

**ПРАВИТЕЛЬСТВО МОСКВЫ
ДЕПАРТАМЕНТ ЗДРАВООХРАНЕНИЯ ГОРОДА МОСКВЫ**

СОГЛАСОВАНО

Главный внештатный
специалист Департамента
здравоохранения города Москвы
по медицинской реабилитации и
санаторно-курортному лечению
Погонченкова И.В.


« » _____ 2019 г.


РЕКОМЕНДОВАНО

Экспертным советом по науке
Департамента здравоохранения
города Москвы № 3

«04» _____ 2019 г.


**АЛГОРИТМ ДИФФЕРЕНЦИРОВАННОГО НАЗНАЧЕНИЯ
СТАБИЛОТРЕНИНГА ДЛЯ ПАЦИЕНТОВ ПОСЛЕ
ЭНДОПРОТЕЗИРОВАНИЯ СУСТАВОВ НИЖНИХ КОНЕЧНОСТЕЙ**

Методические рекомендации № 7

Москва 2019

УДК 616-009.17

ББК 56.12

Организация - разработчик: Государственное автономное учреждение здравоохранения города Москвы «Московский научно-практический центр медицинской реабилитации, восстановительной и спортивной медицины Департамента здравоохранения города Москвы»

Авторы: Мельникова Е.А., Рудь И.М.

Рецензенты:

Даминов Вадим Дамирович, доктор медицинских наук. 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.

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

Предназначение: Методические рекомендации адресованы врачам-травматологам-ортопедам, врачам по лечебной физкультуре и спортивной медицине, врачам-реабилитологам, другим специалистам медицинских организаций, подведомственных Департаменту здравоохранения города Москвы, ординаторам, аспирантам, научным работникам научно-практических (исследовательских) организаций.

Алгоритм дифференцированного назначения стабилотренинга для пациентов после эндопротезирования суставов нижних конечностей / Методические рекомендации. - Мельникова Е.А., Рудь И.М. - Москва.- 2019.- 19 с.

Данный документ является собственностью Департамента здравоохранения города Москвы и не подлежит тиражированию и распространению без соответствующего разрешения

ISBN

©Коллектив авторов, 2019

СОДЕРЖАНИЕ

ОПРЕДЕЛЕНИЯ, ОБОЗНАЧЕНИЯ И СОКРАЩЕНИЯ.....	4
ВВЕДЕНИЕ.....	5
СТАБИЛОМЕТРИЯ – МЕТОД ДИАГНОСТИКИ ПОСТУРАЛЬНЫХ НАРУШЕНИЙ У ПАЦИЕНТОВ ПОСЛЕ ЭНДОПРОТЕЗИРОВАНИЯ СУСТАВОВ НИЖНИХ КОНЕЧНОСТЕЙ.....	6
СТАБИЛОТРЕНИНГ С БИОЛОГИЧЕСКОЙ ОБРАТНОЙ СВЯЗЬЮ КАК МЕТОД КОРРЕКЦИИ ПОСТУРАЛЬНЫХ НАРУШЕНИЙ.....	7
АЛГОРИТМ ДИФФЕРЕНЦИРОВАННОГО НАЗНАЧЕНИЯ СТАБИЛОТРЕНИНГА ДЛЯ ПАЦИЕНТОВ ПОСЛЕ ЭНДОПРОТЕЗИРОВАНИЯ СУСТАВОВ НИЖНИХ КОНЕЧНОСТЕЙ....	9
ЗАКЛЮЧЕНИЕ.....	16
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ.....	18

ОПРЕДЕЛЕНИЯ, ОБОЗНАЧЕНИЯ И СОКРАЩЕНИЯ

В настоящих методических рекомендациях применены следующие термины с соответствующими определениями, обозначениями и сокращениями:

Равновесие – это состояние неподвижности тела относительно окружающей среды.

Биологическая обратная связь (БОС) – психофизиологический метод осознанного управления организмом, основанный на саморегуляции физиологических функций.

Рандомизация – назначение пациентов в группы методом случайной выборки и одинаковое распределение переменных, которые могут оказать влияние на исходы лечения в группе.

Стабилметрия – метод регистрации положения и колебаний общего центра давления на плоскость опоры.

Стабилотренинг с БОС – роботизированная механотерапия, позволяющая объективно исследовать и проводить коррекцию постуральных нарушений.

ВАШ – визуальная аналоговая шкала

ВОЗ – Всемирная организация здравоохранения

БТЛД – батарея тестов для оценки лобной дисфункции

ЛФК – лечебная физическая культура

ОЦМ – общий центр массы тела

ПК – персональный компьютер

ФНС – степень функциональной недостаточности суставов

ЦД – центр давления

p – степень достоверности результатов

ВВЕДЕНИЕ

По данным ВОЗ, в России до 85-90% населения страдает заболеваниями суставов и позвоночника, из них зарегистрировано 3 млн. 700 тысяч пациентов с остеоартрозом. Ежегодно в Москве выполняется более 8 тыс. операций по эндопротезированию крупных суставов нижних конечностей. Соотношение количества операций по эндопротезированию тазобедренного сустава к эндопротезированию коленного сустава составляет 4:1.

Одним из основных персистирующих синдромов, наблюдаемых у пациентов с заболеваниями опорно-двигательного аппарата, в том числе после эндопротезирования суставов нижних конечностей, является постуральная неустойчивость. В связи с этим, разработка дифференцированных алгоритмов назначения реабилитационных мероприятий таким пациентам необходима для повышения эффективности лечебного процесса.

Важно отметить, что единственным методом объективной диагностики постуральных расстройств у различных категорий пациентов является компьютерная стабилметрия, которая по точности диагностических данных существенно превосходит клинические шкалы и опросники, направленные на верификацию постуральной функции [2, 3, 4, 6,16,17,19,].

СТАБИЛОМЕТРИЯ – МЕТОД ДИАГНОСТИКИ ПОСТУРАЛЬНЫХ НАРУШЕНИЙ У ПАЦИЕНТОВ ПОСЛЕ ЭНДОПРОТЕЗИРОВАНИЯ СУСТАВОВ НИЖНИХ КОНЕЧНОСТЕЙ

Стабилометрия – высокоинформативный метод диагностики постральных нарушений [5, 7, 15], основанный на регистрации положения и колебаний проекции общего центра массы тела (ОЦМ) на плоскость опоры с помощью стабилометрической платформы. Данный метод имеет следующие преимущества:

- комфортность обследования, не требующего специальной подготовки;
- высокая чувствительность, позволяющая оценить реакцию на физические и психические воздействия;
- автоматический расчет основных параметров с возможностью регистрации и сохранения результатов в динамике;
- возможность контроля реабилитационных мероприятий [1, 9, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 21].

Противопоказания к стабилометрии немногочисленны и относительны: невозможность самостоятельного удержания равновесия с риском падения, выраженный когнитивный дефицит, визуальные (шумовые) помехи во время исследования.

Стабилометрический диагностический метод может широко применяться у пациентов после эндопротезирования суставов нижних конечностей для оценки тяжести и особенностей нарушения равновесия [23, 25].

Описание основных стабилометрических параметров представлено в таблице 1.

Таблица 1.

Основные стабилометрические параметры [10]

№ п/п	Группа показателей	Описание показателей
1	Стандартные статистические показатели	<ul style="list-style-type: none"> • Среднее значение положения центра давления (ЦД) относительно центра координат по оси X и Y. Во фронтальной плоскости центр давления может быть смещен вправо-влево, в сагитальной – вперед-назад; • Минимальные и максимальные отклонения по оси X и Y, движения ЦД вперед и вправо – положительное значение по вертикальной оси; дисперсия по оси X и Y.
2	Спектральный состав стабиллограммы	График преобразование Фурье.
3	Статокинезиограмма – траектория движения центра давления на горизонтальную плоскость, определяющая стабильность основной стойки	<ul style="list-style-type: none"> • Площадь статокинезиограммы – площадь эллипса, включающая в себя все точки измерения в системе координат: длина статокинезиограммы, кривая, соединяющая все точки в системе координат; • Средняя скорость перемещения центра давления.
4	Нестабильность	Хаотичные колебания центра давления.
5	Гиперстабильность	Движения центра давления меньше нормативных значений.
6	Симметричность основной стойки	Определяется по величине параметра положения центра давления во фронтальной плоскости.
7	Время выдержки	Средний показатель готовности пациента к исследованию ориентировочно составляет 20 секунд, время регистрации не менее 30 секунд.

СТАБИЛОТРЕНИНГ С БИОЛОГИЧЕСКОЙ ОБРАТНОЙ СВЯЗЬЮ КАК МЕТОД КОРРЕКЦИИ ПОСТУРАЛЬНЫХ НАРУШЕНИЙ

Стабилотренинг с БОС основан на использовании двухсторонней физической нагрузки с биологической коррекцией за счет привлечения зрительного и слухового анализаторов, а также активизации проприоцептивной импульсации, что способствует уменьшению не только двигательного, но и когнитивного дефицита [16,17]. Таким образом, данный психомоторный тренинг приводит к улучшению нейропластичности в результате формирования новых внутри- и межполушарных связей.

Стабилотренинг с БОС используется для тренировки систем организма человека, отвечающих за координацию движений и способность поддерживать равновесие. Стабилотренинг воздействует на:

- состояние нейропластичности путем обучения и постоянных тренировок при использовании памяти и ранее приобретенного опыта поведения [24, 26];

- функциональную реорганизацию корковых полей при постепенном усложнении заданий [27];

- пластичность первичных и вторичных соматосенсорных зон, модулируемых когнитивными зонами головного мозга, в условиях сенсорной депривации от оперированной конечности [16, 17, 23];

- выработку адаптивного поведения при поддержании равновесия, как результата улучшения функции планирования и контроля произвольной деятельности, осуществляемой лобными долями головного мозга [16, 17].

Адаптивное биологическое управление может быть широко использовано для формирования самоконтроля и саморегуляции у пациентов с различной патологией центральной и периферической нервной системы, а также опорно-двигательного аппарата.

Прибор, осуществляющий стабилотренинг с БОС, состоит из сенсорного экрана и педальной платформы с опорой. Динамическая бипедальная платформа представляет собой высокоточную платформу определения нагрузки, оснащенную тензодатчиками. Платформа позволяет осуществлять оценку и тренировку проприоцептивной системы при полной нагрузке в динамике. Основная задача, выполняемая в процессе стабилотренинга, определяется в соответствии с возможностями пациента к адаптации в пространстве с учетом взаимодействия проприоцепторов, зрительного, вестибулярного и слухового анализаторов под контролем центральной нервной системы.

В компьютерном стабилотренинге используют целенаправленные движения, выполняемые в процессе игры. Движения дозируют и повторяют в соответствии с поставленными целями и задачами. Достижение поставленной цели осуществляется путем обучения пациентов перемещению и контролю ЦД, в основном с помощью зрительного и вестибулярного обратного сигнала [11].

Процесс тренировки состоит из следующих шагов:

- получение информации (первичное стабилметрическое тестирование пациента);
- постановка цели (в игре);
- принятие решения;
- выработка стратегии достижения цели;
- повторное контролируемое выполнение упражнений при создании положительной мотивации;
- получение итоговой стабилметрической информации [8, 15].

Цель составления данного методического пособия – представление научно разработанного с доказанной клинической эффективностью дифференцированного алгоритма назначения стабилотренинга у пациентов с постуральной неустойчивость после эндопротезирования суставов нижних конечностей.

АЛГОРИТМ ДИФФЕРЕНЦИРОВАННОГО НАЗНАЧЕНИЯ СТАБИЛОТРЕНИНГА ДЛЯ ПАЦИЕНТОВ ПОСЛЕ ЭНДОПРОТЕЗИРОВАНИЯ СУСТАВОВ НИЖНИХ КОНЕЧНОСТЕЙ

Необходимость разработки алгоритма связана с тем, что при назначении компьютерного стабилотренинга по общим показаниям, достичь улучшения постуральной функции получается далеко не у всех пациентов. Алгоритм содержит информацию о факторах, определяющих эффективность применения компьютерного стабилотренинга с БОС у пациентов после эндопротезирования суставов нижних конечностей.

Для разработки алгоритма дифференцированного назначения стабилотренинга пациентам после эндопротезирования суставов нижних конечностей проведено клиническое контролируемое рандомизированное исследование. В нем принимали участие 72 пациента, из них: женщин – 57 человек, мужчин – 15. Средний возраст составил – $64,57 \pm 13,61$ лет. В исследование включены пациенты со следующими диагнозами: гонартроз с тотальным эндопротезированием – 31 пациент, коксартроз с тотальным эндопротезированием – 31 пациент, перелом шейки бедра с последующим тотальным эндопротезированием – 10.

По срокам с момента хирургического вмешательства пациенты были распределены следующим образом: в период до 12 недель – 25 человек, период от 12 до 26 недель – 27 человек, период от 26 до 52 недель – 13 человек, период свыше 52 недель – 7 человек.

1 группу составили 48 пациентов, получавшие базовый курс реабилитации: индивидуальные занятия лечебной физкультурой №10 для тренировки баланса, ежедневно; вестибулярную гальванизацию по Бургиньону № 10, ежедневно; ручной и/или аппаратный массаж нижних конечностей № 10, ежедневно; базовую медикаментозную терапию соматических расстройств и стабилотренинг с биологической обратной связью на аппарате Prokin (компьютерная игра «Лыжи») № 10 по 20 минут ежедневно.

2 группу составили 24 человека, получавшие индивидуальные занятия лечебной физкультурой №10 для тренировки баланса, ежедневно; вестибулярную гальванизацию по Бургиньону № 10, ежедневно; ручной и/или аппаратный массаж нижних конечностей № 10, ежедневно; базовую медикаментозную терапию соматических расстройств.

Пациентам 1-ой 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 символно-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 2-ой 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.).

Все пациенты, включенные в исследование, до реабилитации клинически 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); неудовлетворительные и удовлетворительные результаты оценки функции тазобедренного сустава (по системе оценки Harris W.H.); индекс ходьбы Хаузера составлял 3-4.

Объективным методом контроля равновесия до и после реабилитации было стабилметрическое диагностическое тестирование с качественной и количественной оценкой результатов.

Психоземotionalный статус у пациентов 1-ой группы оценивали по клиническим шкалам тревожности Спилбергера-Ханина. Средние значения реактивной тревожности по шкале тревожности Спилбергера-Ханина составили $27,00 \pm 7,97$ балла, средние значения личностной тревожности – $42,42 \pm 8,32$ балла, что соответствует низкой и средней степени тревожности.

По результатам психометрического исследования на основании диагностических шкал (батарея тестов для оценки лобной дисфункции, тест на символично цифровое сочетание) пациенты 1-ой были распределены следующим образом: у 10% - когнитивные расстройства отсутствовали, 30% - имели легкие когнитивные расстройства, 60% - умеренные когнитивные расстройства. Достоверных отличий по результатам психометрического тестирования между пациентами 1-ой и 2-ой групп не выявлено.

Уровень коморбидности и риск падений оценивали по шкале Morse-Fall-Scale [22]. В 1-ой группе этот показатель в среднем составил $58,80 \pm 21,75$ баллов, что соответствует высокому риску падений у большинства пациентов (85%). Во 2-ой группе 100% пациентов имели высокий риск падений.

Методология проведения стабилотренинга на аппарате Prokin (Technobody):

Изменяя положение стоп на динамической платформе пациент, используя визуальную информацию, вел лыжника на мониторе компьютера по заданному маршруту с препятствиями. При взаимодействии стоп с платформой, каждое движение преобразовывалось в электрические импульсы, посылаемые непосредственно на персональный компьютер (ПК). Электрические импульсы обрабатывались с помощью программного обеспечения и отображали трассировку в виде изображения на мониторе компьютера, которое соответствовало угловым движениям на поверхности балансирной доски или приложенной к ней нагрузке. Таким образом, пациент получал непрерывную визуальную обратную связь, которая позволяла установить соответствие между проприоцептивным и кинестетическим уровнями и движениями, которые он произвел сам. Сведения о результате выполненного действия отображались в режиме реального действия, после чего происходила корректировка программы дальнейших движений. В процессе тренировок проводилась персонализация реабилитационной терапии, т.е. точная оценка позволяла создавать новые реабилитационные трассировки на экране, которые не вызывали у пациентов неприятных ощущений и были направлены на корректировку функционального состояния. Реабилитационные трассировки, полученные пациентом, автоматически вставляли в персональную электронную папку пациентов, что позволило контролировать динамику восстановительного лечения.

Анализируемые параметры технической системы (Prokin), в интерпретации компьютерной программы с БОС, основаны на визуализации положения ЦД, позволяют скоординировать балансировочные движения в основной стойке, тем самым способствуют закреплению двигательного навыка равновесия

При проведении компьютерного стабилотренинга с биологической обратной связью (1 группа) для восстановления постуральной функции у пациентов после эндопротезирования суставов нижних конечностей, достоверное улучшение отмечено в 85% случаев, без применения

компьютерного стабилотренинга с биологической обратной связью (2 группа) – 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.

При сравнении средних значений стабилметрических показателей до и после стабилотренинга у пациентов 1-ой и 2-ой групп выявлено достоверное улучшение ряда параметров (табл. 2).

Таблица 2.

Динамика стабилметрических параметров у пациентов 1 и 2 групп (представлены только параметры, достоверно улучшившиеся, при $p < 0,05$)

Параметры стабилметрии	Значение стабилметрических параметров			
	1 группа (N=48)		2 группа (N=24)	
	М ± δ до стабилотренинга	М ± δ после стабилотренинга	М ± δ до стабилотренинга	М ± δ после стабилотренинга
Стандартное отклонение вперед-назад	12,68±21,02	5,57±6,96	11,88±16,55	9,46±21,10
Стандартное отклонение медиолатерально	16,89±36,45	3,69±3,19	7,33±9,42	5,96±8,41
Среднее по оси X	21,88±46,43	1,92±18,97	Отсутствие достоверной динамики	Отсутствие достоверной динамики
Индекс стабильности	1,26±0,82	0,70±0,37	Отсутствие достоверной динамики	Отсутствие достоверной динамики
Избыточный периметр	65,5±113,72	28,42±50,76	Отсутствие достоверной динамики	Отсутствие достоверной динамики
Достигнутые цели	10,52±7,03	15,6±9,42	9,33±3,74	11,67±4,49

У пациентов 1 группы выявлено достоверное уменьшение выраженности болевого синдрома на фоне проведения стабилотренинга (до стабилотренинга – 3,07±1,00 баллов по ВАШ, после – 1,07±0,91, $p=0,000$); улучшение функции оперированного сустава (до стабилотренинга – 2,52±0,58 степень по ФНС, после – 1,63±0,57, $p=0,000$); нарастание мышечной силы (до стабилотренинга – 3,0±0,78 баллов по шкале Комитета медицинских исследований, после – 4,04±0,65, $p=0,000$); улучшение мобильности (до стабилотренинга – 1,74±0,76 индекс по шкале Лекена, после – 1,3±0,72, $p=0,000$).

При сравнении средних значений параметров стабилметрии у пациентов 2 группы до и после стандартного курса реабилитации, не включавшего стабилотренинг, выявлено достоверное улучшение по следующим параметрам: стандартное отклонение вперед-назад (в мм), стандартное отклонение медиолатерально (в мм). По таким параметрам как

средняя вариация силы давления стоп на площадь опоры и избыточный периметр (в мм) наблюдалась тенденция к улучшению не достигавшая статистической значимости. По ряду параметров было выявлено статистически достоверное ухудшение: средняя скорость ЦД вперед-назад (в мм/с), а также медиолатерально (в мм/с), площадь эллипса (в мм²), периметр (в мм), среднее отклонение ЦД по осям X и Y, а также индекс стабильности. При этом наблюдали клиническое улучшение по шкалам, отражающим степень выраженности болевого синдрома, нарушение функции оперированного сустава, сохранность мышечной силы и мобильность после стандартного курса реабилитации (табл. 2). Такую динамику стабилметрических параметров, проявляющуюся, тем не менее, клиническим улучшением можно объяснить направленностью тренировок ЛФК, ориентированных на нарастание мышечной силы при наличии ее объективного или функционального снижения, а также на тренировку произвольного контроля глобальных движений туловища и конечностей (исключая тонкие балансирующие элементы), даже при необходимости снижения скорости произвольных движений, обусловленной процессами индивидуальной нейродинамики. Стабилметрия позволяет объективизировать снижение скорости движений, невидимое глазом. В результате компьютерного стабилотренинга с БОС в отличие от тренировок ЛФК происходит стандартизованное по времени и месту приложения полимодальное воздействие, позволяющее улучшить скорость индивидуальной нейродинамики в соответствии с потребностью контролировать не только глобальные, но и тонкие движения.

Установлено прогностическое значение таких независимых показателей как «избыточный периметр» и «средняя вариация силы» в оценке эффективности стабилотренинга с БОС. Это дало возможность распределения пациентов на группы, характеризующие тяжесть нарушения функции постурального контроля, на основании указанных показателей.

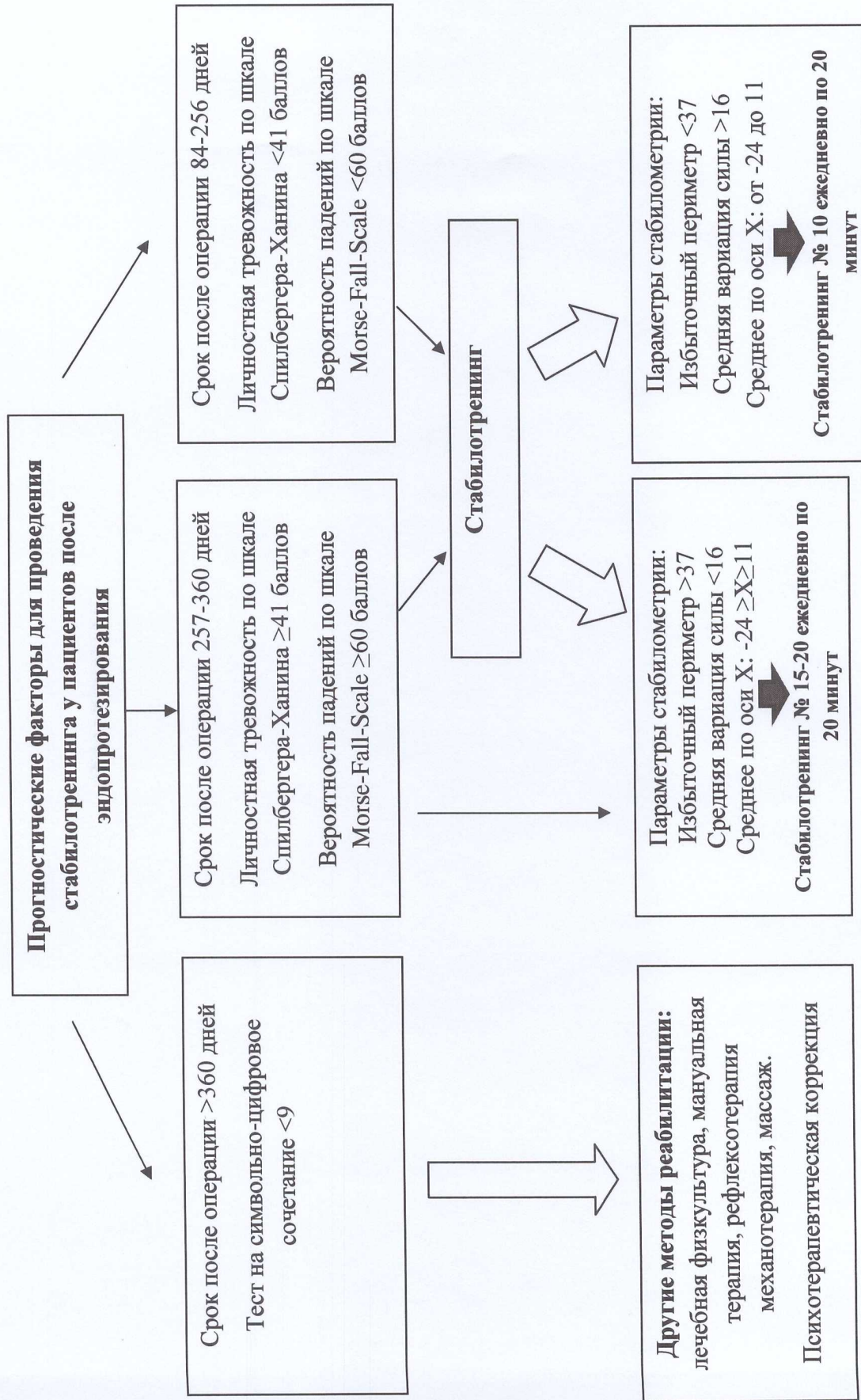
Стабилметрический параметр «Избыточный периметр» описывает двигательную стратегию пациента; параметр «Средняя вариация силы» описывает опороспособность нижних конечностей. Двигательная стратегия является основным механизмом компенсации имеющегося двигательного дефицита и определяет адекватность адаптации пациента к новому двигательному стереотипу, необходимому для выполнения задания в рамках стабилотренинга и программы двигательной реабилитации. В реализации двигательной стратегии задействованы все структуры функциональной системы контроля постурального баланса. Основную роль в этом процессе имеют третичные интегративные участки коры головного мозга, осуществляющие адекватный синтез сенсорной информации даже в условиях ее дефицита (в условиях дефицита проприоцептивных импульсов), и лобные доли, ответственные за планирование и контроль произвольной деятельности.

Параметр «Средняя вариация силы» характеризует не только степень пареза мышц конечности, но и возможность «управления» конечностью, т.е. уровень когнитивного моторного контроля.

При проведении многофакторного регрессионного анализа сформирована комплексная модель прогностических факторов для восстановления постуральной функции у пациентов после эндопротезирования суставов нижних конечностей: показано прогностическое значение демографических факторов (возраст, пол), когнитивных и психологических факторов (показатели тревожности реактивной и личностной, показатели депрессии, субтестов на динамический праксис и усложненную реакцию выбора, теста на внимание и скорость психомоторных процессов), сроков после операции.

Последующее распределение пациентов на подгруппы в зависимости от показателей основных прогностических факторов представлено ниже в алгоритме (рис.1). Важно отметить неблагоприятные факторы в отношении эффективности компьютерного стабилотренинга с биологической обратной связью: для пациентов после эндопротезирования суставов нижних конечностей - нейродинамические расстройства с результатами теста на символно-цифровое сочетание < 9 баллов, срок после операции > 360 дней.

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



ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Перед назначением компьютерного стабилотренинга с биологической обратной связью пациентам с постуральной неустойчивостью 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.

Проведение тестирования по шкале тревожности Спилбергера-Ханина, шкале депрессии Бека, шкале падений Morse-Fall-Scale, а также по тесту на символично-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 символично-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.

Перед назначением компьютерного стабилотренинга с биологической обратной связью пациентам с постуральной неустойчивостью после эндопротезирования суставов нижних конечностей показано исследование следующих стабилметрических 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.

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.

Для составления индивидуальной реабилитационной программы пациенты с постуральной неустойчивостью после эндопротезирования суставов нижних конечностей, должны быть распределены на группы в соответствии с реабилитационным потенциалом в отношении восстановления постуральной функции, согласно разработанному алгоритму.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Авакян Р.К. Применение биотренинга по стабิโลграмме в комплексном лечении больных паркинсонизмом. // Автореф. дис. канд. мед. н. - Москва, - 2001. - С.127.
2. Аптикеева Н.В., Долгов А.М. Вестибулярное головокружение и атаксия в неотложной неврологии. // Неврология, нейропсихиатрия, психосоматика. - 2013. - №4. - С. 34-38.
3. Бернштейн Н.А. О построении движений // – Москва: Медгиз. - 1947. - с. 256.
4. Болобан В.Н., Мистулова Т.Е. Стабิโลграфия: достижения и перспективы // Наука в олимпийском спорте / Специальный Выпуск ГНИИФК. - 2000. - С.5-13.
5. Гаже П.-М., Вебер Б. Постурология. Регуляция и нарушения равновесия тела человека.// СПб.: Издательский дом СПб. МАПО. - 2008. - С. 314.
6. Гимазов Р.М. Биомеханический подход к классификации стабิโลметрических показателей // Р.М. Гимазов, Г.А. Булатова // Ученые записки университета им. П.Ф. Лесгафта. - 2014, - №12(118). - С.51-57.
7. Горожанкин А.В., Шоломов И.И. Исследования двигательных и координаторных расстройств методом видеостабิโลметрии // Медицинский альманах. - 2014. - №3. - С. 33.
8. Грехов Р.А., Сулейманова Г.П., Харченко С.А., Адамович Е.И. Психофизиологические основы применения лечебного метода биологической обратной связи // Вестник Волгоградского Государственного Университета. Сер. 11, Естественные Науки. - 2015. - № 3 (13). - С. 87-96.
9. Зиновьева Г.А. Нарушения устойчивости вертикальной позы у больных пожилого возраста и их коррекция методом биоуправления по стабิโลграмме / Автореф. дис. канд. мед. н. - Москва. - 2001.
10. Кубряк О.В., Гроховский С.С. Практическая стабิโลметрия. Статические двигательно-когнитивные тесты с биологически обратной связью по опорной реакции. - Москва: Маска. - 2012. - С 88.
11. Кубряк О.В. Учебная программа дополнительного послевузовского профессионального образования (аспирантура, тематическое усовершенствование): стабิโลметрия и биологически обратная связь по опорной реакции // НИИ нормальной физиологии им. П.К. Анохина. - Москва. - 2016. - С.8. DOI: 10.13140/RG.2.1.2304.9847
12. Методические рекомендации для Пилотного проекта Развитие системы медицинской реабилитации в Российской Федерации «Практическое применение оценочных шкал в медицинской реабилитации» // Гл. ред. Г.Е. Иванова. - 2015-2016. - С.91.
13. Мороз Т.П., Демин А.В. Возрастные особенности динамических компонентов постурального контроля у женщин 70-79 лет. // Журнал медико-биологических исследований. - 2014. - № 4. - С.51-57.

14. Мороз Т.П., Демин А.В. Рекомендации по проведению исследования постурального контроля на компьютерах на стабилметрическом комплексе. //ФБУ Институт медико-биологических исследований. - 2015. - С. 32.
15. Рудь И.М., Мельникова Е.А., Рассулова М.А., Гореликов А.Е. Современные аспекты стабилметрии и стабилотренинга в коррекции постуральных расстройств // Доктор.ру. - 2017. - № 11 (140). - С. 51-56.
16. 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.
17. 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.
18. Скворцов Д.В. Клинический анализ движений, стабилметрия. – Москва: Антидор, 2000. – С.189.
19. Скворцов Д.В. Стабилметрическое исследование. – Москва: Маска. - 2010. - С.176.
20. Слива С.С. Развитие возможностей компьютерной стабилографии для использования в спорте / С.С. Слива, Д.В. Кривец, И.В. Кондратьев // Биомеханика-2002; тезисы докладов VI Всероссийской конференции. - Н.Новгород. - 2002. - С. 231.
21. Устинова К.И. Технология обучения больных с постинсультными гемипарезами произвольному контролю вертикальной позы с использованием компьютерного биоуправления по стабилограмме / /Автореф. дисс. канд. пед. н. - Москва. - 2000. - С.24.
22. Ayman Mohamed E.L. Video posturography near the limit of stability. -1998. - P. 36-38.
23. Boly M., Coleman M.R., Davis M.H., Hampshire A. et al. When thoughts become action: an fMRI paradigm to study volitional brain activity in non-communicative brain injured patients. - Neuroimage 36. - 2007. - P.979–992.
24. Kolb B., Teskey G., Gibb R. Factors influencing cerebral plasticity in the normal and injured brain. Frontiers in Human Neuroscience. - 2010. 4. - P.1-12.
25. Morse J. Preventing Patients Falls, 1st edition; Sage Publications: California, USA, 1997.
26. Nudo R.J. Postinfarct cortical plasticity and behavioral recovery. Stroke. - 2007; 38 (Suppl 2). – P. 840–845.
27. Plautz E.J., Milliken G.W., Nudo R.J. Effects of repetitive motor training on movement representations in adult squirrel monkeys: role of use versus learning. Neurobiol Learn Mem. - 2000 Jul;74(1). – P. 27-55.

Рецензия на методические рекомендации:
«АЛГОРИТМ ДИФФЕРЕНЦИРОВАННОГО НАЗНАЧЕНИЯ
СТАБИЛОТРЕНИНГА ДЛЯ ПАЦИЕНТОВ ПОСЛЕ
ЭНДОПРОТЕЗИРОВАНИЯ СУСТАВОВ НИЖНИХ КОНЕЧНОСТЕЙ»

«Авторы: Мельникова Е.А., Рудь И.М.»

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

Методические рекомендации посвящены актуальной проблеме коррекции поструральной неустойчивости у пациентов с заболеваниями опорно-двигательного аппарата и после эндопротезирования суставов нижних конечностей. Одним из основных синдромом, наблюдаемых у пациентов с заболеваниями опорно-двигательного аппарата, является поструральная неустойчивость. Нарушение пострурального баланса значительно снижает качество жизни пациентов, так как способствует возникновению переломов, падениям, функциональной зависимости от окружающих. Стабилотренинг является функциональным методом восстановления пострурального баланса, использование которого все чаще включается в современные реабилитационные программы. В связи с этим, разработка алгоритмов дифференцированного назначения стабилотренинга является важной задачей, реализованной в представленных методических рекомендациях.

Методические рекомендации оформлены в соответствии с требованиями НИИ Организации здравоохранения и медицинского менеджмента к оформлению методических материалов, содержат нормативные ссылки, определения/обозначения/сокращения, введение (с обоснованием актуальности проблемы, объяснением методики стабилотренинга с биологической обратной связью, с четко сформулированной целью данного методического пособия), основную часть (с результатами *рандомизированного исследования эффективности применения* стабилотренинга у пациентов с заболеваниями опорно-двигательного аппарата и после эндопротезирования суставов нижних конечностей, подробным описанием показаний и противопоказаний к стабилотренингу, результатам стабилотренинга, заключение, список использованных литературных источников).

Разработанные способы повышения эффективности компьютерного стабилотренинга с биологической обратной связью у пациентов с постуральной неустойчивостью при заболеваниях опорно-двигательного аппарата превышают известные литературные данные. Разработанные сочетанные методики реабилитационного лечения являются эффективными и безопасными и могут быть использованы в практическом здравоохранении в амбулаторных, стационарных и санаторно-курортных учреждениях.

Методические рекомендации предназначены для врачей по лечебной физкультуре и спортивной медицине, травматологов, физиотерапевтов и могут быть рекомендованы к утверждению на Ученом медицинском совете Департамента здравоохранения города Москвы и к публикации.

Д.м.н., профессор, профессор кафедры медицинской реабилитации Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Московский государственный медико-стоматологический университет имени А.И. Евдокимова» Министерства здравоохранения Российской Федерации

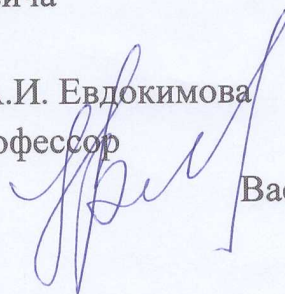
 Епифанов Виталий Александрович

Подпись д.м.н., профессора
Епифанова Виталия Александровича

заверяю:

Ученый секретарь МГМСУ им. А.И. Евдокимова

Заслуженный врач РФ, д.м.н., профессор



Васюк Юрий Александрович



Рецензия на методические рекомендации

«АЛГОРИТМ ДИФФЕРЕНЦИРОВАННОГО НАЗНАЧЕНИЯ СТАБИЛОТРЕНИНГА ДЛЯ ПАЦИЕНТОВ ПОСЛЕ ЭНДОПРОТЕЗИРОВАНИЯ СУСТАВОВ НИЖНИХ КОНЕЧНОСТЕЙ»

«Авторы: Мельникова Е.А., Рудь И.М.

Методические рекомендации посвящены актуальной проблеме реабилитации пациентов с заболеваниями опорно-двигательного аппарата и после эндопротезирования суставов нижних конечностей с постуральной неустойчивостью. 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. В связи с этим, разработка дополнительных методов реабилитации с применением компьютерного стабилотренинга с биологической обратной связью является важной задачей, реализованной в представленных методических рекомендациях.

Методические рекомендации оформлены в соответствии с требованиями НИИ Организации здравоохранения и медицинского менеджмента к оформлению методических материалов, содержат нормативные ссылки, определения/обозначения/сокращения, введение (с обоснованием актуальности проблемы, объяснением патофизиологических механизмов постуральной неустойчивости у пациентов с заболеваниями опорно-двигательного аппарата, с четко сформулированной целью данного методического пособия), основную часть (с результатами рандомизированного исследования эффективности применения компьютерного стабилотренинга, подробным описанием стабилметрических параметров для проведения стабилотренинга, показаний и противопоказаний к его проведению), заключение, список использованных литературных источников.

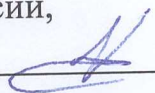
Разработанные способы повышения эффективности стабилотренинга у пациентов с заболеваниями опорно-двигательного аппарата и после эндопротезирования суставов нижних конечностей превышают известные литературные данные. Разработанные сочетанные методики реабилитации с применением стабилотренинга с биологической обратной связью являются эффективными и безопасными и могут быть использованы в практическом

здравоохранении в амбулаторных, стационарных и санаторно-курортных учреждениях.

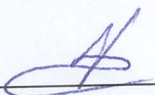
Методические рекомендации предназначены для врачей по лечебной физкультуре и спортивной медицине, травматологов, физиотерапевтов и могут быть рекомендованы к утверждению на Ученом медицинском совете Департамента здравоохранения города Москвы и к публикации.

Рецензент:

Заведующий кафедрой медицинской реабилитации
и восстановительного лечения,
заведующий отделением медицинской реабилитации
пациентов с нарушением функции периферической нервной
системы и опорно-двигательного аппарата
ФГБУ «НМХЦ им. Н.И. Пирогова» Минздрава России,
доктор медицинских наук (14.03.11)

 В.Д. Даминов

Даю согласие на сбор, обработку и
хранение персональных данных

 В.Д. Даминов

Дата: «22» 10 2018 года

Подпись доктора медицинских наук **Даминова В.Д.**
Ученый секретарь ФГБУ
«НМХЦ им. Н.И. Пирогова»
Минздрава России д.м.н., профессор





С.А. Матвеев

Адрес организации: 105203, г. Москва, ул. Нижняя Первомайская, д. 70.
Федеральное государственное бюджетное учреждение «Национальный
медико-хирургический Центр имени Н.И. Пирогова» Министерства
здравоохранения Российской Федерации
Телефон: +7 (499) 464-44-54; e-mail: daminov07@mail.ru