. Никитинская О.А., Торопцова Н.В. Социальная программа «Остеоскрининг Россия» в действии // Фарматека. – 2012. – № 6. – С. 90–93.

51. Никитинская О.А., Торопцова Н.В. Течение остеопороза: стратификация риска переломов // Остеопороз и остеопатии. – 2018. – Т. 21. – № 1. – С. 4-9.

52. Оттева Э.Н., Тарнавская Т.С. Остеопороз: оценка информированности врачей хабаровского края // Здоровоохранение Дальнего Востока. – 2004. – № 5. – С. 26-28.

53. Панкова И.А., Кривошей И.В., Кубряк О.В. Меры повышения эффективности управления процессом реабилитации с использованием стабиллоплатформы // Кремлевская медицина. Клинический вестник. – 2017. – Т. 2. – № 4. – С. 153-156

54. Пигарова Е.А., Рожинская Л.Я., Белая Ж.Е. и др. Клинические рекомендации российской ассоциации эндокринологов по диагностике, лечению и профилактике дефицита витамина D у взрослых // Проблемы эндокринологии. – 2016. – Т. 62. – № 4. – С. 60-84.

55. Пономаренко Г.Н. Физическая и реабилитационная медицина. Национальное руководство / под ред. Г.Н. Пономаренко – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2017. – 512 с.

56. Сафонова Ю.А., Зоткин Е.Г., Торопцова Н.В. Диагностика риска и профилактика падений: проект клинических рекомендаций Ассоциации ревматологов России и Российской ассоциации по остеопорозу // Научно-практическая ревматология. – 2020. – Т. 58. – № 2. – С. 133-139.

57. Серяпина Ю.В., Федяев Д.В., Мусина Н.З. Заболеваемость переломами проксимального отдела бедренной кости пациентов в возрасте 60 лет и старше в Российской Федерации // Медицинские технологии. Оценка и выбор. – 2020. – № 2. – С. 59-66.

58. Скрипникова И.А., Мягкова М.А., Шальнова С.А. и др. Оценка абсолютного риска переломов среди городского и сельского населения в четырех регионах Российской Федерации // Профилактическая медицина. – 2020. – Т. 23. – № 5. – С. 33–39.
59. Солодовников А.Г., Лесняк О.М., Добровольская О.В. и др. Качество жизни пациентов, перенесших остеопоротический перелом позвонков // Научно-практическая ревматология. – 2018. – Т. 56. – № 1. – С. 48-54.
60. Торопцова Н.В., Беневоленская Л.И. Уровень витамина Д в сыворотке крови у женщин в постменопаузе // Сборник тезисов II Российского конгресса по остеопорозу. – Ярославль, 2005. – С. 97-98.
61. Хвостова С.А. Состояние ситуационной тревожности, стиля выхода из конфликтных ситуаций и представление пожилых и старых людей, больных остеопорозом, о себе в процессе лечения переломов // Современные проблемы науки и образования [электронный журнал]. – 2008. – № 2. – С. 108-1137.
62. Aboarrage A.M. Jr, Teixeira C.V. La S., Dos Santos R.N., et al. A high-intensity jump-based aquatic exercise program improves bone mineral density and functional fitness in postmenopausal women // Rejuvenation Res. – 2018. – Vol. 21. – № 6. – P. 535-540.
63. Abrahamsen B., van Staa T., Ariely R., Ariely R., Olson M., Cooper C. Excess mortality following hip fracture: a systematic epidemiological review // Osteoporos Int. – 2009. – Vol. 20. – N. 10. – P. 1633-1650.
64. Adam T., Schamarek I., Springer E.A., et al. Adiponectin and negative mood in healthy premenopausal and postmenopausal women // Horm Behav. – 2010. – Vol. 58. – N. 5. – P. 699-704.
65. Alekna V., Tamulaitiene M., Būtenaitė V. The impact of subclinical vertebral fractures on health-related quality of life in women with osteoporosis // Medicina (Kaunas). – 2006. – Vol. 42. – N. 9. – P. 744-750.
66. Allen J., Sun Y., Woods J.A. Exercise and the regulation of inflammatory responses // Prog Mol Biol Transl Sci. – 2015. – Vol. 135. –P. 337–354

67. Anderson P.A., Dimar J.R., Lane J.M., Lehman R.A. Rationale for bone health optimization in patients undergoing orthopaedic surgery // *J Instr Course Lect.* – 2021. – Vol. 70. – P. 355-366.
68. Anderson P.A., Jeray K.J., Lane J.M., Binkley N.C. Bone health optimization: beyond own the bone: AOA critical issues // *J Bone Joint Surg Am.* – 2019. – Vol. 101. – N. 15. – P. 1413-1419.
69. Andreoli A., Celi M., Volpe S. L., Sorge R., Tarantino U. Long-term effect of exercise on bone mineral density and body composition in post-menopausal ex-elite athletes: A retrospective study // *Eur J Clin Nutr.* – 2012. – Vol. 66 – N. 1. – P. 69–74.
70. Arima K., Mizukami S., Nishimura T., et al. Epidemiology of the association between serum 25-hydroxyvitamin D levels and musculoskeletal conditions among elderly individuals: a literature review // *J Physiol Anthropol.* – 2020. – Vol. 39. – N. 1. – P. 38.
71. Armamento-Villareal R., Aguirre L., Napoli N. Changes in thigh muscle volume predict bone mineral density response to lifestyle therapy in frail, obese older adults // *Osteoporos Int.* – 2014. – Vol. 25. – N. 2. – P. 551-558.
72. Auais M., Al-Zoubi F., Matheson A., Brown K., Magaziner J., French S.D. Understanding the role of social factors in recovery after hip fractures: a structured scoping review // *Health Soc Care Community.* – 2019. – Vol. 27. – N. 6. – P. 1375–1387.
73. Aziziyeh R., Amin M., Habib M., et al. A scorecard for osteoporosis in four Latin American countries: Brazil, Mexico, Colombia, and Argentina // *Arch Osteoporos.* – 2019. – Vol. 14. – N. 1. – P. 69.
74. Baert V., Gorus E., Mets T., Bautmans I. Motivators and barriers for physical activity in older adults with osteoporosis // *J Geriatr Phys Ther.* – 2015. – Vol. 38. – N. 3. – P. 105–114.
75. Bailey R.L., Dodd K.W., Goldman J.A., et al. Estimation of total usual calcium and vitamin D intakes in the United States // *J Nutr.* – 2010. – Vol. 140. – N. 4. – P. 817–822.

76. Bakhtiyarova S., Lesnyak O., Kuznesova N., Blankenstein M.A., Lips P. Vitamin D status among patients with hip fracture and elderly control subjects in Yekaterinburg, Russia // *Osteoporos Int.* – 2006. – Vol. 17. – N. 3. – P. 441-446.
77. Balsamo S., Mota L.M., Santana F.S., et al. Resistance training versus weightbearing aquatic exercise: a cross-sectional analysis of bone mineral density in postmenopausal women // *Rev Bras Reumatol.* – 2013. – Vol. 53. – N. 2. – P. 193–198.
78. Banfi G., Colombini A., Lombardi G., Lubkowska A. Metabolic markers in sports medicine // *Adv Clin Chem.* – 2012. – Vol. 56. – P. 1–54.
79. 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. – Vol. 31. – N. 2. – P. 277–289.
80. Barr J.D., Jensen M.E., Hirsch J.A., et al. Position statement on percutaneous vertebral augmentation: a consensus statement developed by the Society of Interventional Radiology (SIR), American Association of Neurological Surgeons (AANS) and the Congress of Neurological Surgeons (CNS), American College of Radiology (ACR), American Society of Neuroradiology (ASNR), American Society of Spine Radiology (ASSR), Canadian Interventional Radiology Association (CIRA), and the Society of NeuroInterventional Surgery (SNIS) // *J Vasc Interv Radiol.* – 2014. – Vol. 25. – N. 2. – P. 171-181.
81. 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. – Vol. 42. – N. 2. – P. 129–135.
82. Bayramoğlu M., Sözüay S., Karataş M., Kiliç S. Relationships between muscle strength and bone mineral density of three body regions in sedentary postmenopausal women // *Rheumatol Int.* – 2005. – Vol. 25. – N. 7. – P. 513-517.
83. Beaudart C., Buckinx F., Rabenda V., et al. The effects of vitamin D on skeletal muscle strength, muscle mass, and muscle power: a systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials // *J Clin Endocrinol Metab.* – 2014. – Vol. 99. N. 11. – P. 4336–4345.

84. Beck B.R., Daly R.M., Singh M.A.F., Taaffe D.R. Exercise and Sports Science Australia (ESSA) position statement on exercise prescription for the prevention and management of osteoporosis // *J Sci Med Sport*. – 2017. – Vol. 20. – N. 5. – P. 438–445.
85. Bemben D.A., Bemben M.G. Dose-response effect of 40 weeks of resistance training on bone mineral density in older adults // *Osteoporos Int*. – 2011. – Vol. 22. – N. 1. – P. 179–186.
86. Benedetti M.G., Furlini G., Zati A., Mauro G.L. The Effectiveness of physical exercise on bone density in osteoporotic patients // *BioMed Research International*. — 2018. – Vol. 2018. – Article ID 4840531. – 10 pp.
87. Bergamin M., Ermolao A., Tolomio S., Berton L., Sergi G., Zaccaria M. Water-versus land-based exercise in elderly subjects: effects on physical performance and body composition // *Clin Interv Aging*. – 2013. – Vol. 8. – P. 1109–1117.
88. Bergland A., Thorsen H., Karesen 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 // *Osteoporos Int*. – 2011. – Vol. 22. – N. 6. – P. 1863–1871.
89. Bergmann P., Body J., Boonen S., et al. Evidence-based guidelines for the use of biochemical markers of bone turnover in the selection and monitoring of bisphosphonate treatment in osteoporosis: a consensus document of the Belgian Bone Club // *Int J Clin Pract*. – 2009. – Vol. 63. N. 1. – P. 19-26.
90. Bernatz J.T., Brooks A.E., Squire M.W., Illgen R.I. 2nd, Binkley N.C., Anderson P.A. Osteoporosis is common and undertreated prior to total joint arthroplasty // *J of Arthroplasty*. – 2019. – Vol. 34. – N. 7. – P. 1347-1353.
91. Bessette L., Jean S., Lapointe-Garant M.P., et al. Direct medical costs attributable to peripheral fractures in Canadian post-menopausal women // *Osteoporos Int*. – 2012. – Vol. 23. – N. 6. – P. 1757–1768.
92. Bischoff-Ferrari H.A., Dawson-Hughes B., Platz A., et al. Effect of high-dosage cholecalciferol and extended physiotherapy on complications after hip fracture: a randomized controlled trial // *Arch Intern Med*. – 2010. – Vol. 170. – N. 9. – P. 813–820.

93. Bischoff-Ferrari H.A., Dawson-Hughes B., Staehelin H.B., et al. Fall prevention with supplemental and active forms of vitamin D: a meta-analysis of randomised controlled trials // *BMJ*. – 2009. – Vol. 339. – P. b3692.
94. Bischoff-Ferrari H.A., Willett W.C., Wong J.B., Giovannucci E., Dietrich T., Dawson-Hughes B. Fracture prevention with vitamin D supplementation: a meta-analysis of randomized controlled trials // *JAMA*. – 2005. – Vol. 293. – N. 18. – P. 2257-2264.
95. Bislev L.S., Langagergaard Rødbro L., Rolighed L., Sikjaer T., Rejnmark L. Effects of Vitamin D3 Supplementation on Muscle Strength, Mass, and Physical Performance in Women with Vitamin D Insufficiency: A Randomized Placebo-Controlled Trial // *Calcif Tissue Int*. – 2018. – Vol. 103. – N. 5. – P. 483–493.
96. Black D.M., Cummings S.R., Karpf D.B., et al. Randomised trial of effect of alendronate on risk of fracture in women with existing vertebral fractures. Fracture Intervention Trial Research Group // *Lancet*. – 1996. – Vol. 348. – P. 1535–1541.
97. Black D.M., Delmas P.D., Eastell R., et al. Once-yearly zoledronic acid for treatment of postmenopausal osteoporosis // *N Engl J Med*. – 2007. – Vol. 356. – N. 18. – P. 1809-1822.
98. Black D.M., Reid I.R., Boonen S., et al. The effect of 3 versus 6 years of zoledronic acid treatment of osteoporosis: a randomized extension to the HORIZON-Pivotal Fracture Trial (PFT) // *Bone Miner Res*. – 2012. – Vol. 27. – N. 2. – P. 243-254.
99. Bliuc D., Nguyen N.D., Milch V.E., Nguyen T.V., Eisman J.A., Center J.R. Mortality risk associated with low-trauma osteoporotic fracture and subsequent fracture in men and women // *JAMA*. – 2009. – Vol. 301. – N. 5. – P. 513–521.
100. Bogoch E.R., Snowden E.A. Sample of Canadian orthopedic surgeons expressed willingness to participate in osteoporosis management for fragility fracture patients // *Can J Surg*. – 2008. – Vol. 51. – P. 8-13.
101. Bolam K.A., van Uffelen J.G.Z., Taaffe D.R. The effect of physical exercise on bone density in middle-aged and older men: a systematic review // *Osteoporos Int*. – 2013. – Vol. 24. – N. 11. – P. 2749–2762.

102. Bolland M.J., Grey A., Avenell A. Effects of vitamin D supplementation on musculoskeletal health: A systematic review, meta-analysis, and trial sequential analysis // *Lancet Diabetes Endocrinol.* – 2018. – Vol. 6. – P. 847–858.
103. Bolland M.J., Grey A., Avenell A., Gamble G.D., Reid I.R. Calcium supplements with or without vitamin D and risk of cardiovascular events: reanalysis of the Women's Health Initiative limited access dataset and meta-analysis // *BMJ.* – 2011. – Vol. 342. – P. d.2040
104. Bonaiuti D., Shea B., Iovine R., et al. Exercise for preventing and treating osteoporosis in postmenopausal women // *Cochrane Database Syst Rev (Online).* – 2002. – Vol. 3. – P. CD000333.
105. Boonen S., Lips P., Bouillon R., Bischoff-Ferrari H.A., Vanderschueren D., Haentjens P. Need for additional calcium to reduce the risk of hip fracture with vitamin D supplementation: evidence from a comparative metaanalysis of randomized controlled trials // *J Clinical Endocrinology and Metabol.* – 2007. – Vol. 92. – N. 4. – P. 1415-1423.
106. Boonen S., Vanderschueren D., Haentjens P., Lips P. Calcium and vitamin D in the prevention and treatment of osteoporosis: a clinical update // *J Intern Med.* – 2006. – Vol. 259. – N. 6. – P. 539–552.
107. Boutron I. CONSORT statement for randomized trials of nonpharmacologic treatments: A 2017 update and a CONSORT extension for nonpharmacologic trial abstracts // *Ann Intern Med. American College of Physicians.* – 2017. – Vol. 167. – N. 1. – P. 40.
108. Burton E., Lewin G., O'Connell H., Hill K.D. Falls prevention in community care: 10 years on // *Clin Interv Aging.* – 2018. – Vol. 13. – P. 261-269.
109. Bower E.S., Wetherell J.L., Petkus A.J., Rawson K.S., Lenze E.J. Fear of falling after hip fracture: prevalence, course, and relationship with one-year functional recovery // *Am J Geriatr Psychiatry.* – 2016. – Vol. 24. – N. 12. – P. 1228–1236
110. Bulut D., Dilek D., Kılınç A., Ellidokuz H., Öncel S. An investigation into the effects of kinesiotaping for posture correction on kyphosis angle, pain, and balance in patients with postmenopausal osteoporosis-associated thoracic kyphosis // *Archives of Osteoporosis.* – 2019. – Vol. 14. – P. 89.

111. Brenneman S.K., Barrett-Connor E., Sajjan S., Markson L.E., Siris E.S. Impact of recent fracture on health-related quality of life in postmenopausal women // *J Bone Miner Res.* – 2006. – Vol. 21. – N. 809-816.
112. Bruyère O., Cavalier E., Reginster J.Y. Vitamin D and osteosarcopenia: an update from epidemiological studies // *Curr Opin Clin Nutr Metab Care.* – 2017. – Vol. 20. – N. 6. – P. 498-503.
113. Buyukavci R., Akturk S., Evren B., Ersoy Y. Impacts of combined osteopenia/osteoporosis and sarcopenia on balance and quality of life in older adults // *North Clin Istanbul.* – 2020. – Vol. 7. – N. 6. – P. 585–590.
114. Cai G.W., Li J., Xu X.J., et al. Clinical research on warm acupuncture therapy for pain in postmenopausal osteoporosis // *Zhongguo Zhen Jiu.* – 2014. – Vol. 34. – N. 1. – P. 25-27.
115. Cameron I.D., Gillespie L.D., Robertson M.C., et al. Interventions in preventing falls in older people in care facilities and hospitals // *Cochrane Database Syst Rev.* – 2012. – Vol. 12. – P. CD005465.
116. Campbell M.K., Torgerson D.J., Thomas R.E., McClure J.D., Reid D.M. Direct disclosure of bone density results to patients: effect on knowledge of osteoporosis risk and anxiety level // *Osteoporos Int.* – 1998. – Vol. 8. – N. 6. – P. 584-90.
117. Carlin L., Sibley K., Jenkinson R., et al. Exploring Canadian surgeons' decisions about postoperative weight bearing for their hip fracture patients // *J Eval Clin Pract.* – 2018. – Vol. 24. – N. 1. – P. 42-47
118. Carnevale V., Castriotta V., Piscitelli P.A., et al. Assessment of skeletal muscle mass in older people: Comparison between 2 anthropometry-based methods and dual-energy X-ray absorptiometry // *J Am Med Dir Assoc.* – 2018. – Vol. 19. – N. 9. – P. 793-796.
119. Chandrasekaran S., Davis J., Bersch I., Goldberg G., Gorgey A.S. Electrical stimulation and denervated muscles after spinal cord injury // *Neural Regen Res.* – 2020. – Vol. 15. – N. 8. – P. 1397-1407.
120. Chang F.H., Latham N.K., Ni P., Jette A.M. Does self-efficacy mediate functional change in older adults participating in an exercise program after hip fracture? A

- randomized controlled trial // *Arch Phys Med Rehabil.* – 2015. – Vol. 96. – N. 6. – P. 1014–1020.
121. Chapuy M.C., Chapuy P. Biochemical effects of calcium and vitamin D supplementation in elderly institutionalized, vitamin D-deficient patients // *Revur du Rhumatisme.* – 1996. – Vol. 63. – N. 2. – P. 135-140.
122. Che H., Breuil V., Cortet B., et al. Vertebral fractures cascades: potential causes and risk factors // *Osteoporos Int.* – 2019. – Vol. 30. – P. 555–563
123. Chedraui P., Perez-Lopez F.R., Morales B., Hidalgo L. Depressive symptoms in climacteric women are related to menopausal symptom intensity and partner factors // *Climacteric.* – 2009. – Vol. 12. – N. 5. – P. 395-403.
124. Cheng S.Y., Levy A.R., Lefaiivre K.A., Guy P., Kuramoto L., Sobolev B. Geographic trends in incidence of hip fractures: a comprehensive literature review // *Osteoporos Int.* – 2011. – Vol. 22. – N. 10. – P. 2575–2586.
125. Chesnut C., Skag A., Christiansen C., et al. Effects of oral ibandronate administered daily or intermittently on fracture risk in postmenopausal osteoporosis // *J Bone Miner Res.* – 2004. – Vol. 19. – N. 8. – P. 1241-1249.
126. Cheung A.M., Giangregorio L. Mechanical stimuli and bone health: What is the evidence? // *Curr Opin Rheumatol.* – 2012. – Vol. 24. – N. 5. – P. 561–566.
127. Cizza G., Primma S., Coyle M., Gourgiotis L., Csako G. Depression and osteoporosis: a research synthesis with meta-analysis // *Horm Metab Res.* – 2010. – Vol. 42. – N. 7. – P. 467-482.
128. Conley R.B., Adib G., Adler R.A., et al. Secondary fracture prevention: consensus clinical recommendations from a multistakeholder coalition // *J Bone Miner Res.* – 2020. – Vol. 35. – N. 1. – P. 36–52.
129. Coelho R., Silva C., Maia A., Prata J., Barros H. Bone mineral density and depression: a community study in women // *J Psychosom Res.* – 1999. – Vol. 6. – P. 29-35.
130. Conradssona D., Halvarssona A. The effects of dual-task balance training on gait in older women with osteoporosis: A randomized controlled trial // *Gait Posture.* – 2019. – Vol. 68. – P. 562-568.

131. Cooper C. The crippling consequences of fractures and their impact on quality of life // *Am J Med.* – 1997. – Vol. 103. – N. Suppl. 2A. – P. 12-19.
132. Cooper C., Cole Z.A., Holroyd C.R., et al. Secular trends in the incidence of hip and other osteoporotic fractures // *Osteoporos Int.* – 2011. – Vol. 22. – N. 5. – P. 1277–1288.
133. Cosman F., de Beur S.J., LeBoff M.S., et al. Clinician's guide to prevention and treatment of osteoporosis // *Osteoporos Int.* – 2014. – Vol. 25. – P. 2359-2381.
134. Crandall C.J., Aragaki A.K., LeBoff M.S., et al. Calcium plus vitamin D supplementation and height loss: Findings from the Women's Health Initiative Calcium and vitamin D clinical trial // *Menopause.* – 2016. – Vol. 23. – P. 1277–1286.
135. Cristancho P., Lenze E.J., Avidan M.S., Rawson K.S. Trajectories of depressive symptoms after hip fracture // *Psychol Med.* – 2016. – Vol. 46. – N. 7. – P. 1413–1425.
136. Cummins N.M., Poku E.K., Towler M.R., O'Driscoll O.M., Ralston S.H. Clinical risk factors for osteoporosis in Ireland and the UK: A comparison of FRAX and QFractureScores // *Calcif Tissue Int.* – 2011. – Vol. 89. – N. 2. – P. 172–177.
137. Cummings S.R., San Martin J., McClung M.R., et al. Denosumab for prevention of fractures in postmenopausal women with osteoporosis // *N Engl J Med.* – 2009. – Vol. 361. – N. 8. – P. 756-765.
138. Curtis E.M., Moon R.J., Harvey N.C., Cooper C. The impact of fragility fracture and approaches to osteoporosis risk assessment worldwide // *Bone.* – 2017. – Vol. 104. – P. 29–38.
139. Daly R.M. Exercise and nutritional approaches to prevent frail bones, falls and fractures: an update // *Climacteric.* – 2017. – Vol. 20. – N. 2. – P. 119–124.
140. David V., Martin A., Lafage-Proust M.H., et al. Mechanical loading down-regulates peroxisome proliferator-activated receptor gamma in bone marrow stromal cells and favors osteoblastogenesis at the expense of adipogenesis // *Endocrinology.* – 2007. – Vol. 148. – P. 2553–2562.
141. Dawson-Hughes B. A revised clinician's guide to the prevention and treatment of osteoporosis // *J Clin Endocrinol Metab.* – 2008. – Vol. 93. – P. 2463–2465.

142. Dawson-Hughes B., Harris S.S., et al. Effect of calcium and vitamin D supplementation on bone density in men and women 65 years of age and older // *N Engl Med J.* – 1997. – Vol. 337. – P. 670-676.
143. De Laet C., Kanis J.A., Odén A., et al. Body mass index as a predictor of fracture risk: a meta-analysis. // *Osteoporos Int.* – 2005. – Vol. 16. – P. 1330-1338.
144. De Moraes V.Y., Jorge M.R., Faloppa F., Belloti J.C. Anxiety and depression in Brazilian orthopaedics inpatients: a cross sectional study with a clinical sample comparison // *J Clin Psychol Med Settings.* – 2010. – Vol. 17. – N. 1. – P. 31-37.
145. De Rui M., Veronese N., Manzato E., Sergi G. Role of comprehensive geriatric assessment in the management of osteoporotic hip fracture in the elderly: an overview // *Disabil Rehabil.* – 2013. – Vol. 35. – N. 9. – P. 758–765.
146. De Sire A., Baricich A., Renò F., Cisari C., Fusco N., Invernizzi M. Myostatin as a potential biomarker to monitor sarcopenia in hip fracture patients undergoing a multidisciplinary rehabilitation and nutritional treatment: a preliminary study // *Aging Clin Exp Res.* – 2020. – Vol. 32. – N. 5. – P. 959-962.
147. Di Monaco M., Castiglioni C., Bardesono F., Milano E., Massazza G. Sarcopenia, osteoporosis and the burden of prevalent vertebral fractures: a cross-sectional study of 350 women with hip fracture. // *Eur J phys rehabil Med.* – 2020. – Vol. 56. – P. 184-90.
148. Dionello C.F., Sá-Caputo D., Pereira H.V.F.S., et al. Effects of whole body vibration exercises on bone mineral density of women with postmenopausal osteoporosis without medications: Novel findings and literature review // *J Musculoskelet Neuronal Interact.* – 2016. – Vol. 16. – N. 3. – P. 193–203.
149. Doheny M.O. Osteoporosis knowledge, health beliefs, and DXA T-scores in men and women 50 years of age and older // *Orthop Nurs.* – 2007. – Vol. 26. – N. 4. – P. 243-250.
150. Dohrn I.-M., Hagströmer M., Hellénus M.-L., Ståhle A. Short- and long-term effects of balance training on physical activity in older adults with osteoporosis: a randomized controlled trial // *J Geriatr Phys Ther.* – 2017. – Vol. 40. – P. 102-111.

151. Donohoea E., Roberts H.J., Miclau T., Kreder H. Management of lower extremity fractures in the elderly: a focus on post-operative rehabilitation // *Injury*. – 2020. – Vol. 51. – N. suppl 2. – P. s118-s122.
152. Dusdal K., Grundmanis J., Luttin K., et al. Effects of therapeutic exercise for persons with osteoporotic vertebral fractures: a systematic review // *Osteoporos Int*. – 2011. – Vol. 22. – N. 3. – P. 755-769.
153. Dyer S.M., Crotty M., Fairhall N., et al. Fragility Fracture Network (FFN) Rehabilitation Research Special Interest Group. A critical review of the long-term disability outcomes following hip fracture // *BMC*. – 2016. – Vol. Geriatr 16. – N. 1. – P. 158.
154. Ebeling P.R., Daly R.M., Kerr D.A., Kimlin M.G. An evidence-informed strategy to prevent osteoporosis in Australia an outline of the building healthy bones throughout life white paper // *Med J Aust*. – 2013. – Vol. 198. – N. suppl. 1. – P. 90-91.
155. Elias M.N., Burden A.M., Cadarette S.M. The impact of pharmacist interventions on osteoporosis management: a systematic review // *Osteoporos Int*. – 2011. – Vol. 22. – P. 2587–2596.
156. El-Khoury F., Cassou B., Charles M.A., Dargent-Molina P. The effect of fall prevention exercise programmes on fall induced injuries in community dwelling older adults: systematic review and meta-analysis of randomised controlled trials // *BMJ*. – 2013. – Vol. 347. – P. f6234.
157. Elliot-Gibson V., Bogoch E.R., Jamal S.A., Beaton D.E. Practice patterns in the diagnosis and treatment of osteoporosis after a fragility fracture: a systematic review // *Osteoporos Int*. – 2004. – Vol. 15. – P. 767-778.
158. Elsis H.F., Mousa G.S., ELdesoky M.T. Electromagnetic field versus circuit weight training on bone mineral density in elderly women // *Clin Interv Aging*. – 2015. – Vol. 10. – P. 539–547.
159. Ensrud K.E., Schousboe J.T. Clinical practice. Vertebral fractures // *N Engl J Med*. – 2011. – Vol. 364. – N. 17. – P. 1634-1642.
160. Erhan B., Ataker Y. Rehabilitation of patients with osteoporotic fractures // *J Clin Densitom*. – 2020. – Vol. 23. – N. 4. – P. 534-538.

161. Esses S.I., McGuire R., Jenkins J., et al. The treatment of symptomatic osteoporotic spinal compression fractures // *J Am Acad Orthop Surg.* – 2011. – Vol. 19. – N. 3. – P. 176-182.
162. Faienza M.F., Lassandro G., Chiarito M., Valente F., Ciaccia L., Giordano P. How physical activity across the lifespan can reduce the impact of bone ageing: a literature review // *Int J Environ Res Public Health.* – 2020. – Vol. 17. – N. 6. – P. 1862.
163. Falaschi P., Marsh D. The Management of Older Patients with Fragility Fractures. Second Edition. / *Practical Issues in Geriatrics (eBook).* // Springer.: 2021. – 357 pp.
164. Falch J.A., Bentzen H., Dahl A.A. Pain, functional level and emotional problems of women with osteoporosis and vertebral fractures // *Tidsskr Nor Laegeforen.* – 2003. – Vol. 123. – N. 23. – P. 3355-3357.
165. Fardellone P., Cotté F.E., Roux C., Lespessailles E., Mercier F., Gaudin A.F. Calcium intake and the risk of osteoporosis and fractures in French women // *Joint Bone Spine.* – 2010. – Vol. 77. – N. 2. – P. 154–158.
166. Filipović T.N., Lazović M.P., Backović A.N., et al. A 12-week exercise program improves functional status in postmenopausal osteoporotic women: randomized controlled study // *European J Phys Rehabil Med.* – 2021. – Vol. 57. – N. 1. – P. 120-130.
167. Fink E., Cormier C., Steinmetz P., Kindermans C., Le Bouc Y., Souberbielle J. Differences in the capacity of several biochemical bone markers to assess high bone turnover in early menopause and response to alendronate therapy // *Osteoporos Int.* – 2000. – Vol. 11. – N. 4. – P. 295-303.
168. Finnern H.W., Sykes D.P. The hospital cost of vertebral fractures in the EU: estimates using national datasets // *Osteoporosis Int.* – 2003. – Vol. 14. – N. 5. – P. 429–436
169. Fonseca H., Moreira-Gonçalves D., Esteves J.L.S., et al. Voluntary exercise has long-term in vivo protective effects on osteocyte viability and bone strength following ovariectomy // *Calcif Tissue Int.* – 2011. – Vol. 88. – P. 443–454.

170. Frances M.W., Etingen B., Guihan M., et al. Spinal cord injury providers' perspectives on managing sublesional osteoporosis // *J Spinal Cord Med.* – 2020. – Vol. 43. – N. 4. – P. 428-434.
171. Fratini A., Bonci T., Bull A. M., Nazarian A. Whole body vibration treatments in postmenopausal women can improve bone mineral density: Results of a stimulus focussed meta-analysis // *PLoS ONE.* – 2016. – Vol. 11. – N. 12. – P. e0166774.
172. Freedman K.B., Kaplan F.S., Bilker W.B., et al. Treatment of osteoporosis: are physicians missing an opportunity? // *J Bone Joint Surg Am.* – 2000. – Vol. 82-A. – P. 1063.
173. Fritz S., Lusardi M. White paper: Walking speed: the sixth vital sign // *J Geriatr Phys Ther.* – 2009. – Vol. 32. – P. 46-49.
174. Ganda K., Puech M., Chen J.S., et al. Models of care for the secondary prevention of osteoporotic fractures: a systematic review and meta-analysis // *Osteoporos Int.* – 2013. – Vol. 24. – N. 2. – P. 393-406.
175. Gardinier J.D., Al-Omaishi S., Morris M.D., Kohn D.H. PTH signaling mediates perilacunar remodeling during exercise // *Matrix Biol.* – 2016. – Vol. 52–54. – P. 162–175.
176. Garg B., Dixit V., Batra S., Malhotra R., Sharan A. Non-surgical management of acute osteoporotic vertebral compression fracture: A review // *J Clin Orthop Trauma.* – 2017. – Vol. 8. – N. 2. – P. 131-138.
177. Genant H.K., Wu C.Y., van Kuijk C., Nevitt M.C. Vertebral fracture assessment using a semiquantitative technique // *JBMR.* – 1993. – Vol. 8. – P. 1137-1148.
178. Genev I.K., Tobin M.K, Zaidi S.P., Khan S.R., Amirouche F.M.L., Mehta A.I. Spinal compression fracture management: a review of current treatment strategies and possible future avenues // *Global Spine J.* – 2017. – Vol. 7. – N. 1. – P. 71-82.
179. George A.A., Way M., Varughese I. The effect of pre-operative medical comorbidities on rehabilitation outcomes following surgery for hip fracture management in geriatric populations // *Geriatr Orthop Surg Rehabil.* – 2020. – Vol. 11. – P. 1-4.

180. Giangregorio L.M., MacIntyre N.J., Thabane L., Skidmore C.J., Papaioannou A. Exercise for improving outcomes after osteoporotic vertebral fracture // *Cochrane Database Syst Rev.* – 2017. – Vol. 1. – P. CD008618.
181. Giangregorio L., Papaioannou A., Cranney A., Zytaruk N., Adachi J.D. Fragility fractures and the osteoporosis care gap: an international phenomenon // *Semin Arthritis Rheum.* – 2006. – Vol. 35. – N. 5. – P. 293–305.
182. Giangregorio L.M., Papaioannou A., MacIntyre N.J., et al. Too Fit to Fracture: Exercise recommendations for individuals with osteoporosis or osteoporotic vertebral fracture // *Osteoporos Int.* – 2017. – Vol. 25. – N. 3. – P. 821–835.
183. Gibbs J.C., McArthur C., Wark J.D., et al. The effects of home exercise in older in women with vertebral fractures: a pilot randomized controlled trial // *Phys Ther.* 2020. – Vol. 100. – N. 4. – P. 662-676.
184. Gillespie L.D., Robertson M.C., Gillespie W.J., et al. Interventions for preventing falls in older people living in the community // *Cochrane Database Syst Rev.* – 2012. – Vol. 12. – P. CD007146.
185. 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. – Vol. 13. – N. 2. – P. 393–397.
186. Gold D.T., Shipp K.M., Pieper C.F., Duncan P.W., Martinez S., Lyles K.W. 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. – Vol. 52. – N. 9. – P. 1471–1478.
187. Gomez-Bruton A., Gonzalez-Aguero A., Gomez-Cabello A., Casajus J.A., Vicente-Rodriguez G. Is bone tissue really affected by swimming? A systematic review // *PLoS One.* – 2013. – Vol. 8. – N. 8. – P. e70119.
188. Gómez-Cabello A., Ara I., González-Agüero A., Casajús J.A., Vicente-Rodríguez G. Effects of training on bone mass in older adults: a systematic review // *Sports Med.* – 2012. – Vol. 42. – N. 4. – P. 301–325.

189. Grønskaag A.B., Romundstad P., Forsmo S., Langhammer A., Schei B. Excess mortality after hip fracture among elderly women in Norway // *Osteoporos Int.* – 2012. – Vol. 23. – N. 6. – P. 1807–1811.
190. Gunendi Z., Eker D., Tecer D., Karaoglan B., Ozyemisci-taskiran O. Is the word “osteoporosis” a reason for kinesiphobia? // *Eur J Phys Rehabil Med.* – 2018. – Vol. 54. – N. 5. – P. 671-675.
191. Haczynski J., Jakimiuk A. Vertebral fractures: a hidden problem of osteoporosis // *Medical Sci Monit.* – 2001. – Vol. 7. – N. 5. – P. 1108–1117.
192. Halvarsson A., Franzén E., Ståhle A. Balance training with multi-task exercises improves fall-related self-efficacy, gait, balance performance and physical function in older adults with osteoporosis: a randomized controlled trial // *Clin Rehabil.* – 2015. – Vol. 29. – N. 4. – P. 365-375
193. Harding A., Beck B. Exercise, osteoporosis, and bone geometry // *Sports.* – 2017. – Vol. 5. – N. 2. – P. 29.
194. Harding A.T., Weeks B.K., Lambert C., Watson S.L., Weis L.J., Beck B.R. Exploring thoracic kyphosis and incident fracture from vertebral morphology with high-intensity exercise in middle-aged and older men with osteopenia and osteoporosis: a secondary analysis of the LIFTMOR-M trial // *Osteoporos Int.* – 2021. – Vol. 32. – N. 3. – P. 451–465.
195. Harris S.T., Watts N.B., Genant H.K., et al. Effects of risedronate treatment on vertebral and nonvertebral fractures in women with postmenopausal osteoporosis: a randomized controlled trial. Vertebral efficacy with risedronate therapy (VERT) Study Group // *JAMA.* – 1999. – Vol. 282. – N. 14. – P. 344–1352.
196. Héquette-Ruz R., Beuscart J.-B., Ficheur G., et al. Hip fractures and characteristics of living area: a fine-scale spatial analysis in France // *Osteoporos Int.* – 2020. – Vol. 31. – N. 7. – P. 1353–1360.
197. Hernlund E., Svedbom A., Ivergård 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. – Vol. 8. – N. 1. – P. 136.
198. Hill K.D., Suttanon P., Lin S.-I et al. What works in falls prevention in Asia: a systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials // BMC Geriatr. – 2018. – Vol. 18. – N. 1. – P. 3.
199. Hingorjo M.R., Zehra S., Saleem S., Qureshi M.A. Serum Interleukin-15 and its relationship with adiposity Indices before and after short-term endurance exercise // Pak J Med Sci. – 2018. – Vol. 34. – N. 5. – P. 1125-1131.
200. Hinman R.S., Heywood S.E., Day A.R. Aquatic physical therapy for hip and knee osteoarthritis: results of a single-blind randomized controlled trial // Phys Ther. – 2007. – Vol. 87. – N. 1. – P. 32–43.
201. Hippisley-Cox J., Coupland C. Predicting risk of osteoporotic fracture in men and women in England and Wales: prospective derivation and validation of QFractureScores // BMJ. – 2009. – Vol. 339. – P. b4229.
202. Hirani V., Cumming R.G., Naganathan V. Longitudinal associations between vitamin D metabolites and sarcopenia in older Australian men: The Concord Health and Aging in Men Project // J Gerontol A Biol Sci Med Sci. – 2017. – Vol. 73. – N. 1. – P. 131-138.
203. Hoke M., Omar N.B., Amburgy J.W., et al. Impact of exercise on bone mineral density, fall prevention, and vertebral fragility fractures in postmenopausal osteoporotic women // Journal Clin Neurosci. – 2020. – Vol. 76. – P. 261-263.
204. Hopewell S., Adedire O., Copsey B.J., et al. Multifactorial and multiple component interventions for preventing falls in older people living in the community // Cochrane Database Syst Rev. – 2018. – Vol. 7. – N. 7. – P. CD012221.
205. Hopman W.M., Berger C., Joseph L., et al. Longitudinal assessment of health-related quality of life in osteoporosis: data from the population-based Canadian Multicentre Osteoporosis Study // Osteoporos Int. – 2019. – Vol. 30. – N. 8. – P. 1635–1644.

206. Howe T.E., Shea B., Dawson L.J., et al. Exercise for preventing and treating osteoporosis in postmenopausal women // *Cochrane Database Syst Rev.* – 2011. – Vol. 6. – N. 7. – P. CD000333.
207. Humeniuk E., Bojar I., Owoc A., Wojtyła A., Fronczak A. Psychosocial conditioning of depressive disorders in post-menopausal women // *Ann Agric Environ Med.* – 2011. – Vol. 18. – N. 2. – P. 441-445.
208. Ilieva E. What are the effects of exercise for improving outcomes after osteoporotic vertebral fracture? - A Cochrane Review summary with commentary // *J Musculoskelet Neuronal Interact.* – 2020. – Vol. 20. – N. 2. – P. 165-167.
209. Invernizzi M., de Sire A., D'Andrea F., et al. Effects of essential amino acid supplementation and rehabilitation on functioning in hip fracture patients: a pilot randomized controlled trial // *Aging Clin Exp Res.* – 2019. – Vol. 31. – N. 10. – P. 1517-1524.
210. Ioannidis G., Thabane L., Gafni A., et al. Optimizing care in osteoporosis: the Canadian quality circle project // *BMC Musculoskelet Disord.* – 2008. – Vol. 9. – P. 130.
211. Iolascon G., de Sire A., Calafiore D., et al. Multifactorial assessment of risk of falling in 753 post-menopausal women: a multicenter cross-sectional study by the italian group for the study of metabolic bone diseases // *Clin Interv Aging.* – 2020. – Vol. 15. – P. 1077-1084.
212. Iolascon G., De Sire A., Curci C., et al. Osteoporosis guidelines from a rehabilitation perspective: systematic analysis and quality appraisal using AGREE II // *European Journal of Physical and Rehabilitation Medicine.* – 2021. – Vol. 57. – N. 2. – P. 273-279.
213. Jacobs E., McCrum C., Senden R., van Rhijn L.W., Meijer K., Willems P.C. Gait in patients with symptomatic osteoporotic vertebral compression fractures over 6 months of recovery // *Aging Clin Exp Res.* – 2020. – Vol. 32. – P. 239–246.
214. Jaglal S.B., Donescu O.S., Bansod V., et al. Impact of a centralized osteoporosis coordinator on post-fracture osteoporosis management: a cluster randomized trial // *Osteoporos Int.* – 2012. – Vol. 23. – N. 1. – P. 87–95.

215. Jahelka B., Dorner T., Terkula R., Quittan M., Bröll H., Erlacher L. Health-related quality of life in patients with osteopenia or osteoporosis with and without fractures in a geriatric rehabilitation department // *Wien Med Wochenschr.* – 2009. – Vol. 159. – N. 9-10. – P. 235-240.
216. James M. M.-S., Carroll S. Effects of different impact exercise modalities on bone mineral density in premenopausal women: A meta-analysis // *J Bone Miner Metab.* – 2010. – Vol. 28. – N. 3. – P. 251–267.
217. Javaheri B., Pitsillides A.A. Aging and mechanoadaptive responsiveness of bone // *Curr Osteoporos Rep.* – 2019. – Vol. 17. – P. 560–569.
218. Jeor J.D.St., Jackson T.J., Xiong A.E., et al. Osteoporosis in spine surgery patients: what is the best way to diagnose osteoporosis in this population? // *Neurosurg Focus.* – 2020. – Vol. 49. – N. 2. – P. 1-8.
219. Jepsen D.B., Thomsen K., Hansen S., Jørgensen N.R., Masud T., Ryg J. Effect of whole-body vibration exercise in preventing falls and fractures: a systematic review and meta-analysis // *BMJ Open.* – 2017. – Vol. 7. – N. 12. – P. e018342.
220. Jin H., Ma X., Liu Y., et al. Back pain from painful osteoporotic vertebral fractures: discrepancy between the actual fracture location and the location suggested by patient-reported pain or physical examination findings // *Osteoporos Int.* – 2020. – Vol. 31. – N. 9. – P. 1721–1732.
221. Jin Y.Z., Lee J.H. Effect of brace to osteoporotic vertebral fracture: a meta-analysis // *J Korean Med Sci.* – 2016. – Vol. 31. – N. 10. – P. 1641–1649.
222. Johnell O., Kanis J.A. An estimate of the worldwide prevalence and disability associated with osteoporotic fractures // *Osteoporosis Int.* – 2006. – Vol. 17. – N. 12. – P. 1726-1733.
223. Johnell O., Kanis J.A., Oden A., et al. Predictive value of BMD for hip and other fractures // *J Bone Miner Res.* – 2005. – Vol. 20. – N. 7. – P. 1185-1194.
224. Juby A.G., Davis P.A. Prospective evaluation of the awareness, knowledge, risk factors and current treatment of osteoporosis in a cohort of elderly subjects // *Osteoporos Int.* – 2001. – Vol. 12. – N. 8. – P. 617–622.

225. Kadri A., Binkley N., Hare K.J., Anderson P.A. Bone health optimization in orthopaedic surgery // *J Bone Joint Surg Am.* – 2020. – Vol. 102. – N. 7. – P. 574-581.
226. Kammerlander C., Pfeufer D., Lisitano L.A., Mehaffey S., Böcker W., Neuerburg C. Inability of older adult patients with hip fracture to maintain postoperative weight-bearing restrictions // *J Bone Joint Surg Am.* – 2018. – Vol. 100. – N. 11. – P. 936-941.
227. Kanis J.A., Borgstrom F., De Laet C., et al. Assessment of fracture risk // *Osteoporos Int.* – 2005. – Vol. 16. – N. 6. – P. 581-589.
228. Kanis J.A., Cooper C., Hiligsmann M., Rabenda V., Reginster J.Y., Rizzoli R. Partial adherence: a new perspective on health economic assessment in osteoporosis // *Osteoporos Int.* – 2011. – Vol. 22. – N. 10. – P. 2565–2573.
229. Kanis J.A., Cooper C., Rizzoli R., et al. European guidance for the diagnosis and management of osteoporosis in postmenopausal women // *Osteoporos Int.* – 2019. – Vol. 30. – P. 3–44.
230. Kanis J.A., Harvey N.C., Cooper C., et al. A systematic review of intervention thresholds based on FRAX // *Arch Osteoporos.* – 2016. – Vol. 11. – N. 1. – P. 25.
231. Kanis J.A., Johansson H., Oden A., et al. A family history of fracture and fracture risk: a meta-analysis // *Bone.* – 2004. – Vol. 35. – N. 5. – P. 1029-1037.
232. Kanis J.A., Johansson H., Oden A., et al. A meta-analysis of prior corticosteroid use and fracture risk // *J Bone Miner Res.* – 2004. – Vol. 19. – N. 6. – P. 893-899.
233. Kanis J.A., Oden A., Johnell O., Jonsson B., de Laet C., Dawson A. The burden of osteoporotic fractures: a method for setting intervention thresholds // *Osteoporos Int.* – 2001. – Vol. 12. – N. 5. – P. 417-427.
234. Kanis J.A., Odén A., McCloskey E.V., Johansson H., Wahl D.A., Cooper C. A systematic review of hip fracture incidence and probability of fracture worldwide // *Osteoporos Int.* – 2012. – Vol. 23. – N. 9. – P. 2239–2256.
235. Kelley G.A., Kelley K.S., Kohrt W.M. Effects of ground and joint reaction force exercise on lumbar spine and femoral neck bone mineral density in postmenopausal women: A meta-analysis of randomized controlled trials // *BMC Musculoskelet Disord.* – 2012. – Vol. 13. – P. 177.

236. Kemmler W., Von Stengel S., Engelke K., Häberle L., Kalender W.A. Exercise effects on bone mineral density, falls, coronary risk factors, and health care costs in older women: The randomized controlled senior fitness and prevention (SEFIP) study // *JAMA Internal Medicine*. 2010. – Vol. 170. – N. 2. – P. 179–185.
237. Kerschan-Schindl K. Prevention and rehabilitation of osteoporosis // *Wien Med Wochenschr*. – 2016. – Vol. 166. – N. 1-2. – P. 22–27.
238. Kim H.-J., Yi J.-M., Cho H.-G., Chang B.-S., Kim J.-H., Yeom J.-S. Comparative study of the treatment outcomes of osteoporotic compression fractures without neurologic injury using a rigid brace, a soft brace, and no brace: a prospective randomized controlled non-inferiority trial // *J Bone Joint Surg Am*. – 2014. – Vol. 96. – N. 23. – P. 1959-1966.
239. Kim S.-R., Ha Y.-C., Park Y.-G., Lee S.R., Koo K.H. Orthopedic surgeon's awareness can improve osteoporosis treatment following hip fracture: a prospective cohort study // *J Korean Med Sci*. – 2011. – Vol. 26. – N. 11. – P. 1501–1507.
240. Klotzbuecher C.M., Ross P.D., Landsman P.B., Abbott T.A., Berger M. Patients with prior fractures have an increased risk of future fractures: a summary of the literature and statistical synthesis // *J Bone Miner Res*. – 2000. – Vol. 15. – N. 4. – P. 721-739.
241. Kobayashi K., Imagama S., Ando K., et al. Epidemiology and effect on physical // *Mod Rheumatol*. – 2020. – Vol. 30. – N. 3. – P. 592-597.
242. Koh G.C.-H., Tai B.C., Ang L.-W., Heng D., Yuan J.M., Koh W.P. All-cause and cause-specific mortality after hip fracture among Chinese women and men // *Osteoporos Int*. – 2013. – Vol. 24. – N. 7. – P. 1981-1989.
243. Kohrt W.M., Bloomfield S.A., Little K.D., Nelson M.E., Yingling V.R. Physical activity and bone health // *Medicine & Science in Sports & Exercise*. – 2004. – Vol. 36. – N. 11. – P. 1985–1996.
244. Kristensen P. K., Ehrenstein V., Shetty N., Pedersen A.B. Use of anti-osteoporosis medication dispensing by patients with hip fracture: could we do better? // *Osteoporos Int*. – 2019. – Vol. 30. – N. 9. – P. 1817–1825.

245. Kronborg L., Bandholm T., Palm H., Kehlet H., Kristensen M.T. Feasibility of progressive strength training implemented in the acute ward after hip fracture surgery // *PLoS One*. – 2014. – Vol. 9. – N. 4. – P. e93332.
246. Kukuljan S., Nowson C.A., Bass S.L., et al. Effects of a multi-component exercise program and calcium-vitamin-D 3-fortified milk on bone mineral density in older men: A randomised controlled trial // *Osteoporos Int*. – 2009. – Vol. 20. – N. 7. – P. 1241–1251.
247. Kumar R., Anstey K.J., Cherbuin N., Wen W., Sachdev P.S. Association of type 2 diabetes with depression, brain atrophy, and reduced fine motor speed in a 60- to 64-year-old community sample // *Am J Geriatr Psychiatry*. – 2008. – Vol. 16. – N. 12. – P. 989-998.
248. Lai P., Chua S.S., Chan S.P. A systematic review of interventions by healthcare professionals on community-dwelling postmenopausal women with osteoporosis // *Osteoporos Int*. – 2010. – Vol. 21. – N. 10. – P. 1637–1656.
249. Laliberté M.-C., Perreault S., Jouini G., et al. Effectiveness of interventions to improve the detection and treatment of osteoporosis in primary care settings: a systematic review and meta-analysis // *Osteoporos Int*. – 2011. – Vol. 22. – N. 11. – P. 2743–2768.
250. Lange U., Müller-Ladner U., Teichmann J. Physiotherapy in outpatients with osteoporosis. Insufficient evidence for therapy success // *Z Rheumatol*. – 2012. – Vol. 71. – N. 4. – P. 319–325.
251. Langford D., Edwards N., Gray S.M., Fleig L., Ashe M.C. “Life goes on” everyday tasks, coping self-efficacy, and independence: exploring older adults’ recovery from hip fracture // *Qual Health Res*. – 2018. – Vol. 28. – N. 8. – P. 1255–1266.
252. Langsetmo L., Hitchcock C.L., Kingwell E.J., et al. Physical activity, body mass index and bone mineral density-associations in a prospective population-based cohort of women and men: The Canadian Multicentre Osteoporosis Study (CaMos) // *Bone*. – 2012. – Vol. 50. – N. 1. – P. 401–408.
253. Laroche M., Champs B., Couture G., Degboe Y. Consequence of vertebral fracture cascades: about a cohort of 79 patients // *Osteoporos Int*. – 2020. – Vol. 31. – P. 2497–2498.

254. Lau R.W.K., Liao L.-R., Teo F.Y.T., Chung R.C.K., Pang M.Y.C. The effects of whole body vibration therapy on bone mineral density and leg muscle strength in older adults: A systematic review and meta-analysis // *Clin Rehabil.* – 2011. – Vol. 25. – N. 1. – P. 975–988.
255. Lee H.M., Park S.Y., Lee S.H., Suh S.W., Hong J.Y. Comparative analysis of clinical outcomes in patients with osteoporotic vertebral compression fractures (OVCFs): conservative treatment versus balloon kyphoplasty // *Spine J.* – 2012. – Vol. 12. – N. 11. – P. 998-1005.
256. LeBlanc E.S., Hillier T.A., Pedula K.L., et al. Hip fracture and increased short-term but not long-term mortality in healthy older women // *Arch Intern Med.* – 2011. – Vol. 171. – N. 20. – P. 1831–1837.
257. Lee Y.-K., Jang S., Jang S., et al. Mortality after vertebral fracture in Korea // *Osteoporos Int.* – 2012. – Vol. 23. – N. 7. – P. 1859–1865.
258. Lems W.F., Dreinhöfer K.E., Bischoff-Ferrari H., et al. EULAR/EFORT recommendations for management of patients older than 50 years with a fragility fracture and prevention of subsequent fractures // *Ann Rheum Dis.* – 2017. – Vol. 76. – N. 5. – P. 802–810.
259. Leslie W.D., Brennan S.L., Prior H.J., Lix L.M., Metge C., Elias B. The contributions of First Nations ethnicity, income, and delays in surgery on mortality post-fracture: a population-based analysis // *Osteoporos Int.* – 2013. – Vol. 24. – N. 4. – P. 1247-1256.
260. Lesnyak O., Ershova O., Belova K., et al. Epidemiology of fracture in the Russian Federation and the development of a FRAX model // *Arch Osteoporos.* – 2012. – Vol. 7. – P. 67-73.
261. Levinger I., Phu S., Duque G. Sarcopenia and Osteoporotic Fractures // *Clinic Rev Bone Miner Metab.* – 2016. – Vol. 14. – P. 38.
262. Lim K.K., Matchar D.B., Chong J.L., Yeo W., Howe T.S., Koh J.S.B. Pre-discharge prognostic factors of physical function among older adults with hip fracture surgery: a systematic review // *Osteoporos Int.* – 2019. – Vol. 30. – N. 5. – P. 929-938

263. Lips P., Cooper C., Agnusdei D., et al. Quality of life as outcome in the treatment of osteoporosis: the development of a questionnaire for quality of life by the European Foundation for Osteoporosis // *Osteoporos Int.* – 1997. – Vol. 7. – N. 1. – P. 36-38.
264. Lips P., Cooper C., Agnusdei D., et al. Quality of life in patients with vertebral fractures: validation of the quality of life questionnaire of the European Foundation for Osteoporosis (QUALEFFO) // *Osteoporos Int.* – 1999. – Vol. 10. – N. 2. – P. 150-160.
265. Lips P., van Schoor N.M. Quality of life in patients with osteoporosis // *Osteoporos Int.* – 2005. – Vol. 16. – N. 5. – P. 447-455.
266. Liu H., Yang C., Tseng M., et al. Trajectories in postoperative recovery of elderly hip-fracture patients at risk for depression: a follow-up study // *Rehabil Psychol.* – 2018. – Vol. 63. – N. 3. – P. 438-446.
267. Liu J., Curtis E.M., Cooper C., Harvey N.C. State of the art in osteoporosis risk assessment and treatment // *J Endocrinol Investig.* – 2019. – Vol. 42. – N. 10. – P. 1149-1164.
268. Llana P., García-Portilla M.P., Llana-Suárez D, Armott B., Pérez-López F.R. Depressive disorders and the menopause transition // *Maturitas.* 2012. – Vol. 71. – N. 2. – P. 120-30.
269. Lombardi G., Ziemann E., Banfi G. Physical activity and bone health: what is the role of immune system? A narrative review of the third way // *Front Endocrinol.* – 2019. – Vol. 10. – P. 60.
270. Longo U.G., Loppini M., Denaro L., Maffulli N., Denaro V. Osteoporotic vertebral fractures: current concepts of conservative care // *Br Med Bull.* – 2012. – Vol. 102. – P. 171-189.
271. Loprinzi P.D., Loenneke J.P., Blackburn E.H. Movement-based behaviors and leukocyte telomere length among US adults // *Med Sci Sports Exerc.* – 2015. – Vol. 47. – N. 11. – P. 2347–2352.
272. Lord S., Galna B., Verghese J., Coleman S., Burn D., Rochester L. Independent domains of gait in older adults and associated motor and nonmotor attributes: validation of a factor analysis approach // *J Gerontol A Biol Sci Med Sci.* – 2013. – Vol. 68. – N. 7. – P. 820-827

273. Lotters F.J.B., Lenoir-Wijnkoop I., Fardellone P., Rizzoli R, Rocher E., Poley M.J. Dairy foods and osteoporosis: an example of assessing the health-economic impact of food products // *Osteoporos Int.* – 2013. – Vol. 24. – N. 1. – P. 139-150.
274. Lyles K.W., Colon-Emeric C.S., Magaziner J.S., et al. Zoledronic acid and clinical fractures and mortality after hip fracture // *New Engl J Med.* – 2007. – Vol. 357. – N. 18. – P. 1799–1809.
275. Ma D., Liu A., Sun M., Zhu H., Wu H. Effect of whole-body vibration on reduction of bone loss and fall prevention in postmenopausal women: a meta-analysis and systematic review // *J Orthop Surg Res.* – 2016. – Vol. 11. – P. 24.
276. Ma D., Wu L., He Z. Effects of walking on the preservation of bone mineral density in perimenopausal and postmenopausal women: a systematic review and meta-analysis // *Menopause.* – 2013. – Vol. 20. – N. 11. – P. 1216–1226.
277. Macías-Hernández S.I., Loya-García F., Zepeda-Mora R., Nava-Bringas T.I., Morones-Alba J.D. Disease-related factors associated with exercise adherence in postmenopausal women with osteoporosis // *J Frailty Sarcopenia Falls.* – 2020. – Vol. 5. – N. 3. – P. 72-78.
278. Madureira M.M., Ciconelli R.M., Pereira R.M.R. Quality of life measurements in patients with osteoporosis and fractures // *Clinics.* – 2012. – Vol. 67. – N. 11. – P. 1315-1320.
279. Major M., Monod S., Bula C.J., et al. Unknown osteoporosis in older patients admitted to post-acute rehabilitation // *Aging Clin Exp Res.* – 2020. – Vol. 32. – P. 1145–1152.
280. Majumdar S.R., Johnson J.A., Lier D.A., et al. Persistence, reproducibility, and cost-effectiveness of an intervention to improve the quality of osteoporosis care after a fracture of the wrist: results of a controlled trial // *Osteoporos Int.* – 2007. – Vol. 18. – N. 3. – P. 261–270.
281. Marín-Cascales E., Alcaraz P.E., Ramos-Campo D.J., Martínez-Rodríguez A., Chung L.H., Rubio-Arias J.Á. Whole-body vibration training and bone health in postmenopausal women. A systematic review and meta-analysis // *Medicine.* – 2018. – Vol. 97. – N. 34. – P. e11918.

282. Marques E.A., Mota J., Carvalho J. Exercise effects on bone mineral density in older adults: a meta-analysis of randomized controlled trials // *AGE*. – 2011. – Vol. 34. – N. 6. – P. 1493–1515.
283. Marques E.A., Mota J., Machado L., et al. Multicomponent training program with weight-bearing exercises elicits favorable bone density, muscle strength, and balance adaptations in older women // *Calcif Tissue Int*. – 2011. – Vol. 88. – N. 2. – P. 117–129.
284. Marshall D., Johnell O., Wedel H. Meta-analysis of how well measures of bone mineral density predict occurrence of osteoporotic fractures // *BMJ*. – 1996. – Vol. 312. – N. 7041. – P. 1254–1259.
285. Martyn-St. James M., Carroll S.A. A meta-analysis of impact exercise on postmenopausal bone loss: the case for mixed loading exercise programmes // *Br J Sports Med*. – 2009. – Vol. 43. – N. 12. – P. 898–908.
286. McCloskey E.V., Johansson H., Oden A., et al. Denosumab reduces the risk of osteoporotic fractures in postmenopausal women, particularly in those with moderate to high fracture risk as assessed with FRAX // *J Bone Miner Res*. – 2012. – Vol. 27. – N. 7. – P. 1480-1486.
287. McDaniels-Davidson C., Nichols J.F., Vaida F., Marshall L.M., Kado D.M. Kyphosis and 3-year fall risk in community-dwelling older men // *Osteoporos Int*. – 2020. – Vol. 31. – N. 6. – P. 1097–1104.
288. McGrath R.P., Kraemer W.J., Vincent B.M., Hall O.T., Peterson M.D. Muscle Strength Is Protective Against Osteoporosis in an Ethnically Diverse Sample of Adults // *J Strength Cond Res*. – 2017. – Vol. 31. – N. 9. – P. 2586-2589.
289. McMahon M. What impact does aquatic therapy have on bone density in postmenopausal women? If it has a positive or maintenance effect, what are the programme parameters that facilitate these outcomes? // *Aqualines: The Journal of the Hydrotherapy Association of Chartered Physiotherapists*. – 2017. – Vol. 29. – N. 1. – P. 8–21.
290. 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. – Vol. 32. – N. 5. – P. 381-386.

291. Merriman H., Jackson K. The effects of whole-body vibration training in aging adults: A systematic review // *J Geriatr Phys Ther.* – 2009. – Vol. 32. – N. 3. – P. 134–145.
292. Meszaros S., Tabak A.G., Horvath C. 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. – Vol. 89. – N. 10. – P. 877–885.
293. Miko I., Szerb I., Szerb A., Bender T., Poor G. Effect of a balance-training programme on postural balance, aerobic capacity and frequency of falls in women with osteoporosis: a randomized controlled trial // *J Rehabil Med.* – 2018. – Vol. 50. – P. 542–547.
294. Moraes S.A., Furlanett E.C., Ricci N.A., Perracini M.R. Sedentary behavior: barriers and facilitators among older adults after hip fracture surgery. A qualitative study // *Braz J Phys Ther.* – 2020. – Vol. 24. – N. 5. – P. 407-414.
295. Mitchell S.L., Stott D.J., Martin B.J., Grant S.J. Randomized controlled trial of quadriceps training after proximal femoral fracture // *Clin Rehabil.* – 2001. – Vol. 15. – N. 3. – P. 282–290.
296. Monticone M., Ambrosini E., Brunati R., et al. How balance task-specific training contributes to improving physical function in older subjects undergoing rehabilitation following hip fracture: a randomized controlled trial // *Clin Rehabil.* – 2018. – Vol. 32. – N. 3. – P. 340–351.
297. Mori T., Crandall C.J., Ganz D.A. Cost-effectiveness of combined oral bisphosphonate therapy and falls prevention exercise for fracture prevention in the USA // *Osteoporos Int.* – 2017. – Vol. 28. – N. 2. – P. 585–595.
298. Morin S., Lix L.M., Azimae M., Metge C., Caetano P., Leslie W.D. Mortality rates after incident non-traumatic fractures in older men and women // *Osteoporos Int.* – 2011. – Vol. 22. – N. 9. – P. 2439-2448.
299. Morris M.E. Preventing falls in older people // *BMJ.* – 2012. – Vol. 345. – P. e4919.

300. Morseth B., Emaus N., Jørgensen L. Physical activity and bone: The importance of the various mechanical stimuli for bone mineral density. A review // *Norsk Epidemiol.* – 2011. – Vol. 20. – N. 2. – P. 173–178.
301. Movassagh E.Z., Vatanparast H. Current evidence on the association of dietary patterns and bone health: a scoping review. American Society for Nutrition // *Adv Nutr.* – 2017. – Vol. 8. – N. 1. – P. 1–16.
302. Multanen J., Nieminen M. T., Häkkinen A., et al. Effects of high-impact training on bone and articular cartilage: 12-month randomized controlled quantitative MRI study // *J Bone Miner Res.* – 2014. – Vol. 29. – N. 1. – P. 192–201.
303. Murtezani A., Nevzati A., Ibraimi Z., Sllamniku S., Meka V.S., Abazi N. 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.* – 2014. – Vol. 16. – N. 3. – P. 319–325.
304. Mussolino M.E. Depression and hip fracture risk: the NHANES I epidemiologic follow-up study // *Public Health Rep.* – 2005. – Vol. 120. – N. 1. – P. 71-75.
305. Nayak S., Roberts M.S., Chang C.-C.H., Greenspan S.L. Health beliefs about osteoporosis and osteoporosis screening in older women and men // *Health Educ J.* – 2010. – Vol. 69. – N. 3. – P. 267–276.
306. Neer R.M., Arnaud C.D., Zanchetta J.R., et al. Effect of parathyroid hormone (1-34) on fractures and bone mineral density in postmenopausal women with osteoporosis // *N Engl J Med.* – 2001. – Vol. 344. – N. 19. – P. 1434–1441.
307. Nelson M.E., Rejeski W.J., Blair S.N., et al. Physical activity and public health in older adults: recommendation from the American College of Sports Medicine and the American Heart Association // *Circulation.* – 2007. – Vol. 116. – N. 9. – P. 1094–1105.
308. Nicholson V.P., McKean M.R., Slater G.J., Kerr A., Burkett B.J. Low-load very high-repetition resistance training attenuates bone loss at the lumbar spine in active postmenopausal women // *Calcif Tissue Int.* – 2015. – Vol. 96. – N. 6. – P. 490–499.
309. Nikander R., Sievänen H., Heinonen A., Daly R. M., Uusi-Rasi K., Kannus P. Targeted exercise against osteoporosis: a systematic review and meta-analysis for optimising bone strength throughout life // *BMC Med.* – 2010. – Vol. 8. – P. 47.

310. Nikitovic M., Wodchis W.P., Krahn M.D., Cadarette S.M. Direct health-care costs attributed to hip fractures among seniors: a matched cohort study // *Osteoporos Int.* – 2013. – Vol. 24. – N. 2. – P. 659-669.
311. Nizard J., Lefaucheur J.P., Helbert M. Non-invasive stimulation therapies for the treatment of refractory pain // *Discov Med.* – 2012. – Vol. 14. – N. 74. – P. 21–23.
312. North American Menopause Society. The role of calcium in peri- and postmenopausal women: 2006 position statement of The North American Menopause Society // *Menopause.* – 2006. – Vol. 13. – N. 6. – P. 862-877.
313. Oh S., Lim J.M., Kim Y., Kim M., Song W., Yoon B. Comparison of the effects of water- and land-based exercises on the physical function and quality of life in community-dwelling elderly people with history of falling: a single-blind, randomized controlled trial // *Arch Gerontol Geriatr.* – 2015. – Vol. 60. – N. 2. – P. 288–293.
314. Oleksik A.M., Ewing S., Shen W., van Schoor N.M., Lips P. Impact of incident vertebral fractures on health related quality of life (HRQOL) in postmenopausal women with prevalent vertebral fractures // *Osteoporos Int.* – 2005. – Vol. 16. – N. 8. – P. 861-870.
315. Oleksik A., Lips P., Dawson A., Minshall M.E., Shen W., Cooper C., Kanis J. Health-related quality of life (HRQOL) in postmenopausal women with low BMD with or without prevalent vertebral fractures // *J Bone Miner Res.* – 2000. – Vol. 15. – N. 7. – P. 1384-1392.
316. Oliveira L.C., Oliveira R.G., Pires-Oliveira D.A. Effects of whole body vibration on bone mineral density in postmenopausal women: a systematic review and meta-analysis // *Osteoporos Int.* – 2016. – Vol. 27. – N. 10. – P. 2913–2933.
317. Oral A., Küçükdeveci A. A., Varela E., et al. Osteoporosis. The role of Physical and Rehabilitation Medicine Physicians. The European perspective based on the best evidence. A paper by the UEMS-PRM Section Professional Practice Committee // *Eur J Phys Rehabil Med.* – 2013. – Vol. 49. – N. 4. – P. 565-577.
318. Osaki M., Okuda R., Saeki Y., et al. Efficiency of coordinator-based osteoporosis intervention in fragility fracture patients: a prospective randomized trial // *Osteoporos Int.* – 2021. – Vol. 32. – N. 3. – P. 495–503.

319. Overgaard J., Kristen M.T. Feasibility of progressive strength training shortly after hip fracture surgery // *World J Orthop.* – 2013. – Vol. 4. – N. 4. – P. 248–258.
320. Papaioannou A., Adachi J.D., Winegard K., et al. Efficacy of homebased exercise for improving quality of life among elderly women with symptomatic osteoporosis-related vertebral fractures // *Osteoporos Int.* – 2003. – Vol. 14. – N. 8. – P. 677-682.
321. Papaioannou A., Kennedy C.C., Giangregorio L., et al. A randomized controlled trial of vitamin D dosing strategies after acute hip fracture: no advantage of loading doses over daily supplementation // *BMC Musculoskelet Disord.* – 2011. – Vol. 12. – P. 135.
322. Papaioannou A., Morin S., Cheung A.M., et al. Clinical practice guidelines for the diagnosis and management of osteoporosis in Canada: summary // *CMAJ.* – 2010. – Vol. 182. – N. 17. – P. 1864–1873.
323. Parreira P.C.S., Maher C.G., Megale R.Z. An overview of clinical guidelines for the management of vertebral compression fracture: a systematic review // *Spine J.* – 2017. – Vol. 17. – N. 12. – P. 1932-1938.
324. Pfeifer M., Begerow B., Minne H.W. Effects of a new spinal orthosis on posture, trunk strength, and quality of life in women with postmenopausal osteoporosis: a randomized trial // *Am J Phys Med Rehabil.* – 2004. – Vol. 83. – N. 3. – P. 177-186.
325. Pfeifer M., Begerow B., Minne H.W. Vitamin D and muscle function // *Osteoporos Int.* 2002. – Vol. . – N. 3. – P. 187-194.
326. Pfeifer M., Gehlen M., Hinz C. Spinal orthoses in the treatment of vertebral fractures with osteoporosis: A systematic review article // *Z Rheumatol.* – 2017. – Vol. 76. – N. 10. – P. 860–868.
327. Piazzolla A., Solarino G., Bizzoca D. Capacitive coupling electric fields in the treatment of vertebral compression fractures // *J Biol Regul Homeost Agents.* – 2015. – Vol. 29. – N. 3. – P. 637–646.
328. Pisani P., Renna M.D., Conversano F., et al. Major osteoporotic fragility fractures: Risk factor updates and societal impact // *World J Orthop.* – 2016. – Vol. 7. – N. 3. – P. 171-181.
329. Plummer P., Zukowski L.A., Giuliani C., Hall A.M., Zurakowski D. Effects of physical exercise interventions on gait-related dual-task interference in older adults: a

- systematic review and meta-analysis // *Gerontology*. – 2015. – Vol. 62. – N. 1. – P. 94-117.
330. Pol M., Peek S., van Nes F., et al. Everyday life after a hip fracture: what community-living older adults perceive as most beneficial for their recovery // *Age Ageing*. – 2019. – Vol. 48. – N. 3. – P. 440–447.
331. Prather H., Hunt D., Watson J.O., Gilula L.A. Conservative care for patients with osteoporotic vertebral compression fractures // *Phys Med Rehabil Clin N Am*. – 2007. – Vol. 18. – N. 3. – P. 577-591.
332. Raybould G., Babatunde O., Evans A.L., Jordan J.L., Paskins Z. Expressed information needs of patients with osteoporosis and/or fragility fractures: a systematic review // *Arch Osteoporos*. – 2018. – Vol. 13. – N. 1. – P. 55.
333. Reginster J., Minne H.W., Sorensen O.H, et al. Randomized trial of the effects of risedronate on vertebral fractures in women with established postmenopausal osteoporosis // *Osteoporos Int*. – 2000. – Vol. 11. – N. 1. – P. 83-91.
334. Reid I.R., Bolland M.J. Controversies in medicine: The role of calcium and vitamin D supplements in adults // *Med J Aust*. – 2019. – Vol. 211. – N. 10. – P. 468–473.
335. Rodrigues I.B., Armstrong J.J., Adachi J.D., MacDermid J.C. Facilitators and barriers to exercise adherence in patients with osteopenia and osteoporosis: a systematic review // *Osteoporos Int*. – 2017. – Vol. 28. – P. 735–745.
336. Roghani T., Zavieh M.K., Manshadi F.D., King N., Katzma W. Age-related hyperkyphosis: update of its potential causes and clinical impacts—narrative review // *Aging Clin Exp Res*. – 2017. – Vol. 29. – N. 4. – P. 567–577.
337. Romagnoli E., Carnevale V., Nofroni I., et al. Quality of life in ambulatory postmenopausal women: the impact of reduced bone mineral density and subclinical vertebral fractures // *Osteoporos Int*. – 2004. – Vol. 15. – N. 12. – P. 975-980.
338. Romagnoli E., Colangeli I., Minisola S. Awareness, attitudes and opinions on osteoporosis of primary care physicians working in the metropolitan area of Rome: a brief report // *Aging (Milano)*. – 2000. – Vol. 12. – N. 3. – P. 240-244.

339. Rosen C.J., Feingold K.R., Anawalt B., Boyce A., et al. The epidemiology and pathogenesis of osteoporosis / In: Endotext [Internet]. South Dartmouth. MDText.com, Inc. – Vol. 2000–2020 Jun 21.
340. Rossini M., Adami S., Bertoldo F., et al. Guidelines for the diagnosis, prevention and management of osteoporosis // *Reumatismo*. – 2016. – Vol. 68. – N. 1. – P. 1–39.
341. Roux C., Wyman A., Hooven F. H., et al. Burden of non-hip, non-vertebral fractures on quality of life in postmenopausal women // *Osteoporos Int*. – 2012. – Vol. 23. – N. 12. – P. 2863–2871.
342. Sadeghi H., Ashraf A., Zeynali N., Ebrahimi B., Jehu D.A. Balance and functional mobility predict low bone mineral density among postmenopausal women undergoing recent menopause with osteoporosis, osteopenia, and normal bone mineral density: A cross-sectional study // *Geriatr Nurs*. – 2021. – Vol. 42. – N. 1. – P. 33-36.
343. Saha S., Goswami, R. Ramakrishnan L., et al. Vitamin D and calcium supplementation, skeletal muscles strength and serum testosterone in young healthy adult males: Randomized control trial // *Clin Endocrinol (Oxf)*. – 2018. – Vol. 88. – N. 2. – P. 217–226.
344. Salkeld G., Cameron I.D., Cumming R.G., et al. Quality of life related to fear of falling and hip fracture in older women: a time trade off study // *BMJ*. – 2000. – Vol. 320. – N. 7231. – P. 341–346.
345. Sanders K.M., Stuart A.L., Williamson E.J., et al. Annual high-dose oral vitamin D and falls and fractures in older women: a randomized controlled trial // *JAMA*. – 2010. – Vol. 303. – N. 18. – P. 1815–1822.
346. Scopacasa F., Horowitz M., Wishart J.M., et al. Calcium supplementation suppresses bone resorption in early postmenopausal women // *Calcif Tissue Int*. – 1998. – Vol. 62. – N. 1. – P. 8-12.
347. Serra A.J. Different land-based exercise training programs to improve bone health in postmenopausal women // *Med Sci Tech*. – 2013. – Vol. 54. – P. 158–163.
348. Shah V.R., Christian D.S., Prajapati A.C., Patel M.M., Sonaliya K.N. Quality of life among elderly population residing in urban field practice area of a tertiary care

institute of Ahmedabad city, Gujarat // *J Family Med Prim Care*. – 2017. – Vol. 6. – N. 1. – P. 101-105.

349. Shea B., Guyatt G., Wells G., et al. A meta-analysis of calcium supplementation for the prevention of postmenopausal osteoporosis // *Osteoporosis Int*. – 2000. – Vol. 11. – N. suppl 2. – P. 114.

350. 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 // *Geriatr Gerontol Int*. – 2021. – Vol. 21. – N. 5. – P. 386-391.

351. Shibli-Rahhal A., Vaughan-Sarrazin M.S., Richardson K., Cram P. Testing and treatment for osteoporosis following hip fracture in an integrated U.S. healthcare delivery system // *Osteoporos Int*. – 2011. – Vol. 22. – N. 12. – P. 2973–2980.

352. Shojaa M., von Stengel S., Kohl M., Schoene D., Kemmler W. Effects of dynamic resistance exercise on bone mineral density in postmenopausal women: a systematic review and meta-analysis with special emphasis on exercise parameters // *Osteoporos Int*. – 2020. – Vol. 31. – N. 8. – P. 1427–1444.

353. Shu A.D.-H., Stedman M.R., Polinski J.M., et al. Adherence to osteoporosis medications after patient and physician brief education: post hoc analysis of a randomized controlled trial // *Am J Manag Care*. – 2009. – Vol. 15. – N. 7. – P. 417–424

354. Silverman S.L., Minshall M.E., Shen W., Harper K.D., Xie S. The relationship of health-related quality of life to prevalent and incident vertebral fractures in postmenopausal women with osteoporosis: results from the Multiple Outcomes of Raloxifene Evaluation Study // *Arthritis Rheum*. – 2001. – Vol. 44. – N. 11. – P. 2611-2619.

355. Silverman S.L., Shen W., Minshall M.E., Xie S., Moses K.H. Prevalence of depressive symptoms in postmenopausal women with low bone mineral density and/or prevalent vertebral fracture: results from the Multiple Outcomes of Raloxifene Evaluation (MORE) study // *J Rheumatol*. – 2007. – Vol. 34. – N. 1. – P. 140-144.

356. Simas V., Hing W., Pope R., Climstein M. Effects of water-based exercise on bone health of middle-aged and older adults: a systematic review and meta-analysis // *Open Access J Sports Med.* – 2017. – Vol. 8. – P. 39–60.
357. Sinaki M., Itoi E., Wahner H.W., et al. Stronger back muscles reduce the incidence of vertebral fractures: A prospective 10 year follow-up of postmenopausal women // *Bone.* – 2002. – Vol. 30. – N. 6. – P. 836–841.
358. Soong Y.-K., Tsai K.-S., Huang H.-Y., et al. Risk of refracture associated with compliance and persistence with bisphosphonate therapy in Taiwan // *Osteoporos Int.* – 2013. – Vol. 24. – N. 2. – P. 511-521.
359. Siu A.L., Penrod J.D., Boockvar K.S., et al. Early ambulation after hip fracture: Effects on function and mortality // *Arch Intern Med.* – 2006. – Vol. 166. – N. 7. – P. 766-771.
360. Soong Y.-K., Tsai K.-S., Huang H.-Y., et al. Risk of refracture associated with compliance and persistence with bisphosphonate therapy in Taiwan // *Osteoporos Int.* – 2013. – Vol. 24. – N. 2. – P. 511-521.
361. Stanghelle B., Bentzen Y., 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 // *Osteoporos Int.* – 2020. – Vol. 31. – N. 6. – P. 1069–1078.
362. Stadhouders A., Buskens E., Vergroesen D.A., et al. Nonoperative treatment of thoracic and lumbar spine fractures: a prospective randomized study of different treatment options // *J Orthop Trauma.* – 2009. – Vol. 23. – N. 8. – P. 588–594.
363. Stockton K.A., Mengersen K., Paratz J.D., Kandiah D., Bennell K.L. Effect of vitamin D supplementation on muscle strength: a systematic review and meta-analysis // *Osteoporos Int.* – 2011. – Vol. 22. – N. 3. – P. 859-871.
364. Svedbom A., Borgstöm F., Hernlund E., et al. Quality of life for up to 18 months after low-energy hip, vertebral, and distal forearm fractures—results from the ICUROS // *Osteoporos Int.* – 2018. – Vol. 29. – N. 3. – P. 557–566.
365. Svedbom A., Hernlund E., Ivergård M., et al. Osteoporosis in the European Union: a compendium of country-specific reports // *Arch Osteoporos.* – 2013. – Vol. 8. – N. 1.

– P. 137.

366. Svejme O., Ahlborg H.G., Nilsson J.Å., Karlsson MK. Low BMD is an independent predictor of fracture and early menopause of mortality in post-menopausal women--a 34-year prospective study // *Maturitas*. – 2013. – Vol. 74. – N. 4. – P. 341-345.

367. Svensson H.K., Olsson L.-E., Hansson T., Karlsson J., Hansson-Olofsson E. The effects of person-centered or other supportive interventions in older women with osteoporotic vertebral compression fractures—a systematic review of the literature // *Osteoporos Int*. – 2017. – Vol. 28. – N. 9. – P. 2521–2540.

368. Takahashi S., Hoshino M., Takayama K., et al. The natural course of the paravertebral muscles after the onset of osteoporotic vertebral fracture // *Osteoporos Int*. – 2020. – Vol. 31. – N. 6. – P. 1089–1095.

369. Tarantino U., Iolascon G., Cianferotti L., et al. Clinical guidelines for the prevention and treatment of osteoporosis: summary statements and recommendations from the Italian Society for Orthopaedics and Traumatology // *J Orthop Traumatol*. – 2017. – Vol. 18. – N. suppl 1. – P. 3-36.

370. Terrio K., Auld G. Osteoporosis knowledge, calcium intake, and weight-bearing physical activity in three age groups of women // *J Community Health*. – 2002. – Vol. 27. – N. 5. – P. 307-320.

371. Tinetti M.E., Williams C.S. Falls, injuries due to falls, and the risk of admission to a nursing home // *N Engl J Med*. – 1997. – Vol. 337. – N. 18. – P. 1279-1284.

372. Tolea M.I., Black S.A., Carter-Pokras O.D., Kling M.A. Depressive symptoms as a risk factor for osteoporosis and fractures in older Mexican American women // *Osteoporos Int*. – 2007. – Vol. 18. – N. 3. – P. 315-322.

373. Tsourlou T., Benik A., Dipla K., Zafeiridis A., Kellis S. The effects of a twenty-four-week aquatic training program on muscular strength performance in healthy elderly women // *J Strength Cond Res*. – 2006. – Vol. 20. – N. 4. – P. 811–818.

374. Ucurum S.G., Altas E.U., Kaya D.O. Comparison of the spinal characteristics, postural stability and quality of life in women with and without osteoporosis // *J Orthop Sci*. – 2020. – Vol. 25. – N. 6. – P. 960-965.

375. Uusi-Rasi K., Kannus P., Karinkanta S. Study protocol for prevention of falls: A randomized controlled trial of effects of vitamin D and exercise on falls prevention // *BMC Geriatr.* – 2012. – Vol. 12. – P. 12.
376. Van der Jagt-Willems H.C., Vis M., Tulner C.R., et al. Mortality and incident vertebral fractures after 3 years of follow-up among geriatric patients // *Osteoporos Int.* – 2013. – Vol. 24. – N. 5. – P. 1713-1719.
377. Van Staa T.P., Leufkens H.G., Cooper C. The epidemiology of corticosteroid-induced osteoporosis: a meta-analysis // *Osteoporos Int.* – 2002. – Vol. 13. – N. 10. – P. 777-787.
378. Varahra A., Rodrigues I. B., MacDermid J. C., Bryant D., Birmingham T. Exercise to improve functional outcomes in persons with osteoporosis a systematic review and meta-analysis // *Osteoporos Int.* – 2018. – Vol. 29. – N. 2. – P. 265–286.
379. Velez N.F., Zhang A., Stone B., et al. The effect of moderate impact exercise on skeletal integrity in master athletes // *Osteoporos Int.* – 2008. – Vol. 19. – N. 10. – P. 1457–1464.
380. Verlaan S., Maier A.B., Bauer J.M. Sufficient levels of 25-hydroxyvitamin D and protein intake required to increase muscle mass in sarcopenic older adults – The PROVIDE study // *Clin Nutr.* – 2018. – Vol. 37. – N. 2. – P. 551-557.
381. Veronese N., Maggi S. Epidemiology and social costs of hip fracture // *Injury.* – 2018. – Vol. 49. – N. 8. – P. 1458–1460.
382. Vidal E.I.O., Moreira-Filho D.C., Pinheiro R.S., et al. Delay from fracture to hospital admission: a new risk factor for hip fracture mortality? // *Osteoporos Int.* – 2012. – Vol. 23. – N. 12. – P. 2847–2853.
383. Von Hurst P.R., Wham C.A. Attitudes and knowledge about osteoporosis risk prevention: a survey of New Zealand women // *Public Health Nutr.* – 2007. – Vol. 10. – N. 7. – P. 747-753.
384. Warhurst S., Labbe-Hubbard S., Yi M., et al. Patient characteristics, treatment outcomes and rehabilitation practices for patients admitted with hip fractures using multiple data set analysis // *N Z Med J.* – 2020. – Vol. 133. – N. 1526. – P. 31-44.

385. Weaver C.M., Alexander, D.D., Boushey, C.J., et al. Calcium plus vitamin D supplementation and risk of fractures: An updated meta-analysis from the National Osteoporosis Foundation // *Osteoporos Int.* – 2016. – Vol. 27. – N. 1. – P. 367–376.
386. Wendlova J. Why does depression develop in complicated osteoporosis? // *Bratisl Lek Listy.* – 2006. – Vol. 107. – N. 5. – P. 197-204.
387. Werner P. Knowledge about osteoporosis: assessment, correlates and outcomes // *Osteoporos Int.* – 2005. – Vol. 16. – N. 2. – P. 115–127.
388. Whooley M.A., Kip K.E., Cauley J.A., et al. Depression, falls, and risk of fracture in older women. Study of Osteoporotic Fractures Research Group // *Arch Intern Med.* – 1999. – Vol. 159. – N. 5. – P. 484-490.
389. Wilhelm M., Roskovensky G., Emery K., et al. Effect of resistance exercises on function in older adults with osteoporosis or osteopenia: a systematic review // *Physiother Can.* – 2012. – Vol. 64. – N. 4. – P. 386–394.
390. Williams L.J., Bjerkeset O., Langhammer A., et al. The association between depressive and anxiety symptoms and bone mineral density in the general population: the HUNT Study // *J Affect Disord.* – 2011. – Vol. 131. – N. 1-3. – P. 164-171.
391. Williamson S., Landeiro F., McConnell T., et al. Costs of fragility hip fractures globally: a systematic review and meta-regression analysis // *Osteoporos Int.* – 2017. – Vol. 28. – N. 10. – P. 2791–2800.
392. Wilson N., Hurkmans E., Adams J., et al. Prevention and management of osteoporotic fractures by non-physician health professionals: a systematic literature review to inform EULAR points to consider // *RMD Open.* – 2020. – Vol. 6. – N. 1. – P. e001143.
393. Wilson S., Sharp C.A., Davie M.W. Health-related quality of life in patients with osteoporosis in the absence of vertebral fracture: a systematic review // *Osteoporos Int.* – 2012. – Vol. 23. – N. 12. – P. 2749-2768.
394. Wimalawansa S.J. Non-musculoskeletal benefits of vitamin D // *J Steroid Biochem Mol Biol.* – 2018. – Vol. 175. – P. 60-81.

395. World Health Organization. Assessment of fracture risk and its application to screening for postmenopausal osteoporosis. Report of a WHO Study Group // World Health Organ Tech Rep Ser. – 1994. – Vol. 843. – P. 1-129.
396. Wu Q., Magnus J.H., Liu J., Bencaz A.F., Hentz J.G. Depression and low bone mineral density: a meta-analysis of epidemiologic studies // Osteoporos Int. – 2009. – Vol. 20. – N. 8. – P. 1309-1320.
397. Wu Y.C., Xu J., Yang L. The effect of low-frequency pulsed electromagnetic fields on balance ability of patients with post-menopausal osteoporosis // Sichuan Da Xue Xue Bao Yi Xue Ban. – 2014. – Vol. 45. – N. 1. – P. 116–119.
398. Xiong J., Onal M., Jilka R.L., et al. Matrix-embedded cells control osteoclast formation // Nat Med. – 2011. – Vol. 17. – N. 10. – P. 1235–1241.
399. Xu J., Lombardi G., Jiao W., Banfi G. Effects of exercise on bone status in female subjects, from young girls to postmenopausal women: an overview of systematic reviews and meta-analyses // Sports Med. – 2016. – Vol. 46. – N. 8. – P. 1165–1182.
400. Yuan Y., Chen X, Zhang L., et al. The roles of exercise in bone remodeling and in prevention and treatment of osteoporosis // Prog Biophys Mol Biol. – 2016. – Vol. 122. – N. 2. – P. 122-130.
401. Yurdakul O.V., Kilicoglu M.S., Bagcier F. Evaluating the reliability and readability of online information on osteoporosis // Arch Endocrinol Metab. – 2020. –P. 2359-3997000000311.
402. Zambito A., Bianchini D., Gatti D., et al. Interferential and horizontal therapies in chronic low back pain due to multiple vertebral fractures: a randomized, double blind, clinical study // Osteoporos Int. – 2007. – Vol. 18. – N. 11. – P. 1541–1545.
403. Zehnacker C.H., Bemis-Dougherty A. Effect of weighted exercises on bone mineral density in postmenopausal women a systematic review // J Geriatr Phys Ther. – 2007. – Vol. 30. – N. 2. – P. 79–88.
404. Zhao J.G., Zeng X.T., Wang J., Liu L. Association between calcium or vitamin D supplementation and fracture incidence in community-dwelling older adults: A systematic review and meta-analysis // JAMA. – 2017. – Vol. 318. – N. 24. – P. 2466–2482.

405. Zhao R., Zhang M., Zhang Q. The effectiveness of combined exercise interventions for preventing postmenopausal bone loss: a systematic review and meta-analysis // *J Orthop Sports Phys Ther.* – 2017. – Vol. 47. – N. 4. – P. 241-251.
406. Zhao R., Zhao M., Xu Z. The effects of differing resistance training modes on the preservation of bone mineral density in postmenopausal women: a meta-analysis // *Osteoporos Int.* – 2015. – Vol. 26. – N. 5. – P. 1605–1618.
407. Zhou Z., Zheng L., Wei D., Ming Y., Xun L. Muscular strength measurements indicate bone mineral density loss in postmenopausal women // *Clin Interv Aging.* – 2013. – Vol. 8. – P. 1451–1459.
408. Ziebart C., Page A.D., MacDermid J.C. Application of ICF conceptual framework in Osteoporosis // *Physical Theory Pract.* – 2020. – Vol. 36. 10. – P. 1077-1087.

ПРИЛОЖЕНИЯ

ПРИЛОЖЕНИЕ №1

Анкета для пациентов по оценке частоты остеопороза и риска переломов Общая часть (заполняется врачом)

Ф.И.О. _____

Населенный пункт (район) постоянного проживания _____

Возраст _____ лет

Пол:

мужской

женский

Для женщин: длительность периода менопаузы _____ лет

Род занятий

работает

пенсионер

Работает на пенсии

не работает по инвалидности

не работает по другим причинам

Инвалидность

НЕТ

ЕСТЬ

какой группы _____

Диагноз основной (код МКБ) _____

ШРМ _____ баллов

КСГ: 307 (нейрореабилитация), 311 (после травм и операций ОДА), 308 (соматика), 309 (кардиореабилитация)

Отделение, в котором пациент проходит курс реабилитации (нужное подчеркнуть):

1 - отделение реабилитации пациентов с соматическими заболеваниями

2 - отделение ПНС и ОДА

3 - отделение реабилитации пациентов с заболеваниями ЦНС

4 - дневной стационар

Рост _____ см, вес _____ кг

Специальная часть анкеты

1. Был ли Вам ранее установлен диагноз остеопороза? **ДА / НЕТ**

Если ДА:

1а) Сколько лет назад Вам установлен диагноз остеопороза? _____ лет

1б) Были ли у Вас переломы при падении или незначительной травме? НЕТ / ДА:
позвонок, лучевой кости, бедренной кости, лодыжки, плечевой кости, тазовых костей
(подчеркните), другие _____

1в) Были ли у Вас переломы при проведении процедур физиотерапии, лечебной физкультуры, массажа, мануальной терапии или медицинской реабилитации с занятиями на тренажерах? НЕТ / ДА

1г) Если Вы работаете - сколько раз за последний год Вам пришлось брать больничный в связи с остеопорозом или переломами? _____

1д) Сколько раз за последний год Вы обращались за консультацией к врачам по поводу остеопороза или переломов? _____

1е) Сколько раз Вы госпитализировались по поводу остеопороза или переломов костей за последние 5 лет? _____

1ж) Сколько раз Вы госпитализировались для проведения медицинской реабилитации за последние 5 лет? _____

1з) Говорил ли Вам кто-нибудь из врачей, что у Вас высокий риск переломов? ДА/НЕТ

1и) Сколько дней за последний год Вы были нетрудоспособны по причине остеопороза или переломов? _____ дней

2. Проходили ли Вы денситометрическое исследование? ДА / НЕТ

2а) Если ДА: Какие отделы были исследованы?

Отдел скелета для денситометрического исследования	Проводилось ли денситометрическое исследование этого отдела	Если Да: укажите T-критерий в этом отделе	Если Да: укажите Z-критерий в этом отделе
Позвоночник	НЕТ / ДА		
Бедренные кости	НЕТ / ДА		
Предплечье	НЕТ / ДА		
Другой отдел (укажите какой)	НЕТ / ДА		

2б) Если НЕТ: почему Вы не проходили денситометрическое обследование (отметьте подходящие пункты)?

- 1) никогда не слышала про такой метод исследования
- 2) никто не направлял
- 3) не считаю, что мне необходимо проходить такое исследование
- 4) направляли, но нет средств на обследование
- 5) денситометрия не проводится в регионе, где я живу
- 6) нет физической возможности съездить на исследование
- 7) другое _____

3. Вы когда-нибудь лечились по поводу остеопороза? **ДА / НЕТ**

3а) Если НЕТ, укажите одну или несколько причин, из-за которых Вы не лечились по поводу остеопороза:

- у меня нет остеопороза, лечение мне не требуется
- врач не назначал мне лечение
- врач не настаивал на обязательном лечении
- схема приема препарата была настолько неудобной, что я решила и не начинать
- отговорили (родственники, друзья и т.д.)
- лекарства не было в аптеке
- я не считаю необходимым лечить свой остеопороз
- я и так принимаю слишком много препаратов
- нет денег на лечение
- другие причины _____

Если Вы НЕ ЛЕЧИЛИСЬ по поводу остеопороза, далее анкету можете не заполнять.

Если Вы ЛЕЧИЛИСЬ по поводу остеопороза, ответьте, пожалуйста, на следующие вопросы:

3б) Какими препаратами Вы лечились по поводу остеопороза? _____

3в) Как долго Вы принимали препараты по поводу остеопороза? _____ (месяцев, лет)

3г) Вы принимали препараты для лечения остеопороза регулярно? ДА / НЕТ

3д) Приходилось ли Вам прерывать лечение остеопороза на длительный срок? ДА / НЕТ

3е) Лечитесь ли Вы по поводу остеопороза СЕЙЧАС? ДА / НЕТ

3ж) Какие немедикаментозные методы лечения остеопороза Вы применяете?

- диета, какая: _____
- корсет _____
- лечебная физкультура _____
- физиотерапия, какая _____
- другие методы _____

ПРИЛОЖЕНИЕ №2

Минутный тест на определение риска развития остеопороза

Отметьте подходящий ответ:

- | | | | |
|----------------------------------|---|----|-----|
| 1 | Были ли у ваших родителей переломы шейки бедра после падения или слабого удара? | ДА | НЕТ |
| 2 | Были ли у вас переломы костей после падения или слабого удара? | ДА | НЕТ |
| 3 | Принимаете ли вы таблетки кортикостероидов (кортизон, преднизолон и т.д.) в настоящее время или принимали ранее более 3-х месяцев? | ДА | НЕТ |
| 4 | Снизился ли ваш рост более чем на 3 см? | ДА | НЕТ |
| 5 | Злоупотребляете ли вы алкоголем? | ДА | НЕТ |
| 6 | Курите ли Вы в настоящее время? | ДА | НЕТ |
| 7 | Часто ли вы страдаете диареей (поносом), вызванной заболеваниями кишечника, болезнью Крона? | ДА | НЕТ |
| 8 | Болеете (болели) ли Вы ревматоидным артритом? | ДА | НЕТ |
| 8 | Есть ли у Вас повышенная функция щитовидной железы, сахарный диабет, ревматоидный артрит, заболевания почек, печени или желудочно-кишечного тракта, дефицит массы тела? | ДА | НЕТ |
| 9 | Вы употребляете мало молочных продуктов? | ДА | НЕТ |
| <u>Только для женщин:</u> | | | |
| 10 | Развилась ли у вас менопауза раньше 45 лет? | ДА | НЕТ |
| 11 | Отсутствовали ли у вас месячные в молодом возрасте в течение 12 месяцев и более? (за исключением беременности). | ДА | НЕТ |
| <u>Только для мужчин:</u> | | | |
| 12 | Страдали ли вы импотенцией, снижением либидо (сексуального влечения), есть ли у вас другие симптомы, связанные со снижением уровня тестостерона? | ДА | НЕТ |

ПРИЛОЖЕНИЕ №3

«Тест информированности в области остеопороза»

1. Знаете ли Вы, что такое остеопороз? ДА / НЕТ

Если ДА – напишите, что такое остеопороз? _____

2. Знаете ли Вы методы профилактики остеопороза? ДА / НЕТ

Если ДА – напишите, какие методы профилактики остеопороза Вы знаете: _____

- какие препараты для профилактики остеопороза Вы знаете: _____

3. Знаете ли Вы клинические проявления остеопороза? ДА / НЕТ

Если ДА – напишите, какие клинические проявления остеопороза Вы знаете: _____

4. Знаете ли Вы что такое костная денситометрия? ДА / НЕТ

Если ДА – напишите, что это за метод? _____

5. Знаете ли Вы методы диагностики остеопороза? ДА / НЕТ

Если ДА – напишите, какие методы диагностики остеопороза Вы знаете: _____

6. Знаете ли Вы, какое количество кальция необходимо ежедневно женщине в периоде менопаузы? ДА / НЕТ

Если ДА – напишите, какое количество: _____

7. Знаете ли Вы, какие продукты богаты кальцием? ДА / НЕТ

Если ДА – напишите, какие продукты богаты кальцием: _____

8. Знаете ли Вы, какими осложнениями опасен остеопороз? ДА / НЕТ

Если ДА – напишите, какими: _____

9. Знаете ли Вы факторы риска остеопороза? ДА / НЕТ

Если ДА – напишите, какие: _____

10. Знаете ли Вы методы профилактики (предотвращения) переломов? ДА / НЕТ

Если ДА – напишите, какие: _____

ПРИЛОЖЕНИЕ №4**Анкета для врачей по оказанию медицинской помощи
пациентам с остеопорозом***Уважаемый коллега!**Просим Вас заполнить анкету по оказанию медицинской помощи пациентам
с остеопорозом*

Учреждение, в котором Вы работаете: _____

Отделение _____

Ваша специальность _____

Ваш возраст ____ лет Общий стаж работы в медицине ____ лет

Пол: мужской, женский (нужное подчеркнуть).

**Выберите один из вариантов ответа на каждый вопрос и подчеркните его или
самостоятельно заполните один или несколько подходящих ответов**

№	Вопросы	Варианты ответов
1.	Актуальная ли для Вас проблема остеопороза в рамках Вашей клинической работы?	Да Нет
2.	По Вашему мнению, какой процент Ваших пациентов имеют остеопороз?	____%
3.	Считаете ли вы, что наличие сопутствующего остеопороза влияет на реабилитационный прогноз?	Да Нет
4.	Считаете ли вы, что наличие сопутствующего остеопороза влияет на эффективность реабилитационных мероприятий?	Да Нет
5.	Считаете ли Вы свой уровень информированности достаточным для ведения пациентов с остеопорозом?	Да Нет
6.	Знаете ли Вы факторы риска остеопороза?	Да Нет
7.	Знаете ли Вы факторы методы диагностики остеопороза?	Да Нет
8.	Знаете ли Вы методы лечения остеопороза?	Да Нет
9.	Знаете ли Вы методы профилактики остеопороза?	Да Нет
10.	Знаете ли Вы что такое FRAX?	Да Нет
11.	В случае клинической необходимости, назначаете ли Вы пациенту самостоятельно необходимый комплекс диагностики остеопороза и (или) терапию остеопороза?	Да Нет
12.	Если Вы не занимаетесь диагностикой и лечением пациентов с остеопорозом в рамках своей работы, укажите причину: а. Недостаточный уровень знаний (квалификации) по проблеме остеопороза б. У меня нет таких пациентов	

	<p>в. Нет времени заниматься пациентами с остеопорозом, работая по основной специальности</p> <p>г. В моем учреждении нет денситометра и других возможностей диагностировать остеопороз</p> <p>д. Меня проблема остеопороза не интересует</p>
13.	<p>Каким категориям пациентов Вы рекомендуете обследование на остеопороз?</p> <p>а. в возрасте старше _____ лет;</p> <p>б. всем женщинам в период постменопаузы</p> <p>в. пациентам с подозрением на вторичный остеопороз;</p> <p>г. всем пациентам с переломами в анамнезе</p> <p>д. перенесшим перелом при низком уровне травмы;</p> <p>е. перенесшим перелом позвоночника;</p> <p>ж. пациентам факторами риска остеопороза</p> <p>з. другими показаниями (укажите, какие)_____</p>
14.	<p>На основании каких методов исследования Вы устанавливаете диагноз остеопороза?</p> <p>_____</p>
15.	<p>Сколько пациентов в месяц Вы направляете на денситометрическое исследование?</p> <p>_____</p>
16.	<p>Каким категориям пациентов Вы рекомендуете лечение остеопороза?</p> <p>_____</p>
17.	<p>Каким категориям пациентов Вы рекомендуете профилактику остеопороза?</p> <p>_____</p>
18.	<p>Какие методы лечения или препараты Вы рекомендуете с целью лечения остеопороза? _____</p>
19.	<p>Какие методы или препараты Вы назначаете пациентам с целью профилактики остеопороза? _____</p>
20.	<p>Рассматриваете ли Вы с вашими пациентами с остеопорозом вопросы</p> <p>а. питания: ДА / НЕТ</p> <p>б. стиля жизни: ДА / НЕТ</p> <p>в. физической активности и лечебной физкультуры: ДА / НЕТ</p> <p>г. методы снижения вероятности падений: ДА / НЕТ</p>

БЛАГОДАРИМ ВАС ЗА УЧАСТИЕ В НАШЕМ АНКЕТИРОВАНИИ !

ПРИЛОЖЕНИЕ №5

Тест уровня знаний врачей в области остеопороза

1. Какие препараты применяются для профилактики остеопороза?

- | | |
|-----------------------------------|---------------------------------|
| а) активные метаболиты витамина D | д) деносуаб |
| б) бисфосфонаты | е) эстроген-гестагенная терапия |
| в) нативный витамин D | ж) все перечисленные |
| г) соли кальция | з) никакая из перечисленных |

2. Выберите значения минеральной плотности костной ткани по T-критерию, соответствующие норме:

- | | |
|----------------------------------|----------------------------------|
| 1) > -3,0 стандартных отклонений | 6) > -0,5 стандартных отклонений |
| 2) > -2,5 стандартных отклонений | 7) > 0 |
| 3) > -2,0 стандартных отклонений | 8) > 1,0 стандартных отклонений |
| 4) > -1,5 стандартных отклонений | 9) все перечисленные |
| 5) > -1,0 стандартных отклонений | 10) никакой из перечисленных |

3. Какие препараты относятся к группе бисфосфонатов?

- | | |
|-------------------------|-----------------------------|
| 1) деносуаб | 5) золедроновая кислота |
| 2) ибандроновая кислота | 6) алендроновая кислота |
| 3) терипаратид | 7) все перечисленные |
| 4) 17β-эстрадиол | 8) никакой из перечисленных |

4. Укажите факторы риска остеопороза:

- | | |
|--------------------------------------|--|
| 1) высокое потребление белковой пищи | 5) курение |
| 2) дефицит кальция и витамина D | 6) постоянный прием глюкокортикоидных препаратов |
| 3) женский пол | 7) семейный анамнез остеопороза |
| 4) избыточная масса тела | |

5. Какой из перечисленных методов наиболее информативен для диагностики остеопороза?

- | | |
|---|--|
| 1) биохимический анализ крови | 6) рентгенография костей периферического скелета |
| 2) исследование уровня биохимических костных маркеров | 7) рентгенография позвоночника |
| 3) клинический осмотр | 8) ультразвуковая денситометрия |
| 4) компьютерная томография | 9) все перечисленные |
| 5) рентгеновская денситометрия | 10) никакой из перечисленных |

6. Какие типы остеопороза относятся к первичным формам?

- | | |
|----------------------------|-----------------------------|
| 1) иммобилизационный | 5) глюкокортикоидный |
| 2) постменопаузальный | 6) ювенильный |
| 3) почечная остеодистрофия | 7) все перечисленные |
| 4) сенильный | 8) никакой из перечисленных |

7. Назначение какого препарата предпочтительно у больной, страдающей тяжелым постменопаузальным остеопорозом, с выраженной потерей МПК и осложненным множественными компрессионными переломами позвонков?

- | | |
|---------------------------------|-----------------------------|
| 1) деносуаб | 5) золедроновая кислота |
| 2) ибандронат | 6) алендронат |
| 3) эстроген-гестагенная терапия | 7) все перечисленные |
| 4) терипаратид | 8) никакой из перечисленных |

8. Какие группы препаратов могут применяться для лечения остеопороза?

- | | |
|-----------------------------------|---------------------------------|
| 1) активные метаболиты витамина D | 6) терипаратид |
| 2) бисфосфонаты | 7) деносуаб |
| 3) кальцитонины | 8) эстроген-гестагенная терапия |
| 4) нативный витамин D | 9) все перечисленные |
| 5) соли кальция | 10) никакая из перечисленных |

9. Какие типы остеопороза относятся к вторичным формам?

- | | |
|----------------------------|------------------------------|
| 1) идиопатический | 6) глюкокортикоидный |
| 2) иммобилизационный | 7) эндокринный |
| 3) постменопаузальный | 8) ювенильный |
| 4) почечная остеодистрофия | 9) все перечисленные |
| 5) сенильный | 10) никакой из перечисленных |

10. Какие из перечисленных методов наиболее информативны для выявления переломов костей?

- | | |
|---|--|
| 1) биохимический анализ крови | 6) рентгенография костей периферического скелета |
| 2) исследование уровня биохимических костных маркеров | 7) рентгенография позвоночника |
| 3) клинический осмотр | 8) ультразвуковая денситометрия |
| 4) компьютерная томография | 9) все перечисленные |
| 5) рентгеновская денситометрия | 10) никакой из перечисленных |

11. У пациента гипокальциемия (уровень общего кальция в сыворотке 1,95 ммоль/л). О чем это свидетельствует в первую очередь?

- | | |
|--|---|
| 1) Гиперпаратиреоз | 8) при последнем приеме пищи не принимал кальцийсодержащие продукты |
| 2) гипопаратиреоз | 9) глюкокортикоидный остеопороз |
| 3) дефицит витамина D | 10) уремическая стадия ХПН |
| 4) нарушение абсорбции кальция в кишечнике | 11) все перечисленные |
| 5) начальная стадия ХПН | 12) никакой из перечисленных |
| 6) остеомаляция | |
| 7) первичный остеопороз | |

12. Денситометрическое исследование каких отделов скелета наиболее информативно для диагностики остеопороза?

- | | |
|--|-----------------------------|
| а) большеберцовая кость | е) пяточная кость |
| б) позвоночник | ж) фаланги пальцев |
| в) предплечье | з) все перечисленные |
| г) проксимальный отдел бедренной кости | и) никаких из перечисленных |

13. Выберите значения минеральной плотности кости по T-критерию, соответствующие диагнозу остеопороза:

- | | |
|----------------------------------|----------------------------------|
| 1) < -3,0 стандартных отклонений | 6) < -0,5 стандартных отклонений |
| 2) < -2,5 стандартных отклонений | 7) < 0 |
| 3) < -2,0 стандартных отклонений | 8) < 1,0 стандартных отклонений |
| 4) < -1,5 стандартных отклонений | 9) все перечисленные |
| 5) < -1,0 стандартных отклонений | 10) никакой из перечисленных |

14. У пациента гиперкальциемия (уровень общего кальция в сыворотке 3,05 ммоль/л). О чем это свидетельствует в первую очередь?

- | | |
|--|---|
| 1) гиперпаратиреоз | 7) глюкокортикоидный остеопороз |
| 2) гипопаратиреоз | 8) тиреотоксикоз |
| 3) дефицит витамина D | 9) чрезмерное употребление молочных продуктов |
| 4) злокачественное новообразование | 10) все перечисленные |
| 5) передозировка препаратов кальция и/или витамина D | 11) никакой из перечисленных |
| 6) первичный остеопороз | |

15. Как часто нужно проводить денситометрическое исследование для контроля эффективности терапии?

- | | |
|--------------------|------------------------------|
| 1) каждый месяц | 4) 1 раз в 2 года |
| 2) 1 раз в полгода | 5) 1 раз в 5 лет |
| 3) 1 раз в год | 6) вообще не нужно проводить |

16. При каких показателях минеральной плотности кости в позвоночнике по T-критерию нужно начинать лечение постменопаузального остеопороза?

- | | |
|----------------------------------|----------------------------------|
| 1) < -3,0 стандартных отклонений | 6) < -0,5 стандартных отклонений |
| 2) < -2,5 стандартных отклонений | 7) < 0 |
| 3) < -2,0 стандартных отклонений | 8) < 1,0 стандартных отклонений |
| 4) < -1,5 стандартных отклонений | 9) все перечисленные |
| 5) < -1,0 стандартных отклонений | 10) никакой из перечисленных |

17. Какие исследования должны быть обязательно проведены для подтверждения диагноза остеопороза?

- | | |
|---|--|
| 1) биохимический анализ крови | 7) рентгеновская денситометрия |
| 2) измерение роста | 8) рентгенография костей периферического скелета |
| 3) исследование уровня биохимических костных маркеров | 9) рентгенография позвоночника |
| 4) исследование биохимических показателей кальций-фосфорного обмена | 10) ультразвуковая денситометрия |
| 5) клинический осмотр | 11) все перечисленные |
| 6) компьютерная томография скелета | 12) никакой из перечисленных |

18. Каковы типичные клинические проявления остеопороза?

- | | |
|------------------------|---|
| 1) боли во всех костях | 6) деформации суставов конечностей |
| 2) боли в суставах | 7) переломы костей при минимальной травме |
| 3) боли в спине | 8) уменьшение роста |
| 4) головные боли | 9) все перечисленные |
| 5) грудной гиперкифоз | 10) никакой из перечисленных |

19. Какое среднее количество элементарного кальция (мг) должны ежедневно потреблять с продуктами питания женщины в периоде постменопаузы?

- | | |
|---------|-----------|
| 1) 250 | 4) 1500 |
| 2) 500 | 5) 2000 |
| 3) 1000 | 6) > 2000 |

20. Укажите методы профилактики остеопороза:

- | | |
|--|---|
| 1) адекватное потребление кальция с продуктами питания | 7) отказ от курения |
| 2) гипокалорийная диета | 8) прием препаратов кальция |
| 3) достаточная инсоляция | 9) прием препаратов витамина D |
| 4) ежедневное употребление бокала сухого красного вина | 10) прием препаратов бисфосфонатов |
| 5) избегать прямых солнечных лучей | 11) применение эстроген-гестагенной терапии |
| 6) назначение тиазидных диуретиков | 12) регулярные занятия спортом |
| | 13) все перечисленные |
| | 14) никакой из перечисленных |

21. Для остеопороза характерны:

- | | |
|--------------------------------------|--|
| 1) боли в спине | 7) повышение риска переломов костей |
| 2) боли в трубчатых костях | 8) снижение высоты межпозвоночных дисков |
| 3) гиперостоз | 9) снижение костной массы |
| 4) дегенерация околосуставного хряща | 10) снижение прочности костной ткани |
| 5) деформации позвоночника | 11) все перечисленное |
| 6) деформации конечностей | 12) ничто из перечисленного |

22. Медико-социальное значение остеопороза обусловлено:

- | | |
|---|---|
| 1) большой летальностью при переломе шейки бедра | 4) нетрудоспособностью и инвалидизацией вследствие переломов костей |
| 2) высокой распространенностью заболевания среди мужчин и женщин | 5) всем перечисленным |
| 3) значительными затратами на лечение и реабилитацию больных с переломами | 6) ничем из перечисленного |

23. Какой из перечисленных методов лечения остеопороза является основным?

- | | |
|---|----------------------------------|
| 1) лечебная физкультура | 6) ношение полужесткого корсета |
| 2) максимальная двигательная активность | 7) применение анальгетиков |
| 3) назначение препаратов, влияющих на процессы костного ремоделирования | 8) применение миорелаксантов |
| 4) назначение препаратов, улучшающих регенерацию околосуставного хряща | 9) седативная терапия |
| 5) ношение мягкого теплого пояса на пояснице | 10) физиотерапевтическое лечение |
| | 11) все перечисленные |
| | 12) никакой из перечисленных |

24. Укажите задачи лечения остеопороза:

- | | |
|---|--|
| 1) нормализация скорости процессов костного ремоделирования | 6) снижение риска возникновения переломов костей |
| 2) повышение качества жизни больного | 7) улучшение подвижности суставов |
| 3) повышение костной массы | 8) улучшение прочности костной ткани |
| 4) повышение уровня кальция крови | 9) все перечисленные |
| 5) снижение риска развития остеомиелита | 10) никакой из перечисленных |

25. Какова средняя ежедневная потребность в витамине D (МЕ) в молодом и среднем возрасте?

- | | |
|------------|-------------|
| 1) < 100 | 4) 400-800 |
| 2) 100-200 | 5) 800-1000 |
| 3) 200-400 | 6) > 1000 |

26. С какой терапии необходимо начинать лечение, если при первичном обследовании пациентки диагностирован постменопаузальный остеопороз в сочетании с гипокальциемией?

- | | |
|-----------------------------------|---------------------------------|
| 1) активные метаболиты витамина D | 6) терипаратид |
| 2) бисфосфонаты | 7) эстроген-гестагенная терапия |
| 3) деносумаб | 8) с любой из перечисленных |
| 4) нативный витамин D | 9) ни с какой из перечисленных |
| 5) соли кальция | |

27. Укажите методы лечения остеопороза:

- | | |
|---|----------------------------------|
| 1) лечебная физкультура | 6) ношение полужесткого корсета |
| 2) максимальная двигательная активность | 7) применение анальгетиков |
| 3) назначение препаратов, влияющих на процессы костного ремоделирования | 8) применение миорелаксантов |
| 4) назначение препаратов, улучшающих регенерацию околосуставного хряща | 9) седативная терапия |
| 5) ношение мягкого теплого пояса на пояснице | 10) физиотерапевтическое лечение |
| | 11) все перечисленные |
| | 12) никакой из перечисленных |

28. Что является основным критерием эффективности фармакологической терапии остеопороза?

- | | |
|---|--|
| 1) нормализация скорости процессов костного ремоделирования | 6) снижение риска возникновения переломов костей |
| 2) повышение качества жизни больного | 7) улучшение подвижности суставов |
| 3) повышение костной массы | 8) улучшение прочности костной ткани |
| 4) повышение уровня кальция крови | 9) все перечисленные |
| 5) снижение риска развития остеомиелита | 10) никакой из перечисленных |

29. В каких случаях показано назначение антирезорбтивной терапии женщине в возрасте 65 лет?

- | | |
|---|--|
| 1) МПК позвоночника или бедра < -2,5 стандартных отклонения | 4) гипокальциемия |
| 2) МПК позвоночника или бедра < -1,0 стандартных отклонения | 5) перенесенный перелом шейки бедра при минимальной травме |
| 3) наличие компрессионных переломов тел позвонков | 6) постоянные боли в костях |
| | 7) во всех перечисленных |

30. Какие продукты характеризуются высоким содержанием кальция (> 100 мг/100 г)?

- | | |
|--------------------------|------------------------------|
| 1) кунжут | б) сыр |
| 2) молоко | 7) творог |
| 3) отварная морская рыба | 8) фасоль |
| 4) пшеничный хлеб | 9) все перечисленные |
| 5) рыбные консервы | 10) никакой из перечисленных |

31. В каких случаях показана профилактика остеопороза?

- | | |
|--|--|
| 1) длительный прием пероральных глюкокортикоидов | 5) ожирение II и III степени на фоне менопаузы |
| 2) длительный прием противосудорожных препаратов | 6) неврогенная анорексия |
| 3) курение в периоде постменопаузы | 7) подростковый возраст |
| 4) надвлагалищная ампутация матки | 8) профессиональный спорт |
| | 9) во всех перечисленных |
| | 10) ни в каком из перечисленных |

32. Каким группам населения показано высокое потребление кальция (1300-1500 мг/сут)?

- | | |
|--|--------------------------|
| 1) беременные | 4) лактирующие женщины |
| 2) больные, постоянно получающие пероральные глюкокортикоиды | 5) мужчины старше 60 лет |
| 3) женщины, занимающиеся тяжелым физическим трудом | 6) подростки |
| | 7) женщины старше 60 лет |

33. Укажите основное осложнение остеопороза:

- | | |
|----------------------------|-----------------------------------|
| 1) бессонница | 5) деформации позвоночника |
| 2) боли во всех костях | 6) нарушение координации движений |
| 3) боли в спине | 7) деформации суставов |
| 4) боли в крупных суставах | 8) переломы костей |

34. Какие из перечисленных групп населения нуждаются в проведении денситометрического исследования?

- | | |
|--|--|
| 1) больные, длительно получающие противосудорожные препараты | 5) все женщины в постменопаузе |
| 2) больные, длительно получающие нестероидные анальгетики | 6) молодые женщины, страдающие бесплодием |
| 3) больные, длительно получающие пероральные глюкокортикоиды | 7) мужчины, занимающиеся тяжелым физическим трудом |
| 4) пациенты, рассматривающие вопрос о терапии остеопороза | 8) мужчины в возрасте старше 70 лет |
| | 9) мужчины и женщины с переломами в анамнезе все перечисленные |
| | 10) женщины в возрасте старше 65 лет |