

**Национальная ассоциация по борьбе с инсультом
Всероссийское общество неврологов
Общероссийская общественная организация содействия развитию медицинской
реабилитологии
Союз реабилитологов России
Российская ассоциация по спортивной медицине и реабилитации больных и
инвалидов**

**ДИАГНОСТИКА И РЕАБИЛИТАЦИЯ
НАРУШЕНИЙ ФУНКЦИИ ХОДЬБЫ И
РАВНОВЕСИЯ ПРИ СИНДРОМЕ
ЦЕНТРАЛЬНОГО ГЕМИПАРЕЗА В
ВОССТАНОВИТЕЛЬНОМ ПЕРИОДЕ ИНСУЛЬТА**

КЛИНИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ

Рабочая группа по подготовке текста рекомендаций:

С. В. Прокопенко, проф., д.м.н. (Красноярск)
М. В. Аброськина, доц., к.м.н. (Красноярск)
В. С. Ондар, асс., к.м.н. (Красноярск)
Г.Е. Иванова, д.м.н., проф. (Москва)
А.Ю. Суворов, к.м.н., доц. (Москва)
Е.В. Мельникова, д.м.н., проф. (Москва)
Р.А. Бодрова, к.м.н., доц. (Казань)
Д.Р. Хасанова, д.м.н., проф. (Казань)
Д.В. Скворцов, д.м.н., проф. (Москва)
О.В. Камаева, асс. каф. мед. реабилитации (С.Петербург)

Научное редактирование: С.В. Прокопенко, Р.А. Бодрова

Утверждено профильной комиссией по медицинской реабилитации
Экспертного Совета МЗ РФ
Председатель Г.Е. Иванова

***Авторы настоящих рекомендаций не сообщают о конфликте интересов.
Ни одна фармацевтическая компания не финансировала подготовку
данного издания.***

СПИСОК СОКРАЩЕНИЙ

БОС – биологическая обратная связь
ВДО – вторая двойная опора
ДО – двойная опора (суммарная)
НВД – начало второй двойной опоры
ОНМК - острое нарушение мозгового кровообращения
ОО – одиночная опора
ОЦМ – общий центр масс тела
ПДО первая двойная опора
ПО – период опоры
ПП – период переноса
ФЭС – функциональная электромиостимуляция
ЦТ – центр тяжести
ЦШ – цикл шага
ЭМГ - электромиография
BBS – Berg Balance Scale
DGI – Dynamic Gait Index
FIM – Functional Independence Measure

ОГЛАВЛЕНИЕ

1. Введение.....	5
2. Термины и определения.....	7
3. Классификация инсульта.....	10
4. Периоды инсульта.....	10
5. Группа диагнозов в соответствии с МКБ 10.....	10
6. Условие оказания медицинской помощи.....	10
7. Порядок оказания медицинской помощи.....	10
8. Анатомия и физиология ходьбы.....	11
9. Биомеханика синдрома центрального гемипареза постинсультного генеза.....	14
10. Клиническая и инструментальная диагностика при синдроме центрального гемипареза постинсультного генеза.....	18
11. Методы реабилитации пациентов с синдромом центрального гемипареза.....	23
12. Примеры выбора методов двигательной реабилитации в зависимости от модели пациента.....	32
13. Критерии оценки качества медицинской помощи.....	34
14. Порядок обновления клинических рекомендаций.....	35
15. Литература.....	36
16. Приложения.....	41

ВВЕДЕНИЕ

Инсульт остается основной причиной длительной инвалидизации у взрослых, 80–86 % выживших больных становятся инвалидами. Среди последствий острого нарушения мозгового кровообращения (ОНМК), наиболее часто приводящих к инвалидности, на первом месте находится нарушение двигательных функций, что составляет 81,2 % [41]. 20–25 % пациентов, перенесших инсульт, не могут передвигаться самостоятельно, в первую очередь, из-за нарушения механизмов поддержания баланса тела [34, 41]. У 37 % больных, перенесших инсульт в каротидном бассейне, в течение 6 месяцев происходит как минимум одно падение. В 8 % случаев данные падения приводят к переломам [47].

Таким образом, одной из основных задач реабилитации больных после инсульта является восстановление двигательных функций, которые в наибольшей степени влияют на социальную независимость и трудоспособность пациента.

Клинические рекомендации представляют собой практическое руководство для врачей, занимающихся диагностикой, лечением и реабилитацией больных с синдромом центрального гемипареза в восстановительном периоде инсульта.

Методы, использованные для сбора/селекции доказательств:

- поиск в электронных базах данных (РИНЦ, MEDLINE, PUBMED, ELSIEVER);
- публикации в профильных медицинских журналах, монографиях.

Глубина поиска составила 10 лет.

Рейтинговая схема для оценки силы рекомендаций:

Сила	Описание
А	Группа доказательств, включающая результаты по меньшей мере одного мета-анализа, систематического обзора, или рандомизированного клинического исследования (РКИ) с очень низким риском систематических ошибок, напрямую применимые к целевой популяции и демонстрирующие устойчивость результатов
В	Группа доказательств, включающая результаты высококачественных систематических обзоров, исследований случай-контроль, когортных исследований, напрямую применимые к целевой популяции и демонстрирующие общую устойчивость результатов
С	Группа доказательств, включающая результаты хорошо проведенных исследований случай-контроль или когортных

	исследований со средним риском эффектов смешивания или систематических ошибок и средней вероятностью причинной взаимосвязи, напрямую применимые к целевой популяции и демонстрирующие общую устойчивость результатов
D	Группа доказательств, включающая результаты исследований случай-контроль или когортных исследований с высоким риском эффектов смешивания или систематических ошибок и средней вероятностью причинной взаимосвязи, результаты не аналитических исследований (например описания случаев, серий случаев), мнение эксперта.

ТЕРМИНЫ И ОПРЕДЕЛЕНИЯ

Инсульт - клинический синдром, развивающийся вследствие острого нарушения мозгового кровообращения и характеризующийся очаговыми неврологическими и/или общемозговыми расстройствами, которые сохраняются не менее 24 ч или приводят к смерти больного в эти или более ранние сроки.

Гемипарез - ограничение двигательной функции, характеризующееся снижением мышечной силы в нижних мимических мышцах, руке и ноге на одной стороне тела.

Цикл шага - время от начала контакта с опорой данной ноги до следующего такого же контакта этой же ногой. Среднее время цикла шага при естественной ходьбе приближается к одной секунде [9].

Постуральные синергии – синхронизированные, согласованные во времени и пространстве сокращения различных групп мышц, обеспечивающие целенаправленные координированные содружественные движения [32].

Стабилометрия – метод регистрации положение и колебания проекции общего центра масс на плоскость опоры, при стоянии обследуемого в вертикальном положении [9].

Подометрия - измерение временных характеристик шага при ходьбе человека (длительность цикла, опорной, переносной, двуопорной фаз, интервалы опоры на пятку, всю стопу и носок, коэффициент ритмичности) [9].

Акселерометрия – биомеханический метод регистрации ускорений движения тела человека, или его отдельных частей. В качестве регистрирующей аппаратуры используются акселерометры и акселерографы [9].

Реабилитация - система медицинских, психологических, социальных, педагогических и профессиональных мероприятий, направленных на

подготовку и переподготовку (переквалификацию) индивидуума на оптимум его трудоспособности [1].

Биологическая обратная связь - технология, включающая в себя комплекс исследовательских, немедицинских, физиологических, профилактических и лечебных процедур, в ходе которых 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.

Метод двигательной реабилитации с применением повторяющихся заданий – повторное выполнение определенных заданий, целью которых является стимуляция нейропластичности, что приводит к закреплению стереотипа одного движения и ингибированию другого.

Ботулинотерапия - метод лечения различных заболеваний, проявляющихся мышечным спазмом, болью и вегетативной дисфункцией с использованием ботулинического токсина.

КЛАССИФИКАЦИЯ ИНСУЛЬТА

ИШЕМИЧЕСКИЙ ИНСУЛЬТ	ГЕМОРАГИЧЕСКИЙ ИНСУЛЬТ
<u>Атеротромботический</u> - развивается при атеросклерозе на фоне активации свертывающей системы крови при угнетении собственной фибринолитической системы. Формирование тромба, как правило, происходит вследствие роста и разрушения атеросклеротической бляшки при разрушении атеросклеротической бляшки или	<u>Нетравматическое спонтанное субарахноидальное кровоизлияние</u> – кровоизлияние в субарахноидальное пространство (полость между паутинной и мягкой мозговыми оболочками). Частой причиной данного вида инсульта являются аневризмы и сосудистые мальформации.

тромба развивается артерио-артериальная эмболия.	
<u>Кардиоэмболический</u> – чаще всего развивается в результате аритмий (трепетание и мерцание предсердий), клапанные пороки сердца (митральный), острый период инфаркта миокарда.	<u>Внутримозговое (паренхиматозное) кровоизлияние</u> – кровоизлияние в вещество головного мозга. Выделяют два вида паренхиматозного кровоизлияния: гематома, геморрагическое пропитывание.
<u>Лакунарный</u> – при поражении сосудов микроциркуляторного русла; характеризуется образованием лакунарных очагов в головном мозге диаметром < 10-12 см.	<u>Субдуральное и эпидуральное кровоизлияние</u> – чаще травматической этиологии.
<u>Гемодинамический</u> – возникает на фоне грубого стенозирующего поражения магистральных артерий при условии резкого падения системного артериального давления.	<u>Вентрикулярное кровоизлияние</u> – кровоизлияние в желудочки мозга, чаще носит вторичный характер. Кровь проникает в желудочковую систему мозга при наличии больших полушарных гематом, происходит обструкция ликворных путей кровью, развивается гидроцефалия вследствие нарушения оттока спинномозговой жидкости из полости черепа.
<u>Гемодинамической микроокклюзии</u> – развивается на фоне выраженных гемореологических изменений, нарушений в системе гемостаза и	

фибринолиза (неатеросклеротических васкулопатий, гиперкоагуляции крови, ангиоспазма при мигрени, угнетения газотранспортных свойств крови (гематологические заболевания).	
--	--

ПЕРИОДЫ ИНСУЛЬТА

- Острый период (до 28 дней)
- Ранний восстановительный (до 6 мес.)
- Поздний восстановительный (6-12 мес)
- Последствие инсульта (12 мес-2 года)

ГРУППА ДИАГНОЗОВ В СООТВЕТСТВИИ С МКБ-10

- I 60 – Субарахноидальное кровоизлияние
- I 61 – Внутримозговое кровоизлияние
- I 62 – Другое нетравматическое внутричерепное кровоизлияние
- I 63 – Инфаркт мозга
- I 64 – Инсульт, не уточненный как кровоизлияние или инфаркт
- I 69 – Последствия цереброваскулярных болезней

УСЛОВИЯ ОКАЗАНИЯ МЕДИЦИНСКОЙ ПОМОЩИ

- Стационар
- Дневной стационар

ПОРЯДОК ОКАЗАНИЯ МЕДИЦИНСКОЙ ПОМОЩИ

- Стандарт специализированной медицинской помощи при инфаркте мозга (приказ от 29 декабря 2012 г. № 1740 н)

- Порядок оказания медицинской помощи больным с острыми нарушениями мозгового кровообращения (приказ от 15 ноября 2012 г №928 н)
- Порядок организации медицинской реабилитации (приказ от 29 декабря 2012 г. № 1705 н)

АНАТОМИЯ И ФИЗИОЛОГИЯ ХОДЬБЫ

Основная функциональная единица ходьбы — это цикл шага (ЦШ). Цикл шага — время от начала контакта с опорой данной ноги до следующего такого же контакта этой же ногой. Среднее время цикла шага при естественной ходьбе составляет 1,2 секунды. Цикл шага для каждой нижней конечности состоит из двух основных периодов: периода опоры и периода переноса (рисунок 1) [9].

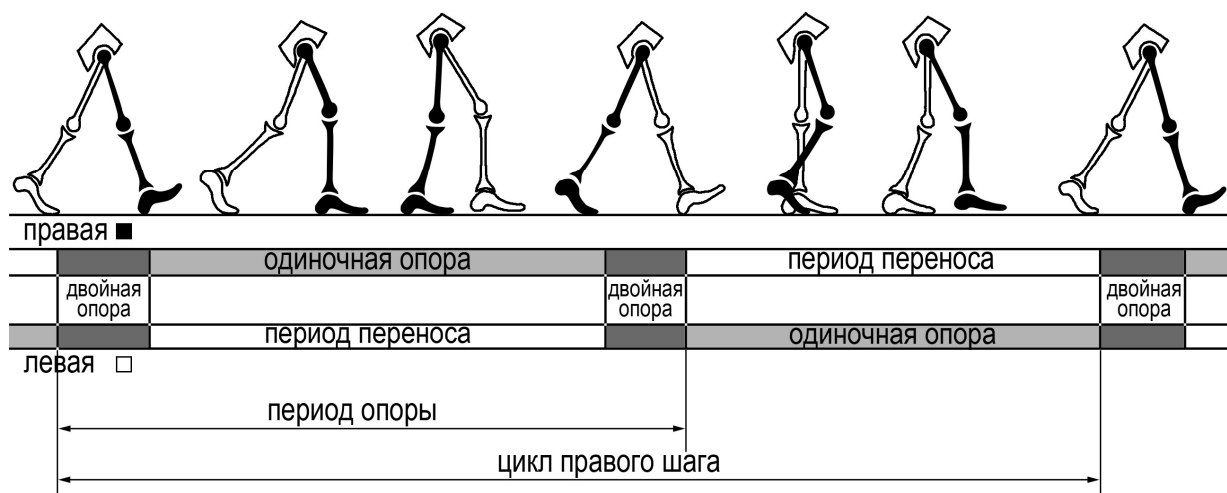


Рисунок 1. Функциональные единицы цикла шага
(по Скворцову Д. В., 1996 г.)

Как следует из представленного рисунка, последовательно фазы ходьбы представлены следующим образом: фаза двойной опоры, фаза переноса для левой ноги и одновременно фаза одиночной опоры для правой ноги, затем фаза двойной опоры, после этого фаза переноса для правой ноги и одновременно фаза одиночной опоры для левой ноги.

Продолжительность периода опоры в целом (ПО) составляет от 58 до 62% ЦШ, а периода переноса (ПП) — от 42 до 38% ЦШ. Поскольку в акте ходьбы участвуют две конечности, то часть периода опоры составляет время, когда обе ноги находятся в контакте с опорой. Это время получило название периода двойной опоры (ДО) и составляет от 16 до 22% ЦШ. Двойная опора имеет место дважды за ЦШ — в начале и в конце. Первый период двойной опоры (ПДО) — начинает ПО, а второй (ВДО) его заканчивает. Каждый

период двойной опоры имеет, соответственно, длительность от 8 до 11% ЦШ. Поэтому общее время двойной опоры составляет от 16 до 22% ЦШ [9].

С началом периода переноса позади стоящей конечности для другой наступает период одиночной опоры (ОО). Нетрудно заметить, что период ОО равен соответствующему периоду переноса противоположной конечности. Таким образом, период опоры состоит из двух периодов двойной опоры и одного периода одиночной опоры. Период переноса одной ноги соответствует периоду одиночной опоры на другую ногу. Другими словами, время периода переноса будет равно по абсолютному значению времени периода одиночной опоры противоположной конечности [9].

Весь ЦШ включает, в среднем, 40% периода одиночной опоры, 40% периода переноса и 20% суммарного времени двойной опоры [9].

В соответствии с наличием правой и левой конечности различают правый и левый ЦШ. Время ЦШ принято измерять в секундах. Другие временные характеристики, как правило, измеряются в относительных единицах — процентах от времени цикла шага данной стороны. Применение относительных единиц позволяет проводить корректное сравнение длительности внутренних интервалов цикла шага при разной абсолютной длительности ЦШ [9].

Ещё одна важная структурная единица ЦШ — время, на которое приходится постановка второй ноги на опору (после ПП). Таким образом, это время начала ВДО. В норме начало второй двойной опоры приходится строго на 50% текущего ЦШ. Это важный показатель функциональной симметричности ходьбы [9].

В период опоры обеспечивается устойчивость тела человека и создаются силы для его перемещения в пространстве; в период переноса решается задача перемещения нижней конечности вперед. При движении по ровной поверхности происходит перемещение проекции общего центра масс (ОЦМ) с одной ноги на другую. Устойчивость положения тела в период одиночной опоры достигается, если проекция ОЦМ будет находиться в пределах площади опоры, то есть стопы опорной конечности. Однако во время быстрой ходьбы стабильность баланса тела достигается, преимущественно, за счет импульса продвижения вперед, полученного в предыдущей фазе, и собственной инерции. В этом случае нахождение проекции ОЦМ в пределах площади опоры становится не обязательным. В случае медленной ходьбы для сохранения равновесия необходимо соблюдение условия проецирования ОЦМ на площадь опоры.

Во время ходьбы здоровый человек в суставах ног совершает сгибательно - разгибательные движения, число которых убывает в проксимальном направлении. Происходит два подошвенных и два тыльных сгибания в голеностопном суставе, в коленном суставе совершается подгибание в опорную фазу, основное сгибание во время фазы переноса. В тазобедренном суставе существует только одно колебание, состоящее из

фазы разгибания во время опоры и сгибания во время переноса, с короткими соединительными интервалами между ними [2, 3, 4, 11].

Поддержание равновесия тела является результатом интегративной работы нескольких функциональных систем: опорно-двигательной, зрительной, соматосенсорной, вестибулярной и высших корковых функций [1, 4].

Многоуровневая организация координаторной системы включает в себя:

1. Сенсорную часть, представленную:

- комплексом проприорецепции (рецепторы мышечно-связочного аппарата, воспринимающие информацию о положении тела в пространстве, степени сокращения мышц; проводящие пути глубокой чувствительности – пучки Голля и Бурдаха, пучки Флексига и Говерса, передающие информацию в первичные центры анализа движений);

- периферической частью вестибулярного анализатора. Вестибулярный анализатор воспринимает статические импульсы о положении головы в пространстве от отолитовых рецепторов макулы и кинетические импульсы от полукружных каналов. Координирующая работа вестибулярного анализатора через вестибуло-спинномозговой путь и медиальный продольный пучок позволяет поддерживать равновесие вне зависимости от положения и движений головы;

- эфферентными затылочно-мосто-мозжечковым, височно-мосто-мозжечковым путями, связывающими корковые центры зрительного, слухового анализаторов с первичными координаторными центрами.

2. Первичный центр анализа координаторной системы мозжечок связан не только со спинным мозгом, но и с вестибулярными ядрами, ретикулярной формацией ствола, корой больших полушарий. Через эфферентные связи мозжечок осуществляет рефлекторное поддержание мышечного тонуса, сохранение позы и равновесия при стоянии и во время ходьбы, координацию произвольных движений.

3. Согласованная работа различных блоков постуральной системы невозможна без регуляторной функции корковых центров, расположенных в задних отделах II и III височных извилин, коре затылочной и лобной долей головного мозга. Мозжечок и вестибулярные ядра ствола головного мозга взаимодействуют с корковыми центрами через кольцевые нейронные связи. Основным командным корковым путем является лобно-мосто-мозжечковый.

Сохранение равновесия при стоянии и во время ходьбы основывается на взаимосвязи между координаторными структурами и опорно-двигательной системой. Поддержание равновесия в положении стоя и при ходьбе осуществляется благодаря постуральным синергиям – согласованным во времени и пространстве сокращениям различных групп мышц, которые производят целенаправленное, координированное движение. Постуральные синергии обеспечивают равновесие в вертикальном положении (статическое равновесие) и при движении (динамическое равновесие).

По выполняемой функции, постуральные синергии разделяют на выпрямляющие, поддерживающие, предвосхищающие, реактивные, спасательные и защитные [32].

Выпрямляющие синергии осуществляют поддержание равновесия при вставании из положения сидя или лежа. **Поддерживающие** синергии позволяют сохранять вертикальное положение тела за счет изменения тонуса антигравитарных мышц спины и нижних конечностей, удерживая ОЦМ в пределах площади опоры. Посредством **предвосхищающих** синергий человек удерживает равновесие во время совершения движений, которые смещают общий центр масс за пределы площади опоры. За счет предвосхищающих синергий тонус различных мышечных групп изменяется таким образом, что ОЦМ смещается, но остается в пределах площади опоры. Предвосхищающие синергии являются врожденными, но могут совершенствоваться в процессе моторного научения, вероятно с участием базальных ганглиев и мозжечка [32]. **Реактивные** постуральные синергии включаются, когда предвосхищающие не справляются, в ситуации внезапного выведения из равновесия внешним фактором (например, при толчке) или необходимостью изменить план движения. В норме это приводит к синергической активации мышц ног и туловища, распространяющейся от дистальных отделов к проксимальным. Основами работы реактивных синергий являются голеностопная и тазобедренная стратегии равновесия. **Спасательные** синергии позволяют предупредить падение, когда ОЦМ уже выходит за пределы площади опоры. Вертикальная поза сохраняется за счет смещения площади опоры, посредством осуществления шага в сторону или поднятия рук, или дополнительной опоры. Цель **защитных** синергий – предупредить травму при падении, например, выбрасывание рук вперед или группировка тела.

БИОМЕХАНИКА СИНДРОМА ЦЕНТРАЛЬНОГО ГЕМИПАРЕЗА ПОСТИНСУЛЬТНОГО ГЕНЕЗА

Гемипарез - ограничение двигательной функции, характеризующееся снижением мышечной силы в нижних мимических мышцах, руке и ноге на одной стороне тела [8].

При развитии синдрома центрального гемипареза вследствие перенесенного инсульта происходит **формирование патологического стереотипа ходьбы**, который представляет комбинацию трех патологических факторов:

- нарушение функции ряда мышц
- нарушение подвижности в суставах
- изменение позы нижней конечности

Нарушение функции мышц приводит к изменению, как положения нижней конечности, так и согласованной работы суставов. Один из типичных

вариантов изменения положения нижней конечности - сгибательные установки в тазобедренном и коленном суставах. Изменение функции может проявляться, например, в варианте походки при синдроме Вернике-Манна.

Патологические факторы обусловлены не только снижением мышечной силы, но и проявлениями спастичности, нарушением проприоцептивной чувствительности, нарушением восприятия пространства и, иногда, корковой регуляции сохранения равновесия.

Патологический стереотип и компенсаторные механизмы при двигательном дефиците направлены на уменьшение функциональных потерь и оптимизацию двигательной функции в патологических условиях и включают:

- увеличение продолжительности локомоторного цикла за счет снижения темпа ходьбы, увеличения времени опорной и двухопорной фаз, при этом увеличивается период опоры на стороне интактной конечности;
- во время ходьбы больные с синдромом центрального гемипареза осуществляют шаг паретичной ногой по типу «тройного укорочения» - совершается одновременное сгибание бедра, сгибание колена и отрыв стопы от пола за счёт отклонения корпуса назад, в отличие от последовательного сгибания ноги в тазобедренном, коленном и голеностопном суставах в норме;
- возможно формирование другого патологического стереотипа – «ходьба косца», когда совершается полукруглое движение прямой паретичной ногой вокруг вертикальной оси туловища
- вероятен и другой вариант: подволакивание выпрямленной в колене ноги с элевацией таза и наклоном корпуса вперед.

Некоторые больные, имеющие глубокую степень пареза, вполне способны поддерживать состояние равновесия и риск падения у них остается низким. Наряду с этим, пациенты с минимальным снижением мышечной силы в паретичных конечностях, и даже при полном восстановлении пареза, могут быть ограничены в передвижении, что может быть обусловлено изменением стереотипа сохранения равновесия при стоянии и ходьбе.

Для типичной картины гемипареза характерна функциональная асимметрия. Расстройства функции паретичной конечности функционально подразделяются на нарушения в периоде опоры и периоде переноса. В периоде опоры критичными являются: возможность конечности, как поддерживать вес тела, так и баланс, особенно в периоде одиночной опоры; осуществлять продвижение тела вперед во второй половине периода опоры и поглощать энергию удара стопы об опору в начале периода опоры. В периоде переноса основная функция – продвижение конечности вперед, что может быть затруднено из-за слабости мышц, спастичности, патологической установкой конечности [9].

У больных с гемипарезом нарушается временная структура ходьбы. Первое очевидное изменение – увеличение длительности цикла шага. Если в норме она составляет 1,2 секунды, то у данных больных может достигать 3 секунд и более. Это результат значительного снижения скорости ходьбы [9].

В норме длительность цикла шага симметрична для правой и левой ноги. У данных больных время цикла шага может стать асимметричным, т.е. время для правой и левой ноги будет отличаться. Обычно сокращается время на паретичной стороне.

Самые существенные изменения в периодах цикла шага. На стороне поражения значительно сокращается время периода опоры. При норме 62% от всей продолжительности цикла шага можно обнаружить сокращение до 50% и менее. При этом, на здоровой стороне время ПО компенсаторно возрастает до 75-80%. Соответственно сокращается период одиночной опоры на стороне пареза и возрастает на здоровой стороне. Таким образом, здоровая сторона начинает выполнять преимущественно функцию опоры, а паретичная – функцию переноса. В ряде случаев, для уменьшения асимметрии (если функционально паретичная конечность может нести нагрузку) возрастает период опоры на обеих сторонах, но на здоровой он остаётся больше. Во всех случаях также возрастает время периода двойной опоры, поскольку именно это время, когда обе ноги на опоре, является временем наибольшей устойчивости. Уменьшение этого периода – объективный симптом улучшения функционального состояния пациента.

Другое значимое следствие гемипареза - изменения временной структуры цикла шага. Это асимметрия циклов относительно друг друга. Если в норме начало цикла шага ноги в периоде переноса приходится строго в 50% цикла шага ноги, находящейся в это время на опоре, то для больных с гемипарезом это соотношение изменяется. На стороне поражения опора на другую ногу начинается существенно раньше – в 45-40% цикла шага и даже ранее. На здоровой стороне – наоборот, начало цикла шага больной стороны приходится значительно позже после 50% цикла шага 55-60% и позже. Это так же механизм разгрузки паретичной конечности, позволяющий ей больше находится в периоде переноса (позднее начало цикла шага) и раньше получать поддержку со стороны здоровой ноги (раннее начало цикла шага на здоровой стороне). Данное изменение приводит к наиболее функционально значимой временной асимметрии цикла шага у больных с гемипарезом. В последующей жизни именно эта асимметрия значительно уменьшает их возможность к самостоятельному передвижению и требует коррекции.

С точки зрения кинематики движений в суставах имеется несколько вариантов биомеханических нарушений. Наиболее общие – уменьшение амплитуд движений в тазобедренном, коленном и голеностопном суставах. В тазобедренном суставе уменьшается амплитуда разгибания в периоде опоры и амплитуда сгибания в периоде переноса [9].

Одним из распространённых вариантов гемипареза является синдром Вернике-Манна. В данном случае амплитуда сгибания в тазобедренном и коленном суставах снижается в несколько раз в результате имеющейся спастичности. Как следствие, конечность невозможно обычным образом вынести вперёд (в периоде переноса), поскольку такое движение требует содружественного сгибания тазобедренного и коленного суставов. Данное

состояние носит название функционального удлинения конечности. Длина ноги не сокращается в период переноса, так как недостаточна амплитуда сгибания в тазобедренном и коленном суставах. В результате, больной применяет другой вариант переноса конечности по дуге через сторону. Такое движение может быть выполнено следующим образом:

- за счет отведения в тазобедренном суставе паретичной ноги (что не всегда функционально возможно);
- за счёт отведения в тазобедренном суставе здоровой ноги, которая в это время находится на опоре. В последнем случае происходит ещё и наклон туловища в сторону опорной конечности.

В голеностопном суставе увеличивается амплитуда подошвенного сгибания в конце периода переноса – начале периода опоры.

Другой вариант гемипареза – пассивное замыкание коленного сустава на стороне гемипареза. Это нарушение обнаруживается у больных, которые имеют снижение силы четырёхглавой мышцы бедра. Это состояние может быть при парезе данной мышцы, а так же при изменении автоматизма её работы в цикле шага. Если данные изменения в раннем реабилитационном периоде, когда пациент начинает ходить, не были скорректированы (ортез для коленного сустава и др.), то наступая на паретичную конечность, четырёхглавая мышца бедра будет не в состоянии удержать коленный сустав от неконтролируемого сгибания. Конечность становится не опорной. В отсутствии коррекции наиболее часто применяемая больным стратегия – смещение центра тяжести тела вперёд с помощью наклона корпуса. Таким образом, проекции ОЦМ будет находиться впереди коленного сустава, что обеспечивает его пассивное замыкание. Под действием этого момента сил, коленный сустав полностью разгибается и замыкается в положении переразгибания пассивно связочным аппаратом. Данный стереотип ходьбы фиксируется пациентом. Изменить его впоследствии будет очень трудно, даже при последующем развитии спастичности четырёхглавой мышцы бедра, которая за счёт этого в состоянии удерживать коленный сустав от неконтролируемого сгибания. Кроме этого, данный стереотип ходьбы с пассивным замыканием коленного сустава является разрушающим для связочного аппарата последнего. Другим последствием этого варианта компенсации является то, что он приводит к значительной функциональной асимметрии, которая может частично компенсироваться с формированием подобного стереотипа движений, но уже на здоровой стороне [9].

Парез мышц нижней конечности приводит к значительному уменьшению опороспособности. Если конечность не способна воспринимать нагрузку, равную весу тела, то ходьба без средств дополнительной опоры становится невозможной. Данный симптом хорошо виден при исследовании посредством динамометрической платформы.

Типичные поструральные нарушения у больных с гемипарезом связаны со смещением проекции центра тяжести тела, как правило, на здоровую ногу и вперёд. Это нормальная компенсаторная реакция. Другой типичный

симптом – это увеличение колебаний центра тяжести тела, как в сагиттальной, так и во фронтальной плоскости. Соответственно, это приводит к меньшей стабильности в вертикальной стойке. Все основные закономерности нормального баланса, включая голеностопную стратегию, сохраняются, но качество стабильности ниже. При этом возрастает площадь статокинезиограммы и скорость перемещения ОЦМ [9].

КЛИНИЧЕСКАЯ И ИНСТРУМЕНТАЛЬНАЯ ДИАГНОСТИКА ПРИ СИНДРОМЕ ЦЕНТРАЛЬНОГО ГЕМИПАРЕЗА ПОСТИНСУЛЬТНОГО ГЕНЕЗА

Синдром центрального гемипареза у пациента с поражением нервной системы ставится на основании жалоб, анамнестических данных, клинико-функционального обследования [7].

Жалобы и анамнез. Центральной частью в выявлении синдрома гемипареза является описание симптомов, проявляющихся при выполнении движений в руке и при ходьбе:

- ограничение активных и/или пассивных движений в одноименных конечностях
- снижение мышечной силы в одноименных конечностях
- «неловкость» при движении одноименных конечностей
- нарушение функции стояния и/или ходьбы – неустойчивость при стоянии и/или ходьбе, необходимость в опоре, «подволакивание» ноги при ходьбе.

При сборе анамнеза необходимо уточнить особенности, сопровождающие нарушения функции ходьбы и влияющие на выбор методов реабилитации:

- сопровождается ли движение в паретичных конечностях чувством «стягивания» и или/болью (ее выраженность, локализация, иррадиация, влияние на выполнение функции)
- отмечал ли пациент развитие отечности в конечностях (ее выраженность, локализация, влияние на выполнение функции, время и длительность появления)
- были ли эпизоды падения (когда, сколько, в каких условиях произошло падение, его последствия)
- может ли пациент самостоятельно вставать, стоять (необходимость дополнительной опоры, время стояния), ходить (необходимость дополнительной опоры, расстояние, которое больной может пройти без отдыха, возможность ходить по лестнице)
- наличие эпилептических приступов в анамнезе, наличие или отсутствие идиопатической/симптоматической/криптогенной эпилепсии
- наличие интеллектуально-мнестических и/или афатических нарушений

- наличие фоновой патологии (гипертоническая болезнь, сахарный диабет, нарушения ритма сердца и др.)
- наличие сопутствующей патологии (ишемической болезни сердца, варикозной болезни, артрозов, артритов, травм нижних конечностей в анамнезе)
- наличие боли в плече, усиливающейся в вертикальном положении, наличие ортопедической поддержки плеча.

Клиническое обследование двигательной и координаторной сфер включает:

- осмотр мышц, для центрального пареза не характерно развитие атрофий, гипертрофий, фибриллярных и фасцикулярных подергиваний
- оценку объема активных движений последовательно в суставах верхних и нижних конечностей
- оценку пассивных движений только в тех суставах, где ограничены активные, для исключения суставных контрактур
- оценку силы мышц для определения степени пареза, последовательно во всех группах при активном сопротивлении больного по **Шестибальной шкале** (Приложение 1) [сила рекомендаций А]
- оценку мышечного тонуса ручным способом для дифференциального диагноза с периферическим парезом, для выявления наличия спастичности, дополнительно ограничивающей двигательную функцию; может применяться **модифицированная шкала Ашворта** (Приложение 2) [сила рекомендаций А]
- оценку сухожильных рефлексов, патологических рефлексов
- выявление клонусов, защитных рефлексов, патологических синкинезий

Могут быть использованы следующие шкалы:

- оценка функции ходьбы и риска падения с использованием **шкалы Dinamic Gait Index (DGI)** (Приложение 3) [сила рекомендаций А]
- оценка состояния равновесия с использованием шкалы **Berg Balance Scale (BBS)** (Приложение 4) [сила рекомендаций А]
- оценка нарушений жизнедеятельности и ролевых ограничений с применением шкалы **Functional Independence Measure (FIM)** (приложение 5) [сила рекомендаций А, не прошла валидизацию на русском языке].
- субъективная оценка страха падений с использованием шкалы **Falls Efficacy Scale** (приложение 6) [сила рекомендаций В].

По результатам клинико-анамнестического исследования можно выявить отягчающие признаки, которые влияют на нейрореабилитацию:

- спастичность
- нейропатический болевой синдром, сформированный в результате поражения структур нервной системы (талиямус, задние рога спинного мозга и т.д.)

- боль в плече
- интеллектуально-мнестические нарушения умеренной степени и более, зрительно-пространственные нарушения
- эпилепсия
- отягощенный анамнез по фоновой и/или сопутствующей патологии.

Предиктором хорошего восстановления ходьбы является наличие равновесия в положении сидя к концу первой недели заболевания.

Инструментальное обследование

Методы объективной оценки ходьбы можно разделить по виду регистрируемых данных:

1. временные характеристики ходьбы, часто представлены подометрией с использованием различных контактных дорожек, стелек, обуви с закрепленными на них пьезодатчиками, акселерометрическими датчиками и др., позволяют оценить *темпоритмовые параметры* (время шага, время цикла шага, косвенно – длина шага и цикла шага, время двойной опоры, время одиночной опоры, скорость ходьбы, ритм ходьбы);
2. регистрация кинематических характеристик: углы движений в суставах и сегментах тела, перемещение их в пространстве и др. Для этой цели, в настоящее время, используются два вида систем: видеоанализа и безплатформенные инерционные сенсоры;
3. динамические параметры регистрируются специальными динамометрическими платформами в трёх взаимно перпендикулярных плоскостях: вертикальной, продольной и поперечной. Данный метод позволяет оценить динамическую опороспособность конечности и функцию баланса при ходьбе;
4. функциональная электромиография – это поверхностная ЭМГ, которая регистрируется с различных мышц во время ходьбы для оценки правильности автоматизма их работы и включения в нужные периоды цикла шага;
5. методы, позволяющие исследовать различные пространственные параметры – ихнография контактными и лазерными методами, которые часто сочетаются с регистрацией временных характеристик (лазерный анализатор кинематических параметров ходьбы, метод оценки следов).

На сегодняшний день существует один «золотой стандарт» объективной оценки функции ходьбы – это профессиональные комплексы видеоанализа движений, синхронизированные с динамометрическими платформами и многоканальным ЭМГ регистратором. В последние годы комплексы видеоанализа часто заменяются системами на основе безплатформенных инерционных датчиков. Для клинического анализа

походки разработаны стандарты, нормативы и другие необходимые документы и базы данных [9].

Для клинических целей наиболее часто применяются видеокомплексы, содержащие 8 и более специализированных видеокамер. В последние годы наряду с видеокомплексами активно применяются системы на инерционных датчиках. Динамические показатели исследуются динамометрическими платформами, которые устанавливаются вровень с полом и регистрируют вертикальную, продольную и поперечную составляющие реакции опоры при прохождении обследуемого по ним. ЭМГ регистраторы содержат, как правило, от 12-16-ти каналов и более, что позволяет провести исследование практически всех необходимых мышц.

В клинической практике для объективной оценки состояния статического равновесия чаще всего применяются различные варианты стабилометрических платформ [5, 9].

Стабилометрия позволяет регистрировать положение и колебания проекции общего центра масс на плоскость опоры, при стоянии обследуемого в вертикальном положении. Наиболее важными показателями компьютерной стабилометрии являются: положение проекции ОЦМ в системе координат пациента (относительно положения его стоп), среднеквадратическое отклонение в сагиттальной и фронтальной плоскостях от среднего положения, средняя скорость перемещения проекции ОЦМ, площадь статокинезиограммы, энергетический показатель и показатели спектра частот колебаний. Стабилометрия позволяет оценивать состояние равновесия пациента в динамике, после проведенного лечения (рисунок 2).

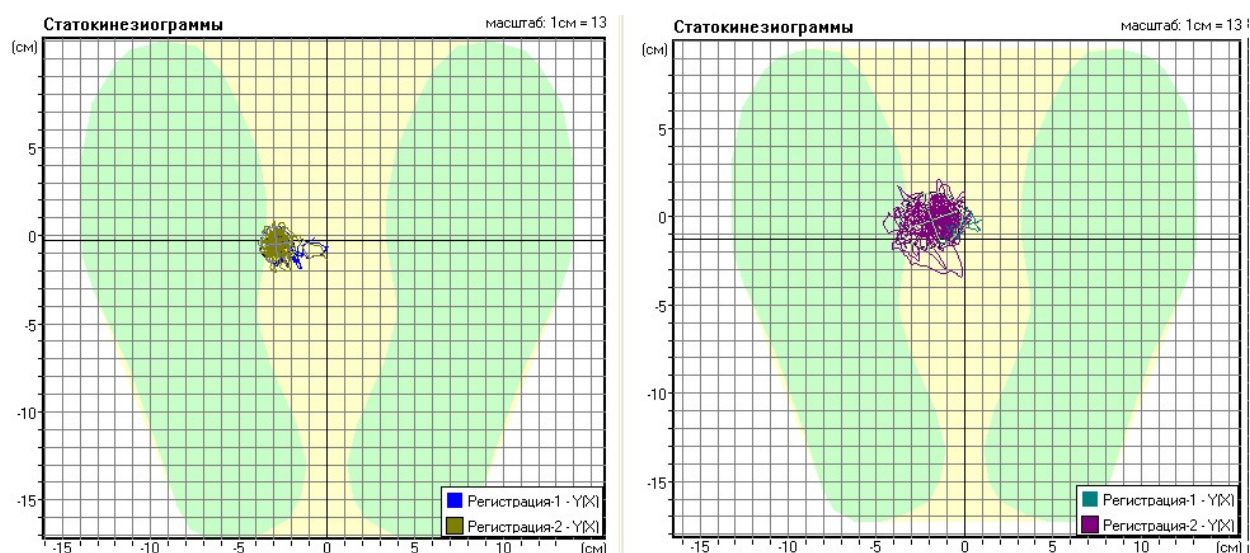


Рисунок 2. Стабилометрическое исследование до (слева) и после (справа) курса лечения. Динамика отрицательная – ОЦМ сместился вперёд, амплитуда колебаний его возросла (Д.В. Скворцов, 2007).

Методом, позволяющим дифференцировано регистрировать изменения в вестибулярном, проприорецептивном и зрительном компонентах координаторной системы, является *компьютерная постурография*

(динамическая стабилметрия). Аппарат включает подвижную платформу и ширму. Во время обследования применяется страховочный подвес, что исключает падение пациента. Как и любая функциональная проба, данный метод позволяет более точно и на ранней стадии определить наличие патологии тестируемых систем.

По результатам клинического и инструментального обследования можно выделить несколько **типичных клинических моделей пациентов с синдромом центрального гемипареза** в восстановительном периоде инсульта:

1. **Модель А** - пациент с легким или умеренным гемипарезом, может самостоятельно стоять и ходить без дополнительной опоры. Соответствует II группе (низкий риск падения) по данным Dynamic Gait Index и III группе (низкий риск падений, самостоятельное передвижение без опоры) по данным Berg Balance Scale, по шкале Ашворта балл может составлять от 0 до 2, суммарный балл в разделе двигательной активности FIM составляет от 52 до 91.

2. **Модель В** – пациент с умеренным или выраженным гемипарезом:
В1 - может самостоятельно стоять, ходить самостоятельно или с опорой на трость. Соответствует II группе (низкий риск падения) по данным Dynamic Gait Index при ходьбе с тростью или I группе (высокий риск падения) при ходьбе без опоры, II группе (ходьба с поддержкой) по данным Berg Balance Scale, по шкале Ашворта балл может составлять от 2 до 3, суммарный балл в разделе двигательной активности FIM составляет от 39 до 52.

В2 - может самостоятельно стоять, ходить с опорой на трость или ходунки. Соответствует I группе (высокий риск падения) по данным Dynamic Gait Index при ходьбе с тростью и II группе (ходьба с поддержкой) по данным Berg Balance Scale, по шкале Ашворта балл может составлять от 2 до 3, суммарный балл в разделе двигательной активности FIM составляет от 26 до 39.

3. **Модель С** – пациент с грубым гемипарезом. Очень часто в эту категорию попадают пациенты с комплексом отягчающих симптомов, а не только со снижением мышечной силы (значительные чувствительные расстройства, спастичность, контрактуры). Может вставать сам или с поддержкой, стоит с поддержкой, перемещается с двухсторонней поддержкой и в инвалидном кресле. Соответствует I группе (высокий риск падения) по данным Dynamic Gait Index и I группе (перемещение в кресле) по данным Berg Balance Scale, по шкале Ашворта балл может составлять от 3 до 4, суммарный балл в разделе двигательной активности FIM составляет от 13 до 26.

Также, по результатам осмотра, можно выявить **«типичные проблемы»** нарушения ходьбы у пациентов с синдромом центрального гемипареза:

1. *Нарушения, связанные со слабостью мышц и/или недостаточным контролем за движением в фазе опоры на паретичную ногу:*

- плохой контроль положения тазобедренного сустава - при переносе веса на паретичную ногу происходит ретракция и/или латеральное смещение области тазобедренного сустава
- плохой контроль коленного сустава - в фазе середины опоры коленный сустав не удерживается в положении разгибания и/или находится в положении гиперэкстензии (рекурвации)
- нестабильность голеностопного сустава
- отсутствие переката с пятки на носок, продвижение тела вперед за счет наклона.

2. *Нарушения, связанные со слабостью мышц и/или недостаточным контролем за движением в фазе переноса паретичной ноги:*

- продвижение ноги вперед осуществляется за счет ротации и/или элевации таза
- недостаточное сгибание колена
- провисание/подошвенное сгибание стопы (причины: неактивность перонеальной группы, укорочение икроножной мышцы)
- эквино-варусное положение стопы.
- «тройное укорочение»

3. *Нарушения ходьбы, связанные с изменением восприятия пространства:*

- синдром притягивания (Pull-syndrome)
- синдром отталкивания (Push-syndrome)

В зависимости от модели пациента и вида отягощающего признака подбирается программа двигательной реабилитации по коррекции функций равновесия и ходьбы. Наличие «типичной проблемы» нарушения ходьбы также определяет индивидуальный подход к нейрореабилитации.

Необходимо отметить, что конечной целью реабилитации при нарушениях функции ходьбы является достижение возможности максимально свободного перемещения с минимальным риском падений.

МЕТОДЫ РЕАБИЛИТАЦИИ ПАЦИЕНТОВ С СИНДРОМОМ ЦЕНТРАЛЬНОГО ГЕМИПАРЕЗА

Методы двигательной реабилитации ходьбы и равновесия можно классифицировать по цели их применения:

- I. улучшение навыков передвижения, увеличение подвижности в нижних конечностях, увеличение силы в конечностях
- II. профилактика падений и тренировка стояния

- III. снижение спастичности
- IV. борьба с контрактурами
- V. снижение отечности
- VI. снижение болевого синдрома.

Несомненно, часть целей имеет взаимный «перекрест». Снижение спастичности и уменьшение выраженности контрактур, естественно, скажется и на пункте I.

I. Методы направленные на улучшение навыков передвижения, увеличение подвижности в нижних конечностях и увеличение силы в конечностях.

Рекомендации уровня А

1. **Голеностопные ортезы (улучшают навыки передвижения)** — технические средства реабилитации, которые используются для фиксации, активизации функции, разгрузки, коррекции для находящихся в патологическом состоянии сегментов туловища или конечностей. *Рекомендованы* в случаях, когда целью лечения является достижение немедленного улучшения скорости ходьбы, улучшения характера походки или распределения весовой нагрузки на ноги при стоянии и ходьбе. Ортезы применяются для стабилизации голеностопного сустава, поддержки стопы при синдроме отвисающей стопы/подошвенном сгибании стопы. Ортезы могут применяться временно, на период реабилитации, или на постоянной основе [12, 13, 15, 25].

2. **Тренировки на тредмиле с поддержкой веса** — система с роботизированными ортезами, которая автоматизирует локомоторную терапию на беговой дорожке. *Рекомендованы* для пациентов с низкой функцией передвижения, когда другие стратегии для практики ходьбы не имеют успеха или небезопасны. *Противопоказания*: острые инфекционные заболевания, наличие болевого синдрома, выраженные контрактуры в нижних конечностях, интеллектуально-мнестические нарушения тяжелой степени. Курс лечения состоит из 20 ежедневных сеансов по 20 минут ходьбы на тредмиле с поддержкой веса. Скорость движения беговой дорожки увеличивается от сеанса к сеансу, начиная с 0,1 до 1,2 м/с и более, в зависимости от состояния пациента и улучшения ходьбы. Доказана эффективность у пациентов с возможностью самостоятельного передвижения в увеличении скорости ходьбы и выносливости (без влияния на симметрию и риск падений) [48].

3. **Функциональная электромиостимуляция** - программируемая многоканальная электростимуляция мышц при ходьбе. В основе метода лежит принцип управления работой мышц с помощью электрической стимуляции низкочастотным импульсным током в определенные фазы цикла ходьбы пациента. *Рекомендуется* с целью улучшение скорости ходьбы и

восстановления ее симметрии. Вероятно, влияет на риск падений. При гемипарезе постинсультного генеза курс коррекции состоит из 20 ежедневных сеансов, в течение которых больные проходят расстояние от 0,5 до 2 км [18].

4. **Тренировки с выполнением повторяющихся заданий** (например, упражнения по типу «шаг вперед, шаг назад», пересаживание с койки на стул, ходьба вокруг стула) *рекомендованы* для улучшения скорости ходьбы, увеличения пройденной дистанции, улучшения функциональной способности к передвижению или смены положения «сесть – встать – сесть» [22, 27, 40].

5. **Тренировки на увеличение мышечной силы (аэробные фитнес тренировки)** *рекомендуются*, если специальной целью лечения является увеличение мышечной силы [36].

Рекомендации уровня В

1. **Тренировка, направленная на улучшение ходьбы с применением электромеханических устройств** (велоэргометр с регулируемой нагрузкой и, возможно, биологической обратной связью. Электромеханические устройства обеспечивают постоянную заданную скорость движения и меняющееся сопротивление в зависимости от развиваемой силы. Таким образом, чем большая сила приложена к рычагу, тем большее сопротивление встречает конечность, перемещающаяся с заданной скоростью. Часть аппаратов оснащена мониторами с системой БОС. *Рекомендуется* для повышения силовых качеств и выносливости больших мышечных групп при сохранившейся подвижности в суставах. Тренировка может быть предложена пациентам там, где уже имеется необходимое оборудование, и медицинские специалисты, обладающие соответствующей компетенцией в использовании оборудования. Аппаратные тренировки следует начинать, как только больной сможет самостоятельно сидеть [20, 50].

2. **Тренировки на тредмиле без поддержки веса тела или физические фитнес-тренировки по программе аэробных упражнений** (на беговой дорожке) - быстрая ходьба или небыстрый бег являются естественными видами физической активности и обеспечивают оптимальный тренирующий эффект в отношении сердечнососудистой, нервной и эндокринной систем. Тренировка на тредмиле *рекомендована* как метод реабилитации для улучшения скорости перемещения у людей, которые способны к самостоятельной ходьбе без опоры в начале лечения, состояние больных при этом должно быть клинически стабильным и функционально безопасным для участия в занятиях. Терапия проводится в течение 30 минут в день, пять дней в неделю, в течение двух недель. Тренировка на тредмиле не рекомендуется в качестве основной тренировки ходьбы после инсульта. В результате увеличения силы спастичность не должна увеличиваться. Необходим доступ к ЭКГ с физической нагрузкой и к опытному терапевту

для выбора соответствующей интенсивности аэробных физических упражнений [14, 35].

Рекомендации уровня С

1. Тренировки на платформах с биологической обратной связью (БОС) на аппаратах компьютерной стабилотрии, постурографии. Несмотря на целенаправленные тренинги равновесия с использованием вышеперечисленных аппаратов, доказано, что использование этих методов улучшает и функцию ходьбы. Во время занятия пациент устанавливается на платформу, оснащенную тензометрическими датчиками и выполняет последовательность игр, контролируя смещение центра тяжести посредством зрительной и/или слуховой БОС. Игры проецируются на монитор, установленный перед пациентом. Система компьютерного стабилотра позволяет варьировать нагрузку для больного во фронтальной и сагиттальной плоскостях, тренировать опорность на паретичную ногу, проприоцептивную часть координаторной системы, меткость, толерантность к вестибулярной нагрузке. Метод может положительно влиять на скорость ходьбы и длину шага. Курс восстановительного лечения включает от 8–12 занятий, длительностью от 20 до 30 минут, уровень нагрузки и индивидуальная программа занятий определяются в зависимости от выраженности постральной неустойчивости, наличия сопутствующей патологии, переносимости физической нагрузки [19, 24].

2. Биологическая обратная связь в отношении положения суставов - на поверхности тела человека, по костным ориентирам устанавливаются мобильные гониометрические или акселерометрические датчики, затем пациент выполняет последовательность игр, контролируя положение тренируемых суставов посредством зрительной и/или слуховой БОС. Игры проецируются на монитор, установленный перед пациентом. В комплекс включены, как активные, так и активно-пассивные упражнения, применяется дозированное растяжение мышц, а также тренировки мышц на аппаратуре БОС по параметрам ЭМГ в качестве дополнительной процедуры лечебной гимнастики. Тренировки доказали эффективность в сокращении гиперэкстензии коленного сустава во время ходьбы, в сочетании с обычной терапией или отдельно. Курс тренировок включает в среднем 10 занятий по 30 минут [24].

Рекомендации уровня D

1. Метод улучшения проприоцептивной нервно-мышечной передачи импульсов (костюмы проприоцептивной коррекции) - создает лечебные нагрузки на конечности и тело больного, корректирует его позу и движения, за счет целенаправленного воздействия на проприорецепцию. Принцип действия костюма основан на выработке организмом рефлекторной

реакции в ответ на внешнее воздействие. Костюм представляет собой систему опорных и нагрузочных элементов, которая работает как виртуальный мышечный каркас. Расположение элементов системы приближено к расположению мышц сгибателей и разгибателей (антагонистов), ротационных и прочих мышц. Кроме того, в костюме присутствуют элементы, служащие для корректировки стопы, положения головы и выполнения других функций. Все элементы оборудованы приспособлениями для регулировки напряжения: это позволяет не только регулировать осевую нагрузку на туловище и конечности в диапазоне от 15 до 40 кг, но и производить необходимые корректировки осанки и положения конечностей, включая исходное положение основных суставов и наклон туловища. Неоспоримым преимуществом использования костюмов проприокоррекции является возможность совмещения занятия с обычной ходьбой. Может использоваться для асимметричной нагрузки и смещения центра тяжести при ходьбе в зависимости от реабилитационной задачи [37].

2. Метод Бобат-терапии (относится к группе «физиотерапевтических» методов, основывающихся на моторном обучении) *рекомендован*, преимущественно, при спастических гемипарезах. Метод основывается на принципах кинезиотерапии. В основе метода лежит система поздних спинальных рефлексов. Методист управляет движениями пациента, контролируя реакции и движения на уровне головы, плечевого пояса и тазового пояса. Пассивное перемещение в пространстве одной из этих зон стимулирует в теле так называемые реакции выпрямления (головы по отношению к телу или тела по отношению к голове и т.д.), реакции равновесия или лабиринтные реакции. Методист, направляя движение, контролирует правильность его выполнения, облегчает стабилизацию тела при опоре на конечности и развивает способность удерживать достигнутое положение. В ходе таких двигательных тренировок постепенно желательные физиологические рефлексy начинают преобладать, а затем вытесняют нежелательные патологические поздние рефлексy [37]. Как правило, специалисты в нашей стране проходят отдельное обучение Бобат-терапии.

3. Использование вспомогательных средств для ходьбы (костыли, ходунки, трехопорные, четырехопорные, одноопорные трости), которые служат для поддержки больного, облегчения переноса веса тела. Отдельные пациенты могут обрести уверенность от использования какого-либо вспомогательного средства для ходьбы. Если вспомогательные средства для ходьбы улучшают походку, равновесие, качество жизни и самостоятельность или снижают количество случаев падения после инсульта, то они могут обеспечить экономически эффективный метод реабилитации. Однако вспомогательные средства для ходьбы могут также негативно влиять на характер походки и препятствовать развитию навыка самостоятельной ходьбы (без вспомогательного средства). Обучение ходьбе с применением вспомогательных средств начинается с момента стабилизации гемодинамики

пациента, после обучения стоянию и присаживанию, носит этапный характер.

II. Методы, направленные на профилактику падений

Необходимо отметить, что большое количество вышеописанных методов также уменьшают риск падений. Тем не менее, специальные исследования, направленные на профилактику падений, касались следующего:

Рекомендации уровня А

1. **Многофакторные вмешательства**, предоставляемые вне стационара, включая индивидуальную программу упражнений ЛФК, адаптацию домашней среды, наличие объектов «доступной среды» за пределами дома [49].

Рекомендации уровня В

1. **Практическая тренировка сидения** - упражнения, направленные на восстановление перехода из положения лёжа в положение сидя, также тренировка направлена на укрепления мышц верхних конечностей и корсета, что приводит к компенсации функции сидения. Проводится под наблюдением и предоставляется людям, испытывающим трудности с сидением. Продолжительность сидения больного определяется в зависимости от его физического состояния и может составлять 3-10 минут.

Основная задача инструктора состоит в обучении пациента биомеханически выгодному "сгибательному" способу перехода из положения лёжа в положение сидя. Траектория этого движения должна соединять по выпуклой дуге лоб и точку, расположенную по средней линии между коленными суставами. Движение начинается со сгибания головы, затем последовательно сгибаются грудной и поясничный отделы позвоночника, а по достижению туловищем вертикального положения, наоборот, сначала разгибается поясничный, затем грудной и шейный отделы. Переход из положения сидя в положение лёжа осуществляется в обратном порядке, то есть вначале назад и вниз движется поясничный отдел позвоночника, как бы "накатываясь на ложе", затем грудной, а потом шея и голова, которая в этом случае разгибается последней. Наклоны из вертикального положения корпуса вперед и вбок осуществляются в том же порядке. Главное обучить больного чувствовать опору в области таза, а не в руках. Таким образом, основной задачей овладения сидением при втором уровне компенсации является формирование правильной координации [31].

2. **Практическая тренировка стояния** - формирует навык перехода из положения сидя в положение стоя – вставание. Проводится под наблюдением

и предоставляется людям, испытывающим трудности при стоянии. *Противопоказание* – тяжелое состояние больного. Пример схемы этого движения может выглядеть следующим образом: до того, как начнется разгибание в коленных и тазобедренных суставах и подъем таза, должен быть совершен наклон корпуса вперед таким образом, чтобы плечи были в «проекции» над линией колен, а стопы были подвинуты назад, за эту линию. Тогда подъем всего тела произойдет без особых затрат силы и энергии и станет легкодоступным для больного. Если паретичная нога недостаточно сильна или тонус в ней слишком высок, то методисту достаточно оказать противопоставление на уровне колена больной ноги (своим коленом, рукой или предметом).

Обратный переход – из положения стоя в положение сидя – осуществляется точно по такой же схеме, но в обратном направлении: сначала сгибаются коленные и тазобедренные суставы, а затем корпус и плечи наклоняются вперед. Это позволяет осуществлять присаживание мягко, без сотрясений («плюханья») всего корпуса (что характерно для необученных больных [31]).

Рекомендации уровня С

1. БОС для тренировки перехода из положения сидя в положение стоя - во время занятий отрабатывается навык перехода из положения сидя в положение стоя с подключением визуальной и/или слуховой обратной связи, которая обеспечивается изображением на мониторе графика (звуком), позволяющего обучить пациента навыкам эффективной саморегуляции. Регистрация сигналов проводится при помощи кожных электродов. В течение процедуры пациент должен постараться не только почувствовать, но и осознанно зарегистрировать те моменты, когда высота столбца превышает разделительную (пороговую) черту, запомнить эти ощущения и научиться воспроизводить их, а также удерживать в своем сознании на протяжении всего тренинга. Курс тренировок включает в среднем 10 занятий по 30 минут [24].

III. Методы, направленные на снижение спастичности

Рекомендации уровня А

1. **Локальная антиспастическая терапия с применением ботулотоксина типа А.** Антиспастическое действие ботулотоксина типа А обусловлено развитием хемоденервации - прямым влиянием на нервно-мышечную передачу вследствие нарушения высвобождения на пресинаптическом уровне нейромедиатора ацетилхолина и последующей длительной миорелаксации. При расслаблении мышцы резко снижается патологическая афферентация, связанная с постоянной активацией

мышечных веретен, что обеспечивает нормализацию спинальных механизмов регуляции мышечного тонуса – феномен реципрокного торможения. Инъекция ботулотоксина производится непосредственно в спазмированные мышцы в оптимально подобранной дозе, вызывающей положительный и безопасный эффект. Ботулинотерапия рекомендована для снижения мышечного тонуса, увеличения объема движений в пораженной конечности, предотвращения развития контрактур, улучшения походки и снижения болей у пациентов со спастичностью. Сочетанное применение методик ботулинотерапии и реабилитационных методов дает положительный эффект в улучшении функциональных возможностей пациента: ускорение ходьбы, увеличение длины шага, улучшение статического и динамического баланса. Для профилактики развития резистентности к препарату, рекомендуется делать интервалы между сессиями инъекций не менее 12 недель. При необходимости, инъекции могут выполняться в течении многих лет. Не рекомендуется проводить процедуры, сопровождающиеся локальным увеличением температуры в области сделанных инъекций [10, 16, 17, 21, 42, 46].

2. Интратекальное введение баклофена. Баклофен является аналогом ГАМК — основного медиатора, участвующего в процессах центрального торможения. Стимулируя пресинаптические ГАМК_B-рецепторы в спинном мозге препарат подавляет моно- и полисинаптические рефлексy, оказывая антиспастическое действие и не влияя на передачу импульсов в нервно-мышечных синапсах. *Показаниями к применению являются:* выраженная хроническая спастичность при поражении спинного или головного мозга при неэффективности или непереносимости терапии миорелаксантами для приема внутрь. Препарат вводится интратекально. С целью выработки оптимального режима дозирования до перехода к поддерживающей терапии обязательно проводится однократное введение препарата через катетер, расположенный в спинно-мозговом канале, или путем люмбальной пункции. Для длительного применения имплантируется насос, обеспечивающий непрерывное введение препарата в субарахноидальное пространство. На данном этапе лечения необходим тщательный подбор дозы в связи со значительной индивидуальной вариабельностью эффекта препарата. Интратекальное введение препарата с помощью имплантируемых инфузионных систем должно осуществляться только врачами, обладающими необходимыми знаниями и опытом. Конкретные инструкции по программированию и/или повторному заполнению резервуара имплантируемого насоса (которых необходимо строго придерживаться), приводятся компаниями производителями этих систем. Введение снижает грубую спастичность, но может нанести значительный вред, например, привести к инфекции. Основным ограничением этой технологии (в том числе и в России) является высокая стоимость имплантируемой системы [28, 43].

Рекомендации уровня В

1. **Применение центральных миорелаксантов.** Миорелаксирующее действие используемых в настоящее время препаратов заключается в воздействии на $\alpha 2$ -адренергические рецепторы, в основном на уровне спинного мозга, что снижает выброс возбуждающих аминокислот из промежуточных нейронов спинного мозга, подавляет полисинаптические механизмы, отвечающие за мышечный гипертонус. Другой возможный механизм действия - усиление тормозного влияния ГАМК и снижение активности межнейронной передачи, что уменьшает возбудимость клеток двигательной коры. Рекомендуется для лечения генерализированной спастичности, существенно ограничивающей способности к передвижению и трудоспособности [30, 33]. Отрицательными моментами при использовании центральных миорелаксантов является отсутствие избирательного действия в отношении «целевых» мышечных групп, что приводит к развитию общей мышечной слабости и не способствует проведению полноценной реабилитации [39], тормозной эффект на клетки двигательной коры [45], иногда воздействие на системную гемодинамику с риском развития обмороков [30].

2. **Вибрационное воздействие** - основано на передаче массируемой поверхности колебательных движений различной амплитуды и частоты посредством вибрационного аппарата. Вибрационное воздействие может быть использовано для уменьшения спастичности, способствовать двигательной активности, двигательному обучению и функциональной активности у больных с центральным гемипарезом постинсультного генеза. *Противопоказания:* эпилепсия, общие инфекционные заболевания, сердечнососудистая недостаточность III степени, тяжелая форма стенокардии, злокачественные новообразования, тромбофлебит, активные формы туберкулеза, трофические язвы, выраженные невроты, выраженные дисфункции эндокринной системы. Средняя продолжительность курса – 10 процедур [23, 44].

Рекомендации уровня С

1. **Биологическая обратная связь ЭМГ** - метод, при котором человеку с помощью электромиографического сигнала, пропорционального мышечной активности предоставляется информация о физиологическом состоянии мышц конечностей. Доказано, что ЭМГ-БОС в комплексе со стандартной двигательной реабилитацией более эффективна в функциональном восстановлении походки по сравнению со стандартной реабилитацией и снижает спастичность без сопутствующего вреда [51]. Исследований подтверждающих длительный терапевтический эффект не найдено.

Противопоказания такие же, как и при тренировках на БОС-платформах.

2. **Функциональная электрическая стимуляция** - не снижает спастичность за исключением того, что увеличивает эффект ботулотоксина А.

3. **Чрескожная электронейростимуляция** показана с целью снижения спастичности и болевого синдрома. Применение импульсного тока частотой от 2 до 400 Гц с очень короткой длительностью импульса (20-50 мкс). Механизм действия чрескожной электронейростимуляции аналогичен известным импульсным токам и основывается на «блокаде» болевого импульса, усилении локального кровотока, уменьшении периневрального отека, разрушении аллогенных веществ (брадикинин) и медиаторов воспаления (ацетилхолин, гистамин) [44].

ПРИМЕРЫ ВЫБОРА МЕТОДОВ ДВИГАТЕЛЬНОЙ РЕАБИЛИТАЦИИ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ МОДЕЛИ ПАЦИЕНТА

Модель	Результаты шкал	Цель реабилитации	Методы реабилитации
Модель А - пациент с легким или умеренным гемипарезом, может самостоятельно стоять и ходить	II группа Dynamic Gait Index III группа Berg Balance Scale, 1 или 2 балла по шкале Ашворта м.с. от 52 до 91 суммарный бал в разделе двигательной активности FIM	Улучшение силовых и темпоритмовых характеристик ходьбы, возвращение к труду	Тренировки с выполнением повторяющихся заданий, физические фитнес-тренировки по программе аэробных физических упражнений, тренировки на увеличение мышечной силы, тренировка с применением электромеханических устройств, тренировки на тредмиле (без поддержки веса тела), ботулинотерапия при локальной спастичности в нижней конечности.
Модель В1 – пациент с умеренным или выраженным гемипарезом, может самостоятельно стоять, ходить самостоятельно	II группа Dynamic Gait Index при ходьбе с тростью или I группе при ходьбе без опоры; II группа по	Расширение навыков самообслуживания, достижение низкого риска падений при ходьбе без опоры, возвращение к труду	Голеностопные ортезы, тренировки с выполнением повторяющихся заданий, тренировки на увеличение мышечной силы, функциональная электромиостимуляция, тренировка с применением электромеханических

или с опорой на трость	данным Berg Balance Scale, м.с.2-3 балла по Ашворту; 39-52 бал в разделе двигательной активности FIM		устройств, тренировке на платформе с БОС, вибрационный массаж, ботулинотерапия при локальной спастичности в нижней конечности
Модель В2 - пациент с умеренным или выраженным гемипарезом, может самостоятельно стоять, ходить с опорой на трость или ходунки	I группа Dynamic Gait Index; II группа Berg Balance Scale; м.с. 2-3 балла по Ашворту; 26-39 суммарный бал в разделе двигательной активности FIM.	Расширение навыков самообслуживания, достижение низкого риска падений при ходьбе с опорой	Голеностопные ортезы, тренировки с выполнением повторяющихся заданий, тренировки на увеличение мышечной силы, тренировки на тредмиле с поддержкой веса, функциональная электростимуляция, нейрофизиологические методы (терапия Бобата, проприоцептивная коррекция), тренировки с применением электромеханических устройств, тренировке на платформе с БОС, обучение правильному использованию вспомогательных средств для ходьбы, Локальная антиспастическая терапия ботулиновым токсином типа А, многофакторные вмешательства, предоставляемые вне стационара, включая индивидуальную программу упражнений ЛФК, , вибрационный массаж.
Модель С – пациент с грубым	I группа Dynamic Gait Index;	Расширение навыков самообслуживания	Голеностопные ортезы, тренировки с выполнением повторяющихся заданий,

гемипарезом, может вставать сам или с поддержкой, стоит с поддержкой, перемещается с двухсторонней поддержкой и в инвалидном кресле	I группа по данным Berg Balance Scale; м.с. 3-4 балла по Ашворту; 13-26 суммарный бал в разделе двигательной активности FIM		тренировки на тредмиле с поддержкой веса, терапия Бобата, проприоцептивная коррекция, тренировка на улучшение ходьбы с применением электромеханических устройств, практическая тренировка сидения и стояния, БОС в отношении положения сустава, БОС при обучении вставанию, обучение правильному использованию вспомогательных средств для ходьбы, многофакторные вмешательства, предоставляемые вне стационара, включая индивидуальную программу упражнений ЛФК, локальная антиспастическая терапия ботулотоксином типа А, вибрационный массаж, центральные миорелаксанты, интратекальное введение баклофена.
---	---	--	--

КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ КАЧЕСТВА МЕДИЦИНСКОЙ ПОМОЩИ

№	Критерий	Вид критерия (событийный, временной, результативный)
1	Проводилась ли оценка мышечной силы пациента с применением "Шестибальной шкалы оценки мышечной силы"	Событийный
2	Проводилась ли оценка мышечного тонуса пациента с применением "Модифицированной шкалы спастичности Ашворта"	Событийный
3	Проводилась ли оценка нарушений функции ходьбы с	Событийный

	применением шкалы "Динамический индекс ходьбы"	
4	Проводилась ли оценка нарушений функции равновесия с применением шкалы Берга "Berg Balance Scale"	Событийный
5	Оценивалась ли мера функциональной независимости пациента с применением шкалы "Мера функциональной независимости"	Событийный
6	Проводилась ли оценка субъективного страха пациента перед падением с использованием шкалы "Эффекта от падений по материалам М. Тинетти"	Событийный
7	Применялся ли у пациента один или более из нижеперечисленных методов, направленных на улучшение навыков передвижения, увеличения подвижности и силы в нижних конечностях: ношение голеностопных ортезов/тренировки на тредмиле с поддержкой веса/функциональная электромиостимуляция/тренировки с выполнением повторяющихся физических заданий/аэробные фитнес тренировки	Событийный
8	Применялся ли у пациента один или более из нижеперечисленных методов, направленных на снижение спастичности: локальная антиспастическая терапия с применением ботулотоксина типа А/интратекальное введение баклофена/	Событийный

ПОРЯДОК ОБНОВЛЕНИЯ КЛИНИЧЕСКИХ РЕКОМЕНДАЦИЙ

Использовать механизм обновления клинических рекомендаций, подразумевающий их актуализацию не реже чем один раз в три года и принятие решения об обновлении с учетом появившейся новой информации о тактике ведения пациентов с данным заболеванием (состоянием). Решение об обновлении принимает МЗ РФ на основе предложений, представленных медицинскими профессиональными некоммерческими организациями. Сформированные предложения должны учитывать результаты комплексной оценки лекарственных препаратов, медицинских изделий, а также результаты клинической апробации.

ЛИТЕРАТУРА

1. Белова, А. Н. Нейрореабилитация / А. Н. Белова, С. В. Прокопенко. – М. : Т. М. Андреева, 2010. – 1288 с. 1
2. Бернштейн, Н. А. О построении движений / Н. А. Бернштейн. – М. : Медгиз, 1947. – 255 с. 2
3. Витензон, А. С. От естественного к искусственному управлению локомоцией / А. С. Витензон, К. А. Петрушанская. – М.: Т.М. Андреева, 2003. – 448 с. 3
4. Гаже, П.-М. Постурология. Регуляция и нарушения равновесия тела человека : пер. с фр. / П.-М. Гаже, Б. Вебер. – СПб. : СПбМАПО, 2008. – 316 с. 4
5. Гроховский С. С. Метрологическое обеспечение стабилметрических исследований / С. С. Гроховский, О. В. Кубряк // Мед. Техника. – 2014. – №4. – С. 22-24. 5
6. Гурфинкль, В. С. Регуляция позы человека / В. С. Гурфинкль, Я. М. Коц, М. Л. Шик. – М. : Наука, 1965. – 256 с. 6
7. Кадыков, А. С. Реабилитация после инсульта / А. С. Кадыков. – М. : Миклош, 2003. – 176 с. 7
8. Неврология : национальное руководство / под ред. Е. И. Гусева, А. Н. Коновалова, В. И. Скворцовой [и др.]. – М. : ГЭОТАР-Медиа, 2009. – 1040 с. 8
9. Скворцов, Д. В. Диагностика двигательной патологии инструментальными методами: анализ походки, стабилметрия / Д. В. Скворцов. – М. : Т. М. Андреева, 2007. – 640 с. 9
10. Хатькова, С. Е. Анализ эффективности и безопасности лечения больных с постинсультной спастичностью нижней конечности с применением ботулотоксина / С. Е. Хатькова // Журн. неврологии и психиатрии. – 2013. – № 5. – С. 73-79. 42
11. A prospective, multicentre, randomized, double-blind, placebo-controlled trial of on a botulinumtoxin A to treat plantarflexor/invertor overactivity after stroke / J. W. Dunne, J. M. Gracies, M. Hayes // Clin Rehabil. – 2012. – Sep 26(9):787-97. 10
12. A randomized trial of two home-based exercise programmes to improve functional walking post-stroke / N. E. Mayo, M. J. MacKay-Lyons, S. C. Scott [et. al.] // Clin Rehabil. – 2013. – №27 (7). – P. 659–71. 11
13. Assessment of the Chignon dynamic ankle-foot orthosis using instrumented gait analysis in hemiparetic adults / C. Bleyenheuft, G. Caty, T. Lejeune [et. al.] // Ann Readapt Med Phys. – 2008. – №51 (3) – P. 154–60. 12

14. Chronic stroke survivors benefit from high-intensity aerobic treadmill exercise: a randomized control trial / C. Globas, C. Becker, J. Cerny [et. al.] // *Neurorehabil Neural Repair*. – 2012. – №26 (1). – P. 85–95. 13
15. Decreased energy cost and improved gait pattern using a new orthosis in persons with long-term stroke / D. H. Thijssen, R. Paulus, C. J. van Uden [et. al.] // *Arch Phys Med Rehabil*. – 2007. – №88 (2) – P. 181–6. 14
16. Does the treatment of spastic equinovarus deformity following stroke with botulinum toxin increase gait velocity? A systematic review and meta-analysis / N. Foley, M. Murie-Fernandez, M. Speechley [et. al.] // *Eur J Neurol*. – 2010. – Dec 17(12):1419-27. 15
17. Effects of botulinum toxin type A for spastic foot in post-stroke patients enrolled in a rehabilitation program / L. H. Pimentel, F. J. Alencar, L. R. Rodrigues [et. al.] // *Arq Neuropsiquiatr*. – 2014. – Jan 72(1):28-32. 17
18. Effects of fast functional electrical stimulation gait training on mechanical recovery in poststroke gait / N. A. Hakansson, T. Kesar, D. Reisman [et al.] // *D. Artif. Organs*. – 2011. – V. 35, № 3. – P. 217–220. 18
19. Effects of visual feedback therapy on postural control in bilateral standing after stroke: a systematic review / R. P. Van Peppen, M. Kortsmit, E. Lindeman // *J Rehabil Med*. – 2006. – Jan 38; (1):3-9. 19
20. Electromechanical-assisted training for walking after stroke / J. Mehrholz, C. Werner, J. Kugler [et. al.] // *Cochrane Database Syst Rev*. – 2007 –Oct 17; (4):CD006185. 16
21. Employment of higher doses of botulinum toxin type A to reduce spasticity after stroke / A. Santamato, M. F. Micello, M. Ranieri [et. al.] // *J Neurol Sci*. 2015 – Mar 15 350(1-2):1-6. 20
22. English, C., Hillier, S. L. Circuit class therapy for improving mobility after stroke / C. English, S. L. Hillier. // *Cochrane Database Syst Rev*. – 2010. – №7 (7). 21
23. Focal vibration in neurorehabilitation / N. Murillo, J. Valls-Sole, J. Vidal [et. al.] // *Eur J Phys Rehabil Med*. – 2014. – V. 50(2). – P. 231–42. 51
24. Force platform feedback for standing balance training after stroke / R. Barclay-Goddard, T. Stevenson, W. Poluha [et. al.] // *Cochrane Database Syst Rev*. 2004 Oct 18;(4):CD004129. 48
25. Gait and balance performance improvements attributable to ankle-foot orthosis in subjects with hemiparesis / R. Y. Wang, P. Y. Lin, C. C. Lee [et. al.] // *Am J Phys Med Rehabil*. – 2007. – №86 (7) – P. 556–62. 22
26. Glinsky J., Harvey L., Van Es P. Efficacy of electrical stimulation to increase muscle strength in people with neurological conditions: a

- systematic review / J. Glinsky, L. Harvey, Van Es P // *Physiother Res Int.* – 2007. – № 12 (3) – P. 175–94. 23
27. How to increase activity level in the acute phase after stroke // I. G. van de Port, K. Valkenet, M. Schuurmans [et. al.] // *J Clin Nurs.* – 2012. – № 21 (23-24) – P. 3574–8. 24
 28. Intrathecal baclofen for spastic hypertonia from stroke / J. M. Meythaler, S. Guin-Renfroe, R. C. Brunner [et. al.] // *Stroke.* – 2001. – V. 32(9). – P. 2099–109. 49
 29. Kahn, J. H. Rapid and long-term adaptations in gait symmetry following unilateral step training in people with hemiparesis / J. H. Kahn, T. G. Hornby // *Phys. Ther.* – 2009. – V. 89. № 5. – P. 474–483. 25
 30. Kamen, L. A practical overview of tizanidine use for spasticity secondary to multiple sclerosis, stroke, and spinal cord injury / L. Kamen, H. R. Henney, J. D. Runyan // *Curr Med Res Opin.* – 2008. – V. 24(2). – P. 425–39. 44
 31. Neurological Rehabilitation / D. A. Umphred, R. T. Lazaro, M. Roller [et. al.] // Mosby Elsever. – 2007. – P. 1257. 47
 32. Nutt, J. G. Human walking and higher level gait disorders, particularly in the elderly / J. G. Nutt, C. D. Marsden, P. D. Thompson // *Neurology.* – 1993. – V. 43. – P. 268–279. 26
 33. Open-label dose-titration safety and efficacy study of tizanidine hydrochloride in the treatment of spasticity associated with chronic stroke / D. A. Gelber, D. C. Good, A. Dromerick [et. al.] // *Stroke.* – 2001. – Aug 32(8):1841-6. 27
 34. Orrell, A. J. Motor learning of a dynamic balancing task after stroke: implicit implications for stroke rehabilitation / A. J. Orrell, F. F. Eves, R. S. Masters // *Phys. Ther.* – 2006. – V. 86, № 3. – P. 369–380. 28
 35. Physical fitness training for stroke patients / D. H. Saunders, C. A. Greig, G. E. Mead [et. al.] // *Cochrane Database Syst Rev.* – 2009. – Oct. 7; (4):CD003316. 29
 36. Physical fitness training for stroke patients / M. Brazzelli, D. H. Saunders, C. A. Greig [et. al.] // *Cochrane Database Syst Rev.* – 2011. – Nov 9; (11):CD003316. 30
 37. Physiotherapy treatment approaches for the recovery of postural control and lower limb function following stroke / A. Pollock, G. Baer, V. Pomeroy [et. al.] // *Cochrane Database Syst Rev.* – 2007 Jan 24; (1):CD001920. 31
 38. Postural visual dependence after recent stroke: assessment by optokinetic stimulation / A. P. Yelnik, A. Kassouha, I. V. Bonan [et al.] // *Gait & Posture.* – 2006. – V. 24. – P. 262–269. 32

39. Practical pharmacology in rehabilitation: effect of medication therapy / L. Carl, J. A. Callo, P. R. Jonson [et. al.] // *Humankinetcs.* – 2014. – 627 p. 43
40. Repetitive task training for improving functional ability after stroke / B. French, L. H. Thomas, M. J. Leathley [et. al.] // *Cochrane Database Syst Rev.* – 2007. – Oct 17; (4). 33
41. Roos, M. A. The structure of walking activity in people after stroke compared with older adults without disability: a cross-sectional study / M. A. Roos, K. S. Rudolph, D. S. Reism // *Phys. Ther.* – 2012. – V. 92, № 9. – P. 1141–1147. 34
42. Rosales, R. L. Evidence-based systematic review on the efficacy and safety of botulinum toxin-A therapy in post-stroke spasticity / R. L. Rosales, A. S. Chua-Yap // *J Neural Trans.* – 2008. – V. 115. – P. 617–623. 41
43. Steinbok, P. Baclofen infusion for spastic cerebral palsy / P. Steinbok, M. O'Donnell // *Clin Neurosurg.* – 2000. – V. 440–57. 50
44. Suh, H. R. Immediate therapeutic effect of interferential current therapy on spasticity, balance, and gait function in chronic stroke patients: a randomized control trial / H. R. Suh, H. C. Han, H. Y. Cho // *Clin Rehabil.* – 2014. – Sep 28(9):885–91. 40
45. The effect of baclofen and diazepam on motor skill acquisition / M. Willerslev-Olsen, J. Lundbye-Jensen, T. H. Petersen [et. al.] // *Exp Brain Res.* – 2011. – V. 213(4). – P. 465–74. 45
46. The impact of physical therapy on functional outcomes after stroke: what's the evidence? R. P. Van Peppen, G. Kwakkel, S. Wood-Dauphinee [et. al.] // *Clin Rehabil.* – 2004. – V. 18(8). – P. 833–62. 46
47. Thurman, D J. Practice parameter: assessing patients in a neurology practice for risk of falls (an evidence-based review) / D. J. Thurman, J. A. Stevens, J. K. Rao // *Neurology.* – 2008. – V. 70. – P. 473–479. 35
48. Treadmill training and body weight support for walking after stroke / A. M. Moseley, A. Stark, I. D. Cameron [et. al.] // *Cochrane Database Syst Rev.* – 2005. – Oct 19; (4):CD002840. 36
49. What works in falls prevention after stroke?: a systematic review and meta-analysis / F. Batchelor, K. Hill, S. Mackintosh [et. al.] // *Stroke.* – 2010. – Aug 41(8):1715–22. 37
50. Who may have durable benefit from robotic gait training?: a 2-year follow-up randomized controlled trial in patients with subacute stroke / G. Morone, M. Iosa, M. Bragoni [et. al.] // *Stroke.* – 2012 – 43 (4):1140–2. 38
51. Woodford H., Price C. EMG biofeedback for the recovery of motor function after stroke / H. Woodford, C. Price // *Cochrane Database Syst Rev.* – 2007. – Apr 18; (2):CD004585. 39

52. Woodford, H. EMG biofeedback for the recovery of motor function after stroke / H. Woodford, C. Price // Cochrane Database Syst Rev. – 2007. – Apr. 18;(2):CD004585. 52

Приложение 1

Шестибальная шкала оценки мышечной силы

Оценка силы мышцы в баллах	Характеристика двигательной активности	Соотношение силы пораженной и здоровой мышц, %	Степень пареза
5	движение в полном объеме при действии силы тяжести с максимальным внешним противодействием	100	Нет
4	движение в полном объеме при действии силы тяжести и при небольшом внешнем противодействии	75	легкий
3	движение по большей части имеющейся амплитуды против силы тяжести	50	умеренный
2	движение по большей части имеющейся амплитуды в условиях разгрузки*	25	выраженный
1	мышечное напряжение или подергивание без смещения сегмента конечности при попытке произвольного движения	10	грубый
0	отсутствие признаков напряжения при попытке произвольного движения	0	плегия

* Под разгрузкой понимается исключение гравитационных воздействий на конечность, а также исключение давления на работающие группы мышц массы тела. Это достигается выполнением движения в плоскости, параллельной по отношению к земле, либо удобным расположением исследуемой конечности на руке обследуемого.

Приложение 2

Модифицированная шкала спастичности Ашворта

0 баллов – повышение мышечного тонуса отсутствует;

1 балл – легкое повышение мышечного тонуса, проявляющееся начальным напряжением и быстрым последующим расслаблением;

1+ балл – легкое повышение мышечного тонуса, проявляющееся напряжением мышцы менее чем в половине всего объема пассивных движений;

2 балла – умеренное повышение мышечного тонуса при всем объеме движений, однако при этом легко выполняются пассивные движения;

3 балла – значительное повышение мышечного тонуса, пассивные движения затруднены;

4 балла – паретическую область конечности невозможно полностью согнуть или разогнуть (сгибательная или разгибательная контрактура).

Приложение 3

Функциональная оценка ходьбы с использованием шкалы Dynamic Gait Index

1. Ходьба по ровной поверхности. Пациент должен идти с обычной скоростью до следующей отметки 6 и 10 метров. Отмечается самый худший вариант выполнения.

3 балла – норма: может уверенно пройти 6 метров с нормальной скоростью и паттерном ходьбы, без использования дополнительных приспособлений

2 балла – легкие нарушения: может уверенно пройти 6 метров, используя дополнительные приспособления, с более медленной скоростью и с умеренно выраженными отклонениями во время ходьбы.

1 балл – умеренные нарушения: может пройти 6 метров, с медленной скоростью, неправильный паттерн ходьбы, с признаками неустойчивости.

0 балл – выраженные нарушения: не может пройти 6 метров, без посторонней помощи, выраженные отклонения во время ходьбы или неустойчивость.

2. Изменение скорости при ходьбе. Пациент начинает идти в своем нормальном темпе (1,5 метра), по команде "Идите", идет быстрее, с максимальной скоростью (1,5 метра). По команде, "медленно", идет с минимальной для него скоростью (1,5 метра).

3 балла – норма: способность плавно изменять скорость ходьбы без потери равновесия или отклонения от курса. Определяется существенное различие между нормальной, быстрой и медленной скоростями ходьбы.

2 балла – легкое нарушение: способность изменить скорость ходьбы, при умеренных отклонениях от курса, или при их отсутствии, неспособность достигнуть существенного изменения в скорости ходьбы, или использование вспомогательных приспособлений.

1 балл – умеренные нарушения: способность выполнить только небольшие изменения скорости ходьбы, или выполнить изменения скорости с существенными отклонениями от курса, или изменить скорость, с потерей равновесия, но с дальнейшим его восстановлением и продолжением ходьбы.

0 баллов – выраженное нарушение: неспособность изменить скорость, или потеря равновесие и необходимость касаться стены или посторонней помощи.

3. Ходьба с поворотами головы в горизонтальной плоскости. Пациент начинает идти в своем нормальном темпе. По команде “смотрите направо”, продолжает идти прямо, и поворачивает голову вправо. Продолжает смотреть направо, пока не будет команды “смотрите влево”, после чего продолжает идти прямо и поворачивает голову влево. Необходимо держать голову повернутой влево, пока не будет команда “смотрите прямо“, после продолжает идти прямо, и вернуть голову в исходное положение.

3 балла – норма: выполняет повороты головы плавно без изменений походки.

2 балла – легкие нарушения: способность выполнять повороты плавно с небольшим изменением скорости ходьбы, то есть, незначительная дезинтеграция плавности ходьбы или использование помощи при ходьбе.

1 балл – умеренные нарушения: способность выполнить повороты головы с умеренным изменением скорости походки, замедлением, шаткостью, но последующим восстановлением равновесия и продолжением ходьбы.

0 баллов – выраженные нарушения: способность выполнить задачу с выраженными нарушениями ходьбы: шаткость с отклонением более 38 см от курса, потеря равновесия, остановки, поддержка за стены.

4. Ходьба с вертикальными поворотами головы. Пациент начинает идти в нормальном темпе. По команде “смотрите вверх” продолжает идти прямо и поднимает голову вверх. Пациент продолжает смотреть вверх, по команде “смотрите вниз”, продолжает идти прямо и наклоняет голову вниз. Продолжает смотреть вниз, по команде “смотрите прямо“ продолжает идти прямо, затем повернуть голову в исходное положение.

3 балла – норма: способность выполнить повороты головы плавно без изменения походки.

2 балла – легкие нарушения: способность выполнить повороты плавно с небольшим изменением скорости ходьбы, то есть, незначительной дезинтеграцией плавности походки или использования помощи.

1 балл – умеренные нарушения: способность выполнить повороты головы с умеренным изменением скорости ходьбы, замедлением, шаткостью, но последующим восстановлением равновесия и продолжением ходьбы.

0 баллов – выраженные нарушения: способность выполнить задачу с выраженными нарушениями ходьбы: шаткость с отклонением более 38 см от курса, потеря равновесия, остановки, поддержка за стены.

5. Ходьба с последующим поворотом кругом. Пациент начинает идти в нормальном темпе. По команде “поворот” пациент должен повернуться так

быстро как сможет на 180° и остановится. Отмечается самый худший вариант выполнения.

3 балла – норма: способность выполнить поворот за 3 секунды без потери равновесия.

2 балла – легкие нарушения: способность выполнить поворот более чем за 3 секунды, но без потери равновесия.

1 балл – умеренные нарушения: поворот выполняется медленно, требует вербального контроля, требует несколько маленьких дополнительных шагов, для сохранения равновесия и остановки.

0 балл – выраженные нарушения: невозможность повернуться, поворот и остановка требуют дополнительной помощи.

6. Перешагивание препятствия. Пациент начинает идти в нормальном темпе, затем перешагнуть коробку из-под обуви, ее нельзя обходить. Продолжает идти. Отмечается самый худший вариант выполнения.

3 балла – норма: способность перешагнуть препятствие без потери скорости.

2 балла – легкие нарушения: способность перешагнуть препятствие с замедлением ходьбы и подбором шагов.

1 балл – умеренные нарушения: для выполнения задания требуется остановка или вербальный контроль.

0 баллов – выраженные нарушения: невозможность выполнить задание без дополнительной помощи.

7. Ходьба, огибая препятствия. Больной начинает идти в нормальном темпе, когда подойдет к первому конусу (на расстоянии 1.8 метра) должен обойти его справа, когда подойдет ко второму конусу (на расстоянии 1.8 метра) обойдет его слева. Отмечается самый худший вариант выполнения.

3 балла – норма: способность обойти препятствия без потери скорости и шаткости при ходьбе.

2 балла – легкие нарушения: способность перешагнуть обойти препятствия с замедлением ходьбы и подбором шагов.

1 балл – умеренные нарушения: для выполнения задания требуется значительное замедление или вербальный контроль.

0 баллов – выраженные нарушения: невозможность выполнить задание без дополнительной помощи.

8. Шаги. Пациент должен подняться по лестнице, как обычно, если требуется, держится за перила. Поднявшись на пролет, должен повернуться и спуститься вниз. Отмечается самый худший вариант выполнения.

3 балла – норма: подъем и спуск с чередованием ног, без поддержки за перила.

2 балла – легкие нарушения: подъем и спуск с чередованием ног, с поддержкой за перила.

1 балл – умеренные нарушения: ходьба с постановкой двух стоп на ступеньку, с поддержкой за перила.

0 – выраженные нарушения: невозможность выполнить задание.

Итоговая оценка: максимум 24 балла.

Расшифровка шкалы:

I группа – оценка от 0 до 18 баллов включительно – высокий риск падения больного при ходьбе.

II – оценка от 19 до 24 баллов – низкий риск падения при ходьбе

Приложение 4

Функциональная оценка состояния равновесия с использованием шкалы Berg Balance Scale

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 две минуты без поддержки):

4 балла – способность стоять 2 минуты без поддержки;

3 балла – способность стоять 2 минуты под контролем;

2 балла – способность стоять 30 секунд без поддержки;

1 балл – требуется несколько попыток, чтобы стоять 30 секунд без поддержки;

0 баллов – невозможность выдерживать 30 секунд стоя без помощи.

Если исследуемый в состоянии выдержать 2 минуты 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 минут.

4 балла – способность уверенно сидеть 2 минуты;

3 балла – способность сидеть 2 минуты при контроле;

2 балла – способность сидеть 30 секунд;

1 балл – способность сидеть 10 секунд;

0 баллов – невозможность сидеть без поддержки 10 секунд.

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 пересест с одного стула на другой, стоящий рядом двумя путями: используя подлокотники, и без использования подлокотников.

- 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 помощи одного человека;
- 0 баллов – потребность помощи двух человек, для помощи или контроля.

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

- 4 балла – способность уверенно стоять 10 секунд;
- 3 балла – способность стоять 10 секунд с контролем;
- 2 балла – способность стоять 3 секунды;
- 1 балл – невозможность закрыть глаза на 3 секунды, 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 минуту;
- 3 балла – способность стоять 1 минуту с контролем;
- 2 балла – способность стоять в течение 30 секунд;
- 1 балл – потребность в помощи, для того чтобы поставить вместе стопы, но способность устоять 15 секунд в требуемом положении;
- 0 баллов – потребность в помощи, для того чтобы поставить вместе стопы и невозможность устоять 15 секунд 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 - 2-5см (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 секунды или меньше;

3 балла – способность уверенно поворачиваться 360° за 4 секунды или меньше только в одну сторону;

2 балла – способность успешно поворачиваться 360°, но медленно;

1 балл – потребность в контроле или устном совете;

0 – 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 секунд;

3 балла – способность уверенно сделать 8 шагов, но более чем за 20 секунд;

2 балла – способность сделать 4 шага без помощи, но под контролем;

1 балл – способность сделать более 2 шагов, но с минимальной помощью;

0 балла – 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 секунд;

3 балла – способность помещать одну стопу перед другой без поддержки и стоять 30 секунд;

2 балла – способность сделать маленький шаг без поддержки и держать 30 секунд;

1 балл – нуждается в помощи, чтобы сделать шаг, но может устоять 15 секунд;

0 баллов – падение, при шаге или стоя.

14. Способность стоять на одной ноге.

4 балла – способность без поддержки поднять ногу и стоять более 10 секунд;

3 балла – способность без поддержки поднять ногу и стоять 5-10 секунд;

2 балла – способность без поддержки поднять ногу и стоять 3 секунды или более;

1 балл – попытка поднять ногу, неспособность ее удержать 3 секунды, равновесие сохраняется;

0 баллов – невозможность попытки или потребность в помощи, чтобы избежать падения.

Расшифровка шкалы:

I группа – оценка составляет от 0 до 20 баллов и соответствует передвижению с помощью инвалидного кресла.

II группа – оценка составляет от 21 до 40 баллов и соответствует ходьбе с опорой

III группа – оценка составляет от 41 до 56 баллов и соответствует полной независимости при передвижении.

Приложение 5

Тест Американской Академией Физической Терапии и Реабилитации МЕРА ФУНКЦИОНАЛЬНОЙ НЕЗАВИСИМОСТИ FUNCTIONAL INDEPENDENCE MEASURE (FIM)

Семибалльная шкала оценки:

7 - полная независимость в выполнении соответствующей функции (все действия выполняются самостоятельно, в общепринятой манере и с разумными затратами времени)

6 - ограниченная независимость (больной выполняет все действия самостоятельно, но медленнее, чем обычно, либо нуждается в постороннем совете)

5 - минимальная зависимость (при выполнении действий требуется наблюдение персонала, либо помощь при надевании протеза/ортеза)

4 - незначительная зависимость (при выполнении действий нуждается в посторонней помощи, однако более 75 % задания выполняет самостоятельно)

3 - умеренная зависимость (самостоятельно выполняет 50-75 % необходимых для исполнения задания действий)

2 - значительная зависимость (самостоятельно выполняет 25-50 % действий)

1 - полная зависимость от окружающих (самостоятельно может выполнить менее 25 % необходимых действий)

Навыки	Баллы
Самообслуживание 1. Прием пищи (пользование столовыми приборами, поднесение пищи ко рту, жевание, глотание) 2. Личная гигиена (чистка зубов, причесывание, умывание лица и рук, бритье либо макияж) 3. Принятие ванны/душа (мытьё и вытирание тела, за исключением области спины) 4. Одевание (включая надевание протезов/ортезов), верхняя часть тела (выше пояса) 5. Одевание (включая надевание протезов/ортезов) нижняя часть тела (ниже пояса) 6. Туалет (использование туалетной бумаги после посещения туалета, гигиенических пакетов)	
Контроль функции тазовых органов 7. Мочевой пузырь (контроль мочеиспускания и, при необходимости, использование приспособлений для мочеиспускания - катетера и т.д.). 8. Прямая кишка (контроль акта дефекации и, при необходимости, использование специальных приспособлений - клизмы, калоприемника и т.д.)	
Перемещение 9. Кровать, стул, инвалидное кресло (способность вставать с кровати и ложиться на кровать, садиться на стул или инвалидное кресло и вставать с них). 10. Туалет (способность пользоваться унитазом - садиться, вставать)	

11. Ванна, душ (способность пользоваться кабиной для душа либо ванной)	
<p>Подвижность</p> <p>12. <u>Ходьба/передвижение с помощью инвалидного кресла:</u> баллу "7" соответствует возможность ходьбы без посторонней помощи на расстояние не менее 50 метров, баллу "1" - невозможность преодолеть расстояние более 17 метров)</p> <p>13. <u>Подъем по лестнице</u> баллу "7" соответствует возможность подъема без посторонней помощи на 12-14 ступеней, баллу "1" - невозможность преодолеть высоту более 4 ступеней)</p>	
Двигательные функции: суммарный балл	
<p>Общение</p> <p>14. Восприятие внешней информации (понимание речи и/или письма)</p> <p>15. Изложение собственных желаний и мыслей (устным или письменным способом)</p>	
<p>Социальная активность</p> <p>16. Социальная интеграция (взаимодействие с членами семьи, медперсоналом и прочими окружающими)</p> <p>17. Принятие решений (умение решать проблемы, связанные с финансами, социальными и личными потребностями)</p> <p>18. Память (способность к запоминанию и воспроизведению полученной зрительной и слуховой информации, обучению, узнаванию окружающих)</p>	
Интеллект: суммарный балл	
Суммарный балл	

Шкала функциональной независимости FIM включает 18 пунктов, при этом пункты 1-13 отражают состояние двигательных функций, а пункты 14-18 - состояние интеллектуальных функций. Каждая из указанных функций оценивается по семибальной шкале. Таким образом, суммарная оценка по шкале FIM может составлять от 18 до 126 баллов: чем ниже суммарная оценка FIM, тем в большей степени пациент зависим от окружающих в повседневной жизни.

Приложение 6

Шкала эффекта от падений По материалам М. Тинетти и др. (1990)

Имя _____

Дата _____

По шкале от 1 до 10, где 1 означает полную уверенность, а 10 — совершенную неуверенность, насколько Вы уверены, что можете выполнить следующие действия без падения?

Действие:	Значение: 1 = абсолютно уверен 10 = совершенно не уверен
Принимать ванну или душ	
Дотягиваться для тумбочек или шкафов	
Передвигаться по дому	
Готовить пищу без необходимости переносить тяжелые или горячие предметы	
Ложиться в кровать и вставать с нее	
Отвечать на звонок в дверь или телефонный звонок	
Садиться на стул и вставать с него	
Одеваться и раздеваться	
Ухаживать за собой (например, умываться)	
Садиться на унитаз и вставать с него	
Общий счет:	

Если общий счет составляет больше 70, это означает, что у человека есть страх падений.

Приложение 7

Противопоказания к применению функциональной электромиостимуляции

1. Абсолютные:

- доброкачественные и злокачественные новообразования;
- все формы эпилепсии;
- недостаточность сердечно-сосудистой системы в стадии субкомпенсации и декомпенсации;
- беременность;

- резко повышенная возбудимость пациента, непереносимость им минимальных электрических раздражений;
- выраженные гиперкинезы у больных ДЦП;
- невозможность получить сокращение при электрическом воздействии в пределах комфортной зоны;
- резкое снижение интеллекта;
- неврологическая симптоматика со стороны спинного мозга и его корешков в остром периоде;
- у больных сосудистого профиля — нестабильная стенокардия, неконтролируемые нарушения сердечного ритма;
- острые инфекционные заболевания;
- острый тромбофлебит глубоких и поверхностных вен.

2. Относительные:

- плохая переносимость электрических раздражений, предполагающая длительную адаптацию больного к ИКД;
- контрактуры суставов и выраженные деформации нижних конечностей, исключающие их использование для функции опоры в специальных протезно-ортопедических устройствах или без них;
- отсутствие адекватной разгрузки поврежденного отдела позвоночника (ортезом) у больных с неосложненными компрессионными переломами тел позвонков;
- заболевания или обширные рубцовые повреждения в предполагаемой области наложения электродов;
- острые и хронические воспалительные процессы с локализацией на пораженной конечности или на туловище;
- эписиндром в анамнезе.