На правах
рукописи

РУДЬ

Инесса Михайловна

СТАБИЛОТРЕНИГ В РЕАБИЛИТАЦИИ БОЛЬНЫХ С ПОСТУРАЛЬНОЙ НЕУСТОЙЧИВОСТЬЮ РАЗЛИЧНОГО ГЕНЕЗА

14.03.11 – «Восстановительная медицина, спортивная медицина, лечебная физкультура, курортология и физиотерапия»

АВТОРЕФЕРАТ

диссертации на соискание ученой степени

кандидата медицинских наук

Москва – 2018

Работа выполнена в Государственном автономном учреждении здравоохранения «Московский научно-практический центр медицинской реабилитации, восстановительной и спортивной медицины Департамента здравоохранения города Москвы»

Научный руководитель
Главный научный сотрудник отдела медицинской реабилитации ГАУЗ «Московский научно-практический центр медицинской реабилитации, восстановительной и спортивной медицины Департамента здравоохранения города Москвы»,
доктор медицинских наук **Мельникова Екатерина Александровна**

Официальные оппоненты:
Заведующий отделением медицинской реабилитации пациентов с нарушением функции периферической нервной системы и опорно-двигательного аппарата Федерального государственного бюджетного учреждения «Национальный медико-хирургический Центр имени Н.И. Пирогова» Министерства здравоохранения Российской Федерации,
доктор медицинских наук **Даминов Вадим Дамирович**

Профессор кафедры медицинской реабилитации Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Московский государственный медико-стоматологический университет имени А.И. Евдокимова» Министерства здравоохранения Российской Федерации
доктор медицинских наук, профессор **Епифанов Виталий Александрович**

Ведущая организация:
ФГБУ ДПО «Центральная государственная медицинская академия» Управления делами Президента Российской Федерации

Защита диссертации состоится 4 декабря 2018 года в 11.00 на заседании диссертационного совета Д 850.019.01 при ГАУЗ «Московский научно-практический центр медицинской реабилитации, восстановительной и спортивной медицины Департамента здравоохранения города Москвы» по адресу: 105120, г. Москва, ул. Земляной Вал, д. 53

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке ГАУЗ «Московский научно-практический центр медицинской реабилитации, восстановительной и спортивной медицины Департамента здравоохранения города Москвы» (105120, г. Москва, ул. Земляной Вал, д. 53) и на сайте http://cmrvsm.ru
Автореферат разослан «___»_____ 2018 г.
Ученый секретарь диссертационного совета
доктор медицинских наук, профессор _____ Юрова Ольга Валентиновна

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Актуальность темы. Степень разработанности темы

Реабилитация пациентов с заболеваниями опорно-двигательного аппарата является важной задачей современной медицины. Актуальность проблемы обусловлена большой распространенностью такой патологии. По данным Всемирной организации здравоохранения (ВОЗ), в России до 85–90% населения страдает заболеваниями опорно-двигательного аппарата и позвоночника, из них зарегистрировано 3 млн. 700 тысяч пациентов с остеоартрозом.

Встречаемость нарушений равновесия при заболеваниях опорно-двигательного аппарата и последствиях травм, в частности после эндопротезирования крупных суставов нижних конечностей, недостаточно изучена. Тем не менее, известно, что снижение устойчивости вертикальной позы у таких пациентов является одним из наиболее частых и дезадаптирующих синдромов (Иванова Г.Е. 2015, 2016). Нарушение постурального баланса увеличивает возможность падений, возникновение переломов, функциональной зависимости пациентов, тем самым снижает качество жизни.

Малая изученность процесса восстановления баланса у пациентов с заболеваниями опорно-двигательного аппарата не дает представления о механизмах, лежащих в его основе (Mackintosh S.F. et al., 2006; Hedberg A., Schmitz C., Forssberg H., Hadders-Algra M., 2007; Mackintosh S.F., Goldie P., Hill K., 2005; Mancini M., Horak F.B., 2010; Rubenstein L.Z., 2007).

Важно отметить, что единственным методом объективной диагностики постуральных расстройств у различных категорий пациентов является компьютерная стабилометрия, которая по точности диагностических данных существенно превосходит клинические шкалы и опросники, направленные на верификацию постуральной функции (Аптикеева Н.В., Долгов А.М., 2013; Бернштейн Н.А., 1990; Болобан В.Н., Мистулова Т.Е., 2000; Гимазов Р.М., 2014; Скворцов Д.В., 2010). Не смотря на длительный период существования в медицине стабилометрических исследований, по сей день остаются неизученными вопросы, касающиеся характеристики этапов восстановления постуральной функции в процессе реабилитации у пациентов с нарушениями равновесия различного генеза. Необходимо отметить, что в практической деятельности у пациентов с постуральными расстройствами, возникшими на фоне различных заболеваний, применяют единый подход к реабилитации, представленный в современных реабилитационных центрах компьютерным стабилотренингом с визуальной биологической обратной связью (БОС).

Применение приемов лечебной физкультуры (ЛФК), направленных на улучшение функции поддержания баланса, является неотъемлемой частью

коррекции постуральных нарушений. Данные о влиянии визуальной БОС, включенной в комплекс аппаратных процедур стабилотренинга, противоречивы, как при поражении центрального, так и периферического звена статокинетической системы. В связи с этим значимым представляется изучение эффективности применения визуальной БОС в процессе стабилотренинга у пациентов с постуральными расстройствами при заболеваниях опорно-двигательного аппарата и после эндопротезирования суставов нижних конечностей (Кубряк О.В., 2016; Савельев М.Ю., Зиновьева С.Е., Совершаева С.Л., 2006; Слива С.С., 2002; Усачев В.И., 1995).

В реабилитацию пациентов после эндопротезирования суставов нижних конечностей в последние годы стали включать стабилотренинг с БОС. Данный психомоторный тренинг, вероятно, приводит к улучшению нейропластичности в результате формирования новых внутри- и межполушарных связей.

Таким образом, актуальным является изучение разных вариантов нарушений постурального баланса при заболеваниях опорно-двигательного аппарата, их диагностика и разработка эффективных методик медицинской реабилитации.

Цель работы

Разработка дифференцированных лечебно-реабилитационных мероприятий с применением компьютерного стабилотренинга с биологической обратной связью при постуральной неустойчивости различного генеза.

Задачи исследования

1. Изучить эффективность компьютерного стабилотренинга с биологической обратной связью при восстановлении постуральной функции у пациентов с заболеваниями опорно-двигательного аппарата и после эндопротезирования суставов нижних конечностей.
2. Выявить особенности воздействия методики компьютерного стабилотренинга с биологической обратной связью по сравнению с методикой лечебной физкультуры для восстановления баланса у пациентов с заболеваниями опорно-двигательного аппарата.
3. Изучить механизмы восстановления постуральной функции у пациентов с постуральной неустойчивостью различного генеза на фоне компьютерного стабилотренинга с биологической обратной связью.
4. Определить прогностические факторы эффективности компьютерного стабилотренинга с биологической обратной связью у пациентов с постуральной неустойчивостью различного генеза.

5. Выявить диагностически значимые стабилометрические параметры для дифференцированного подхода к определению реабилитационного потенциала у пациентов с постуральной неустойчивостью различного генеза.

Научная новизна

Впервые выявлены особенности постуральной неустойчивости при заболеваниях опорно-двигательного аппарата и последствиях травм в виде зависимости эффективности компьютерного стабилотренинга с биологической обратной связью от сохранности нейропсихологических функций.

Проведена сравнительная оценка эффективности компьютерного стабилотренинга с биологической обратной связью у пациентов с постуральной неустойчивостью при различных морфофункциональных уровнях поражения статокинетической системы на примере пациентов с заболеваниями опорно-двигательного аппарата с применением консервативного или хирургического лечения.

Впервые определены диагностические параметры стабилометрии с расчетом их прогностической значимости в отношении восстановления постуральной функции: для пациентов с заболеваниями опорно-двигательного аппарата – «избыточный периметр» и «средняя вариация силы»; для пациентов после эндопротезирования суставов нижних конечностей – «избыточный периметр», «средняя вариация силы», «среднее по оси X».

Впервые разработаны дифференцированные алгоритмы реабилитации пациентов с постуральной неустойчивостью различного генеза, основанные на выявлении демографических, анамнестических, функциональных и нейропсихологических прогностических факторов восстановления постуральной функции и диагностически значимых параметров стабилометрии.

Разработаны схемы всестороннего обследования пациентов с заболеваниями опорно-двигательного аппарата и последствиями травм, включающие сбор анамнестических данных (сроки после операции), клиническое неврологическое и ортопедическое обследование, метрическую оценку высших психических функций, ультразвуковое сканирование брахиоцефальных артерий, рентгенографию суставов, стабилометрическое тестирование, для определения реабилитационного потенциала и дифференцированного применения алгоритмов комплексной реабилитации.

Теоретическая значимость работы

Теоретическая значимость исследования заключается в определении и научном обосновании механизмов постуральной неустойчивости у пациентов с заболеваниями опорно-двигательного аппарата и последствиями травм, в том числе после эндопротезирования суставов нижних конечностей.

Установлены прогностические факторы эффективности компьютерного стабилотренинга с биологической обратной связью.

Практическая значимость работы

На основании выполненного исследования впервые разработаны и внедрены в практическое здравоохранение схемы комплексного обследования пациентов с постуральной неустойчивостью различного генеза, а также диагностически значимые параметры стабилометрического тестирования для определения реабилитационного потенциала и дифференцированного применения алгоритмов комплексной реабилитации.

Впервые предложены научно-обоснованные алгоритмы дифференцированного назначения компьютерного стабилотренинга с биологической обратной связью у пациентов с заболеваниями опорно-двигательного аппарата и после эндопротезирования суставов нижних конечностей.

Определены и научно обоснованы механизмы постуральной неустойчивости у пациентов с заболеваниями опорно-двигательного аппарата и после эндопротезирования суставов нижних конечностей, что обеспечивает возможность индивидуального подхода к выбору метода реабилитации и позволяет существенно повысить эффективность восстановительного лечения.

Методология исследования

Одной из основных методологических особенностей работы является системный подход к обследованию и реабилитации пациентов с постуральной неустойчивостью при заболеваниях опорно-двигательного аппарата, последствиях травм, в том числе после эндопротезирования суставов нижних конечностей. Обследование пациентов было выполнено с применением метода тестирования и комплекса клинико-функциональных и инструментальных методов исследования, апробированных и широко применяемых в практике восстановительной медицины, что позволило получить научные результаты, обладающие признаками полезности и достоверности. Для анализа полученных данных применяли современные методы статистической обработки с использованием программы SPSS v.23.

Положения, выносимые на защиту

1. При реабилитации пациентов с постуральной неустойчивостью вследствие заболеваний опорно-двигательного аппарата, последствий травм, в том числе после эндопротезирования суставов нижних конечностей, методом выбора является компьютерный стабилотренинг с биологической обратной связью, имеющий преимущество по сравнению с методиками лечебной

физической культуры для восстановления баланса в отношении восстановления стабильности основной стойки.

2. Перед назначением компьютерного стабилотренинга с биологической обратной связью показано проведение комплексного обследования, позволяющего выявить основные неблагоприятные прогностические факторы в отношении восстановления постуральной функции. Для пациентов с заболеваниями опорно-двигательного аппарата: возраст > 70 лет, показатели тревожности ≥ 52 баллов, депрессии ≥ 23 баллов. Для пациентов после эндопротезирования суставов нижних конечностей: нейродинамические расстройства с результатами теста на символьно-цифровое сочетание < 9 баллов, срок после операции > 360 дней.

3. Перед составлением индивидуальной программы медицинской реабилитации пациентам с заболеваниями опорно-двигательного аппарата, последствиями травм, в том числе после эндопротезирования суставов нижних конечностей, имеющим постуральные расстройства, необходимо проведение скринингового стабилометрического тестирования, позволяющего на основании выявленных прогностически значимых стабилометрических параметров («избыточный периметр», «средняя вариация силы», «среднее по оси X») определить реабилитационный потенциал.

4. Восстановление постуральной функции на фоне проведения компьютерного стабилотренинга с биологической обратной связью у пациентов с заболеваниями опорно-двигательного аппарата, последствиями травм, в том числе после эндопротезирования суставов нижних конечностей, происходит в результате формирования адекватной и достаточной двигательной стратегии вследствие нормализации работы центрального афферентного компонента регуляции движений.

Внедрение в практику

Проведенное исследование внедрено в клиническую практику Филиалов № 1, № 2, № 3 и № 7 ГАУЗ МНПЦ МРВСМ ДЗМ. Результаты диссертационного исследования внедрены в образовательный процесс кафедры «Восстановительной медицины, реабилитации и курортологии» ФГАОУ ВО Первого МГМУ им. И.М. Сеченова (Сеченовский Университет).

Апробация работы

Материалы работы апробированы на 8-ми научных конгрессах и форумах: на Международной школе-конференции «Междисциплинарный подход в решении проблем костно-суставной патологии и биоревматологии» (г. Москва, 18-21 апреля 2016); на Всероссийском форуме «Здравница-2016» (г. Казань, 22-24 мая 2016); на Юбилейной конференции, посвященной 50-летию

Многопрофильной клинике медицинской реабилитации (г. Москва, 15 декабря 2016); на Всероссийском форуме «Здравница-2017» (г. Уфа, 30 мая-1 июня 2017); на III Международном Конгрессе «Физиотерапия. Лечебная физкультура. Реабилитация. Спортивная медицина» (г. Москва, 23-24 октября 2017); на Международной научно-практической конференции «Вопросы восстановительной и спортивной медицины» (г. Москва, 15 ноября 2017); на XVI Ассамблее «Здоровье Москвы» (г. Москва, 29-30 ноября 2017); на Всероссийском форуме «Здравница-2018» (г. Кисловодск, 27-29 мая 2018).

Публикации

По теме диссертационного исследования опубликовано 28 работ, в том числе 7 статей в журналах, рекомендованных ВАК Минобрнауки России.

Структура диссертации

Диссертация состоит из введения, обзора литературы, главы, посвященной характеристике клинического материала и методов исследования; главы, содержащей результаты собственных исследований; заключения, выводов, практических рекомендаций, списка литературных источников и приложений. Работа изложена на 122 страницах, иллюстрирована 23 таблицами и 6 рисунками.

Указатель литературы содержит 102 отечественных и 55 иностранных источников.

Материалы и методы исследования

Всего были обследованы 128 пациентов, проходивших лечение в ГАУЗ «Московский научно-практический центр медицинской реабилитации, восстановительной и спортивной медицины Департамента здравоохранения города Москвы».

Критерии включения в исследование: возраст от 18 до 80 лет; наличие постуральной неустойчивости, объективно подтвержденной при стабилометрическом исследовании; отсутствие снижения когнитивных функций до уровня деменции II-III степени. Критерии исключения из исследования были: отказ пациента от участия в исследовании; наличие острого нарушения мозгового кровообращения, а также черепно-мозговых травм средней и тяжелой степени в анамнезе; постуральные расстройства центрального генеза; общие противопоказания для проведения реабилитационных мероприятий.

Основную группу составили пациенты (N=104) со следующими диагнозами: коксартроз, гонартроз, полиартроз, спондилоартроз, состояние после эндопротезирования тазобедренного или коленного суставов. Для контроля сравнительной эффективности стабилотренинга у пациентов основной группы, прошедших эндопротезирование (N=48), была набрана контрольная

группа (N=24). У пациентов основной группы, не проходивших эндопротезирование (N=56), сравнительную оценку эффективности стабилотренинга не проводили. Таким образом, в основной группе были выделены 2 подгруппы пациентов: хирургическая (пациенты, после эндопротезирования суставов нижних конечностей) и нехирургическая (пациенты, получившие консервативное лечение).

Пациенты основной группы распределены по полу следующим образом: женщины – 72 (69,2%), мужчины – 32 (30,8%). Средний возраст составил – 58,31±14,26 лет: в хирургической подгруппе – 63,31±15,29 лет, в нехирургической подгруппе – 54,02±11,85 лет (достоверных отличий нет, p >0,05). Распределение по полу в хирургической и нехирургической подгруппах: женщины – 39 и 33 соответственно, мужчины – 9 и 23 соответственно. Распределение пациентов в контрольной группе по полу: женщины – 18 (75%) человек, мужчины – 6 (25%) человек. Средний возраст пациентов составил 67,08±9,17 лет. Достоверных отличий от хирургической подгруппы нет (p>0,05).

Распределение пациентов хирургической и нехирургической подгрупп основной группы по нозологическим формам представлено в таблице 1.

Таблица 1.

Распределение пациентов основной группы по нозологическим формам

Подгруппы	Диагноз	Количество случаев	%
Не хирургическая	Спондилоартроз и полиартроз	47	45,1
	Коксартроз	6	5,8
	Гонартроз	3	2,9
Всего		**56**	**53,8**
Хирургическая	Коксартроз с тотальным эндопротезированием	19	18,3
	Гонартроз с тотальным эндопротезированием	21	20,2
	Перелом шейки бедра с последующим тотальным эндопротезированием	8	7,7
Всего		**48**	**46,2**

В контрольную группу включены пациенты со следующими диагнозами: гонартроз с тотальным эндопротезированием сустава – 10 (41,7%) человек, коксартроз с тотальным эндопротезированием сустава – 12 (50%) , перелом шейки бедра с последующим тотальным эндопротезированием – 2 (8,3%) человека.

По срокам с момента хирургического вмешательства пациенты хирургической подгруппы основной группы были распределены следующим образом: в период до 12 недель – 13 человек (27,1%), от 12 до 26 недель – 15 (31,2 %), от 26 до 52 недель – 13 (27,1%), период свыше 52 недель – 7 человек (14,6 %). Средние сроки с момента хирургического вмешательства в хирургической подгруппе основной группы составили – 234,16±249,52

[Медиана – 120,0; 25th – 84,0, 75th – 280,0] дней, в контрольной группе – 223,21±145,31 [Медиана – 89,5; 25th – 62,25, 75th – 141,0] дней.

Результаты инструментальных методов обследования пациентов основной группы представлены в таблице 2.

Таблица 2.

Данные инструментальных методов у пациентов основной группы

Методы	Данные методов исследования	Количество пациентов	%
Рентгенография пояснично-крестцового отдела	Спондилоартроз	74	71,2
	Спондилоартроз + антелистез	10	9,8
	Спондилоартроз + спондилез	6	5,8
	Спондилоартроз + компрессионные переломы в анамнезе	3	2,9
	Без патологии	11	10,6
	Итого:	**104**	**100**
ЭЭГ	Нормальные характеристики БЭА*	29	27,9
	Легкие диффузные изменения БЭА	30	28,8
	Умеренные диффузные изменения БЭА	4	3,9
	Полушарная асимметрия БЭА	3	2,9
	Нет данных ЭЭГ*	38	36,5
	Итого:	**104**	**100**
ДС БЦА*	Извитость ОСА*	8	7,7
	Извитость ПА*	10	9,6
	Извитость ОСА, извитость ПА	10	9,6
	Стеноз БЦА*	4	3,8
	Стеноз ПА	1	1,0
	Нет стенозов	36	34,6
	Нет данных	35	33,7
	Итого:	**104**	**100**

*Примечания: БЭА – биоэлектрическая активность; ЭЭГ – электроэнцефалография; ОСА – общая сонная артерия; ПА – позвоночная артерия; БЦА – брахиоцефальные артерии; ДС БЦА – дуплексное сканирование брахиоцефальных артерий.

По результатам нейропсихологического исследования пациенты основной группы были распределены следующим образом: у 10% – когнитивные расстройства (КР) отсутствовали, 30% имели легкие КР, 60% – умеренно выраженные КР. В основной группе в обеих подгруппах, а также в контрольной группе превалировали умеренно выраженные нейродинамические нарушения.

В основной группе низкий уровень реактивной тревожности имели 63 (60,6%) пациента, личностной тревожности – 10 (9,6%); средний уровень реактивной тревожности наблюдали у 35 (33,6%) пациентов, личностной тревожности – у 54 (51,9%); высокий уровень реактивной тревожности имели 6 (5,8%) пациентов, личностной тревожности – 40 (38,5%). В основной группе у 40 пациентов (38,5%) отмечено отсутствие депрессии, легкая депрессия - у 33 (31,7) пациентов, умеренная – у 4 (3,9%), выраженная – у 20 (19,2%) пациентов, тяжелая депрессия – у 7 (6,7%).

Высокий риск падений (более 46 баллов по Morse-Fall-Scale) у пациентов основной группы нехирургической подгруппы имели 38 (67,9%) человек, основной группы хирургической подгруппы – 40 (83,3%) пациентов, контрольной группы – 24 (100%) пациента; средний риск падения (25-45 баллов) выявлен у 12 (21,4%) пациентов нехирургической подгруппы основной группы, у 8 (16,7%) пациентов хирургической подгруппы основной группы; низкий риск падений (5-24 балла) выявлен у 6 (10,7%) пациентов нехирургической подгруппы основной группы. Средние значения по Morse-Fall-Scale в основной группе составили 58,80±21,75 баллов, что соответствует преимущественно высокому уровню коморбидности, низкой мобильности и высокому риску падений у большинства пациентов (85%).

Клиническое обследование пациентов основной и контрольной групп включало: осмотр неврологический и ортопедический, изучение медицинской документации, исследование по клиническим метрическим шкалам, тестам и опросникам.

Всем пациентам проводили инструментальное обследование, включавшее: стабилометрическое тестирование до и после курса реабилитации; электроэнцефалографию (ЭЭГ) на аппарате Энцефалан – ЭЭГР-19/26; дуплексное сканирование брахиоцефальных артерий (ДС БЦА) с оценкой скорости кровотока и выраженности стенозов магистральных артерий на ультразвуковом аппарате Toshiba Aplio MX; рентгенографию пояснично-крестцового отдела позвоночника с функциональными пробами; рентгенографию тазобедренных и коленных суставов; магнитно-резонансную томографию (МРТ) и/или компьютерную томографию (КТ) тазобедренных и коленных суставов.

Пациентам основной группы проводили тестирование по следующим шкалам: шкала для оценки мышечной силы Комитета медицинских исследований до и после курса реабилитации; визуальная аналоговая шкала (ВАШ) для оценки степени выраженности болевого синдрома до и после курса реабилитации; шкала для определения уровня тревожности Спилбергера-Ханина (реактивная и личностная); шкала для оценки депрессии Бека; батарея тестов для оценки лобной дисфункции (БТЛД); тест на символьно-цифровое сочетание из шкалы интеллекта взрослых Векслера для оценки нейродинамики, а также функций планирования и контроля произвольной деятельности; шкала оценки степени функциональной недостаточности суставов (ФНС); шкала, составленная на основании домена МКФ, для клинической оценки нарушения функции сустава до и после курса реабилитации; шкала Лекена – степень ограничения жизнедеятельности; система оценки тазобедренного сустава (Harris

W.H.); индекс ходьбы Хаузера; шкала вероятности падений (Morse-Fall-Scale) для оценки мобильности, уровня коморбидности и риска падений до и после курса реабилитации.

Пациентам контрольной группы проводили тестирование по следующим шкалам: шкала для оценки мышечной силы Комитета медицинских исследований (до и после курса реабилитации); ВАШ для оценки степени выраженности болевого синдрома (до и после курса реабилитации); шкала, составленная на основании домена МКФ, для клинической оценки нарушения функции сустава (до и после курса реабилитации); батарея тестов для оценки лобной дисфункции (БТЛД); шкала вероятности падений (Morse-Fall-Scale); шкала ФНС; шкала Лекена, индекс ходьбы Хаузера; система оценки тазобедренного сустава (Harris W.H.).

Пациенты основной и контрольной групп до реабилитации характеризовались степенью выраженности болевого синдрома по визуальной аналоговой шкале не более 4-х баллов; мышечной силой в проксимальных отделах бедра до реабилитации по шкале Комитета медицинских исследований не менее 3-х баллов. Результаты тестирования по степени нарушения функции суставов составили: ФНС–I (I степень – движения ограничены в пределах 30%, амплитуда их ограничений не превышает 20–30°; для коленного сустава амплитуда движений сохраняется в пределах не менее 50° от функционально выгодного положения) и ФНС–II (II степень, включает значительное на 30–60% ограничение движений во всех плоскостях, объем движений не выше 45–50%, амплитуда движений снижается до 45–20°; при поражениях тазобедренного сустава амплитуда движений в разных направлениях не превышает 50°); степенью ограничения жизнедеятельности по шкале Лекена – выраженной и резко выраженной (суммарный индекс 8-10, 11-13 соответственно); неудовлетворительными и удовлетворительными результатами оценки функции тазобедренного сустава (по системе оценки Harris W.H.); индекс ходьбы Хаузера составлял 3-4.

Методы реабилитации

Базовый курс реабилитации, проводимый всем пациентам, включал: индивидуальные занятия лечебной физкультурой, направленные на восстановление баланса, №10, ежедневно; вестибулярную гальванизацию по Бургиньону № 10, ежедневно; ручной и/или аппаратный массаж нижних конечностей № 10, ежедневно; базовую медикаментозную терапию соматических расстройств. Всем пациентам основной группы дополнительно проводили стабилотренинг с биологической обратной связью на аппарате Prokin

(Technobody), используя компьютерную игру «Лыжи» № 10, продолжительностью 20 минут, ежедневно.

Методы обработки результатов исследования

Статистическая обработка данных проводилась на персональном компьютере с использованием стандартного пакета SPSS v. 23.

Результаты исследования и их обсуждение

Достоверная положительная динамика показателей клинического статуса и стабилометрических параметров на фоне стабилотренинга у пациентов основной группы выявлена в 85% случаев (табл. 3).

Таблица 3.

Динамика постуральной функции у пациентов основной группы на фоне стабилотренинга (представлено только достоверное улучшение, при $p<0,05$)

Данные клинического исследования	Основная группа		
	M ± δ до стабилотренинга	M ± δ после стабилотренинга	Степень достоверности результатов (p)
Визуальная аналоговая шкала (оценка боли)	3,03±0,97	1,69±0,93	0,000
Нарушение функции сустава	2,47±0,57	1,56±0,56	0,000
Мышечная сила	2,97±0,74	4,00±0,62	0,000
Мобильность по Morse Fall Scale	1,78±0,79	1,28±0,81	0,000
Параметры стабилометрии	Основная группа		
	M ± δ до стабилотренинга	M ± δ после стабилотренинга	Степень достоверности результатов (p)
Стандартное отклонение вперед-назад (в мм)	9,99±18,25	4,74±4,87	0,004
Стандартное отклонение медиолатерально (в мм)	11,2±28,13	3,02±2,41	0,000
Средняя скорость медиолатерально (в мм/с)	13,38±35,06	4,98±5,06	0,010
Площадь эллипса (в мм^2)	7995,09±29359,07	440,90±1587,11	0,000
Периметр (в мм)	860,58±1795,09	348,06±232,12	0,038
Стандартное отклонение туловища медиолатерально (град.)	28,73±5,75	29,13±4,86	0,000
Индекс стабильности (град.)	1,32±0,74	0,82±0,48	0,030
Количество раундов	2,38±1,45	2,65±1,59	0,023
Избыточный периметр (в мм)	45,38±77,56	22,31±35,10	0,000
Достигнутые цели	11,0±6,70	14,79±8,69	0,000

Динамика стабилометрических параметров на фоне стабилотренинга у пациентов хирургической подгруппы характеризовалась той же тенденцией, что и в целом в основной группе (табл. 4).

Таблица 4.

Динамика стабилометрических параметров пациентов основной группы хирургической подгруппы на фоне стабилотренинга (достоверное улучшение при p<0,05)

Параметры стабилометрии	Значение стабилометрических параметров		
	M ± δ до стабилотренинга	M ± δ после стабилотренинга	Степень достоверности результатов (p)
Стандартное отклонение вперед-назад	12,68±21,02	5,57±6,96	0,059
Стандартное отклонение медиолатерально	16,89±36,45	3,69±3,19	0,054
Средняя скорость вперед-назад	21,22±34,39	10,04±7,07	0,090
Средняя скорость медиолатерально	21,29±51,49	6,67±6,69	0,140
Площадь эллипса	13867,33±38725,15	728,63±2421,40	0,078
Периметр	1109,41±2091,92	395,78±317,67	0,077
Среднее по оси X	21,88±46,43	1,92±18,97	0,071
Среднее по оси Y	-19,5±55,81	-7,04±24,17	0,322
Стандартное отклонение туловища вперед-назад	5,10±6,41	3,5±5,45	0,338
Стандартное отклонение туловища медиолатерально	27,81±7,39	28,96±5,29	0,327
Средняя вариация силы	4,17±8,45	1,45±1,11	0,123
Индекс стабильности	1,26±0,82	0,70±0,37	**0,004**
Количество раундов	2,42±1,74	2,38±1,38	0,920
Избыточный периметр	65,5±113,72	28,42±50,76	**0,018**
Достигнутые цели	10,52±7,03	15,6±9,42	**0,001**

Следует выделить несколько принципиальных отличий хирургической подгруппы от основной группы в целом: отсутствие достоверного улучшения по скоростным параметрам во фронтальной плоскости, по площади эллипса, по длине периметра, по количеству раундов для достижения цели. При этом, в хирургической подгруппе, как и в основной группе в целом, отмечено достоверное (p<0,05) улучшение по всем клиническим данным: выраженность болевого синдрома (до стабилотренинга – 3,07±1,00 баллов по ВАШ, после – 1,07±0,91); функция оперированного сустава (до стабилотренинга – 2,52±0,58 степень по ФНС, после – 1,63±0,57); мышечная сила (до стабилотренинга – 3,0±0,78 баллов, после – 4,04±0,65); мобильность (до стабилотренинга – 1,74±0,76 индекс по шкале Лекена, после – 1,3±0,72), что может объяснить включением дополнительных компенсаторных механизмов: 1. расширение функциональной активности вторичных соматосенсорных зон за счет возрастающего дозированного специфического потока сенсорной информации на фоне стабилотренинга; 2. произвольное изменение стратегии выполнения любых движений за счет постоянного зрительного контроля (при отсутствии автоматизации).

При сравнении средних значений параметров стабилометрии у пациентов контрольной группы до и после стандартного курса реабилитации выявлено достоверное улучшение только по следующим параметрам: стандартное

отклонение вперед-назад (в мм) (до реабилитации - 11,88±16,55, после - 9,46±21,10, p = 0,000), стандартное отклонение медиолатерально (в мм) (до реабилитации - 7,33±9,42, после - 5,96±8,41, p = 0,000). По ряду параметров, в отличии от основной группы, выявлено статистически достоверное ухудшение ($p<0,05$): средняя скорость центра давления (ЦД) вперед-назад (в мм/с), а также медиолатерально (в мм/с), площадь эллипса (в мм^2), периметр (в мм), среднее отклонение ЦД по осям X и Y, а также индекс стабильности. При этом клиническое улучшение по всем оцениваемым показателям отмечено в 64% случаев. Такую динамику стабилометрических параметров, сопровождавшуюся, тем не менее, клиническим улучшением можно объяснить направленностью тренировок ЛФК, ориентированных на нарастание мышечной силы. При проведении компьютерного стабилотренинга с БОС, кроме того, происходит полимодальное воздействие, позволяющее улучшить скорость индивидуальной нейродинамики, упорядочить сенсорный поток и нормализовать работу центрального афферентного компонента регуляции движений. По сравнению с контрольной группой, у пациентов хирургической подгруппы основной группы эффективность реабилитации была выше на 21% за счет более эффективной динамики клинических показателей (интенсивность боли, мышечная сила, мобильность, функция сустава). У пациентов хирургической подгруппы основной группы отмечено улучшение по параметру «стандартное отклонение медиолатерально» на 53,3%, у пациентов контрольной группы – только на 39,5%. Кроме того, у пациентов хирургической подгруппы основной группы проявления нестабильности (по параметру «избыточный периметр») регрессировали на 13,8% эффективнее по сравнению с контрольной группой.

Для основной группы, выявлены прогностические факторы, влияющие на восстановление постуральной функции: для пациентов с заболеваниями опорно-двигательного аппарата – возраст (B=0,13, p=0,049, R^2=0,074), показатели психологического состояния (уровни тревоги – B=0,03, p=0,035 и депрессии – B=0,06, p=0,03, R^2=0,108); для пациентов после эндопротезирования суставов нижних конечностей – срок после операции (B=0,14, p=0,002), наличие нейродинамических расстройств (B=3,56, p=0,018). Прогностическое значение нейродинамических нарушений, вероятно, обусловлено перманентной церебральной дисфункцией вследствие перенесенного наркоза во время хирургического лечения.

Комплексная модель прогностических факторов восстановления постуральной функции у пациентов после эндопротезирования суставов нижних конечностей представлена в табл. 5.

Таблица 5.

Комплексная модель прогностических факторов восстановления постуральной функции у пациентов хирургической подгруппы основной группы

Факторы	Среднее по оси X после	Индекс стабильности до	Избыточный периметр после	Достигнутые цели
Возраст, пол, сроки после операции, субтест БТЛД на динамический праксис, субтест БТЛД на усложненную реакцию выбора, шкала тревожности Спилбергера-Ханина (реактивная и личностная тревожность), шкала депрессии Бека, вероятность падений по шкале Morse-Fall-Scale, тест на символьно-цифровое сочетание, ошибки в тесте на символьно-цифровое сочетание	F=10,807 **p=0,000**	F=4,277 **p=0,022**	F=6,534 **p=0,006**	F=3,349 **p=0,036**
R^2	**0,855**	**0,681**	**0,783**	**0,595**

На основании совокупных результатов статистического анализа (дисперсионный анализ, дискриминантный анализ, кластерный анализ) пациенты с постуральными расстройствами различного генеза были распределены по прогностическим группам, что позволило оценить вероятность восстановления постуральной функции в каждой группе и создать алгоритмы назначения реабилитационных и лечебных процедур (рис. 1, 2). Установлены основные прогностически неблагоприятные факторы в отношении эффективности компьютерного стабилотренинга с биологической обратной связью. Для пациентов с заболеваниями опорно-двигательного аппарата: возраст > 70 лет, показатели тревожности ≥ 52 баллов (Хи-кв.=32,55, λ Уилкса=0,465, p=0,049), депрессии ≥ 23 баллов (Хи-кв.=77,98, λ Уилкса=0,16, p=0,001). Для пациентов после эндопротезирования суставов нижних конечностей: нейродинамические расстройства с результатами теста на символьно-цифровое сочетание < 9 баллов, срок после операции > 360 дней (Хи-кв.=35,57, λ Уилкса=0,24, p=0,017). Наличие указанных факторов у пациентов с постуральными нарушениями периферического генеза отягощает течение постуральной дисфункции и ухудшает прогноз на восстановление.

Установлено прогностическое значение таких независимых показателей, как «избыточный периметр», «средняя вариация силы» (r (Rs)=0,118, p=0,395; прогностическая значимость >68,2% для каждого показателя) и «среднее по оси X» (прогностическая значимость 100%) в оценке эффективности стабилотренинга с БОС.

ВЫВОДЫ

1. При проведении компьютерного стабилотренинга с биологической обратной связью для восстановления постуральной функции у пациентов с заболеваниями опорно-двигательного аппарата и последствиями травм, в том

числе после эндопротезирования суставов нижних конечностей, достоверное улучшение отмечено в 85% случаев, без применения компьютерного стабилотренинга с биологической обратной связью – в 64% случаев. Применение компьютерного стабилотренинга с биологической обратной связью повышает эффективность реабилитации на 21% за счет значимого ($p<0,05$) улучшения клинического состояния: снижения интенсивности боли, нарастания мышечной силы в проксимальных отделах бедра, улучшения мобильности и функции сустава.

2. Применение компьютерного стабилотренинга с биологической обратной связью у пациентов с заболеваниями опорно-двигательного аппарата и последствиями травм, в том числе после эндопротезирования суставов нижних конечностей, сопровождается уменьшением такого параметра как стандартное отклонение медиолатерально на 53,3%; без применения компьютерного стабилотренинга с биологической обратной связью стабильность основной стойки улучшается на 39,5%. Компьютерный стабилотренинг с биологической обратной связью способствует уменьшению такого параметра как избыточный периметр, что позволяет проводить коррекцию постуральной неустойчивости на 13,8% эффективнее за счет формирования адекватной и достаточной двигательной стратегией по сравнению с методиками лечебной физической культуры для восстановления баланса.

3. При заболеваниях опорно-двигательного аппарата и после эндопротезирования суставов нижних конечностей вероятным основным механизмом восстановления симметричности и уменьшения нестабильности основной стойки на фоне компьютерного стабилотренинга с биологической обратной связью является упорядочивание сенсорного потока от периартикулярных тканей, что приводит к улучшению работы центрального афферентного компонента регуляции движений. При выраженном нарушении анатомической структуры периартикулярных тканей (вследствие замены тазобедренного или коленного сустава) компенсация симметричности и нестабильности, вероятно, происходит по механизму когнитивно-опосредованного изменения двигательной стратегии.

4. Прогностически неблагоприятными факторами в отношении эффективности компьютерного стабилотренинга с биологической обратной связью являются: для пациентов с заболеваниями опорно-двигательного аппарата – возраст >70 лет, показатели тревожности ≥52 баллов, депрессии ≥23 баллов; для пациентов после эндопротезирования суставов нижних конечностей – нейродинамические расстройства с результатами теста на символьно-цифровое сочетание <9 баллов, срок после операции >360 дней.

5. Диагностически значимыми стабилометрическими независимыми параметрами для дифференцированного подхода к определению реабилитационного потенциала являются: при заболеваниях опорно-двигательного аппарата – «избыточный периметр» с прогностической значимостью >68,2%, «средняя вариация силы» с прогностической значимостью >68,2%; после эндопротезирования суставов нижних конечностей – «избыточный периметр», «средняя вариация силы» и «среднее по оси X» с прогностической значимостью 100%.

6. Алгоритмы дифференцированного назначения реабилитационных мероприятий при постуральной неустойчивости различного генеза основаны на комплексной оценке возраста, срока после операции, результатов исследования высших психических функций, независимых диагностически значимых показателей стабилометрии (при $R^2 \geq 0,1$).

ПРАКТИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ

1. Перед назначением компьютерного стабилотренинга с биологической обратной связью пациентам с заболеваниями опорно-двигательного аппарата, последствиями травм и после эндопротезирования суставов нижних конечностей необходимо провести комплексное обследование, включающее сбор анамнестических данных (сроки после операции), клиническое неврологическое и ортопедическое обследование, метрическую оценку высших психических функций, ультразвуковое сканирование брахиоцефальных артерий, рентгенографию суставов, стабилометрическое тестирование. Комплексное обследование рекомендовано для исключения постуральной неустойчивости центрального генеза и с целью выявления прогностических факторов эффективности компьютерного стабилотренинга с биологической обратной связью у пациентов с постуральной неустойчивость периферического генеза.

2. Перед назначением компьютерного стабилотренинга с биологической обратной связью пациентам с постуральной неустойчивостью при заболеваниях опорно-двигательного аппарата, последствиями травм и после эндопротезирования суставов нижних конечностей рекомендовано проведение следующих шкал: ФНС, шкала Лекена, система оценки тазобедренного сустава Harris W.H., индекс ходьбы Хаузера, ВАШ для оценки болевого синдрома, шкала для оценки мышечной силы Комитета медицинских исследований – с целью определения тяжести клинического состояния и возможности безопасного проведения компьютерного стабилотренинга с биологической обратной связью. При степени нарушения функции сустава по ФНС III-IV, степени ограничения жизнедеятельности по шкале Лекена крайне выраженной

(суммарный индекс ≥14), индексе ходьбы Хаузера 5 и более, назначение компьютерного стабилотренинга с биологической обратной связью нецелесообразно вследствие резко ограниченной мобильности пациента.

3. Проведение тестирования по шкале тревожности Спилбергера-Ханина, шкале депрессии Бека, шкале падений Morse-Fall-Scale, а также по тесту на символьно-цифровое сочетание перед назначением компьютерного стабилотренинга с биологической обратной связью пациентам с постуральной неустойчивостью после эндопротезирования суставов нижних конечностей необходимо для планирования продолжительности и объема реабилитационных мероприятий. При показателях личностной тревожности ≥41 балла, показателях по шкале Morse-Fall-Scale ≥60 баллов и результатах теста на символьно-цифровое сочетание 9-25 баллов режим назначения стабилотренинга с биологической обратной связью должен составлять не менее 15-20 процедур на курс продолжительностью 20 минут ежедневно.

4. Перед назначением компьютерного стабилотренинга с биологической обратной связью пациентам с постуральной неустойчивостью после эндопротезирования суставов нижних конечностей показано исследование следующих стабилометрических параметров: «избыточный периметр», «средняя вариация силы», «среднее по оси X» для определения реабилитационного потенциала. При значениях «избыточного периметра» <37, «средняя вариация силы» >16, «среднее по оси X» -24–11 в сочетании с клиническими данными реабилитационный потенциал в отношении восстановления постуральной функции определяется как высокий. В этом случае показано назначение компьютерного стабилотренинга с биологической обратной связью 10 процедур на курс продолжительностью 20 минут ежедневно.

5. Пациентам после эндопротезирования суставов нижних конечностей при сроках после хирургического лечения более 360 дней и при наличии синдрома нейропсихологических нарушений нейродинамического характера назначение компьютерного стабилотренинга с биологической обратной связью не показано вследствие неэффективности. Начинать реабилитацию таким пациентам следует с коррекции нейродинамических расстройств.

6. Пациентам в возрасте старше 70 лет с постуральной неустойчивостью вследствие заболеваний опорно-двигательного аппарата при наличии высоких баллов, характеризующих клинически значимую выраженность тревоги (≥52 баллов) и/или депрессии (≥23 баллов), реабилитацию постуральных расстройств рекомендовано начинать с

психотерапевтической коррекции, в том числе с применением психофармакотерапии. Таким пациентам компьютерный стабилотренинг с биологической обратной связью не показан вследствие неэффективности.

7. Пациентам с постуральной неустойчивостью вследствие заболеваний опорно-двигательного аппарата при значениях стабилометрических параметров «избыточный периметр» >40, «средняя вариация силы» <16, показано расширение реабилитационный программы не только за счет увеличения процедур компьютерного стабилотренинга с биологической обратной связью (15-20 на курс), но и за счет психотерапевтической коррекции.

8. Для составления индивидуальной реабилитационной программы пациенты с постуральной неустойчивостью вследствие заболеваний опорно-двигательного аппарата, последствий травм, в том числе после эндопротезирования суставов нижних конечностей, должны быть распределены на группы в соответствии с реабилитационным потенциалом в отношении восстановления постуральной функции, согласно разработанным алгоритмам.

Список работ, опубликованных по теме диссертации:

1. **Мельникова Е.А., Рудь И.М., Разумов А.Н. Прогностические факторы эффективности стабилотренинга у пациентов с заболеваниями опорно-двигательного аппарата // Вопросы курортологии, физиотерапии и лечебной физкультуры. - 2018 - № 4. - С. 10-16.**

2. Рудь И.М., Мельникова Е.А., Разумов А.Н. Алгоритм дифференцированного назначения стабилотренинга для пациентов после эндопротезирования суставов нижних конечностей // Вопросы курортологии, физиотерапии и лечебной физкультуры. – 2018. - № 5. - С. 21-28.

3. Мельникова Е.А., Морозов К.В., Рудь И.М. Боль в плече после инсульта: теоретические и практические аспекты диагностики, лечения и реабилитации // Доктор.ру. Неврология. Психиатрия. – 2018. - № 9. - С. 18-25.

4. Рудь И.М., Мельникова Е.А., Рассулова М.А., Гореликов А.Е. Современные аспекты стабилометрии и стабилотренинга в коррекции постуральных расстройств // Доктор.ру. - 2017. - № 11 (140). - С. 51-56.

5. Гореликов Е.А., Мельникова Е.А., Рудь И.М. Магнитная стимуляция в лечении и реабилитации больных с заболеваниями нервной системы и позвоночника // Доктор.ру. - 2017. - № 11 (140). - С. 46-50.

6. Гореликов А.Е., Мельникова Е.А., Разумов А.Н., Рассулова М.А., Рудь И.М. Реабилитация больных с синдромом оперированного позвоночника, с осложненным течением послеоперационного периода после дискэктомии // Вопросы курортологии, физиотерапии и лечебной физкультуры. – 2017. - № 5. - С. 40-47.

7. Рудь И.М., Мельникова Е.А., Рассулова М.А., Разумов А.Н., Гореликов А.Е. Реабилитация больных после эндопротезирования суставов нижних конечностей // Вопросы курортологии, физиотерапии и лечебной физической культуры. - 2017. - 94(6). - С. 38-44.

8. Разумов А.Н., Мельникова Е.А., Рассулова М.А., Рудь И.М. Нейрофункциональные основы восстановления психомоторных функций у больных, перенесших инсульт // Сборник научных трудов по материалам Международной научно-

практической конференции «Вопросы восстановительной и спортивной медицины». - Москва, 15 ноября 2017. - С. 6-10.

9. Мельникова Е.А., Разумов А.Н., Рассулова М.А., Рудь И.М. Методические подходы к оценке реабилитационного потенциала и прогнозированию результатов реабилитации у больных с острым нарушением мозгового кровообращения // Сборник научных трудов по материалам Международной научно-практической конференции «Вопросы восстановительной и спортивной медицины».-Москва, 15 ноября 2017.-С.11-14.

10. Рудь И.М., Самохвалов Р.И., Рассулова М.А., Колесников А.И., Панкратьев А.А., Якунина А.В. Стабилотренинг в реабилитации больных с постуральной неустойчивостью различного генеза // Вопросы курортологии, физиотерапии и лечебной физкультуры. – 2016. - № 2-2. - том 93. - С. 144.

11. Мельникова Е.А., Гореликов А.Е., Мануйлов В.Н., Рудь И.М. Магнитная стимуляция в реабилитации больных с постинсультной болью в плече // Профилактическая медицина. – 2017. - № 1. - том 20. - С. 81-82.

12. Мельникова Е.А., Рудь И.М., Самохвалов Р.И., Гореликов А.Е. Восстановление постурального контроля у больных, перенесших инсульт // Профилактическая медицина. – 2017. - № 1. - выпуск 2. - том 20. - С. 82-83.

13. Мельникова Е.А., Рудь И.М. Реабилитация больных с постуральными расстройствами центрального генеза // Вопросы курортологии, физиотерапии и лечебной физкультуры. – 2017. - № 2. - выпуск 2. - том 94 - С. 98-99.

14. Мельникова Е.А., Самохвалов Р.И., Рудь И.М. Система контроля реабилитационных мероприятий на основании комплексной оценки функционального статуса у пациентов с поражением центральной и периферической нервной системы // Вопросы курортологии, физиотерапии и лечебной физкультуры. – 2017. - № 2. - выпуск 2. - том 94. - С. 99.

15. Рудь И.М., Мельникова Е.А., Рассулова М.А. Особенности восстановления постурального контроля у больных после эндопротезирования суставов конечностей // Вопросы курортологии, физиотерапии и лечебной физкультуры. – 2017. - № 2. - выпуск 2. - том 94. - С. 125.

16. Самохвалов Р.И., Рудь И.М., Мельникова Е.А. Особенности планирования и коррекции реабилитационных мероприятий на основании комплексной оценки функционального статуса больных, перенесших инсульт // Материалы Всероссийской научно-практической конференции «Биопсихосоциальный подход к проблеме нейрореабилитации». – Санкт-Петербург, 22-23.05.2015. – С. 71-72.

17. Рудь И.М., Мельникова Е.А., Асмаловский В.В., Рассулова М.А. Стабилометрия и стабилотренинг в реабилитации // Материалы III Международного конгресса «Физиотерапия. Лечебная физкультура. Реабилитация. Спортивная медицина». - Москва, 23-24 октября 2017. - С. 117.

18. Никитин С.Е., Пихлак А.Э., Рудь И.М., Самохвалов Р.И., Вакуленко О.Ю. Перспективы развития и актуальность ортезотерапии в условиях специализированных реабилитационных центров // Сборник XIII ежегодной научно-практической конференции «Проблемы современной ревматологии-2016», М.: ООО «КСТ Интерфорум». - 2016. - С. 214.

19. Рудь И.М., Якунина А.В., Галаев Х.И., Панкратьев А.А., Асмаловский В.В., Маликова Н.А. Комплексная реабилитация больных с постуральной неустойчивостью различного генеза // Юбилейная конференция, посвященная 50-летию Многопрофильной клиники медицинской реабилитации (филиала № 3 ГАУЗ МНПЦ МРВСМ ДЗМ). - Москва, 2016. – С. 104-105.

20. Мельникова Е.А., Рудь И.М. Метод биологической обратной связи в реабилитации пациентов с постуральными расстройствами // В сборнике научных трудов Конгресса с международным участием «Давиденковские чтения». - Санкт-Петербург, 28-29 сентября 2017. - С. 225-226.

21. Рудь И.М., Самохвалов Р.И., Колесников А.И. Организация медицинской реабилитации в филиале № 3 ГАУЗ МНПЦ МРВСМ ДЗМ // В сборнике научных трудов Конгресса с международным участием «Давиденковские чтения». - Санкт-Петербург, 28-29 сентября 2017. - С. 303-304.

22. Рудь И.М., Мельникова Е.А. Биологическая обратная связь в реабилитации пациентов с заболеваниями и травмами опорно-двигательного аппарата // В сборнике научных трудов 8 Международного научного конгресса «Современная курортология: проблемы, решения, перспективы» Международного научного форума по физической и реабилитационной медицине. - Санкт-Петербург, 19-20 апреля 2018г. – С. 15-16.

23. Рудь И.М., Мельникова Е.А. Дифференцированные алгоритмы назначения стабилотренинга для пациентов с заболеваниями опорно-двигательного аппарата и после эндопротезирования суставов нижних конечностей // «Вопросы курортологии, физиотерапии и лечебной физической культуры». – 2018. - №2 (95). – С. 114.

24. Рудь И.М., Мельникова Е.А. Прогностические факторы эффективности стабилотренинга при заболеваниях опорно-двигательного аппарата // «Вопросы курортологии, физиотерапии и лечебной физической культуры». – 2018. - №2-2 (95). – С. 113.

25. Рассулова М.А., Мельникова Е.А., Рудь И.М. Особенности восстановления постурального контроля у больных после эндопротезирования суставов конечностей // В сборнике тезисов I-ого Съезда травматологов-ортопедов ЦФО. - Смоленск, 14-15 сентября 2017Г.- С.226.

26. Погонченкова И.В., Рудь И.М., Панкратьев А.А. Оптимальный режим двигательной активности пациентов после реконструкции передней крестообразной связки // В сборнике тезисов I-ого Съезда травматологов-ортопедов ЦФО. - Смоленск, 14-15 сентября 2017г.- С.218.

27. Котельникова А.В., Кукшина А.А., Рудь И.М., Мельникова Е.А., Погонченкова И.В., Турова Е.А., Рассулова М.А. Методика психологического сопровождения родственников больных, перенесших инсульт // Методические рекомендации. - Москва. - 2018. – С.21.

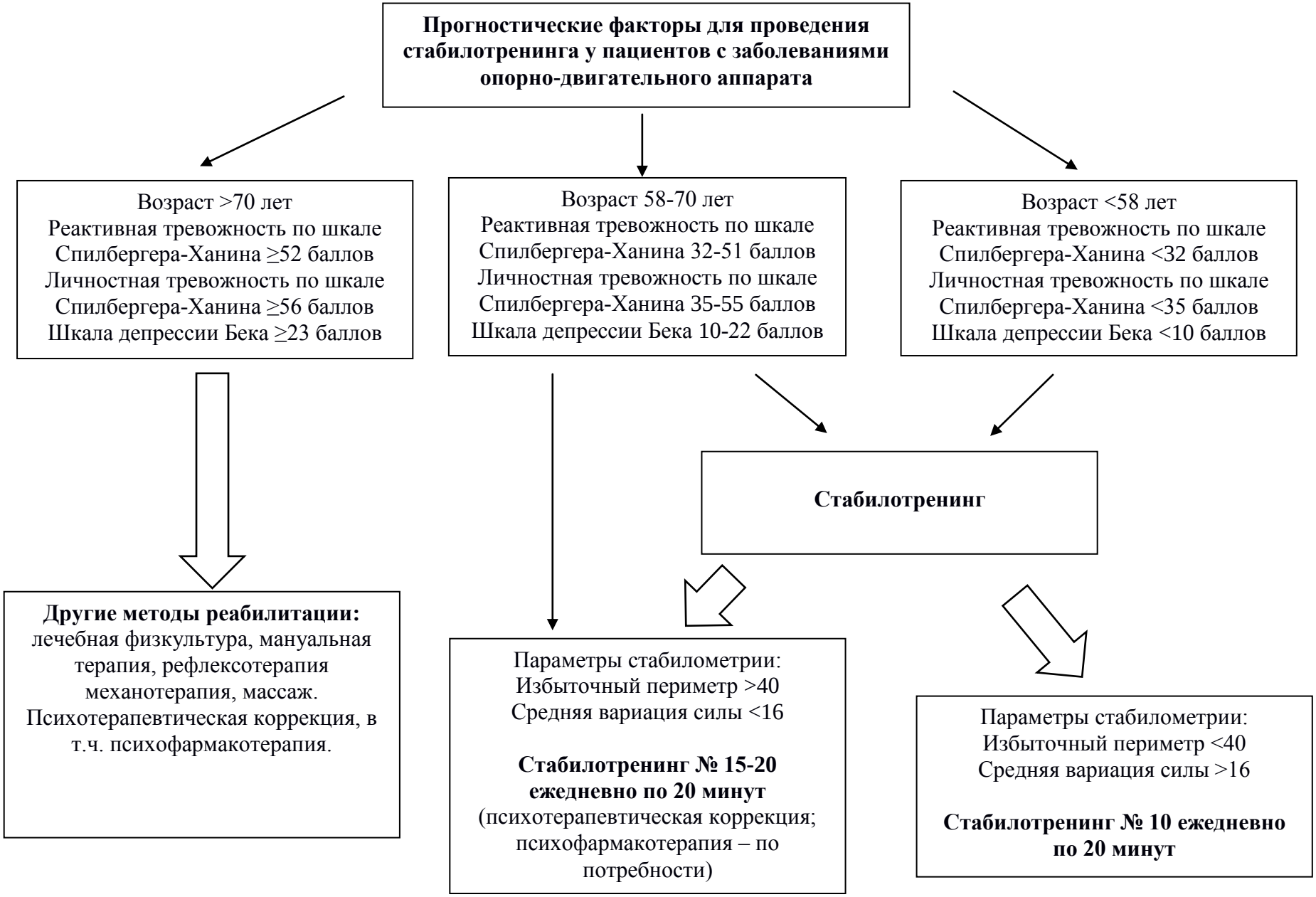
28. Мельникова Е.А., Рудь И.М. Дифференцированные программы медицинской реабилитации пациентов с заболеваниями суставов конечностей и позвоночникам // В сборнике IV Международного Конгресса «Физиотерапия. Лечебная физкультура. Реабилитация. Спортивная медицина». - Москва, 30-31 октября 2018 год. - С. 91.

СПИСОК СОКРАЩЕНИЙ И УСЛОВНЫХ ОБОЗНАЧЕНИЙ

БОС – биологическая обратная связь
БТЛД – батарея тестов лобной дисфункции
БЦА – брахиоцефальные артерии
БЭА – биоэлектрическая активность
ВАШ – визуальная аналоговая шкала
ДС БЦА – дуплексное сканирование брахиоцефальных артерий
КТ – компьютерная томография
ЛФК – лечебная физкультура
МКФ – международная классификация функционирования
МРТ – магнитно-резонансная томография
ОСА – общая сонная артерия
ПА – позвоночная артерия
ФНС – степень функциональной недостаточности суставов
ЦД – центр давления
ЭЭГ – электроэнцефалография
R^2, B, F – регрессионные коэффициенты
r – коэффициент корреляции
p – степень достоверности результатов

Алгоритм назначения компьютерного стабилотренинга с биологической обратной связью пациентам с заболеваниями опорно-двигательного аппарата

Рисунок 1



Алгоритм назначения компьютерного стабилотренинга с биологической обратной связью пациентам после эндопротезирования суставов нижних конечностей

Рисунок 2