

ПРАВИТЕЛЬСТВО МОСКВЫ
ДЕПАРТАМЕНТ ЗДРАВООХРАНЕНИЯ ГОРОДА МОСКВЫ

СОГЛАСОВАНО

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



«10» января 2024 г.

РЕКОМЕНДОВАНО

Экспертным советом по науке
Департамента здравоохранения
города Москвы № 12



«07» февраля 2024 г.

Методика комплексного применения роботизированной механотерапии с
функциональной электростимуляцией и технологии виртуальной
реальности с биологической обратной связью для восстановления функции
ходьбы у пациентов с ишемическим инсультом

Методические рекомендации № 11

Москва 2024

УДК 61 (616-009.12)

ББК 56.127

M54

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

Составители: Е. В. Костенко, И. В. Погонченкова, М. А. Рассулова, Е. А. Турова, Г. М. Лутохин, А. Г. Кашежев, Р. И. Самохвалов, Л. В. Петрова, А. В. Шулькина, Ю. В. Утегенова.

Рецензенты:

Мельникова Е. А. – д. м. н., руководитель отделения физиотерапии и реабилитации, профессор кафедры физиотерапии и реабилитации ГБУЗ МО «Московский областной научно-исследовательский клинический институт им. М. Ф. Владимирского», главный внештатный специалист по медицинской реабилитации МЗ МО;

Даминов В. Д., д. м. н., заведующий кафедрой медицинской реабилитации и восстановительного лечения, главный специалист по медицинской реабилитации, руководитель Клиники медицинской реабилитации ФГБУ «НМХЦ им. Н. И. Пирогова» Министерства здравоохранения РФ.

Методика комплексного применения роботизированной механотерапии с функциональной электростимуляцией и технологии виртуальной реальности с биологической обратной связью для восстановления функции ходьбы у больных с ишемическим инсультом: методические рекомендации / сост.: Е. В. Костенко, И. В. Погонченкова, М. А. Рассулова [и др.]. – М.: ГАУЗ «МНПЦ МРВСМ ДЗМ», 2024. – 60 с.

Пред.: Методические рекомендации адресованы врачам-неврологам, врачам физической и реабилитационной медицины, другим специалистам медицинских организаций, подведомственных Департаменту здравоохранения города Москвы, ординаторам, аспирантам, научным работникам научно-практических (исследовательских) организаций.

Методические рекомендации созданы в рамках клинического исследования при поддержке гранта №1712-5/22 Правительства Москвы.

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

ISBN

© Департамент здравоохранения города Москвы, 2024

© ГАУЗ «МНПЦ МРВСМ ДЗМ», 2024

© Коллектив авторов, 2024

СОДЕРЖАНИЕ

Определения, обозначения, сокращения	4
Введение	5
Основные термины	7
Методы исследования нарушения функции нижней конечности, нейропсихологического статуса и повседневной активности	8
Критерии отбора и модель пациентов для комплексного применения роботизированной механотерапии с ФЭС и технологии виртуальной реальности с БОС для восстановления функции ходьбы у больных с ишемическим инсультом	9
Методика проведения процедуры для восстановления функции нижней конечности и ходьбы с использованием РМ с ФЭС	12
Особенности проведения роботизированной механотерапии с ФЭС для восстановления функции ходьбы у пациентов в острый, подострый, ранний восстановительный периоды ИИ	13
Методика проведения функциональной электростимуляции	14
Методика проведения процедуры с применением ВР с БОС	15
Алгоритм комплексного применения роботизированной механотерапии с ФЭС и технологии виртуальной реальности с БОС для восстановления функции ходьбы у пациентов в зависимости от восстановительного периода ишемического инсульта	18
Список литературы	19
Приложения	22

Определения, обозначения, сокращения

АД	– артериальное давление
БОС	– биологическая обратная связь
ВР	– виртуальная реальность
ИИ	– ишемический инсульт
МР	– медицинская реабилитация
НК	– нижняя конечность
РМ	– роботизированная механотерапия
ФЭС	– функциональная электростимуляция
ЦИ	– церебральный инсульт
ШРМ	– шкала реабилитационной маршрутизации
FMA-LE	– The Fugl-Meyer Assessment for lower extremity / Шкала Фугл-Мейера для нижней конечности
HADS	– Hospital Anxiety and Depression Scale / Госпитальная шкала тревоги и депрессии
HAI	– Hauser Ambulation Index / индекс ходьбы Хаузера
MAS	– Modified Ashworth Scale / Модифицированная шкала Эшворта
MoCA	– The Montreal Cognitive Assessment / Монреальская шкала оценки когнитивной функции
MRC5	– Medical Research Council Scale / шкала британского комитета медицинских исследований количественной оценки мышечной силы
mRS	– The Modified Rankin Score / Модифицированная шкала Рэнкина
RMI	– The Rivermead Mobility Index / Индекс мобильности Ривермид

Введение

Наиболее инвалидизирующими последствиями церебрального инсульта (ЦИ) являются двигательные нарушения, представленные пирамидными, экстрапирамидными, мозжечковыми синдромами и их сочетанием. Нарушенная способность самостоятельно передвигаться, страх падений, сложность поддержания вертикальной позы вследствие односторонней мышечной слабости и постинсультной спастичности, нарушения поверхностной и глубокой чувствительности ухудшают прогноз восстановления функции ходьбы. При этом до 50 % пациентов, перенесших ЦИ, в зависимости от его тяжести не восстанавливают способность самостоятельной ходьбы после реабилитации [1–5].

Основные клинические варианты постинсультных нарушений двигательного стереотипа представлены следующими симптомокомплексами: спастический гемипарез/гемиплегия; изменения рефлекторной активности; гиперкинезы; патологические содружественные движения (синкинезии); контрактуры. Постинсультный двигательный паттерн характеризуется снижением скорости ходьбы, временной и пространственной асимметрией походки с увеличением опорной базы, трудностью адаптации ходьбы к меняющимся условиям, повышенными энергозатратами на обеспечение ходьбы и передвижения [6]. Существенный вклад в нарушения биомеханики ходьбы вносят расстройства проприоцептивной чувствительности в гравитационно-зависимых мышцах нижней конечности и подошвы. Формирующийся после ЦИ синдром спастичности ограничивает произвольную активность мышц-антагонистов [7–9].

Способность к передвижению является результатом сложного динамического взаимодействия центральных отделов головного мозга и спинномозговых центров локомоции с использованием механизмов обратной связи. Физиологической основой восстановления двигательных функций после ЦИ является активация процессов нейропластичности в премоторной зоне коры головного мозга, нейроны которой обладают способностью к обучению, а также имеют прямые проекционные связи на спинальные интернейроны и α -мотонейроны [10–14]. Реорганизация функций нервной системы обеспечивается полисенсорной стимуляцией нейронов и нейронального пула, регенеративным и коллатеральным спраутингом [13–14]. Наибольший эффект реабилитации достигается ранним началом, высокой интенсивностью занятий и включением совокупности сенсорных механизмов, что определяет вовлечение в процесс ремоделирования большого количества независимых нейронных ансамблей.

Таким образом, мультисенсорная стимуляция с использованием современных мультимодальных методов реабилитации позволит максимально реализовать возможности реабилитационного потенциала пациента и управлять нейропластическими процессами. Поэтому разработка новых технологий восстановления функции ходьбы после ЦИ является актуальной задачей нейрореабилитации.

В настоящее время для коррекции нарушений ходьбы и равновесия широко применяются роботизированные устройства (экзоскелеты), стабильные платформы с биологической обратной связью (БОС) и тренажеры виртуальной реальности (ВР) с БОС,

показавшие свою эффективность в ряде рандомизированных клинических исследований [15–17].

Процесс внедрения роботизированных и электромеханических систем в программы медицинской реабилитации (МР) пациентов с нарушением функции нижних конечностей получил активное развитие в последние годы, что связано с возможностью автоматизировать, индивидуализировать и интенсифицировать эту трудоемкую отрасль медицины. Использование роботизированных реабилитационных устройств повысило эффективность МР пациентов с ЦИ [17].

Роботизированная механотерапия (РМ) представляет собой внешние механизированные ортезы с сервоприводами, оснащенные аппаратно-программным управлением. Выделяют два основных типа экзоскелетов.

1. Экзоскелеты, связанные с беговой дорожкой и системой разгрузки веса (Locomat, E-Helper), преимуществом которых является надежная фиксация больного без рисков падения и травм, а также регулируемая настройка трека ходьбы (угол наклона дорожки, скорость полотна).

2. Экзоскелеты свободного перемещения (ExoAtlet I), которые чаще всего не имеют системы разгрузки веса или свободно перемещаются вместе с больным, обладают мобильностью и могут использоваться в повседневной жизни больного.

Восстановление ходьбы с помощью РМ осуществляется путем интенсивной, повторяющейся и целеориентированной двигательной активности, за счет которой формируется правильный паттерн движений. Эти упражнения требуют от пациента физических усилий, внимания и вовлеченности в процесс реабилитации [19]. Экзоскелеты последнего поколения (ExoAtlet I, E-Helper) оснащены синхронизированной функциональной электростимуляцией (ФЭС) мышц спины и нижних конечностей, что потенцирует эффект механотерапии и реорганизует нарушенный стереотип движений.

Роботизированные устройства регистрируют ряд параметров: угол выноса бедра и голени, объем движений в голеностопном суставе, площадь опоры, скорость и вектор переноса центра тяжести при ходьбе, что позволяет индивидуализировать особенности нарушений походки и адаптировать программу МР под потребности пациента.

Также РМ позволяет осуществлять раннюю (2–3 сут от начала заболевания) вертикализацию больного. Для пациентов с гемодинамической нестабильностью и другими состояниями, препятствующими вертикализации, разрабатываются и внедряются щадящие методы реабилитации. С учетом особенностей этой категории больных методом выбора являются пассивные передвижные реабилитационные тренажеры с низким порогом вхождения для пациента. Также применяются технологии ВР и системы с БОС.

Одной из модальностей в терапии нарушений ходьбы является проприоцептивная стимуляция [12]. Рецепторный аппарат подошвы благодаря воздействию, имитирующему шаговые движения, инициирует процесс восстановления движений нижней конечности (НК) и сохраняет познотонические рефлексy при поражении проводящих путей в головном мозге, особенно в условиях недостаточной нисходящей стимуляции [12]. Для

уменьшения негативного влияния отсутствия гравитации и последующей атрофии гравитационно-зависимых мышц используется подошвенная стимуляция, показавшая свою эффективность в ряде исследований [20–21].

Включение дополнительной звуковой и зрительной стимуляции позволяет активировать систему зеркальных нейронов, участвующих в восстановлении нарушений движений. Для реализации мультисенсорной стимуляции у пациентов, перенесших инсульт, применяется технология виртуальной реальности (VR), в том числе и иммерсивная [21–22]. Полное погружение пациента в виртуальную среду позволяет реализовать динамические нейрокогнитивные образы посредством мультисенсорной афферентации и соматосенсорной интеграции. Представителем тренажеров, сочетающих технологию VR и подошвенную стимуляцию, является ReviVR, важным преимуществом которого является минимизация риска развития ортостатической гипотензии во время занятий.

Совокупность многоуровневых нарушений двигательного функционирования, развивающихся после ЦИ, обуславливает необходимость применения стратегий мультисенсорного реабилитационного воздействия, среди которых обоснованными являются комплексное применение роботизированной механотерапии с ФЭС и технологии VR с БОС.

Основные термины

Ходьба является сложным, характерным только для людей, многокомпонентным локомоторным процессом, сопровождающимся переносом тела из нестабильного, вертикального положения, в еще более нестабильное – положение переноса веса тела, обеспечиваемое скоординированным действием нервной системы (Витензон А. С., 2003).

Биологическая обратная связь (БОС) – технология, включающая инструментальный процесс обучения, основанный на технике оперантного обуславливания, в ходе которой человеку посредством внешней цепи обратной связи, организованной преимущественно с помощью микропроцессорной или компьютерной техники, предъявляется информация о состоянии и изменении тех или иных собственных физиологических процессов. Используются зрительные, слуховые, тактильные, кинестетические и другие сигналы-стимулы, что позволяет развить навыки саморегуляции за счет тренировки и повышения динамичности регуляторных механизмов. Это научно обоснованный подход к улучшению способности сознательно изменять произвольные процессы.

Роботизированная механотерапия (РМ) – технология, включающая восстановление двигательных функций за счет механизированных ортезов, крепящихся к пораженным и здоровым конечностям и управляемых программно-аппаратным комплексом.

Виртуальная реальность (VR, VR) – компьютерная имитация трехмерного изображения или среды, с которой может взаимодействовать человек, используя специальное электронное оборудование, например шлем с экраном внутри или перчатки,

оснащенные датчиками, и которая кажется реальной или физической.

Методы исследования нарушения функции нижней конечности, нейропсихологического статуса и повседневной активности

Обследование пациентов с нарушением функции НК включает общесоматический и неврологический осмотр, оценку мышечной силы и мышечного тонуса, исследование скорости ходьбы и особенностей походки, нейропсихологические методы исследования, оценку функциональной независимости и качества жизни с использованием унифицированных шкал/тестов и опросников. Кроме того, используются инструментальные методы функциональной диагностики (стимуляционная и игольчатая ЭНМГ нижних конечностей, компьютерная стабилметрия).

В табл. 1 представлены шкалы/тесты и опросники для оценки нарушенной функции нижней конечности и связанных с ней нарушений функционирования пациента, перенесшего ишемический инсульт (ИИ).

Таблица 1. Инструменты оценки нарушений функции нижней конечности и связанного с ней функционирования в соответствии с доменами МКФ, шкалами/тестами, опросниками

Домены МКФ	Инструменты оценки*
<i>Структура</i>	
s110 Структура головного мозга	Клинико-неврологический, ортопедический осмотр, МРТ/КТ головного мозга
s750 Структура нижней конечности	Клинико-неврологический, ортопедический осмотр, стимуляционная ЭНМГ нижних конечностей
<i>Функции</i>	
b730 Функция мышечной силы	Определение степени пареза – по шкале комитета медицинских исследований, Medical Research Council Scale (MRCs). Оценка степени тяжести двигательных нарушений – по шкале Fugl-Meyer для нижней конечности (FMA-LE)
b735 Функция мышечного тонуса	Оценка выраженности спастичности – по модифицированной шкале Эшфорта, Modified Ashworth Scale (mAs). Оценка степени тяжести двигательных нарушений – по шкале Fugl-Meyer для нижней конечности (FMA-LE)
b760 Контроль произвольных двигательных функций. b765 Непроизвольные двигательные функции. b770 Функции стереотипа походки	Оценка степени тяжести двигательных нарушений – по шкале Fugl-Meyer для нижней конечности (FMA-LE). Тест 10-метровой ходьбы, 10 MWT, м/с. Индекс ходьбы Хаузера, Hauser Ambulation Index, HAI. Тест «10 самостоятельных шагов». Тест 6-минутной ходьбы. Оценка равновесия, мобильности и риска падения – по шкале Тинетти, Test Tinetti, TT. Шкала равновесия Берг, Berg Balance Scale, BBS. Тест «Встань и иди» и «Встань и иди – тест на время» (get up and go test, timed up and go test, TUG).

	Индекс мобильности Ривермид (Rivermead Mobility Index, RMI)
b260 Проприоцептивная функция	Клинико-неврологический осмотр. Стимуляционная ЭНМГ нижних конечностей
b280 Ощущение боли	Визуальная аналоговая шкала боли (ВАШ)
b130 Волевые и побудительные функции. b140 Функции внимания. b144 Функции памяти. b156 Функции восприятия. b160 Функции мышления. b164 Познавательные функции высокого уровня	Монреальская шкала оценки когнитивных функций (The Montreal Cognitive Assessment, MoCA-test)
b152 Функции эмоций	Госпитальная шкала тревоги и депрессии (The Hospital Anxiety and Depression Scale, HADS)
<i>Активность и участие</i>	
d415 Поддержание положения тела. d429 Изменение и поддержание положения тела	Оценка равновесия, мобильности и риска падения – по шкале Тинетти, Test Tinetti, ТТ. Тест «Встань и иди» и «Встань и иди – тест на время» (TUG). Индекс мобильности Ривермид (Rivermead Mobility Index: RMI). <i>Инструментальные методы обследования:</i> компьютерная стабилометрия
d420 Перемещение тела	Тест 10-метровой ходьбы (10 MWT, м/с). Индекс ходьбы Хаузера, Hauser Ambulation Index, HAI. Тест «10 самостоятельных шагов». Тест 6-минутной ходьбы. Оценка равновесия, мобильности и риска падения – по шкале Тинетти, Test Tinetti, ТТ
d510 Мытье. d520 Уход за частями тела. d530 Физиологические отправления. d540 Одевание. d598 Самообслуживание	Индекс Бартел (Barthel ADL Index: activities of daily living с анализом суммарного балла и разделов «Прием пищи»; «Купание»; «Уход за собой»; «Одевание»); Модифицированная шкала Рэнкина (mRS). Шкала реабилитационной маршрутизации (ШРМ)

Примечание: * – шкалы/тесты и опросники представлены в приложениях 1–16.

Критерии отбора пациентов для комплексного применения роботизированной механотерапии с ФЭС и технологии виртуальной реальности с БОС для восстановления функции ходьбы у больных с ишемическим инсультом

В табл. 2 представлены критерии отбора пациентов для проведения комплексной роботизированной механотерапии с ФЭС и технологии виртуальной реальности с БОС для восстановления функции ходьбы у больных с ишемическим инсультом.

Таблица 2. Критерии отбора пациентов для комплексного применения роботизированной механотерапии с ФЭС и технологии виртуальной реальности с БОС

Показатель	Критерии соответствия
Возраст	18–75 лет
Давность после ЦИ	Острый, ранний (1–6 мес), поздний (6–12 мес), восстановительный периоды, период остаточных явлений (12 мес – 5 лет)
Мышечная сила	0–3 балла по шкале комитета медицинских исследований (Medical Research Council Scale, MRCS)
Спастичность	2–3 балла по модифицированной шкале Эшворта (Modified Ashworth Scale, mAS)
Статическое и динамическое равновесие	>12 баллов по общей шкале Тинетти. >7 баллов по подшкале равновесие шкалы Тинетти
Мобильность	4–8 баллов по индексу мобильности Ривермид. >5 баллов по подшкале ходьбы шкалы Тинетти. >0,4 м/с по тесту 10-метровой ходьбы (10 MWT)
Тревога и депрессия	<11 баллов по разделам «Тревога» и «Депрессия» Госпитальной шкалы тревоги и депрессии (Hospital Anxiety and Depression Scale: HADS)
Когнитивные функции	≥20 баллов по Монреальской шкале оценки когнитивных функций (The Montreal Cognitive Assessment, MoCA)
Состояние функционирования и ограничения жизнедеятельности	3–4 балла по шкале реабилитационной маршрутизации (ШРМ). 3–4 балла по шкале Рэнкина. >50 баллов по индексу Бартел

Противопоказания

1. Выраженное повышение мышечного тонуса и фиксированные контрактуры суставов НК (MAS ≥3 баллов).
2. Выраженная моторная афазия, сенсорная афазия.
3. Деменция (19 баллов и менее по MoCA).
4. Остеопороз.
5. Выраженные изменения суставов (поздние стадии артрита, контрактуры).
6. Выраженные зрительные нарушения (≤0,2 согласно таблице остроты зрения Сивцева).
7. Нестабильная стенокардия.
8. Неконтролируемая артериальная гипертония.
9. Декомпенсация хронических заболеваний.
10. Острые инфекционные заболевания.
11. Заболевания и ссадины кожных покровов нижних конечности в зоне фиксации экзоскелета.
12. Психические заболевания в стадии обострения.
13. Беременность и лактация.

В табл. 3 представлена клинико-функциональная модель пациента в соответствии с доменами МКФ, шкалами/тестами, опросниками для комплексного использования роботизированной механотерапии с ФЭС и технологии виртуальной реальности с БОС для восстановления функции ходьбы у больных с ишемическим инсультом.

Таблица 3. Модель пациента для комплексного применения роботизированной механотерапии с ФЭС и технологии виртуальной реальности с БОС для восстановления функции ходьбы у больных с ишемическим инсультом

Составляющая модели	Описание составляющей	Метод оценки
Код диагноза по МКБ	I63.0; I63.1; I63.2; I63.4; I63.5; I63.8; I67.8.	Данные медицинской документации
Возраст (лет)	15–75 лет	
Клиническая характеристика	1. Пациенты с умеренной и выраженной дисфункцией НК в раннем, позднем восстановительном периодах после перенесенного ИИ. 2. Пациенты с умеренной и выраженной дисфункцией НК в периоде остаточных явлений ИИ	Данные медицинской документации
Характеристика функции нижней конечности	1. Выраженность пареза мышц НК, 1–3 балла. 2. Спастичность 3 балла и менее. 3. Когнитивная функция 20 и более баллов. 4. Аффективные нарушения менее 11 баллов	MRCS. MAS. MoCA. HADS
Домены МКФ, связанные с нарушением функции НК	Домены активности d430 Поднятие ноги, перенос объекта на спине. d435.3 Перемещение объектов ногами. d410.3 Изменение позы тела. d415.3 Поддержание положения тела. d420.3 Перемещение тела. d450.3 Ходьба	Неврологический и общесоматический осмотр. MRCS, MAS, FMA-LE, тест «10 самостоятельных шагов», ТТ, 10 MWT, HAI, тест 6-минутной ходьбы
	Домены функции b130.2 Функции управления. b755.3 Функции произвольных движений. b730.3 Функции мышечной силы. b735.2-3 Функции мышечного тонуса. b760.3 Функции контроля произвольных движений. b798.3 Нейромышечные, скелетные и связанные с движением функции	Неврологический и общесоматический осмотр. MRCS, MAS, FMA-LE, HAI, тест «10 самостоятельных шагов», ТТ, 10 MWT, тест 6-минутной ходьбы
Функциональная независимость больного	3–4 балла по ШРМ. 3–4 балла по модифицированной шкале Рэнкина. 6 баллов и более по Индексу Ривермид	ШРМ, модифицированная шкала Рэнкина. Индекс Ривермид
Этап МР	1, 2 и 3-й этапы медицинской реабилитации	ШРМ

Методика проведения процедуры для восстановления функции нижней конечности и ходьбы с использованием РМ с ФЭС

Описание методики

Тренажер роботизированной механотерапии с ФЭС предназначен для восстановления силы мышц НК и функции ходьбы, нарушенных в результате очагового повреждения головного мозга.

Работа тренажера основана на принципе локомоторного ассистирования движениям пациента. Она реализуется через регистрацию данных актиграфов, аксилерометров, а также электромиографических потенциалов мышц. За счет внешних роботизированных ортезов пораженная конечность передвигается в пределах анатомо-физиологических параметров. Также присутствует режим полного контроля движения в случае выраженного пареза или пlegии. Данные режимы работы позволяют обучать пациента правильному паттерну ходьбы.

Комплекс РМ с ФЭС включает экзоскелет с миостимулятором, планшет для управления, набор электродов, систему разгрузки веса свободного перемещения или на беговой дорожке, опционально очки VR.

Занятия на тренажере РМ с ФЭС включают несколько этапов (табл. 4).

Таблица 4. Этапы занятий на тренажере роботизированной механотерапии с биологической обратной связью

Этап	Назначение этапа	Содержание этапа
<i>1 этап – подготовительный</i>	Оценка антропометрических параметров пациента	Замер антропометрических данных с последующей настройкой экзоскелета под антропометрические параметры пациента. Далее пациент помещается в экзоскелет, производится монтаж оборудования, после чего пациент обучается пересаживаться в/из экзоскелет(а) и вставать в нем
<i>2 этап – основной</i>	Обучение ходьбе	Тренинг ходьбы по треку или беговой дорожке, проводится в двухфазном режиме: 1) последовательная ходьба (с остановками в моменте переноса центра тяжести с одной ноги на другую и паузами между шагами); 2) непрерывная ходьба. На 1–2-м занятии проводят тренировки в режиме последовательной ходьбы, среднее количество шагов составляет 600–800 за тренировку. При хорошей переносимости нагрузок выбирается непрерывный режим ходьбы. Целевое количество шагов – 1800 за тренировку. С началом ходьбы подбираются параметры электростимуляции. Ходьба осуществляется со

		скоростью, индивидуально комфортной для каждого пациента
--	--	--

Курс процедур составляет 10–15 сеансов продолжительностью 30 мин, занятия проводятся ежедневно или 2–3 раза в неделю (в зависимости от выраженности пареза и состояния пациента).

Порядок проведения роботизированной механотерапии с ФЭС для восстановления функции ходьбы у пациентов, перенесших ИИ, представлен в приложении 17.

Особенности проведения роботизированной механотерапии с ФЭС для восстановления функции ходьбы у пациентов в острый, подострый, ранний восстановительный периоды ИИ

Для пациентов в остром, подостром и раннем восстановительном периоде ИИ с целью профилактики ортостатической гипотензии рекомендуется применять следующую схему тренировок с применением роботизированной механотерапии.

На протяжении курса увеличивают длину шага и снижают интервал между шагами до ходьбы без интервала. Параметры длины шага и скорость ходьбы настраиваются индивидуально согласно руководству по применению экзоскелета для реабилитации EchoAtlet I различных типоразмеров. Время ходьбы составляет 30 мин и поделено на 3 интервала по 10 мин с обязательными перерывами по 5 мин, которые больной проводит в положении сидя (рис. 1).

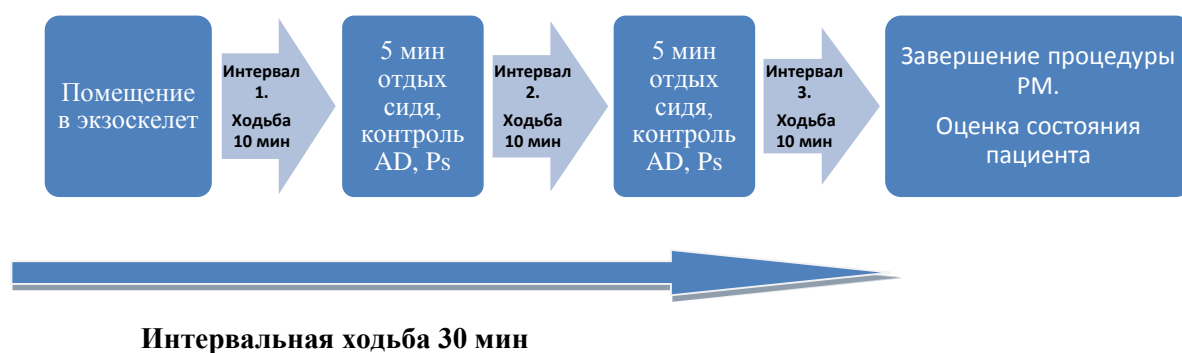


Рис. 1. Схема интервальных тренировок роботизированной механотерапии у пациентов в острый, подострый и ранний восстановительный периоды ИИ

Начиная со второго занятия проводят функциональную электростимуляцию 5 мышц (большая ягодичная, четырехглавая, икроножная, двуглавая и передняя большеберцовая мышцы) паретичной нижней конечности в режиме, соответствующем естественному сокращению мышц здорового человека в фазах цикла шага.

Методика проведения функциональной электростимуляции

Активный и индифферентный электроды накладываются на кожу перпендикулярно ходу мышечных волокон. Электростимуляцию проводят однополярным низкочастотным импульсным током прямоугольной формы с амплитудой в диапазоне от 30 до 80 мА, длительностью от 100 до 150 мкс и частотой следования от 50 до 80 Гц. Стимуляция подбирается индивидуально для каждого пациента, обеспечивая оптимальное мышечное сокращение (табл. 5).

Таблица 5. Параметры встроенной функциональной электростимуляции

Параметр	Значения параметра
Количество каналов	10
Частота следования импульсов, Гц	10–300 (шаг 10)
Длительность импульса, мкс	100–300 (шаг 50)
Максимальная амплитуда тока в импульсе (нагрузка 1000 Ом)	0–80 мА (шаг 2)
Форма импульса	Монофазная, бифазная
Детектирование разрыва канала	Наличие
Работа в режиме ходьбы вперед	Наличие

STOP-сигналы для прекращения тренировок с использованием РМ с ФЭС

1. Жалобы пациента на утомление и усталость.
2. Жалобы пациента на головокружение и тошноту.
3. Нестабильность артериального давления (АД) – резкое повышение или снижение артериального давления.
4. Появление/нарастание боли в паретичной конечности.
5. Нарастание мышечного тонуса в паретичной конечности.

Методика проведения процедуры с применением ВР с БОС

Комплекс ВР с подошвенной стимуляцией – тренажер пассивной реабилитации пациентов с нарушениями движений в нижних конечностях вследствие очаговых поражений вещества головного мозга.

В комплект тренажера входят системный блок с монитором и шлемом виртуальной реальности, сандалии с пневмокамерами на нижние конечности с компрессором для создания давления, а также программное обеспечение.

В процессе занятия пациент погружается в виртуальную среду посредством шлема ВР и совершает «прогулку» в ней. Синхронно с движением аватара в моделированной среде осуществляется пневмокомпрессия подошвы по четырем точкам для каждой стопы, что создает ощущение движения и перемещения веса тела и точки опоры на стопу, имитирующих шаги.

Тактильная обратная связь позволяет пациенту зафиксировать касание объекта и дает возможность выполнять действия, аналогичные таковым у здорового человека.

Это дает пациенту ощущение завершенности выполняемого в ВР движения несмотря на то, что конечность может лишь незначительно двигаться или не двигаться вовсе. Восстановление активных движений в конечностях с использованием ВР происходит за счет активизации вторичных моторных центров и ассоциативных зон коры головного мозга для формирования новых моторных паттернов, позволяющих активировать те или иные группы мышц для выполнения успешного и запланированного движения.

Занятие проходит в кабинете лечебной физической культуры в несколько этапов. Пациент находится в положении сидя для восстановления движений в нижних конечностях (табл. 6).

Таблица 6. Этапы занятий на тренажере виртуальной реальности с биологической обратной связью

Этапы	Содержание этапа
<i>Настройка виртуальной среды</i>	<p>Перед проведением занятия выбирается и настраивается виртуальная сцена, аватар и дублер (персонаж, за которым пациент следует в виртуальной среде).</p> <p>На каждую подошвенную поверхность стоп устанавливаются по четыре пневмоманжеты. Запускается программа, демонстрирующая пациенту парковую зону, где он может перемещаться по дорожкам для прогулки. На первоначальном этапе пациент движется в пассивном состоянии, т. е. не регулирует направление и скорость движения. При этом каждый виртуальный шаг пациента синхронизирован с последовательным раздуванием пневмоманжеток той же стороны, что дает пациенту тактильное ощущение контакта с дорожкой для прогулки в виртуальной реальности</p>
<i>Выбор сцены</i>	<p>В программном обеспечении присутствует 6 различных виртуальных сцен, расположенных в порядке усложнения экспозиции, увеличения предметов и сложности ландшафта: «Стадион», «Спортивный зал», «Озеро», «Водопад», «Улица», «Луна». Общий принцип выбора сцены состоит в индивидуальном подборе и постепенном увеличении сложности от занятия к занятию. Для обучения и понимания концепции ВР рекомендуется начинать реабилитационный курс со сцен «Стадион» или «Спортивный зал». Пациенту должно быть комфортно находиться в виртуальной сцене, поэтому использовать более сложные пространства, а именно «Улица» или «Луна», для пациентов с когнитивными нарушениями не рекомендуется</p>
<i>Настройка скорости ходьбы</i>	<p>Скорость перемещения в виртуальной среде настраивается в соответствии с возможностями пациента. Рекомендуется начинать с небольшой скорости и повышать ее до комфортной для пациента во избежание укачивания.</p> <p>Занятия начинаются с минимальной нагрузки – простой игры, без выраженных препятствий. Первые сеансы продолжаются около 10 мин. Далее сеансы подбираются индивидуально с учетом возможности выполнения пациентом заданий. Уровень усложняют</p>

после периода устойчивого выполнения заданий с успехом
--

Основной целью тренировки является обучение пациента с помощью ВР управлять и оценивать свои параметры в положении стоя и при движении. Методика ВР-тренинга с БОС включает 10–15 сеансов продолжительностью 15 мин каждый, занятия проводятся ежедневно или 2–3 раза в неделю (в зависимости от выраженности пареза и состояния пациента).

Подбор и выполнение технологии ВР с БОС проводится последовательно и состоит из пяти этапов (табл. 7).

Таблица 7. Этапы применения технологии ВР с биологической обратной связью для восстановления функции ходьбы у пациентов с ишемическим инсультом

Этапы	Задача этапа	Основное содержание этапа
I	Оценка состояния пациента	Оценка степени выраженности нарушений статических и динамических показателей пациента, проприоцептивных функций, возможностей контроля произвольных двигательных функций, скорость сенсомоторного реагирования
II	Выбор «двигательной стратегии»	Подбор игр с учетом тяжести и особенностей нарушений статического и динамического баланса, а также индивидуального реагирования пациентов и возможности сопоставлять свои движения по направлению и амплитуде с изменениями, происходящими на экране компьютера
III	Адаптация	Адаптация пациента к игровой форме тренинга и выбранной двигательной стратегии
IV	Основной период тренинга	Увеличение успешности и сокращение времени выполнения заданий выбранного игрового тренинга, появление точных и своевременных движений
V	Усложнение заданий тренинга	Уверенное выполнение и достижение стабильности достигнутых результатов выполнения игровых заданий, последовательное усложнение игр

СТОП-сигналы для прекращения тренировок на тренажере ВР с подошвенной стимуляцией

1. Жалобы пациента на утомление и усталость.
2. Жалобы пациента на головокружение и тошноту.
3. Нестабильность артериального давления (АД) – резкое повышение или снижение артериального давления.
4. Появление/нарастание боли в паретичной конечности.
5. Нарастание мышечного тонуса в паретичной конечности.

После завершения курса комплексного применения РМ с ФЭС и технологии ВР с БОС для восстановления функции ходьбы у пациентов с ИИ рекомендуется

проведение оценки динамики достигнутых изменений. Эффективность МР оценивается специалистами мультидисциплинарной реабилитационной команды на основании достоверного изменения корригируемых параметров, выявленных на диагностическом этапе с использованием клинического обследования и вышеуказанных опросников и шкал (см. табл. 1).

МР может быть оценена как эффективная при достижении снижения значения определителя не менее чем на 1 балл не менее чем одного из выбранных доменов МКФ и достижении реабилитационной цели в запланированный отрезок времени.

Алгоритм комплексного применения РМ с ФЭС и технологии ВР с БОС для восстановления функции ходьбы у пациентов с ИИ в зависимости от восстановительного периода представлен на схеме 1.



Схема 1. Алгоритм комплексного применения роботизированной механотерапии с ФЭС и технологии виртуальной реальности с БОС для восстановления функции ходьбы у пациентов в зависимости от восстановительного периода после ишемического инсульта

ЛИТЕРАТУРА

1. Global, regional, and national burden of stroke and its risk factors, 1990–2019: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2019 / V. L. Feigin, B. A. Stark, C. O. Johnson, G. A. Roth et al. // *The Lancet Neurology*. – 2021. – № 20. – P. 795–820.
2. Медико-экономическая оценка оказания стационарной помощи при мозговом инсульте (обзор литературы) / Т. А. Прокаева, Г. Ф. Жигаев, Е. М. Прокаев, М. П. Рябов, А. С. Николаев // *Acta Biomedica Scientifica*. – 2015. – № 2. – С. 122–125.
3. Пирадов, М. А., Максимова, М. Ю., Тяншан, М. М. Инсульт, пошаговая инструкция. – М. : ГЭОТАР-Медиа, 2020. – 228 с. [Piradov, M. A., Maksimova, M. Yu., Tanyashan, M. M. Insul't, poshagovaya instrukciya. – М. : GEOTAR-Media, 2020, 228 s. (in Russ)]. – ISBN: 978-5-9704-4910-3
4. Bijleveld-Uitman, M., van de Port, I., Kwakkel, G. Is gait speed or walking distance a better predictor for community walking after stroke? / *J Rehabil Med*. 2013;45(6):535-540. – doi.org/10.2340/16501977-1147 5.
5. Duering, M., Wardlaw, J. M., Dichgans, M. WMH and longterm outcomes in ischemic stroke: A systematic review and meta-analysis / *Neurology*. 2019;92(12):1298-1308. – doi.org/10.1212/WNL.00000000000007142
6. Benjamin, E. J., Virani, S. S., Callaway, C. W., Chamberlain, A. M., Chang, A. R. et al. Heart Disease and Stroke Statistics-2018 / Update: A Report From the American Heart Association. *Circulation* 2018;137:e67–492.
7. Díaz, I., Gil, J. J., Sánchez, E. Lower-Limb Robotic Rehabilitation: Literature Review and Challenges / *Journal of Robotics*. 2011: 11.
8. Nasreddine, Z. S., Phillips, N. A., Bédirian, V., Charbonneau, S. The Montreal Cognitive Assessment, MoCA: a brief screening tool for mild cognitive impairment / *J Am Geriatr Soc*. 2005 Apr;53(4):695-9. – doi: 10.1111/j.1532-5415.2005.53221.x. Erratum in: *J Am Geriatr Soc*. 2019 Sep;67(9):1991. – PMID: 15817019.
9. Нейрореабилитация. Спастичность и контрактуры в клинической практике и исследованиях / под ред. Ананда Д. Пандьяна, Херми Дж. Херменса, Бернарда А. Конвея, пер. с англ. под ред. Е. В. Костенко, С. Е. Хатьковой. – М. : ООО «ГЭОТАР-Медиа», 2021. – 336 с. – ISBN 978-5-9704-5954-6. – DOI 10.33029/9704-5954-6-NR-2021-1-336.
10. Гусев, Е. И., Костенко, Е. В., Бойко, А. Н. Спастичность: клиника, диагностика и комплексная реабилитация с применением ботулинотерапии / 3-е изд., перераб. и доп. – М. : ООО «ГЭОТАР-Медиа», 2023. – 312 с. – (Библиотека врача-специалиста). – ISBN 978-5-9704-7652-9. – DOI 10.33029/9704-7652-9-SPA-2023-1-312.
11. Современные аспекты патофизиологии нарушений ходьбы у пациентов после инсульта и особенности их реабилитации / С. Е. Хатькова, Е. В. Костенко, М. А. Акулов, В. П. Дягилева и др. // *Журнал неврологии и психиатрии им. С. С. Корсакова. Спецвыпуски*. – М., 2019. – № 119. – С. 43–50.
12. Применение методов комплексной проприоцептивной коррекции в восстановлении двигательных функций у больных инсультом / С. Б. Шварков, Е. Ю. Титова, З. М. Мизиева, О. С. Матвеева, А. Н. Бобровская // *Клиническая практика*. – 2011. – № 2. – С. 3–8.

13. Corticomotor facilitation associated with observation, imagery and imitation of hand actions: a comparative study in young and old adults / G. Léonard, F. Tremblay // *Exp. Brain Res.* – 2006. – № 177. – P. 167–175.
14. Frontal lobe inputs to the digit representations of the motor areas on the lateral surface of the hemisphere / R.P. Dum // *J. Neurosci.* – 2005. – № 25. – P. 1375–1386.
15. Functional anatomy of the macaque temporo-parieto-frontal connectivity / E. Borra, G. Luppino // *Cortex.* – 2017. – № 97. – P. 306–326.
16. Virtual reality for stroke rehabilitation / K. E. Laver, B. Lange, S. George, J. E. Deutsch, G. Saposnik, M. Crotty // *Cochrane Database Syst. Rev.* – 2017. – Vol. 11. – CD008349.
17. Veerbeek, J. M., van Wegen, E., van Peppen, R., van der Wees, P. J., Hendriks, E., Rietberg, M., Kwakkel, G. What is the evidence for physical therapy poststroke? A systematic review and meta-analysis / *PLoSOne.* 2014;9(2):e87987. Published 2014 Feb 4. – doi.org/10.1371/journal.pone.0087987
18. Barclay-Goddard, R., Stevenson, T., Poluha, W., Moffatt, M. E., Taback, S. P. Force platform feedback for standing balance training after stroke / *Cochrane Database Syst Rev.* 2004;2004(4):CD004129. Published 2004 Oct 18. – doi:10.1002/14651858.CD004129.pub2
19. Calabrò, R. S., Cacciola, A., Bertè, F., Manuli, A., Leo, A., Bramanti, A., Naro, A., Milardi, D., Bramanti, P. Robotic gait rehabilitation and substitution devices in neurological disorders: where are we now?. Robotic gait rehabilitation and substitution devices in neurological disorders: where are we now? / *Neurol Sci.* 2016;37(4):503-514. – doi.org/ 10.1007/s10072-016-2474-4
20. Augmented reality-based postural control training improves gait function in patients with stroke: randomized controlled trial / C.-H. Lee, Y. Kim, B.-H. Lee // *Hong Kong Physiother. J.* – 2014. – № 32. – P. 51–57.
21. Effect of virtual reality games on stroke patients' balance, gait, depression, and interpersonal relationships / G. B. Song, E. C. Park // *J. Phys. Ther. Sci.* – 2015. – № 27. – P. 2057–2060.
22. Evaluating the use of robotic and virtual reality rehabilitation technologies to improve function in stroke survivors: a narrative review / W. E. Clark, M. J. Sivan, R. O'Connor // *J. Rehabil. Assist. Technol. Eng.* – 2019. – Vol. 6.
23. Dorsch, S., Ada, L., Canning, C. G. Lower Limb strength is significantly impaired in all muscle groups in ambulatory people with chronic stroke: A cross-sectional study / *Arch Phys Med Rehabil.* 2016;97(4):522–7.
24. Eng, J. J., Chu, K. S. Reliability and comparison of weight-bearing ability during standing tasks for individuals with chronic stroke / *Arch Phys Med Rehabil.* 2002;83(8):1138–44.
25. Shin, Y. I., Kim, S. Y., Lee, H. I. et al. Association Between Spasticity and Functional Impairments During the First Year After Stroke in Korea: The KOSCO Study / *Am J Phys Med Rehabil.* 2018;97(8):557–564.
26. Djurovic, O., Mihaljevic, O., Radovanovic, S. et al. Risk Factors Related to Falling in Patients after Stroke / *Iran J Public Health.* 2021;50(9):1832-1841. – doi:10.18502/ijph.v50i9.7056
27. Bultmann, U., Pierscianek, D., Gizewski, E. R. et al. Functional recovery and rehabilitation of postural impairment and gait ataxia in patients with acute cerebellar stroke / *Gait Posture.* 2014;39(1):563-569. – doi:10.1016/j.gaitpost.2013.09.011

28. Li, S., Francisco, G. E., Zhou, P. Post-stroke Hemiplegic Gait: New Perspective and Insights / *Front Physiol.* 2018;9:1021. Published 2018 Aug 2. – doi:10.3389/fphys.2018.01021
29. Mehrholz, J., Wagner, K., Meissner, D., Grundmann, K., Zange, C., Koch, R., Pohl, M. Reliability of the Modified Tardieu Scale and the Modified Ashworth Scale in adult patients with severe brain injury: a comparison study / *Clinical Rehabilitation.* 2005;19:751-759. – doi.org/10.1017/CBO9780511995590
30. Boyd, R. N., Graham, H. K. Objectives measurement of clinical findings in the use of botulinum toxin type A for the management of children with cerebral palsy / *Eur J of Neur.* 1999;6:23-25. – doi.org/10.1111/j.1468-1331.1999.tb00031.x
31. Fugl-Meyer, A. R., Jaasko, L., Leyman, I. et al. The post-stroke hemiplegic patient. A method for evolution of physical performance / *Scand J Rehabil Med.* 1975; 7:13–31.
32. Prinsie, J. C., Fiest, K. M., Coutts, S. B. et al. Validating screening tools for depression in stroke and transient ischemic attack patients / *Int J Psychiatry Med.* 2016;51(3):262–277. – doi: 10.1177/0091217416652616.
33. Мельникова, Е. В., Шмонин, А. А., Мальцева, М. Н., Иванова, Г. Е. Модифицированная шкала Рэнкина – универсальный инструмент оценки независимости и инвалидизации пациентов в медицинской реабилитации / *Consilium Medicum.* 2017; 19 (2.1): 8–13.
34. Patel, N., Rao, V. A., Heilman-Espinoza, E. R., Lai, R., Quesada, R. A., Flint, A. C. Simple and reliable determination of the modified rankin scale score in neurosurgical and neurological patients: the mRS-9Q / *Neurosurgery.* 2012;71(5):971-975. – doi:10.1227/NEU.0b013e31826a8a56

ПРИЛОЖЕНИЕ 1

Шкала комитета медицинских исследований

Название на русском языке: Шкала комитета медицинских исследований.

Оригинальное название: MEDICAL RESEARCH COUNCIL, MRC.

Источник: Medical Research Council Scale, R. Van der Ploeg et al., 1984.

Назначение: оценка мышечной силы.

Методика: если у пациента выраженный когнитивный дефицит или имеются речевые нарушения, необходимо наблюдать за пациентом, как он двигает конечностями, и на основании этого провести оценку. Также можно использовать альтернативные источники коммуникации.

По данной шкале можно оценить силу любой мышцы. Основу тестирования всех мышц составляют принципы мануального мышечного тестирования. Специалисту следует знать положение тестируемой части тела и движение, которое позволяет в наибольшей степени нагрузить тестируемую мышцу. Специалист следит, чтобы мышцы-агонисты были по возможности выключены из движения, а тестируемая мышца максимально включалась в работу.

Содержание (шаблон)

Балл	Определение
5	Нормальная сила
4	Способность поднимать конечность против небольшого сопротивления
3	Способность поднимать конечность, но не против сопротивления
2	Движения только в горизонтальной плоскости
1	Слабое сокращение мышц
0	Движение отсутствует

Интерпретация: проводится балльная оценка силы тестируемых мышц, согласно данным, приведенным в таблице.

ПРИЛОЖЕНИЕ 2

Модифицированная шкала Эшворта (Modified Ashworth Scale, MAS)

Название на русском языке: Модифицированная шкала Эшворта.
Оригинальное название: Modified Ashworth Scale, mAS.

Источники: Bohannon, R. W., Smith, M. B. Interrater reliability of a modified Ashworth scale of muscle spasticity / Physical Therapy 1987; 67(2): 206-7. – DOI: 10.1093/ptj/67.2.206.

Супонева, Н. А., Юсупова, Д. Г., Ильина, К. А., Мельченко, Д. А., Бутковская, А. А., Жирова, Е. С., Таратухина, А. С., Зимин, А. А., Зайцев, А. Б., Клочков, А. С., Люкманов, Р. Х., Котов-Смоленский, А. М., Хижникова, А. Е., Гатина, Г. А., Кутлубаев, М. А., Пирадов, М. А. Валидация модифицированной шкалы Эшворта (Modified Ashworth Scale) в России / Анналы клинической и экспериментальной неврологии 2020; 14(1): 89–96. – DOI: 10.25692/ACEN.2020.1.10.

Назначение: выявление и оценка спастичности.

Методика проведения: пациент должен лежать на спине.

- При исследовании мышцы-сгибателя придайте конечности положение наибольшего сгибания и максимально разогните ее за 1 с (скажите про себя: «Одна тысяча один»).
- При исследовании мышцы-разгибателя придайте конечности положение наибольшего разгибания и максимально согните ее за 1 с (скажите про себя: «Одна тысяча один»).
- Определите баллы, используя приведенные ниже правила Инструкции по использованию модифицированной шкалы Эшворта (Modified Ashworth Scale).

0	Мышечный тонус не повышен
1	Легкое повышение тонуса в виде кратковременного напряжения и быстрого расслабления мышцы или минимального сопротивления в конце пассивного сгибания или разгибания
1+	Легкое повышение тонуса в виде кратковременного напряжения мышцы с минимальным сопротивлением при продолжении пассивного движения (менее половины амплитуды)
2	Более выраженное повышение мышечного тонуса, ощущаемое во время выполнения почти всего пассивного движения; при этом пораженный(е) сегмент(ы) конечности легко поддаются движению
3	Значительное повышение мышечного тонуса, пассивные движения затруднены
4	Пораженный(е) сегмент(ы) неподвижны при сгибании или разгибании

Интерпретация: максимальное количество баллов – 4 – соответствует значительному повышению мышечного тонуса. Отсутствие повышенного мышечного тонуса соответствует 0 баллов.

ПРИЛОЖЕНИЕ 3
Шкала Фугл-Мейера для нижней конечности
(The Fugl-Meyer Assessment for lower extremity, FMA-LE)

ОЦЕНКА ФИЗИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ ПО ШКАЛЕ ФУГЛ-МЕЙЕРА
(FUGL-MEYER ASSESSMENT OF PHYSICAL PERFORMANCE)

СУММА БАЛЛОВ:

ДВИГАТЕЛЬНАЯ ФУНКЦИЯ

Плечо и предплечье _____	Максимальные баллы: 36
Запястье и кисть _____	Максимальные баллы: 30
СУММА БАЛЛОВ ДЛЯ ВЕРХНЕЙ КОНЕЧНОСТИ: _____	МАКСИМАЛЬНЫЕ БАЛЛЫ: 66
СУММА БАЛЛОВ ДЛЯ НИЖНЕЙ КОНЕЧНОСТИ: _____	МАКСИМАЛЬНЫЕ БАЛЛЫ: 34

ОБЩАЯ ОЦЕНКА ДВИГАТЕЛЬНОЙ ФУНКЦИИ ПО ШКАЛЕ ФУГЛ-МЕЙЕРА (FUGL-MEYER) _____	МАКСИМАЛЬНАЯ СУММА БАЛЛОВ: 100	ВОССТАНОВЛЕНИЕ ФУНКЦИИ (%)
РАВНОВЕСИЕ _____	МАКСИМАЛЬНЫЕ БАЛЛЫ: 14	
ЧУВСТВИТЕЛЬНОСТЬ _____	МАКСИМАЛЬНЫЕ БАЛЛЫ: 24	
АМПЛИТУДА ДВИЖЕНИЙ В СУСТАВАХ _____	МАКСИМАЛЬНЫЕ БАЛЛЫ: 44	
БОЛЕВАЯ ЧУВСТВИТЕЛЬНОСТЬ _____	МАКСИМАЛЬНЫЕ БАЛЛЫ: 44	
СУММА БАЛЛОВ ПО ШКАЛЕ ФУГЛ-МЕЙЕРА: _____	МАКСИМАЛЬНАЯ СУММА БАЛЛОВ: 226	ВОССТАНОВЛЕНИЕ ФУНКЦИИ (%)

ОЦЕНКА ФИЗИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ ПО ШКАЛЕ ФУГЛ-МЕЙЕРА

Исследуемая область, положение или функция	Тест	Критерии оценки	Максимальное количество баллов	Полученное количество баллов
ПОЛОЖЕНИЕ НА СПИНЕ	I. Исследование рефлексов в положении на спине Ахиллов рефлекс _____ Коленный рефлекс _____	0 – рефлекторная активность не вызывается 2 – рефлекторная активность вызывается	4	
Нижняя конечность (положение лежа на спине)	II. А. Синергия сгибателей* Сгибание бедра _____ Сгибание в коленном суставе _____ Тыльное сгибание в голеностопном суставе _____	A. 0 – выполнение невозможно 1 – движение ограничено 2 – движение без затруднений B. 0 – движения нет 1 – сила движения снижена 2 – сила движения приближается к нормальной	6	
	III. В. Синергия разгибателей* Разгибание бедра _____ Приведение бедра _____ Разгибание в коленном суставе _____ Подошвенное сгибание в голеностопном суставе _____		8	
ПОЛОЖЕНИЕ СИДЯ (колени отстоят от края стула)	IV. Сложные синергические движения А. Сгибание в коленном суставе более 90° _____ В. Тыльное сгибание в голеностопном суставе _____	A. 0 – активного движения нет 1 – колено может быть согнуто из положения небольшого разгибания, но не более чем на 90° 2 – сгибание соответствует норме B. 0 – активное сгибание не выполняется 1 – незавершенное активное сгибание 2 – соответствующее норме тыльное сгибание	4	
ПОЛОЖЕНИЕ СТОЯ	V. Сложные асинергические движения (при положении бедра 0°). А. Сгибание в коленном суставе _____ В. Тыльное сгибание в голеностопном суставе _____	A. 0 – сгибание в коленном суставе не выполняется без сгибания в тазобедренном суставе 1 – сгибание в коленном суставе начинается без сгибания в тазобедренном суставе, но либо не достигает 90°, либо в процессе движения начинается сгибание в тазобедренном суставе 2 – полноценное движение, как описано B. 0 – активного движения нет 1 – движение ограничено 2 – движение без затруднений	4	
ПОЛОЖЕНИЯ СИДЯ	VI. Нормальные рефлексы Коленный рефлекс _____ Ахиллов рефлекс _____	0 – 2 рефлекса значительно повышены 1 – один рефлекс значительно повышен, либо два рефлекса повышены незначительно 2 – значительное повышение рефлексов отсутствует; незначительно повышен не более чем один рефлекс	2	
ПОЛОЖЕНИЕ НА СПИНЕ	VII. Оценка координации и скорости по данным проведения пяточно-коленной пробы** А. Тремор _____ В. Дисметрия _____ С. Скорость _____	A. 0 – выраженный тремор 1 – легкий тремор 2 – тремор отсутствует B. 0 – выраженная или непостоянная дисметрия 1 – легкая или постоянная дисметрия 2 – дисметрия отсутствует C. 0 – выполнение занимает по крайней мере на 6 секунд дольше, чем на непораженной стороне 1 – на 2–5 секунд дольше, чем на непораженной стороне 2 – разница между сторонами менее 2 секунд	6	
		МАКСИМАЛЬНАЯ СУММА БАЛЛОВ ДЛЯ НИЖНЕЙ КОНЕЧНОСТИ	34	

* Движения выполняются изолированно. Данные движения можно оценить при выполнении в синергии, однако при этом не всегда возможно выделить все движения, оценка которых проводится. Для проведения оценки движений сгибателей в синергии следует попросить пациента при подъеме ноги согнуть её в колене, при этом отводя колено в сторону так, чтобы стопа оказалась над коленом противоположной ноги. Стопа должна находиться в положении тыльного сгибания. Для проведения оценки движений разгибателей в синергии следует попросить пациента выполнить обратное движение. (Прим. ред.)

**Здесь пяточно-коленная проба выполняется без обязательного проведения пациентом пяткой по голени. При пlegии или грубом парезе исследуемой конечности, делающих проведение пробы невозможным, за данный раздел ставится 0 баллов. (Прим. ред.)

ПРИЛОЖЕНИЕ 4

Тест 10-метровой ходьбы

Название на русском языке: Тест 10-метровой ходьбы (время).

Оригинальное название: 10 Meter Walk Test.

Источник: Watson, M. J. Refining the ten-metre walking test for use with neurologically impaired people / *Physiother.* 2002;88(7):386–397.

Назначение: определение скорости ходьбы.

Человек проходит без посторонней помощи 10 м с измерением времени на промежуточных 6 м. Вспомогательные устройства могут быть использованы, но должны быть последовательными и документированы для каждого теста.

Последовательно выполняется 3 исследования, считается среднее время выполнения теста, данное значение заносится в протокол.

Интерпретация: нормой выполнения данного теста считается 20 с или 0,8–1,2 м/с.

ПРИЛОЖЕНИЕ 5

Индекс ходьбы Хаузера (Hauser Ambulation Index, HAI)

Название на русском языке: Индекс ходьбы Хаузера.

Оригинальное название: Hauser Ambulation Index, HAI.

Источник: Hauser, S., 1983; Wade, D., 1992.

Если у больного выраженный когнитивный дефицит или речевые нарушения, препятствующие пониманию команд, следует использовать альтернативные источники коммуникации. Если пациент находится без сознания, то он получает 9 баллов.

Балл	Вариант перемещения	Ограничение
0	Ходьба без ограничений	—
1	Ходьба в полном объеме. Отмечается утомляемость при спортивных или иных физических нагрузках	—
2	Нарушения походки или эпизодические нарушения равновесия	Пациент проходит 8 м быстрее, чем за 10 с
3	Ходьба без посторонней помощи и вспомогательных средств	Пациент проходит 8 м быстрее, чем за 20 с
4	Ходьба с односторонней поддержкой	Пациент проходит 8 м быстрее, чем за 25 с
5	Ходьба с двусторонней поддержкой	Пациент проходит 8 м быстрее чем за 25 с
	Ходьба с односторонней поддержкой	Пациент проходит 8 м медленнее, чем за 20 с
6	Ходьба с двусторонней поддержкой, пользование инвалидной коляской	Пациент проходит 8 м медленнее, чем за 25 с
7	Несколько шагов с двусторонней поддержкой, пользование инвалидной коляской	Не может
8	Перемещение только в инвалидной коляске, пользуется ею самостоятельно	—
9	Перемещение только в инвалидной коляске с внешней помощью	—

Интерпретация: максимальное количество баллов – 9 – соответствует передвижению только в коляске. Отсутствие нарушений ходьбы соответствует 0 баллов.

ПРИЛОЖЕНИЕ 6

Тест «10 самостоятельных шагов»

Пациенту предлагают пройти в удобном для него темпе 10 шагов. Во время ходьбы допускаются словесные инструкции, но пациент не должен пользоваться дополнительными опорами. Необходим секундомер для замера времени прохождения дистанции.

Интерпретация: норматив ходьбы – 1 м/с и быстрее.

ПРИЛОЖЕНИЕ 7

Тест 6-минутной ходьбы

Название на русском языке: тест 6-минутной ходьбы.

Оригинальное название: The six minute walking test (6MWT).

Источник (официальный сайт разработчиков, публикация с валидацией): Laboratories, A.T.S.C.o.P.S.f.C.P.F. (2002) [ATS statement: guidelines for the six-minute walk test / Am J Respir Crit Care Med 166(1): 111–117].

Назначение: один из методов диагностики сердечной недостаточности, но используется больше не с целью ее подтверждения, а для определения функционального класса. Также предполагает определение выносливости пациентов с целью оценки эффективности терапии.

Содержание: в тесте оценивается дистанция в метрах, пройденная пациентом за 6 мин без вынужденных остановок.

Дистанция ходьбы по прямой должна составлять не менее 50 м. Использование беговой дорожки невозможно, так как пациент сам должен выбрать удобный для него темп и иметь возможность сделать остановку, если это потребуется.

Интерпретация: проводится сравнение с результатами теста, проведенного ранее (до начала терапии, на фоне терапии и т. д.).

ПРИЛОЖЕНИЕ 8

Тест оценки ходьбы и равновесия Тинетти/РОМА (Tinetti Balance and Gait Assessment, TBGA / Performance Oriented Mobility Assessment)

Название на русском языке: Шкала Тинетти.

Оригинальное название: Tinetti Gait & Balance Instrument.

Источник: Functional Mobility Assessment in Elderly Patients (Tinetti, M. E., 1986).

Назначение: для выявления пациентов с высоким риском падения.

Методика выполнения: выполнение тестов требует не более 8–10 мин. Исследователю необходимо ознакомиться с вопросами перед проведением оценки пациента, уяснить все непонятные моменты.

Часть теста, оценивающая ходьбу, проводится врачом, находящимся в непосредственной близости от пациента, чтобы выявить отклонение от прямой и шагпаяж. Раздел, оценивающий равновесие, также выполняется врачом, находящимся в непосредственной близости от пациента (справа или спереди).

Оценка выставляется за наилучшее выполнение задания. Использована трехбалльная шкала, для большинства заданий наихудшая оценка 0. Полученные оценки затем суммируются в общую оценку ходьбы, равновесия и общую оценку по результатам всего теста.

Интерпретация оценки

<24 баллов – риск падений.

<19 баллов – высокий риск падений.

РАВНОВЕСИЕ (0–16)	ХОДЬБА (0–12)
<p><i>Инструкция</i> Пациент сидит на жестком стуле без подлокотников. Оцениваются следующие показатели.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Сидя. <ol style="list-style-type: none"> a. Прислоняется или соскальзывает со стула (0). b. Уверенно сидит, устойчив (1). 2. Вставание. <ol style="list-style-type: none"> a. Невозможно без посторонней помощи (0.) b. Возможно с помощью рук (1). c. Возможно без помощи рук (2). 3. Попытки встать. <ol style="list-style-type: none"> a. Безуспешны без посторонней помощи (0). b. Успешны, но необходимо более 1 попытки (1). c. Может встать с одной попытки (2). 4. Устойчивость сразу после вставания в течение 5 с. <ol style="list-style-type: none"> a. Не устойчив (шатание, движения ногами, качание туловища) (0). b. Стоит с помощью постороннего или другой опоры (1). c. Стоит без опоры или посторонней помощи (2). 5. Равновесие стоя (длительное стояние в течение 1 мин). <ol style="list-style-type: none"> a. Не устойчив (0). b. Устойчив, но широко расставив ноги (>4 дюймов (10,16 см)), использует трость или другую опору (1). c. Устойчив с близко поставленными ногами или без опоры (2). 6. Устойчивость при толчке в грудь. <ol style="list-style-type: none"> a. Падает (0). b. Шатается, хватает за опору (1). c. Устойчив (2). 7. Стояние с закрытыми глазами. <ol style="list-style-type: none"> a. Не устойчив (0). b. Устойчив (1). 8. Поворот на 360°. <ol style="list-style-type: none"> a. Переступания, прерывающиеся шаги (0). b. Непрерывные шаги (1). c. Не устойчив (0). d. Устойчив (1). 9. Присаживание на стул. <ol style="list-style-type: none"> a. Неуверенно (промахивается, падает на стул) (0). b. Использует руки, движения не плавные (1). c. Уверенно, плавно (2) 	<p><i>Инструкция</i> Пациент встает рядом с врачом, оценивается ходьба по холлу или кабинету сначала в обычном для пациента темпе, затем в быстром, но не представляющем опасности (используются привычные для пациента вспомогательные средства – трость или ходунки).</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Инициация ходьбы. <ol style="list-style-type: none"> a. Застывания или повторные попытки сделать первый шаг (0). b. Не нарушена (1). 2. Длина и высота шага. <ol style="list-style-type: none"> 2.1. Левая нога. <ol style="list-style-type: none"> a. Не переносит стопу далее правой стопы (0). b. Переносит стопу далее правой стопы (1). c. Нет промежутка между стопой и полом (0). d. Имеется явное расстояние между стопой и полом (1). 2.2. Правая нога. <ol style="list-style-type: none"> e. Не переносит стопу далее левой стопы (0). f. Переносит стопу далее левой стопы (1). g. Нет промежутка между стопой и полом (0). h. Имеется явное расстояние между стопой и полом (1). 3. Симметричность шага. <ol style="list-style-type: none"> a. Шаги правой и левой ноги неодинаковы (0). b. Шаги правой и левой ноги одинаковы (1). 4. Непрерывность ходьбы. <ol style="list-style-type: none"> a. Остановки и паузы между шагами (0). b. Непрерывные шаги (1). 5. Отклонение от линии движения (оценивается с помощью линейки на полу длиной 12 дюймов (30,48 см), имеет значение отклонения на расстояние более одной стопы при прохождении расстояния в 5 м). <ol style="list-style-type: none"> a. Выраженное отклонение от линии движения (0). b. Незначительное или средней величины отклонение или ходьба с посторонней помощью (1). c. Идет по прямой линии без посторонней помощи (2). 6. Степень покачивания туловища. <ol style="list-style-type: none"> a. Выраженное раскачивание туловища или необходимость в посторонней помощи (0). b. Отсутствие раскачивания туловища, но сгибает ноги в коленях или размахивает руками (1). c. Отсутствие раскачивания и сгибания туловища, не использует руки при ходьбе, не требует посторонней помощи (2). 7. Оценка походки. <ol style="list-style-type: none"> a. Пятки порознь (0). b. Пятки почти соприкасаются во время ходьбы (1)
ОБЩАЯ ОЦЕНКА РАВНОВЕСИЯ ____ /16 баллов	ОБЩАЯ ОЦЕНКА ХОДЬБЫ ____ /12 баллов
ОБЩАЯ ОЦЕНКА ____ /28 баллов	

ПРИЛОЖЕНИЕ 9

Шкала равновесия Берг

Название на русском: Шкала баланса Берг.

Оригинальное название: Berg Balance Scale (BBS).

Источник (официальный сайт разработчиков, публикация с валидацией): Berg, K., Wood Dauphine, S., Williams, J., Gayton, D. Measuring balance in the elderly: preliminary development of an instrument / *PhysiotherCan* 1989; 41(6): 304–11.

Назначение: оценка способностей человека к статическому и динамическому равновесию.

Если у больного выраженный когнитивный дефицит или речевые нарушения, препятствующие пониманию команд, следует использовать альтернативные источники коммуникации. Если пациент находится без сознания, то он получает 0 баллов.

Если у пациента ампутирована одна нога, то тест выполняется с протезом. Если протез отсутствует, тест не проводится.

Интерпретация результатов

41–56 – низкий риск падения.

21–40 – средний риск падения, соответствует ходьбе с опорой.

0–20 – высокий риск падения.

Содержание (шаблон)

Тест занимает 15–20 мин и состоит из 14 простых задач, связанных с балансом, от вставания из положения сидя до вставания на одну ногу. Степень успеха в достижении каждой задачи оценивается от нуля (не способен) до четырех (независимо), а окончательной мерой является сумма всех оценок. Оборудование, необходимое для проведения исследования: линейка, два стула (один с подлокотниками, один без), ступенька или степ-платформа, секундомер или часы с секундной стрелкой, 4,5 м свободного пространства.

1. Способность вставать из положения сидя (пациенту необходимо встать, при возможности не использовать руки для поддержки).

4 балла – способность независимо встать, не используя руки, и сохранять устойчивость.

3 балла – способность независимо встать, используя руки.

2 балла – способность после нескольких попыток независимо встать, используя руки.

1 балл – потребность в легкой помощи, для того чтобы встать или сохранять равновесие.

0 баллов – потребность в средней или максимальной помощи, для того чтобы встать.

2. Способность стоять без поддержки (пациенту необходимо простоять 2 мин без поддержки).

4 балла – способность стоять 2 мин без поддержки.

3 балла – способность стоять 2 мин под контролем.

2 балла – способность стоять 30 с без поддержки.

1 балл – требуется несколько попыток, чтобы стоять 30 с без поддержки.

0 баллов – невозможность выдержать 30 с, стоя без помощи.

Если исследуемый в состоянии выдержать 2 мин, стоя без поддержки, то пункт 3 оценивается в 4 балла.

3. Способность сидеть без поддержки спины и опорой стопами на пол или на табурет. Пациент должен сидеть, не используя руки, в течение 2 мин.

4 балла – способность уверенно сидеть 2 мин.

3 балла – способность сидеть 2 мин при контроле.

2 балла – способность сидеть 30 с.

1 балл – способность сидеть 10 с.

0 баллов – невозможность сидеть без поддержки 10 с.

4. Способность сесть из положения стоя.

4 балла – способность уверенно садиться с минимальным использованием рук.

3 балла – способность садиться с помощью рук.

2 балла – способность садиться с опорой икроножной области о стул.

1 балл – садиться независимо, но движение вниз не контролирует.

0 баллов – потребность в помощи, для того чтобы сесть.

5. Пересаживание. Пациенту необходимо пересесть с одного стула на другой, стоящий рядом, двумя путями: используя подлокотники и не используя подлокотники.

4 балла – способность уверенно пересаживаться с незначительным использованием рук.

3 балла – способность уверенно пересаживаться с использованием рук.

2 балла – способность пересаживаться с устными советами и/или контролем.

1 балл – потребность в помощи одного человека.

0 баллов – потребность в помощи двух человек, для помощи или контроля.

6. Способность стоять без поддержки с закрытыми глазами. Пациент должен стоять с закрытыми глазами в течение 10 с.

4 балла – способность уверенно стоять 10 с.

3 балла – способность стоять 10 с с контролем.

2 балла – способность стоять 3 с.

1 балл – невозможность закрыть глаза на 3 с, но уверенное выполнение.

0 баллов – потребность в помощи, для того чтобы избежать падения.

7. Способность стоять без поддержки со стопами, сведенными вместе.

4 балла – способность стоять уверенно 1 мин.

3 балла – способность стоять 1 мин с контролем.

2 балла – способность стоять в течение 30 с.

1 балл – потребность в помощи, для того чтобы поставить вместе стопы, но способность устоять 15 с в требуемом положении.

0 баллов – потребность в помощи, для того чтобы поставить вместе стопы, и невозможность устоять 15 с в требуемом положении.

8. Наклон вперед с вытянутой рукой в положении стоя. Рука пациента должна быть поднята на 90°, затем необходимо вытянуть пальцы и дотянуться вперед насколько возможно. Исследователь размещает линейку у кончиков пальцев, когда рука поднята вперед. Пальцы не должны касаться линейки при наклоне вперед. Регистрируется расстояние, на которое при наклоне вперед переместились кончики пальцев пациента. Если возможно, то попросите, чтобы исследуемый выполнил тест, используя обе руки, чтобы избежать ротации позвоночника.

4 балла – может уверенно наклониться вперед более чем на 25 см (10 дюймов).

3 балла – может наклониться вперед более чем на 12,5 см (5 дюймов).

2 балла – может наклониться вперед более чем на 5 см (2 дюйма).

1 балл – наклоняется вперед, но требует контроля.

0 баллов – падение при попытке выполнить тест / требуется поддержка постороннего лица.

9. Поднять объект с пола из положения стоя.

4 балла – способность уверенно поднять тапок.

3 балла – способность поднять тапок под контролем.

2 балла – невозможность поднять обувь, остается расстояние 2–5 см (1–2 дюйма), и при этом сохраняется равновесие без поддержки.

1 балл – невозможность поднять обувь, при попытках выполнения теста требуется контроль.

0 баллов – невозможность попытки поднять обувь / требуется помощь, чтобы избежать падения.

10. Способность оглянуться и посмотреть назад через правое и через левое плечо в положении стоя. Пациенту необходимо повернуться через левое плечо так, чтобы увидеть то, что находится непосредственно позади него. Затем повторить поворот через правое плечо. Исследователь может выбрать объект, на который нужно смотреть непосредственно позади обследуемого.

4 балла – уверенный взгляд кзади с обеих сторон, и вес тела перемещается.

3 балла – уверенный взгляд кзади с одной стороны, с другой – меньшее смещение веса.

2 балла – поворот только боком, равновесие сохраняется.

1 балл – при повороте требуется контроль.

0 баллов – требуется помощь, чтобы избежать падения.

11. Поворот на 360°. Повернитесь кругом. Пауза. Теперь повернитесь в обратном направлении.

4 балла – способность уверенно поворачиваться 360° за 4 с или меньше.

- 3 балла – способность уверенно поворачиваться 360° за 4 с или меньше только в одну сторону.
- 2 балла – способность успешно поворачиваться 360°, но медленно.
- 1 балл – потребность в контроле или устном совете.
- 0 баллов – потребность в помощи при повороте.

12. Способность стоять одной ногой на стуле без поддержки. Пациенту необходимо поместить поочередно каждую ногу на стул/табурет, повторить четыре раза.

- 4 балла – способность уверенно сделать 8 шагов за 20 с.
- 3 балла – способность уверенно сделать 8 шагов, но более чем за 20 с.
- 2 балла – способность сделать 4 шага без помощи, но под контролем.
- 1 балл – способность сделать более 2 шагов, но с минимальной помощью.
- 0 баллов – потребность в помощи, чтобы избежать падения / невозможность выполнить попытку.

13. Способность стоять при тандемном расположении стоп. Пациенту необходимо поставить одну стопу непосредственно перед другой. Если это невозможно, то попробуйте отступить достаточно далеко вперед. Чтобы оценка составила 3 балла, длина шага должна превысить длину стопы при расположении стоп на ширине плеч.

- 4 балла – способность помещать стопы в тандемное положение и без поддержки стоять 30 с.
- 3 балла – способность помещать одну стопу перед другой без поддержки и стоять 30 с.
- 2 балла – способность сделать маленький шаг без поддержки и держать 30 с.
- 1 балл – нуждается в помощи, чтобы сделать шаг, но может устоять 15 с.
- 0 баллов – падение при шаге или стоя.

14. Способность стоять на одной ноге.

- 4 балла – способность без поддержки поднять ногу и стоять более 10 с.
- 3 балла – способность без поддержки поднять ногу и стоять 5–10 с.
- 2 балла – способность без поддержки поднять ногу и стоять 3 с или более.
- 1 балл – попытка поднять ногу, неспособность ее удержать 3 с, равновесие сохраняется.

ПРИЛОЖЕНИЕ 10

Тест «Встань и иди» и «Встань и иди – тест на время»

Название на русском языке: тест «Встань и иди» и «Встань и иди – тест на время».

Оригинальное название: Get up and go test, Timed up and go test – TUG.

Источник: J Am Geriatr Soc 1991, 39:142-48; Phys Ther 2000, 80:896-903.

Условие: пациент может использовать средства опоры во время ходьбы.

Исходное положение: сидя на стуле стандартной высоты (не более 46 см).

Инструкция

1. Встать со стула.
2. Пройти 3 м до линии.
3. Развернуться.
4. Дойти до стула обратно.
5. Сесть на стул.

Интерпретация результатов: высокий риск падений определяется, если общее время выполнения теста для пожилого человека составило ≥ 12 с.

ПРИЛОЖЕНИЕ 11

Индекс мобильности Ривермид

Название на русском языке: индекс мобильности Ривермид.

Оригинальное название: Rivermead mobility index.

Источник: The Rivermead Mobility Index: a further development of the Rivermead Motor Assessment / F. M. Collen, D. T. Wade, G. F. Robb, C. M. Bradshaw. *International Disability Studies* / Apr-Jun 1991; 13(2): 50-4. – doi: 10.3109/03790799109166684.

Назначение: индекс мобильности Ривермид относится к простым, легко осуществимым тестам, измеряющим не только ходьбу, но и подвижность больного.

Особенности проведения: значение индекса может составлять от 0 (невозможность самостоятельного выполнения каких-либо произвольных движений) до 15 (возможность пробежать 10 м).

Интерпретация: значение индекса соответствует баллу, присвоенному вопросом, на который врач может дать положительный ответ в отношении пациента.

15 – нет нарушений мобильности.

14–11 – легкие нарушения мобильности.

7–10 – умеренные нарушения мобильности.

4–6 – тяжелые нарушения мобильности.

3–0 – крайне тяжелые нарушения мобильности.

Содержание

№	Навык	Вопрос
0	Пациент обездвижен	Какие движения есть у пациента в течение дня?
1	Повороты в кровати	Можете ли вы повернуться со спины на бок без посторонней помощи?
2	Переход из положения лежа в положение сидя	Можете ли вы из положения лежа самостоятельно сесть на край постели?
3	Удержание равновесия в положении сидя	Можете ли вы сидеть на краю постели без поддержки в течение 10 с?
4	Переход из положения сидя в положение стоя	Можете ли вы встать (с любого стула) менее чем за 15 с и удерживаться в положении стоя около стула 15 с (с помощью рук или, если требуется, с помощью вспомогательных средств)?
5	Стояние без поддержки	Наблюдают, как пациент без опоры простоит 10 с
6	Перемещение	Можете ли вы переместиться с постели на стул и обратно без какой-либо помощи?

7	Ходьба по комнате, в том числе с помощью вспомогательных средств, если это необходимо	Можете ли вы пройти 10 м, используя при необходимости вспомогательные средства, но без помощи постороннего лица?
8	Подъем по лестнице	Можете ли вы подняться по лестнице на один пролет без посторонней помощи?
9	Ходьба за пределами квартиры (по ровной поверхности)	Можете ли вы ходить за пределами квартиры, по тротуару без посторонней помощи?
10	Ходьба по комнате без применения вспомогательных средств	Можете ли вы пройти 10 м в пределах квартиры без костыля, ортеза и без помощи другого лица?
11	Поднятие предметов с пола	Если вы уронили что-то на пол, можете ли вы пройти 5 м, поднять предмет, который вы уронили, и вернуться обратно?
12	Ходьба за пределами квартиры (по неровной поверхности)	Можете ли вы без посторонней помощи ходить за пределами квартиры по неровной поверхности (трава, гравий, снег и т. п.)?
13	Прием ванны	Можете ли вы войти в ванну (душевую кабину) и выйти из нее без присмотра, вымыться самостоятельно?
14	Подъем и спуск на 4 ступени	Можете ли вы подняться на 4 ступени и спуститься обратно, не опираясь на перила, но при необходимости используя вспомогательные средства?
15	Бег	Можете ли вы пробежать не прихрамывая 10 м за 4 с (допускается быстрая ходьба)?

ПРИЛОЖЕНИЕ 12

Монреальская шкала оценки когнитивных функций (MoCA)

Название на русском языке: Монреальская шкала оценки когнитивных функций.

Оригинальное название: Montreal Cognitive Assessment for Dementia.

Источник: Котельникова, А. В., Погонченкова, И. В., Костенко, Е. В., Петрова, Л. В., Хаустова, А. В. Психометрическая апробация скрининговых методик диагностики когнитивного статуса на выборке пациентов, перенесших ишемический инсульт / Вестник восстановительной медицины. 2023; 22(2):32–41. – doi.org/10.38025/2078-1962-2023-22-2-32-41.

Назначение: для скрининговой оценки состояния когнитивных функций, время проведения 10 мин. Шкала оценивает различные когнитивные сферы: внимание и концентрацию, исполнительские функции, память, язык, зрительно-конструктивные навыки, абстрактное мышление, счет и ориентацию.

Методика проведения

Пациент выполняет задания под руководством специалиста (медицинского психолога, медицинского логопеда). Тест не проводится, если у пациента наблюдаются существенные затруднения в продуктивном контакте и коммуникациях (афазия, интубация, ИВЛ). В случае если пациент не понимает, как выполнить задания теста, то ему выставляется 0 баллов за каждый непонятый им пункт.

Интерпретация

Максимально возможное количество баллов – 30.

Легкая степень когнитивных нарушений – 22–27 баллов.

Средняя степень когнитивных нарушений – 10–21 балл.

Тяжелая степень когнитивных нарушений – 0–9 баллов.

Монреальская шкала оценки когнитивных функций

ИМЯ: _____
 Образование: _____
 Пол: _____ Дата рождения: _____
 ДАТА: _____

Зрительно-конструктивные/исполнительные навыки		Скопируйте куб		Нарисуйте ЧАСЫ (Десять минут двенадцатого) (3 балла)			БАЛЛЫ ____/5		
				[] [] [] Контур Цифры Стрелки					
НАЗЫВАНИЕ									
							____/3		
ПАМЯТЬ		Прочтите список слов, испытуемый должен повторить их. Делайте 2 попытки. Попросите повторить слова через 5 минут.		ЛИЦО	БАРХАТ	ЦЕРКОВЬ	ФИАЛКА	КРАСНЫЙ	нет баллов
		Попытка 1							
		Попытка 2							
ВНИМАНИЕ		Прочтите список цифр (1 цифра/сек). Испытуемый должен повторить их в прямом порядке. [] 2 1 8 5 4 Испытуемый должен повторить их в обратном порядке. [] 7 4 2					____/2		
		Прочтите ряд букв. Испытуемый должен хлопнуть рукой на каждую букву А. Нет баллов при > 2 ошибок.		[] ФБАВМНАА ЖКЛБАФАКДЕАААЖАМОФААБ			____/1		
		Серийное вычитание по 7 из 100.		[] 93	[] 86	[] 79	[] 72	[] 65	____/3
		4-5 правильных отв.: 3 балла, 2-3 правильных отв.: 2 балла, 1 правильный отв.: 1 балл, 0 правильных отв.: 0 баллов.							
РЕЧЬ		Повторите: Я знаю только одно, что Иван – это тот, кто может сегодня помочь. [] Кошка всегда пряталась под диваном, когда собаки были в комнате. []					____/2		
		Беглость речи/ за одну минуту назовите максимальное количество слов, начинающихся на букву П		[] _____ (N ≥ 11 слов)			____/1		
АБСТРАКЦИЯ		Что общего между словами, например, банан-яблоко – фрукты [] поезд - велосипед [] часы - линейка					____/2		
ОТСРОЧЕННОЕ ВОСПРОИЗВЕДЕНИЕ		Необходимо назвать слова БЕЗ ПОДСКАЗКИ		ЛИЦО	БАРХАТ	ЦЕРКОВЬ	ФИАЛКА	КРАСНЫЙ	Баллы только за слова БЕЗ ПОДСКАЗКИ ____/5
		Подсказка категории		[]	[]	[]	[]	[]	
ДОПОЛНИТЕЛЬНО ПО ЖЕЛАНИЮ		Множественный выбор							
ОРИЕНТАЦИЯ		[] Дата [] Месяц [] Год [] День недели [] Место [] Город					____/6		

© Z.Nasreddine MD Version 7.1

www.mocatest.org

Норма 26 / 30

КОЛИЧЕСТВО БАЛЛОВ ____/30

Проведено: _____

перевод: Посохина О.В.
Смирнова А. Ю.

Добавить 1 балл, если образование ≤ 12

ПРИЛОЖЕНИЕ 13

Госпитальная шкала тревоги и депрессии (The Hospital Anxiety and Depression Scale, HADS)

Название на русском языке: Госпитальная шкала тревоги и депрессии.

Оригинальное название: Hospital Anxiety and Depression Scale.

Источник: Кукшина, А. А. Исследование психометрических свойств «Госпитальной шкалы тревоги и депрессии» (HADS), рекомендованной для врачей общесоматической практики, на выборке пациентов с нарушением двигательных функций / А. А. Кукшина, А. В. Котельникова, М. А. Рассулова, В. С. Дайлидович // Клиническая и специальная психология. – 2023. – Т. 12, № 2. – С. 1–24. – DOI 10.17759/cpse.2023120201. – EDN QBGSKN.

Назначение: скрининговая оценка степени выраженности тревоги и депрессии в текущем эмоциональном состоянии.

Методика представляет собой 14-пунктовый самоотчет (опросник), в котором человеку предлагается обозначить свое отношение к ряду утверждений, пользуясь следующей шкалой оценок: «все время», «часто», «время от времени», «совсем не испытываю». Подсчет баллов ведется простым суммированием.

Для субшкалы «Тревога» – без учета ответов по пунктам № 4 и 6, для субшкалы «Депрессия» – по всем пунктам.

Заключение о наличии клинически значимых признаков тревоги у пациентов с нарушением двигательных функций делается при достижении результатов от 9 до 15 баллов включительно по субшкале «Тревога», а о наличии клинически значимых признаков депрессии – при достижении результатов от 9 до 21 балла включительно по субшкале «Депрессия».

Госпитальная Шкала Тревоги и Депрессии (HADS)

Каждому утверждению соответствуют 4 варианта ответа. Выберите тот из ответов, который соответствует Вашему состоянию, а затем просуммируйте баллы в каждой части.

Часть I (оценка уровня ТРЕВОГИ)

- 1. Я испытываю напряжение, мне не по себе**
3 - все время
2 - часто
1 - время от времени, иногда
0 - совсем не испытываю
- 2. Я испытываю страх, кажется, что что-то ужасное может вот-вот случиться**
3 - определенно это так, и страх очень велик
2 - да, это так, но страх не очень велик
1 - иногда, но это меня не беспокоит
0 - совсем не испытываю
- 3. Беспокойные мысли крутятся у меня в голове**
3 - постоянно
2 - большую часть времени
1 - время от времени и не так часто
0 - только иногда
- 4. Я легко могу присесть и расслабиться**
0 - определенно, это так
1 - наверно, это так
2 - лишь изредка, это так
3 - совсем не могу
- 5. Я испытываю внутреннее напряжение или дрожь**
0 - совсем не испытываю
1 - иногда
2 - часто
3 - очень часто
- 6. Я испытываю неуверенность, мне постоянно нужно двигаться**
3 - определенно, это так
2 - наверно, это так
1 - лишь в некоторой степени, это так
0 - совсем не испытываю
- 7. У меня бывает внезапное чувство паники**
3 - очень часто
2 - довольно часто
1 - не так уж часто
0 - совсем не бывает

Часть II (оценка уровня ДЕПРЕССИИ)

- 1. То, что приносило мне большое удовольствие, и сейчас вызывает у меня такое же чувство**
0 - определенно, это так
1 - наверно, это так
2 - лишь в очень малой степени, это так
3 - это совсем не так
- 2. Я способен рассмеяться и увидеть в том или ином событии смешное**
0 - определенно, это так
1 - наверно, это так
2 - лишь в очень малой степени, это так
3 - совсем не способен
- 3. Я испытываю бодрость**
3 - совсем не испытываю
2 - очень редко
1 - иногда
0 - практически все время
- 4. Мне кажется, что я стал все делать очень медленно**
3 - практически все время
2 - часто
1 - иногда
0 - совсем нет
- 5. Я не слежу за своей внешностью**
3 - определенно, это так
2 - я не уделяю этому столько времени, сколько нужно
1 - может быть, я стал меньше уделять этому времени
0 - я слежу за собой так же, как и раньше
- 6. Я считаю, что мои дела (занятия, увлечения) могут принести мне чувство удовлетворения**
0 - точно так же, как и обычно
1 - да, но не в той степени, как раньше
2 - значительно меньше, чем обычно
3 - совсем так не считаю
- 7. Я могу получить удовольствие от хорошей книги, радио- или телепрограммы**
0 - часто
1 - иногда
2 - редко
3 - очень редко

Количество баллов здесь _____

Количество баллов здесь _____

- 0-7 баллов →
8-10 баллов → «субклинически выраженная тревога / депрессия»
11 баллов и выше → «клинически выраженная тревога / депрессия»

ПРИЛОЖЕНИЕ 14

Индекс активности в повседневной жизни (индекс Бартел)

Название на русском: Индекс активности в повседневной жизни (индекс Бартел).

Оригинальное название: Barthel Activities of daily living Index.

Источник: Mahoney, F., Barthel, D. Functional evaluation: The Barthel Index / Maryland State Medical Journal. 1965; 14: с. 56–61.

Назначение: оценка повседневной бытовой активности пациента.

Методика проведения

При заполнении анкеты индекса Бартел необходимо придерживаться следующих правил:

- индекс отражает реальные действия пациента, а не предполагаемые;
- необходимость присмотра означает, что пациент не относится к категории тех, кто не нуждается в помощи (пациент не независим);
- уровень функционирования определяется наиболее оптимальным для конкретной ситуации путем расспроса пациента, его родственников, однако важны непосредственные наблюдения и здравый смысл. Прямое тестирование не требуется;
- обычно оценивается функционирование пациента в период предшествующих 24–48 ч;
- средние категории означают, что пациент осуществляет более 50 % необходимых для выполнения той или иной функции усилий;
- категория «независим» допускает использование вспомогательных средств.

Интерпретация

0–20 баллов – полная зависимость.

25–60 баллов – выраженная зависимость.

65–90 баллов – умеренная зависимость.

95 баллов – легкая зависимость.

100 баллов – полная независимость.

Критерий	Характеристика	Кол-во баллов
Прием пищи	не нуждаюсь в помощи, способен самостоятельно пользоваться всеми необходимыми столовыми приборами	10
	частично нуждаюсь в помощи, например, при разрезании пищи	5
	полностью зависим от окружающих (необходимо кормление с посторонней помощью)	0
Персональный туалет (умывание лица, причесывание, чистка зубов, бритье)	не нуждаюсь в помощи	5
	нуждаюсь в помощи	0
Одевание	не нуждаюсь в посторонней помощи	10
	частично нуждаюсь в помощи, например, при одевании обуви, застегивании пуговиц и т.д.	5
	полностью нуждаюсь в посторонней помощи	0
Прием ванны	принимаю ванну без посторонней помощи	5
	нуждаюсь в посторонней помощи	0
Контроль тазовых функций (мочепускания, дефекации)	не нуждаюсь в помощи	20
	частично нуждаюсь в помощи (при использовании клизмы, свечей, катетера)	10
	Постоянно нуждаюсь в помощи в связи с грубым нарушением тазовых функций	0
Посещение туалета	не нуждаюсь в помощи	10
	частично нуждаюсь в помощи (удержание равновесия, использование туалетной бумаги, снятие и одевание брюк и т.д.)	5
	нуждаюсь в использовании судна, утки	0
Вставание с постели	не нуждаюсь в помощи	15
	нуждаюсь в наблюдении или минимальной поддержке	10
	могу сесть в постели, но для того, чтобы встать, нужна существенная поддержка	5
	не способен встать с постели даже с посторонней помощью	0
Переход с кровати на стул	перехожу самостоятельно	15
	нуждаюсь при переходе в минимальной помощи (или наблюдении)	10
	могу сидеть, однако нуждаюсь в помощи при переходе	5
	не встаю с постели	0
	могу без посторонней помощи передвигаться на расстоянии более 500 м	15
Передвижение	могу без посторонней помощи передвигаться на расстоянии до 500 м	15
	могу передвигаться с посторонней помощью в пределах 500 м	10
	могу передвигаться с помощью инвалидной коляски	5
	не способен к передвижению	0
Подъем по лестнице	не нуждаюсь в помощи	10
	нуждаюсь в наблюдении или поддержке	5
	не способен подниматься по лестнице даже с поддержкой	0
Сумма баллов		

ПРИЛОЖЕНИЕ 15

Модифицированная шкала Рэнкина

Название на русском языке: Модифицированная шкала Рэнкина.

Оригинальное название: Modified Rankin Scale (mRs).

Источники: Rankin, J. Cerebral vascular accidents in patients over the age of 60 / Scott Med J 1957; 2: 200-15.
Van Swieten, J. C., Koudstaal, P. J., Visser, M. C., Schouten, H. J., van Gijn, J. Interobserver agreement for the assessment of handicap in stroke patients / Stroke 1988; 19(5): 604-7.

Назначение: оценка общей инвалидизации.

Шкала позволяет дать примерную оценку степени зависимости больного от помощи других лиц.

Описание	
0	Симптомы отсутствуют
1	Несмотря на наличие симптомов заболевания, признаков инвалидизации нет; пациент может выполнять все привычные виды деятельности
2	Незначительная инвалидизация; пациент не способен выполнять привычную деятельность в полном объеме, но постоянная помощь в повседневной деятельности не требуется
3	Умеренная инвалидизация; требуется помощь в повседневной деятельности; пациент ходит самостоятельно
4	Выраженная инвалидизация; требуется помощь при ходьбе и в удовлетворении физиологических потребностей
5	Тяжелая инвалидизация; пациент прикован к постели, страдает недержанием мочи и кала; требуется постоянный уход
6	Пациент умер

ПРИЛОЖЕНИЕ 16
Шкала реабилитационной маршрутизации (ШРМ)

Шкала реабилитационной маршрутизации.

Источник: Союз реабилитологов России.

Назначение: для оценки состояния функционирования и ограничения жизнедеятельности (функции и структуры организма, активность и участие пациента).

Значения показателя ШРМ (баллы)	Описание состояния функционирования и ограничения жизнедеятельности (функции и структуры организма, активность и участие пациента)		
	При заболеваниях или состояниях центральной нервной системы	При заболеваниях или состояниях опорно-двигательного аппарата и периферической нервной системы	При соматических заболеваниях
0	Отсутствие нарушений функционирования и ограничения жизнедеятельности. Функции, структуры организма сохранены полностью		
1	Отсутствие проявлений нарушений функционирования и ограничения жизнедеятельности при наличии симптомов заболевания		
	а) может вернуться к прежнему образу жизни (работа, обучение, др.), поддерживать прежний уровень активности и социальной жизни;	а) может вернуться к прежнему образу жизни (работа, обучение, др.), поддерживать прежний уровень активности и социальной жизни;	а) может вернуться к прежнему образу жизни (работа, обучение, др.), поддерживать прежний уровень активности и социальной жизни; б) тратит столько же времени на выполнение дел, как и до болезни;

	б) тратит столько же времени на выполнение дел, как и до болезни	б) тратит столько же времени на выполнение дел, как и до болезни	в) может выполнять физическую нагрузку выше обычной без слабости, сердцебиения, одышки
2	Легкое нарушение функционирования и ограничение жизнедеятельности		
	<p>а) не может выполнять виды деятельности (управление транспортным средством, чтение, письмо, танцы, работа и др.) с той степенью активности, которая была до болезни, но может справиться с ними без посторонней помощи;</p> <p>б) может самостоятельно себя обслуживать (сам одевается и раздевается, ходит в магазин, готовит еду, может совершать небольшие путешествия и переезды, самостоятельно передвигается);</p> <p>в) не нуждается в наблюдении;</p> <p>г) может проживать один дома от недели и более без посторонней помощи</p>	<p>а) не может выполнять виды деятельности (управление транспортным средством, чтение, письмо, танцы, работа и др.) с той степенью активности, которая была до болезни, но может справиться с ними без посторонней помощи;</p> <p>б) может самостоятельно себя обслуживать (сам одевается и раздевается, ходит в магазин, готовит еду, может совершать небольшие путешествия и переезды, самостоятельно передвигается);</p> <p>в) не нуждается в наблюдении;</p> <p>г) может проживать один дома от недели и более без посторонней помощи</p>	<p>а) не может выполнять виды деятельности (управление транспортным средством, чтение, письмо, танцы, работа и др.) с той степенью активности, которая была до болезни, но может справиться с ними без посторонней помощи;</p> <p>б) обычная физическая нагрузка не вызывает выраженного утомления, слабости, одышки или сердцебиения. Стенокардия развивается при значительном, ускоренном или особо длительном напряжении (усилии).</p> <p>Тест 6-минутной ходьбы (ТШМ) >425 м.</p> <p>Тесты с физической нагрузкой (велоэргометрия или спироэргометрия) 125 Вт 7 ME;</p> <p>в) может самостоятельно себя обслуживать (сам одевается и раздевается, ходит в магазин, готовит еду, может совершать небольшие путешествия и переезды, самостоятельно передвигается);</p> <p>г) не нуждается в наблюдении;</p>

			д) может проживать один дома от недели и более без посторонней помощи
3	Умеренное нарушение функционирования и ограничение жизнедеятельности		
	<p>а) может передвигаться самостоятельно;</p> <p>б) самостоятельно одевается, раздевается, ходит в туалет, ест и выполняет другие виды повседневной активности;</p> <p>в) нуждается в посторонней помощи при выполнении сложных видов активности: приготовлении пищи, уборке дома, походе в магазин за покупками и др.;</p> <p>г) нуждается в помощи для выполнения операций с денежными средствами;</p> <p>д) может проживать один дома без посторонней помощи от 1 сут до 1 нед</p>	<p>а) может передвигаться самостоятельно, с помощью трости;</p> <p>б) незначительное ограничение возможностей самообслуживания при одевании, раздевании, посещении туалета, приеме пищи и выполнении других видов повседневной активности;</p> <p>в) нуждается в посторонней помощи при выполнении сложных видов активности: приготовлении пищи, уборке дома, походе в магазин за покупками и др.;</p> <p>г) умеренно выраженный болевой синдром во время ходьбы, незначительно выраженный болевой синдром в покое (1–3 балла по визуальной аналоговой шкале боли (ВАШ));</p> <p>д) может проживать один дома</p>	<p>а) может передвигаться самостоятельно без посторонней помощи;</p> <p>б) патологические симптомы в покое отсутствуют, обычная физическая нагрузка вызывает слабость, утомляемость, сердцебиение, одышку; стенокардия развивается при ходьбе на расстояние >500 м по ровной местности, при подъеме на >1 пролет обычных ступенек в среднем темпе в нормальных условиях.</p> <p>ТШМ = 301–425 м. Тесты с физической нагрузкой (велозергометрия/спирозергометрия) = 75–100 Вт / 4–6,9 МЕ;</p> <p>в) самостоятельно одевается, раздевается, ходит в туалет, ест и выполняет другие виды повседневной активности;</p> <p>г) нуждается в посторонней помощи при выполнении сложных видов активности: приготовлении пищи, уборке дома, походе в магазин за покупками;</p> <p>д) может проживать один дома без посторонней помощи от 1 сут до 1 нед</p>

		без посторонней помощи от 1 сут до 1 нед	
4	Выраженное нарушение функционирования и ограничение жизнедеятельности		
	<p>а) не может передвигаться самостоятельно без посторонней помощи;</p> <p>б) нуждается в посторонней помощи при выполнении повседневных задач: одевании, раздевании, туалете, приеме пищи и др.;</p> <p>в) в обычной жизни нуждается в уходе;</p> <p>г) может проживать один дома без посторонней помощи до 1 сут</p>	<p>а) умеренное ограничение возможностей передвижения, нуждается в дополнительном средстве опоры – костылях;</p> <p>б) умеренное ограничение возможностей самообслуживания и выполнения всех повседневных задач (одевание, раздевание, туалет, прием пищи и др.);</p> <p>в) выраженный болевой синдром во время движений, умеренно выраженный болевой синдром в покое (4–7 баллов по ВАШ);</p> <p>д) может проживать один дома без посторонней помощи от 1 сут до 1 нед</p>	<p>а) умеренное ограничение возможностей передвижения;</p> <p>б) стенокардия возникает при ходьбе от 100 до 500 м по ровной местности, при подъеме на 1 пролет обычных ступенек в среднем темпе в нормальных условиях. ТШМ = 150–300 м, тесты с физической нагрузкой (велозергометрия/спироэргометрия) = 25–50 Вт / 2–3,9 МЕ;</p> <p>в) нуждается в посторонней помощи при выполнении повседневных задач: одевании, раздевании, туалете, приеме пищи и др.;</p> <p>г) в обычной жизни нуждается в уходе;</p> <p>д) может проживать один дома без посторонней помощи до 1 сут</p>
5	Грубое нарушение функционирования и ограничение жизнедеятельности		
	<p>а) пациент прикован к постели;</p> <p>б) не может передвигаться самостоятельно без посторонней помощи;</p>	<p>а) выраженное ограничение возможностей передвижения, нуждается в дополнительных средствах опоры – ходунках или</p>	<p>а) больной комфортно чувствует себя только в состоянии покоя, минимальные физические нагрузки приводят к появлению слабости, сердцебиения, одышки, болям в сердце.</p>

	<p>в) нуждается в постоянном внимании, помощи при выполнении повседневных задач: одевании, раздевании, туалете, приеме пищи и др.;</p> <p>г) круглосуточно нуждается в уходе;</p> <p>д) не может быть оставлен один дома без посторонней помощи</p>	<p>самостоятельно передвигается в коляске. Перемещение ограничено пределами стационарного отделения.</p> <p>Не может ходить по лестнице;</p> <p>б) выраженное ограничение возможностей самообслуживания и выполнения всех повседневных задач (одевание, раздевание, туалет и др.);</p> <p>в) выраженный болевой синдром в покое (8–0 баллов по ВАШ), усиливающийся при движении;</p> <p>г) может проживать один дома без посторонней помощи до 1 сут</p>	<p>ТШМ <150 м;</p> <p>б) не может передвигаться самостоятельно без посторонней помощи;</p> <p>в) нуждается в постоянном внимании, помощи при выполнении повседневных задач: одевании, раздевании, туалете, приеме пищи и др.;</p> <p>г) круглосуточно нуждается в уходе;</p> <p>д) не может быть оставлен один дома без посторонней помощи</p>
6	Нарушение функционирования и ограничение жизнедеятельности крайней степени тяжести		
	<p>а) хроническое нарушение сознания:</p> <p>витальные функции стабильны; нейромышечные и коммуникативные функции глубоко нарушены; пациент может находиться в условиях структурного подразделения медицинской</p>		

	<p>организации, оказывающей медицинскую помощь по профилю «анестезиология и реаниматология» (далее – реанимационное отделение);</p> <p>б) нейромышечная несостоятельность: психический статус в пределах нормы, однако глубокий двигательный дефицит (тетраплегия) и бульбарные нарушения вынуждают больного оставаться в реанимационном отделении</p>		
--	--	--	--

ПРИЛОЖЕНИЕ 17

Порядок проведения процедуры для восстановления функции нижней конечности и ходьбы с использованием РМ с ФЭС

Проведение тренировок на роботизированном тренажере ExoAtlet I		
Этап тренировки	Основные характеристики	Описание процедуры
Вводная (подготовительная) часть процедуры		
Снятие и оценка антропометрических параметров пациента	<p>Оценка</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Размер обуви. 2. Длина голени. 3. Длина бедра. 4. Ширина таза. 5. Глубина посадки в экзоскелет. 6. Размер лонгета бедра. 7. Размер поясного ремня 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Подбор размера внешнего крепления стопы: 33–42 (размер S), 43–46 (размер L). 2. Измерение длины голени производится в и. п. сидя, угол сгибания в коленном суставе 90 градусов, измерить расстояние от оси сгибания коленного сустава до пола. Пациент должен быть в обуви. 3. Измерение длины бедра производится в и. п. сидя, угол сгибания в коленном суставе 90 градусов, измерить расстояние от оси сгибания коленного сустава до вертела тазобедренного сустава. 4. Измерение ширины таза производится в и. п. сидя, измерить расстояние между большими вертелами тазобедренного сустава. 5. Измерение глубины посадки в экзоскелет производится в и. п. сидя, измерить расстояние от вертела тазобедренного сустава до соприкосновения спины пациента и спинки стула. 6. Подбор лонгета бедра. Лонгет должен быть подобран таким образом, чтобы полная фиксация бедра была на середине зубчатого ремня, при условии, что между ногой и лонгетом проложен один вкладыш стреп. 7. В случае если остается незначительное место и бедро не полностью зафиксировано, допускается проложить второй вкладыш стреп.

		8. Размер поясного ремня подбирается исходя из объема живота пациента
Настройка экзоскелета под антропометрические параметры пациента	<ol style="list-style-type: none"> 1. Установка внешних креплений стопы экзоскелета. 2. Настройка длины голени. 3. Настройка длины бедра. 4. Установка лонгет бедра. 5. Настройка ширины таза. 6. Настройка глубины посадки в экзоскелет 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Каждое крепление стопы крепится к уголку стопы экзоскелета двумя винтами. Установка и снятие осуществляется ключом из набора инструмента в комплекте поставки. Зафиксируйте подобранные крепления стопы экзоскелета двумя винтами каждую. 2. Для настройки длины голени необходимо ослабить фиксацию эксцентрика. Выдвинуть нижнюю часть голени и выставить нужный размер по шкале, нанесенной на торце голени (маркировка в мм, шаг 0,5см). Длина голени регулируется в пределах от 455 до 585 мм. 3. Чтобы установить лонгет, необходимо ослабить фиксацию эксцентрика, расположенного под эксцентриками, фиксирующими длину бедра; надавить на него; установить лонгет на нужную глубину; зафиксировать рукоятку вдоль бедра экзоскелета. Диапазон настройки 310–460 мм, шаг настройки 10 мм. Рекомендуется в случае узкого таза и большого объема бедер у пациента увеличить ширину таза на 15–20 мм. 4. Ослабить эксцентрики регулировки ширины таза, изменить значение ширины таза в соответствии с параметрами пациента. 5. Установить ширину таза в соответствии с параметрами пациента. Зафиксировать регулировку ширины таза эксцентриками.

		б. Регулировка глубины посадки в экзоскелет происходит за счет замены мягкой спинки экзоскелета в соответствии с таблицей размеров
Обучение пересадке в(из) экзоскелет(а)	<p>1-й способ: пациенты с достаточной силой рук, которые самостоятельно пересаживаются из(в) кресло, выполняют пересадку самостоятельно.</p> <p>2-й способ: инструктор-методист или врач страхует и придерживает пациента, помогает ему сесть в экзоскелет.</p> <p>3-й способ: самостоятельная пересадка в экзоскелет невозможна. Пациент пересаживается в экзоскелет с помощью двух инструкторов либо с помощью подъемника</p>	<p>1-й способ: инструктор минимизирует риски падения пациента и фиксирует экзоскелет.</p> <p>2-й способ: инструктор помогает в пересадке за счет переноса ног или туловища из кресла в экзоскелет.</p> <p>3-й способ: два инструктора пересаживают за счет совместного подъема под колени и плечо</p>
Позиционирование пациента в экзоскелете	<p>Начать фиксацию пациента снизу вверх.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Установить стопы пациента на внешнее крепление стопы. 2. Проверить, чтобы крестец пациента был плотно прижат к мягкой спинке экзоскелета. 3. Придвинуть лонгет голени экзоскелета к голени пациента. 4. Придвинуть лонгет бедра экзоскелета к бедру пациента. 5. Зафиксировать корпус пациента. 6. Надеть лямки и проверить, что они не цепляются за рукоятки экзоскелета 	<p>Если пациент плохо держит спину (есть риск упасть вперед), закрепить корсет на пациенте.</p> <p>Не должно быть свободного пространства между лонгетом голени и голенью пациента). Зафиксировать голени пациента, используя 1–2 вкладыша стреп под ремни креплений.</p> <p>Предварительно оценить соосность ног пациента и экзоскелета (середина суставной щели пациента и осевой винт экзоскелета). При отклонении более 1–2 см проверить прижатие крестца или провести поправку выставленных размеров, предварительно высадив пациента из экзоскелета.</p> <p>Не должно быть свободного пространства между лонгетом бедра и бедром пациента. Зафиксировать бедро пациента, используя 1–2 вкладыша стреп под ремни креплений</p>

<p>Обучение переходу в вертикальное положение</p>	<p>Упражнение для перехода из и. п. сидя в и. п. стоя.</p> <p>И. п. сидя в экзоскелете: пациент при помощи сгибания рук в локтевых суставах и приведения плеча к корпусу подтягивает себя вперед, переносит массу тела вперед на обе стопы</p>	<p>Упражнение выполняется 10–15 раз</p>
<p>Оценка правильности позиционирования пациента в экзоскелете после вертикализации</p>	<p>Оценить и при необходимости скорректировать высоту вспомогательных средств опоры.</p> <p>Оценить угол сгибания в коленных суставах обеих ног по подколенной ямке. Угол сгибания должен быть минимальным, не должно быть рекурвации.</p> <p>Оценить соосность осей вращения коленных и тазобедренных суставов пациента и осей вращения в приводах экзоскелета.</p> <p>Оценить правильность настройки ширины таза. При правильной настройке ширины в области таза свободное пространство между пациентом и экзоскелетом не должно превышать 1 см с каждой стороны</p>	<p>После перехода пациента в вертикальное положение из положения сидя оценить физическое состояние пациента. В случае возникновения негативных эффектов перевести пациента из вертикального положения в положение сидя, прекратить тренировку.</p> <p>При необходимости плотнее зафиксировать корсет.</p> <p>При необходимости изменить натяжение лямок спинки экзоскелета. Убедиться, что лямки не контактируют напрямую с шеей пациента, чтобы избежать возможного натирания</p>
<p>Отработка устойчивого вертикального положения и инструктаж пациента по проведению тренировочного процесса в</p>	<p>Упражнение для тренировки устойчивого вертикального положения в и. п. стоя на месте в экзоскелете</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. И. п. стоя на месте в экзоскелете в упоре на ДСО или упоре на руки ассистента. 2. И. п. стоя на месте в экзоскелете в упоре на ДСО или упоре на руки ассистента. Отпустить правую руку с опоры (удерживать положение 10 с). 3. И. п. стоя на месте в экзоскелете в упоре на ДСО или упоре на руки ассистента. 4. И. п. стоя на месте в экзоскелете в упоре на ДСО или упоре на руки ассистента, отпустить левую руку

дополнительное средство опоры (ДСО)		с опоры (удерживать положение 10 с)
Отработка навыка присаживания. Снятие экзоскелета	Подводящее упражнение к переходу из и. п. стоя в и. п. сидя	1. И. п. стоя на месте в экзоскелете в упоре на ДСО или упоре на руки ассистента. 2. За счет выпрямления рук отклонить корпус максимально назад. Повторить 10–15 раз
Тренировка № 2		
Позиционирование пациента в экзоскелете	Смотреть описание к тренировке № 1	
Повторение навыков тренировки № 1	Смотреть описание к тренировке № 1. 1. Переход в вертикальное положение. 2. Удержание вертикального положения. 3. Посадки (переход из и. п. стоя в и. п. сидя)	
Обучение навыкам переноса массы тела	И. п. стоя в экзоскелете. 1. Опираясь на ДСО, выпрямляем и сгибаем руки, перенося вес тела вперед-назад. 2. За счет выпрямления одной из рук переносим вес с ноги на ногу	Упражнения выполняют по 10–15 раз. Страховка со спины обязательна. Инструктор корректирует правильность переноса массы тела пациента
Обучение навыкам переноса массы тела, используя режим экзоскелета «ходьба на месте» с ДСО	И. п. стоя в экзоскелете. 1. За счет выпрямления одной из рук и опоры на нее переносим вес тела на правую ногу и делаем шаг левой ногой. 2. Возвращаемся в и. п.	Страховка со спины обязательна. Инструктор корректирует правильность переноса массы тела пациента в режиме экзоскелета «ходьба на месте». Выполняется от 50 до 100 шагов для полного овладения данным навыком

	<p>3. За счет выпрямления одной из рук и опоры на нее переносим вес тела на левую ногу и делаем шаг правой ногой.</p> <p>4. Возвращаемся в и. п.</p>	
Посадка, завершение тренировки, снятие экзоскелета	Смотреть описание к тренировке № 1	
Тренировка № 3		
Позиционирование пациента в экзоскелете	Смотреть описание к тренировке № 1	
<p>Повторение навыков тренировки № 2.</p> <p>Отработка навыка переноса массы тела в режиме экзоскелета «ходьба» с использованием ДСО. Ходьба в экзоскелете</p>	<p>Повторение навыков тренировки № 2. Смотреть описание к тренировке № 2.</p> <p>И. п. стоя в экзоскелете.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Переносим вес тела на правую ногу и делаем шаг левой ногой. 2. После выполненного шага делаем имитационные диагональные движения переноса веса тела с правой на левую ногу. 3. Делаем шаг правой ногой. 4. После выполненного шага делаем имитационные диагональные движения переноса веса тела с левой на правую ногу. <p>Ходьба в экзоскелете.</p> <p>Подбираем комфортный для пациента паттерн ходьбы</p>	<p>Страховка со спины обязательна. Инструктор корректирует правильность переноса массы тела пациента в режиме экзоскелета «ходьба».</p> <p>На каждый шаг выполняется 3–4 имитационных движения переноса массы тела с одной ноги на другую, затем выполняется шаг; то же самое повторяется на другую ногу.</p> <p>Время ходьбы в экзоскелете варьируется в зависимости от физического состояния пациента</p>
Посадка, завершение тренировки, снятие	Смотреть описание к тренировке № 1	

экзоскелета		
Тренировки с ФЭС		
Позиционирование пациента в экзоскелете	Смотреть описание к тренировке № 1	
Повторение навыков тренировки № 3. Совершенствование навыка переноса массы тела в режиме экзоскелета «ходьба». Ходьба в экзоскелете с применением ФЭС	<p>Повторение навыков тренировки № 3. Смотреть описание к тренировке № 3. Производим электростимуляцию мышц встроенным электростимулятором во время выполнения ходьбы в экзоскелете.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Икроножная мышца / m. gastrocnemius medialis. 2. Передняя большеберцовая мышца / tibialis anterior. 3. Прямая мышца бедра / rectus femoris. 4. Двуглавая мышца бедра и полусухожильная мышца / biceps femoris m. Semitendinosus. 5. Большая ягодичная мышца / gluteus maximus 	Схемы аппликации электродов смотреть в Атласе аппликации электродов
Посадка, завершение тренировки, снятие экзоскелета	Смотреть описание к тренировке № 1	
Позиционирование пациента в экзоскелете	Смотреть описание к тренировке № 1	
Ходьба в экзоскелете с применением встроенной ФЭС. 1. Совершенствование навыка ходьбы	<ol style="list-style-type: none"> 1. Паттерн ходьбы подбирается исходя из роста пациента и комфортности во время ходьбы. 2. Отработка поворотов и разворотов. И. п. стоя в экзоскелете. 1. Начать движение. 	<p>В момент выполнения поворота в одну из сторон происходит небольшое проворачивание на пятке опорной ноги.</p> <p>Инструктор-методист корректирует перенос веса тела</p>

<p>в экзоскелете. 2. Корректировка паттерна ходьбы. 3. Отработка поворотов и разворотов на месте и в движении</p>	<p>2. Вес переносится на опорную ногу. 3. В момент выполнения шага левой ногой заносим бедро левой ноги в правую сторону, тем самым изменяя траекторию движения делаем поворот. 4. Для поворота в левую сторону необходимо в момент шага занести бедро правой ноги в левую сторону</p>	<p>пациента в режиме экзоскелета «ходьба», давая большую степень свободы пациенту, чем на предыдущей тренировке</p>
<p>Посадка, завершение тренировки, снятие экзоскелета</p>		
<p>Позиционирование пациента в экзоскелете</p>	<p>Смотреть описание к тренировке № 1</p>	
<p>Закрепление изученных навыков ходьбы в экзоскелете за весь период тренировок</p>	<p>Ходьба с использованием ДСО в комфортном для пациента паттерне ходьбы</p>	<p>Для завершения изученных навыков необходимо усложнять ходьбу: змейка, обход препятствия, поворот по большому и малому радиусу и т. д.</p>
<p>Посадка, завершение тренировки, снятие экзоскелета</p>		