

МЕТОДЫ НЕЙРОРЕАБИЛИТАЦИИ, ВНЕСТАЦИОНАР

проф. С.В. Прокопенко, доц. М.В. Аброськина

ВНЕСТАЦИОНАР, ЦЕЛИ

- Подтверждение (коррекция) реабилитационного потенциала и факторов риска
- Минимизация зависимости от посторонней помощи
- Самостоятельное выполнение 75 – 100% повседневных функций
- Возможность выполнения профессиональных функций
- Своевременное направление на МСЭ

ВНЕСТАЦИОНАР, ЗАДАЧИ

- Коррекция двигательных нарушений
- Коррекция ВПФ и коммуникативных функций
- Коррекция психо – эмоциональных нарушений
- Коррекция питания
- Коррекция состояния функций тазовых органов
- Восстановление (формирование) навыков социальной адаптации
- Тренировка элементов профессиональных функций (Г.Е. Иванова, 2017)

ЦЕНТРАЛЬНЫЙ ПАРЕЗ, РЕАБИЛИТАЦИЯ

- Раннее начало реабилитационных мероприятий
- Мульти- и междисциплинарный подход;
- Постановка индивидуальных целей реабилитации и их согласование с пациентом и его родственниками;
Активное вовлечение пациента в процесс реабилитации;
- Комплексность применяемых методов;
- Функциональная значимость упражнений для пациента (с учётом трудового и бытового преморбидного статуса);
- Регулярность и адекватная интенсивность занятий, постепенное увеличение сложности и скорости выполнения упражнений с учётом и подкреплением достигаемых успехов.

ВНЕСТАЦИОНАР, КОРРЕКЦИЯ ФУНКЦИИ ХОДЬБЫ

Нарушения функции ходьбы при постинсультном центральном гемипарезе могут быть обусловлены:

- **Снижением мышечной силы**
- **Спастичностью**
- **Нарушением чувствительности**
- ***Постуральными нарушениями***
- **Контрактурами**
- **Наличием болевого синдрома**
- **Эмоционально волевыми нарушениями**

ВНЕСТАЦИОНАР, КОРРЕКЦИЯ ХОДЬБЫ

Снижение риска падений

Увеличение скорости

Преодоление препятствий

Максимальная независимость при ходьбе

Копирование ходьбы здорового человека???

ПАТОЛОГИЧЕСКИЙ СТЕРЕОТИП ХОДЬБЫ ПРИ ЦЕНТРАЛЬНОМ ГЕМИПАРЕЗЕ

- Нарушение функции мышц
- Нарушение подвижности в суставах
- Изменение опорного состояния нижней конечности

ПАТОЛОГИЧЕСКИЙ СТЕРЕОТИП ХОДЬБЫ ПРИ ЦЕНТРАЛЬНОМ ГЕМИПАРЕЗЕ

- Снижение темпа ходьбы и увеличение продолжительности локомоторного цикла
- Увеличение времени двухопорной фазы ходьбы
- Увеличение времени опоры на стороне интактной конечности
- Шаг паретичной ногой по типу «тройного укорочения» (одновременное сгибание бедра, колена и отрыв стопы от пола за счет отклонения корпуса назад)
- «Ходьба косца» - полукруглое движение выпрямленной паретичной конечности вокруг вертикальной оси туловища
- Вариант «подволакивания» выпрямленной в колене ноги с элевацией таза и наклоном корпуса вперед
- Постуральные нарушения – смещение проекции центра тяжести на здоровую ногу и вперед

КОРРЕКЦИЯ ХОДЬБЫ ПРИ ЦЕНТРАЛЬНОМ ГЕМИПАРЕЗЕ, МЕДИКАМЕНТОЗНОЕ ЛЕЧЕНИЕ

- Использование ботулинового токсина А
- Использование пероральных миорелаксантов центрального действия (баклофен, тизанидин, толперизон)
- Методики ЛФК – комплексов (пассивное растяжение, точечный массаж)
- Методы физиотерапии (ЧЭНС, парафин, вибромассаж)

КОРРЕКЦИЯ ХОДЬБЫ ПРИ ЦЕНТРАЛЬНОМ ГЕМИПАРЕЗЕ

- улучшение навыков передвижения, увеличение подвижности в нижних конечностях, увеличение силы в конечностях,
- профилактика падений и тренировка стояния,
- снижение спастичности, борьба с контрактурами,
- снижение отечности,
- Снижение выраженности болевого синдрома.

МЕТОДЫ ДВИГАТЕЛЬНОЙ РЕАБИЛИТАЦИИ

- Голеностопные ортезы
- Тренировки на тредмиле с поддержкой веса (для увеличения скорости ходьбы и выносливости без влияния на стереотип)
- Функциональная электростимуляция (восстановление симметрии и увеличение скорости)
- Тренировки с выполнением многократно повторяющихся заданий (увеличение скорости ходьбы, выносливости)
- Направленные на увеличение мышечной силы
- Применение электромеханических устройств (велоэргометры с системой БОС)
- Тренировки на тредмиле без поддержки веса (ограниченному контингенту для увеличения скорости ходьбы)

МЕТОДЫ ДВИГАТЕЛЬНОЙ РЕАБИЛИТАЦИИ

- Тренировки на БОС – платформах (увеличивает опорность на паретичную ногу)
- Костюмы проприцептивной коррекции (коррекция позы, увеличение мышечной силы)
- Вспомогательные средства (ходунки, трости)

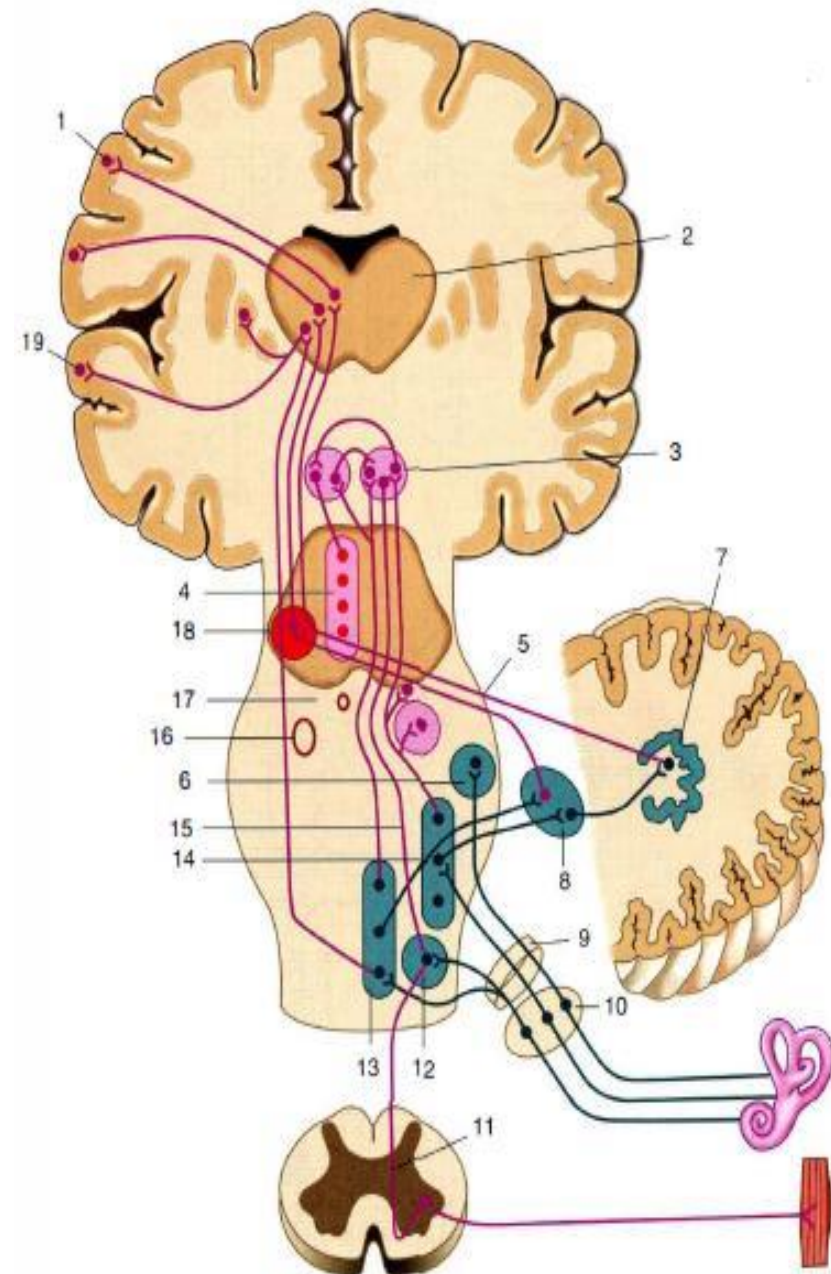
ПРОФИЛАКТИКА ПАДЕНИЙ И ТРЕНИРОВКА ФУНКЦИИ СТОЯНИЯ

- Многофакторные вмешательства
- Тренировка сидения, тренировка стояния
- Сочетание физических упражнений и электрической стимуляции мышц, выпрямляющих позвоночник
- Тренинг в условиях виртуальной реальности

Многоуровневая организация постуральной системы

1. Сенсорная часть

- вестибулярный анализатор (статические импульсы о положении головы в пространстве от отолитовых рецепторов макулы и кинетические импульсы от полукружных каналов);
 - зрительный анализатор;
 - комплекс проприорецепции (рецепторы мышечно-связочного аппарата, проводящие пути Голля и Бурдаха, пучки Флексига и Говерса);
- ## 2. Мозжечок и пути мозжечка (затылочно-мосто-мозжечковый, височно-мосто-мозжечковымй пути);
- ## 3. Кортиковые центры, расположенных в задних отделах II и III височных извилин, коре затылочной и лобной долей головного мозга. Основным командным корковым путем является лобно-мосто-мозжечковый;
- ## 4. Эфферентные пути – вестибуло-спинальный, руброспинальный.



Стратегии поддержания равновесия

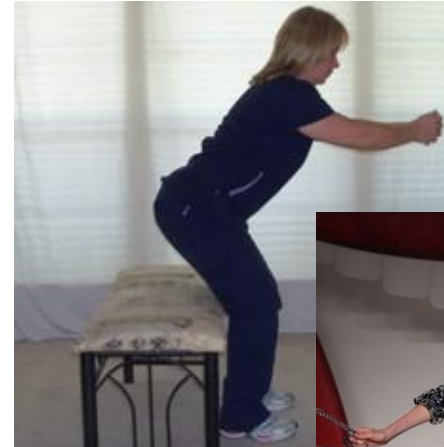


Перспективной является разработка методов коррекции атактических нарушений на основе перераспределения голеностопной и тазобедренной стратегий.

Wang Y. et al., 2005; Krishnamoorthy V. et al., 2005;
Гурфинкль В.С.1965, Horak F.B. 1987; Latash M.L. et al., 2005;

Постуральные синергии

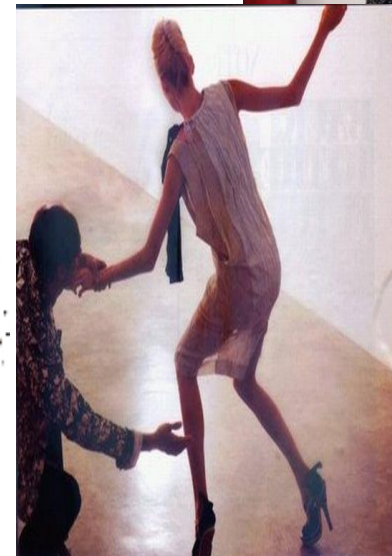
1. Выпрямляющие
2. Поддерживающие
3. Предвосхищающие
4. Реактивные
5. Спасательные
6. Защитные



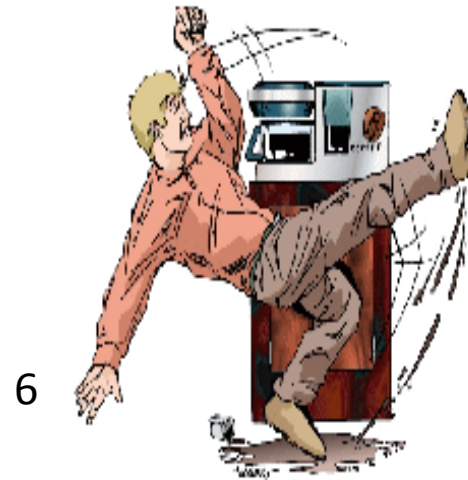
1



4



5



6

Основные причины атактических нарушений в неврологии

- Доброкачественное пароксизмальное позиционное головокружение (ДППГ)
- Инсульт в вертебробазилярном бассейне
- Вестибулопатии
- Экстрапирамидная патология
- Мозжечковые дегенерации
- Полинейропатии



Актуальность

- Атактические нарушения при инсульте развиваются в 38-46% случаев (J. H. Kahn / Phys. Ther. – 2009);
- Во время реабилитации в стационаре сообщаемая в отчетах частота падений варьируется от 25 % до 39 % (J. Chembala et. al. / Neuroradiol. J. – 2013);
- 73% людей переживали падения в течение 6 месяцев после выписки из больницы (A. A. Schmid et. al. / Top Stroke Rehabil. – 2013).



Относительные противопоказания к координаторной реабилитации

- при хронических прогрессирующих заболеваниях - болезнь Паркинсона, мозжечковые дегенерации, прогрессирующий надъядерный паралич;
- часто рецидивирующих вестибулопатиях (например при болезни Меньера);
- ортостатической гипотензии.



Цели реабилитации при атактических синдромах:

- Снижение риска падений;
- Улучшение стереотипа ходьбы, улучшение скоростных характеристик ходьбы;
- Расширение навыков самообслуживания
- Уменьшение выраженности постурально-фобического синдрома, снижение уровня тревоги;
- Уменьшение субъективных ощущений головокружения, шаткости.

Метод реабилитации	Пример	Уровень
ЛФК с повторяющимися заданиями, вестибулярная гимнастика	Упражнения по типу «стоя стопы вместе с закрытыми глазами», «стоя на одной ноге», пересаживание с койки на стул, ходьба вокруг стула и др.	А
Адаптацию домашней среды, наличие объектов «доступной среды»	Адаптация спальни, ванны, туалета, лестниц, строительство лифта и т.д.	А
Практическая тренировка сидения, вставания	Обучении пациента биомеханически выгодному "сгибательному" способу перехода из положения лёжа в положение сидя и стоя.	В
Тренировки на платформах с биологической обратной связью (БОС)	Занятия на аппаратах компьютерной стабилومتрии, постурографии, Balance Trainer, Physiomed и др.	В

Метод реабилитации	Пример	Уровень
Ходьба по беговой дорожке	Ходьба по беговой дорожке с разгрузкой веса (Locomat) или без разгрузки веса	C, D
Метод улучшения проприоцептивной нервно-мышечной передачи импульсов	Занятия в костюмах проприокоррекции «Адель», «Гравистат», «Гравитон» и др.	C
Использование вспомогательных средств для ходьбы	Обучение ходьбе с помощью ходунков, трехопорной, четырехопорной, одноопорной трости.	C
Экспериментальные методы	Гимнастика «Тай-Чи», комплекс BrainPort, использование компьютерных игр, использование метронома.	C, D
Биомеханические методы	Использование «стабилизирующих платформ», методики активизации постуральных синергий, методики активизации вестибулярного анализатора	C, D

ЛФК, вестибулярная гимнастика



ЛФК, вестибулярная гимнастика

Результаты обзоров Cochrane Database 2007
([French B.](#)), 2010 г. ([English C.](#)), Pubmed 2014 ([A. Marquer](#)):

Цель: оценить эффективность ЛФК с повторяющимися заданиями в восстановлении функций верхних и нижних конечностей, коррекции ходьбы.

Методы: анализ результатов **20 рандомизированных исследований** в базах данных The Cochrane Library, MEDLINE, EMBASE и др. **Общее число пациентов – 951.**

Результаты: статистически значимо **улучшались скорость ходьбы, проходимое расстояние, тест сесть-встать, тест устойчивости стояния, возможности самообслуживания.**

Значимых различий не выявлено в улучшении положения сидя.



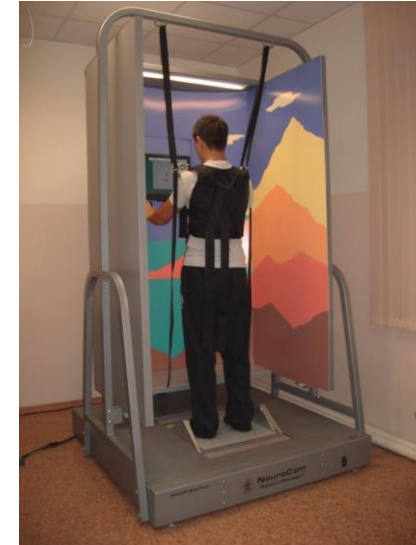
Тренировки с БОС

Преимущества:

- ✓ увеличивает заинтересованность пациента в лечении, его приверженность реабилитации
- ✓ врач может задавать индивидуальные параметры упражнений, в зависимости от вида и выраженности координаторных нарушений

Недостатки:

- ✓ высокая стоимость оборудования,
- ✓ возможность ведения занятий только в условиях лечебного учреждения
- ✓ необходимость в высококвалифицированном медицинском персонале.



Противопоказания к тренингам с БОС



- Когнитивные нарушения в стадии деменции;
- Афазия выраженной и грубой степени;
- Активная эпилепсия;
- Декомпенсация соматической патологии (пароксизмальная фибрилляция предсердий с синкопальными состояниями, нестабильная стенокардия и др.);
- Выраженный болевой синдром в нижних конечностях;
- Тромбофлебит;
- Занятия ограничены при весе более 105 кг.

Эффективность БОС тренировок

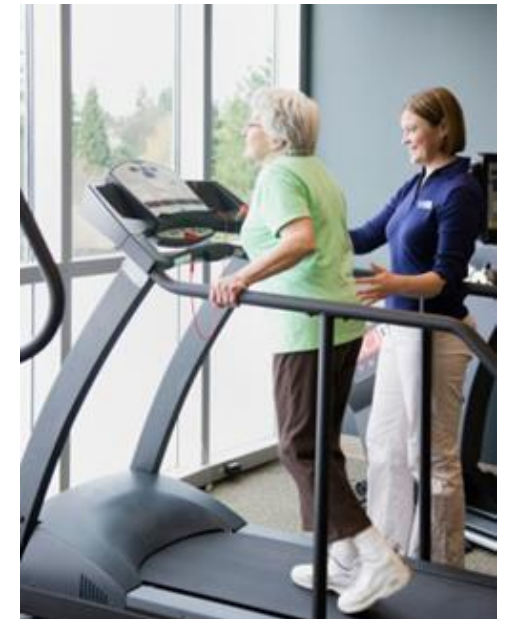
Cho K. H., 2012 – 22 пациента, рандомизированы в основную (тренинги с БОС) и контрольную (без вестибулокорректирующих занятий) группы; выявлено **статистически значимое улучшение по шкале Берга и в тесте «Встань и иди»**.

Januario F., 2010 – в исследование были включены 38 пациентов с гемипарезом/атаксией, из которых 12 больных с наихудшим показателем общего индекса стабильности проходили дополнительные тренировки на платформе со зрительной БОС в течение 30 минут, 1 раз в неделю, 15 недель. **Выявлено значимое улучшение показателя общего индекса стабильности, уменьшение использования рук при вставании.**

Yavuzer G., 2006 – 41 пациент был рандомизирован в основную (тренинги с БОС) и контрольную (тренинги ЛФК) группы. Методы исследования: видеоанализ движений, показатели силовой платформы. Тренинги проводились ежедневно, 15 дней. **Были выявлены статистически значимые различия показателей ходьбы в группах до/после. Различий между группами выявлено не было.**

Ходьба по беговой дорожке

- ***Locomotor training using body-weight support on a treadmill in conjunction with ongoing physical therapy in a child with severe cerebellar ataxia. Cernak K. et.al. // Phys Ther 2008;88:88–97.*** – клинический опыт коррекции ходьбы у пациента детского возраста с мозжечковой атаксией после инсульта. Занятия включали ежедневные тренировки на беговой дорожке с разгрузкой веса в течение 4 недель в стационаре и 4 недель в домашних условиях. **Выявлено улучшение темпо-ритмовых параметров ходьбы.**
- ***Functional recovery and rehabilitation of postural impairment and gait ataxia in patients with acute cerebellar stroke. Bultmann U. et. al. // Gait Posture. 2014;39(1):563-9. doi: 10.1016.*** - открытое клиническое исследование, включало 23 пациента с мозжечковой атаксией постинсультного генеза. Методы исследования – цифровая постурография, тест «Встань и иди». Коррекция атактических нарушений проводилась методом ходьбы по беговой дорожке, ежедневно, в течение 2 недель с постепенным повышением времени занятия с скорости ходьбы. **Статистически значимых изменений не было выявлено.**



Тренировки в костюмах проприокоррекции

Костюм состоит из множества тяг, с помощью которых можно усилить сопротивление движению для мышц туловища, бедра, голени или создать условия для комфортной ходьбы пациента.

Недостатки:

- ✓ высокие трудозатраты медперсонала во время занятий
- ✓ ограничение применения у больных с сопутствующей соматической патологией.



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.

Гимнастика «Тай-Чи»

- **Au-Yeung, S., 2009.** – открытое рандомизированное исследование, в которое вошли 136 пациентов в периоде > 6 мес. после инсульта. В основной группе пациенты занимались короткой формой Тай-Чи, в группе сравнения – традиционной координаторной реабилитацией, длительность 12 недель.
- Методы оценки: цифровая постурография, клинические шкалы.
- Результаты: было выявлено статистически значимое улучшение показателей статического баланса.



Использование компьютерных игр

- **Cano-Manas M.J., 2017** – открытое клиническое исследование, в которое вошли 14 пациентов в остром периоде инсульта. Все пациенты получали базовую кинезиотерапию и занятия с применением Xbox 360°, Kinect. Методы исследования: шкалы Рэнкин, Бартел, подометия. Были выявлены статистически значимые улучшения.
- **Ferreira Dos Santos L, 2016** – проведен систематический обзор 43 публикаций, посвященных применению различных компьютерных игр и виртуальной реальности в коррекции ходьбы и равновесия. Результаты исследований не сопоставимы. Требуются дальнейшие исследования.



Использование метронома

- ***Metronome cueing of walking reduces gait variability after a cerebellar stroke. Rachel L. et. al. // Front. Neurol. 7:84. doi: 10.3389/fneur.2016.00084*** – описан клинический случай о влиянии использования метронома на ходьбу у пациента с мозжечковой атаксией постинсультного генеза. Метод исследования – трехмерный видеоанализ движений фирмы Vicon.
- **Выявлено уменьшение вариабельности показателей времени шага, времени двойной опоры, кинематических показателей движения в тазобедренном, коленном и голеностопном суставах.**



Метод восстановления равновесия «Батут»

Дозированное смещение центра тяжести в трех плоскостях стимулирует предвосхищающие и реактивные постуральные синергии, а также активизирует проприорецептивную систему и вестибулярный анализатор.

Длительность занятия составляла от 10 до 30 минут, курс включал 10-12 занятий.



Метод восстановления равновесия «Качели»

Дозированное смещение
центра тяжести в вертикальной
плоскости, позволяет
активизировать рецепторные
структуры вестибулярного
анализатора

**Длительность занятия составляла от
10 до 30 минут, курс включал 10-12
занятий.**



ЦЕНТРАЛЬНЫЙ ПАРЕЗ ВЕРХНЕЙ КОНЕЧНОСТИ, РЕАБИЛИТАЦИЯ

- Отсутствие строгой симметрии и цикличности движений верхних конечностей
- Самообслуживание может происходить (и часто происходит) за счет интактной конечности
- Принципиальным в реабилитации является восстановление тонкой моторики паретичной конечности
- Огромная разница в возможностях компенсации дефекта при центральном и периферическом вариантах пареза верхней конечности

МЕТОДИКИ

- **Лечебная физкультура**
- **Эрготерапия**
- **Терапия ограничением движения**

ЛЕЧЕБНАЯ ФИЗКУЛЬТУРА

- Целенаправленное обучение – освоение двигательного навыка, важного в повседневной жизни – от простых движений до сложных двигательных навыков
- Интенсивная целенаправленная круговая тренировка – целенаправленные упражнения повторяются в определенной последовательности большое количество раз – «нейромоторное проторение»
- Зрительная обратная связь
- Силовые тренировки с акцентом на мышцы антагонисты
- Пассивное растяжение мышц

В целом, ЛФК – комплексы – уровень В

МЕТОДЫ НЕЙРОРЕАБИЛИТАЦИИ

- Силовые тренировки – эффективны в восстановлении мышечной силы
- Пассивное растяжение мышц – не может быть самостоятельным методом
- В комплексе – отдельные методики массажа (самостоятельно не имеет доказательной базы)
- Эрготерапия – один из самых высоких уровней доказательной базы. Развитие возможности пациентом вести полноценную жизнь и увеличение активности. Идеальный вариант – наличие эргозоны. Появляется виртуальная эрготерапия.
- Двигательная терапия, индуцированная ограничением (CIMT). В первую очередь, для преодоления «привычки неиспользования». Используется до 90% времени бодрствования. Есть вариант низкоинтенсивного протокола.

МЕТОДЫ НЕЙРОРЕАБИЛИТАЦИИ, ФИЗИОТЕРАПИЯ

- ЧЭНС – дополнительный метод к двигательной реабилитации для инсульта сроком более 1 месяца. Уровень С в кратковременном влиянии на спастичность и улучшении результатов двигательной реабилитации
- Низкочастотная нервно – мышечная электростимуляция (10 – 50 Гц). Дополнительный метод в восстановлении двигательных функций и уменьшения спастичности (В).

НЕЙРОРЕАБИЛИТАЦИЯ, ВЫСОКОТЕХНОЛОГИЧНЫЕ МЕТОДЫ

- Аппаратная нейрореабилитация. Роботизированные и механотерапевтические устройства. Высокоинтенсивная нагрузка и комфортные условия работы персонала – эффективны в восстановлении двигательных функций проксимальных отделов руки (А). Восстановление движений кисти и тонкой моторики – уровень С
- Технологии виртуальной реальности – в дополнение к базовым методам физической реабилитации для улучшения комплексных повседневных двигательных навыков (уровень В)
- Транскраниальная магнитная стимуляция – уровень В при использовании в качестве дополнительного метода. Имеется ряд противопоказаний.

НЕЙРОРЕАБИЛИТАЦИЯ, НЕФИЗИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ

- Зеркальная терапия – реабилитация на фоне иллюзии. Доказательная база – уровень А в восстановлении произвольных движений, сроки перенесенного инсульта – до года. Особенно актуально использование метода при тяжелых нарушениях, парезах в кисти
- Идеаторные тренировки – мысленные тренировки с парадигмой представления движения уровень доказательной базы В при использовании метода в комплексе. Система интерфейс – мозг – компьютер – на стадии формирования доказательной базы.

НЕЙРОРЕАБИЛИТАЦИЯ, ЛЕКАРСТВЕННОЕ ЛЕЧЕНИЕ

- Препараты ботулинового токсина – доказательная база уровня А
- Антидепрессанты СИОЗС уровень доказательной базы А в эффективности двигательной реабилитации с продолжительностью до 3 – 6 месяцев
- Препараты антипаркинсонического действия???