

Травматическая болезнь спинного мозга / ТБСМ

1. ЭКСОСКЕЛЕТЫ В МЕДИЦИНЕ: МИРОВОЙ ОПЫТ И КЛИНИЧЕСКАЯ ПРАКТИКА ПИРОГОВСКОГО ЦЕНТРА

Даминов В.Д., Ткаченко П.В.

Национальный медико-хирургический центр им. Н.И. Пирогова, Москва

Вестник Национального медико-хирургического Центра им. Н.И. Пирогова / 2017

В течение 2015–2017 гг. на базе отделения медицинской реабилитации Пироговского Центра проведено обследование 64 пациентов с позвоночно-спинномозговой травмой (ПСМТ), 49 мужчин и 15 женщин, возрастом от 19 лет до 35 лет, в позднем периоде позвоночно -спинномозговой травмы на уровне грудного отдела позвоночника (средние сроки после травмы $6,5 \pm 0,5$ месяца), с синдромом неполного нарушения проводимости спинного мозга. Всем больным была проведена операция по декомпрессии спинного мозга и стабилизации позвоночника. Уровень повреждения позвоночника и спинного мозга – грудной отдел: Th6-7 – у 16,3%, Th8-9 – у 21,3%, Th10-12 – у 62,4%.

Пациенты разделены на 2 группы. В основной группе реабилитационный комплекс включал лечебную гимнастику, циклическую механотерапию и занятия на экзоскелете EchoAtlet в комбинации с функциональной электростимуляцией (ФЭС) от аппарата Аккорд Мультистим. В группе контроля помимо лечебной гимнастики и циклической механотерапии восстановление функции ходьбы проводилось на роботизированном комплексе Lokomat. Длительность занятия сопоставима с тренировками в экзоскелете EchoAtlet (от 15 до 60 минут). Продолжительность курса – 15 занятий.

Выводы: объективно у пациентов группы EchoAtlet отношение «средняя сила/средняя амплитуда миограммы» имело тенденцию к возрастанию, т.е. максимальная сила тяги в тесте после занятий в EchoAtlet не менялась, а амплитуда сигнала снижалась, что свидетельствовало об улучшении управления мышцами дорсальной поверхности спины после тренировки.

2 пациента основной группы с неполным перерывом спинного мозга после реабилитационного курса могли самостоятельно ходить с двусторонней опорой.

- повышение толерантности к физическим нагрузкам,
- уменьшение энергозатрат в вертикальном направлении при ходьбе,
- увеличение амплитуды угловых перемещений в суставах нижних конечностей
- улучшение управления пациентом мышцами спины после тренировки
- увеличение независимости пациентов

2. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЭКЗОСКЕЛЕТА В КОМПЛЕКСНОЙ РЕАБИЛИТАЦИИ ПАЦИЕНТОВ С ПОЗВОНОЧНО-СПИННОМОЗГОВОЙ ТРАВМОЙ

Ткаченко П. В., Даминов В. Д., Карпов О.Э.

ФГБУ «Национальный медико-хирургический центр им. Н.И.Пирогова Министерства здравоохранения РФ»

Вестник восстановительной медицины No 2•2017

Настоящей революцией в расширении безбарьерной среды для пациентов с ПСМТ стало появление экзоскелетов. Цель исследования – оценка безопасности и эффективности применения экзоскелета ExoAtlet в комплексной реабилитации больных с ПСМТ. Материалы и методы. 32 пациента в позднем периоде ПСМТ на уровне грудного отдела позвоночника, с синдромом неполного нарушения проводимости спинного мозга. В клинической картине: нижний парапарез – от 0 до 3 баллов по 6-ти бальной шкале; изменения мышечного тонуса – до 3-х баллов по шкале Эшворт; сохранная функция верхних конечностей. В основной группе (n=16) дополнительно к традиционному комплексу реабилитационных мероприятий для пациентов с ПСМТ (индивидуальные занятия лечебной гимнастикой, циклическая и роботизированная механотерапия на Lokomat) восстановление ходьбы проводилось в экзоскелете ExoAtlet. Группа контроля получала только традиционный комплекс. Продолжительность курса – 15 занятий. Во время ходьбы проводился мониторинг АД, ЧСС. После каждой тренировки – исследование кожных покровов. На 1й, 5-7й, и 15й день лечения пациентам выполнялись УЗДС вен нижних конечностей, оценивался неврологический статус, психоэмоциональное состояние по шкале Бека. Результаты исследования. При обследовании мягких тканей, крупных суставов нижних конечностей повреждений не выявлено. Показатели системной гемодинамики – в пределах допустимых значений. Мониторинг ЭКГ позволил исключить значимые нарушения сердечного ритма и ишемию миокарда во время ходьбы на роботизированных устройствах. По данным осмотра в обеих группах у пациентов отмечалась улучшение – уменьшение степени парапареза, снижения мышечного тонуса, улучшение психоэмоционального состояния. Включение экзоскелета ExoAtlet в реабилитационный комплекс для пациентов с ПСМТ имело преимущество в улучшении неврологического статуса по сравнению с применением только традиционных технологий для восстановления ходьбы.

- уменьшение степени парапареза,
- снижение мышечного тонуса,
- улучшение психоэмоционального состояния

3. КЛИНИЧЕСКОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ ПРИМЕНЕНИЯ ЭКЗОСКЕЛЕТА «ЕХОАТЛЕТ» У СПИНАЛЬНЫХ ПАЦИЕНТОВ

Бушков Ф.А., Клещунов С.С., Косяева С.В., Бжилянский М.А., Иванова Г.Е., Шаталова О.Г.

Реабилитационный центр для инвалидов «Преодоление», Москва

ООО «ЭкзоАтлет», Москва

Вестник восстановительной медицины No 2•2017

Восстановление способности к самостоятельной ходьбе является одной из приоритетной задачей реабилитации спинальных пациентов. Целью нашего клинического исследования являлась оценка применимости, эффективности и эргономичности электромеханического экзоскелета «ЕхоАтлет» у пациентов с параплегией в результате повреждения спинального мозга. Срок проведения клинического исследования составил три календарных месяца в период с июня по сентябрь 2016 года. Каждая тренировочная программа состояла из 10 локомоторных тренировок, включающих в себя освоение ходьбы и собственно ходьбу в экзоскелете «ЕхоАтлет», длительностью около 60-80 минут, 5 раз в неделю, в течение 2 недель. В программе приняло участие 10 пациентов, у 2 развились осложнения, связанные с односторонней перегрузкой дистальных суставов нижней конечности. Выводы: занятия на экзоскелете являются безопасными при условии соблюдения критериев отбора, и не требуют специального мониторинга за состоянием сердечно-сосудистой системы. Скорость освоения ходьбы в экзоскелете у пациентов разная и, в первую очередь, зависит от уровня повреждения спинного мозга. Предложенная программа тренировок в экзоскелете «ЕхоАтлет» приводит к снижению тонуса мышц нижних конечностей и улучшению психоэмоционального фона у обследованных пациентов.

- снижение тонуса мышц нижних конечностей
- улучшение психоэмоционального фона у обследованных пациентов

4. КРИТЕРИИ ОСВОЕНИЯ НАВЫКОВ ХОДЬБЫ В ЭКСОСКЕЛЕТЕ У ПАЦИЕНТОВ С ПОСЛЕДСТВИЯМИ ПОЗВОНОЧНО-СПИННОМОЗГОВОЙ ТРАВМЫ

Е.В. Письменная, К.А. Петрушанская, Е.Ю. Шапкина

1. Научно-исследовательский институт механики Московского государственного университета имени М.В. Ломоносова, Россия, 119192, Москва, Мичуринский пр., 1, e-mail: epismen@yandex.ru

2. Общество с ограниченной ответственностью «ЭкзоАтлет», Россия, 119121, Москва, 1-й Тружеников пер., 15, офис 1, e-mail: info@exoatlet.ru

3. Санкт-Петербургский научно-исследовательский институт фтизиопульмонологии Министерства здравоохранения Российской Федерации, Россия, 191036, Санкт-Петербург, Лиговский пр., 2, e-mail: spbniif_all@mail.ru

Российский журнал биомеханики. 2018. Т. 22, No 1: 85–100

В данной статье впервые в России рассматривается проблема реабилитации пациентов с последствиями позвоночно-спинномозговой травмы посредством применения экзоскелета. Предложен новый метод реабилитации данного контингента больных – ходьба в экзоскелете, он позволяет значительно расширить контингент инвалидов, т.е. применять его у больных не только с парапарезами нижних конечностей, но и с полной нижней параплегией. С точки зрения авторов, одним из наиболее эффективных методов реабилитации таких больных является сочетание тренировки в экзоскелете с чрескожной электрической стимуляцией спинного мозга. Авторы выявили отличия биомеханической структуры ходьбы в экзоскелете у здоровых людей и пациентов с травмой спинного мозга, а также определили методику применения чрескожной электрической стимуляции спинного мозга в сочетании с тренировкой ходьбы в экзоскелете. После интенсивного курса тренировок в экзоскелете с чрескожной электрической стимуляцией спинного мозга у четырех из шести пациентов увеличилась болевая и тактильная чувствительность, все шесть пациентов отмечали появление парестезии в ногах ниже зоны анестезии, появление ощущения пассивного движения в суставах и «чувство опоры» при стоянии. Было выявлено, что после 10-дневного курса тренировки ходьбы в экзоскелете в сочетании с чрескожной электрической стимуляцией спинного мозга у больных отмечаются следующие положительные изменения: повышается устойчивость, увеличивается опорная и толчковая функции нижних конечностей, уменьшается время опоры на костыли. При этом у 2 из 6 пациентов улучшение происходит во время первого пробного сеанса ходьбы в экзоскелете в сочетании с чрескожной электрической стимуляцией спинного мозга, в частности, изменение временной структуры шага (уменьшение длительности опорной и двуопорной фаз и увеличение длительности переносной фазы, уменьшение времени опоры на костыли), незначительное увеличение амплитуды переднего и заднего толчков. Можно полагать, что даже незначительные положительные изменения двигательных функций во время первого сеанса являются критериями благоприятных результатов и могут быть использованы для выявления реабилитационного потенциала, а в последующем и для реабилитационного прогноза.

- повышается устойчивость,
- увеличивается опорная и толчковая функции нижних конечностей
- уменьшается время опоры на костыли

5. ЧРЕСКОЖНАЯ ЭЛЕКТРОСТИМУЛЯЦИЯ СПИННОГО МОЗГА ПРИ ХОДЬБЕ В ЭКСОСКЕЛЕТЕ У ПАЦИЕНТОВ С ПЛЕГИЯМИ

Шапкина Е.Ю., Письменная Е.В.

ФГБУ «СПб НИИФ» Минздрава России, Санкт-Петербург

НИИ механики МГУ им. М.В.Ломоносова, ООО «ЕхоAtlet», Москва

Доклад представлен на Всероссийской научно-практической конференции «Технологические инновации в травматологии, ортопедии и нейрохирургии: интеграция науки и практики» 26-28 апреля 2017 года в г. Саратове

Влияние электростимуляции поясничного утолщения спинного мозга на ходьбу в экзоскелете «ЭкзоАтлет» (инновационная разработка «Сколково», Россия) изучали в ходе 2-х недельного интенсивного курса обучения и тренировок ходьбы у пациентов с нижними параплегиями. В исследовании приняли участие 6 пациентов в возрасте $32,2 \pm 6,8$ года с последствиями позвоночно-спинномозговой травмы (ПСМТ) грудного и грудопоясничного отделов позвоночника. Получены свидетельства того, что электростимуляция поясничного утолщения спинного мозга облегчает ходьбу в экзоскелете у пациентов с полной нижней параплегией и улучшает собственные локомоторные возможности пациентов при неполной плегии.

- Электростимуляция облегчает ходьбу в экзоскелете у пациентов полной нижней параплегией
- Улучшает собственные локомоторные возможности пациентов при неполной плегии
- Длительность ходьбы в экзоскелете без остановок существенно возросла у 5 пациентов.

6. АДАПТАЦИЯ К ХОДЬБЕ В ЭКЗОАТЛЕТЕ ПАЦИЕНТОВ С ПОСТТРАВМАТИЧЕСКОЙ ЦЕРВИКАЛЬНОЙ МИЕЛОПАТИЕЙ

Липатов К.С., Заречнова Н.В.

ФБУЗ ПОМЦ ФМБА России г. Нижний Новгород.

Доклад представлен на EhoRehab Spotlights 2018

Период наблюдения за пациентами с июля 2017 по ноябрь 2018г. Приняло участие 6 пациентов среднего возраста 34 года (24-43), со средним временем после травмы 8 лет (2-17). Периодичность тренировок: 10 занятий (по 5 дней в неделю) каждые 3 месяца. Во время занятий проводился контроль безопасности тренировки с помощью телеметрии сердечного ритма. Выводами к полученным наблюдениям стала уверенность, что пациенты с повреждением спинного мозга на уровне шейного отдела позвоночника могут получать циклические тренировки в «ЭкзоАтлете» Был выявлен тренирующий эффект физических нагрузок, выполненных на «ЕхоAtlet», выражающийся в изменении функционального состояния до нагрузок и в динамике тренировочного процесса. Телеметрия ритма сердца представляется эффективным методом для дистанционного контроля за адаптацией к физической нагрузке в процессе тренировок на «ЕхоAtlet» у пациентов со спинальными нарушениями в режиме реального времени

- применение ЕхоAtlet у пациентов с шейным уровнем травмы безопасно
- Повышение толерантности к физическим нагрузкам
- Телеметрия ритма сердца представляется эффективным методом для дистанционного контроля за адаптацией к физической нагрузке в процессе тренировок на «ЕхоAtlet»

7. ХОДЬБА В ЭКЗОСКЕЛЕТЕ УВЕЛИЧИВАЕТ НЕЗАВИСИМОСТЬ ПАЦИЕНТОВ С ПОСЛЕДСТВИЯМИ ТЯЖЕЛОЙ СПИННОМОЗГОВОЙ ТРАВМЫ (фрагмент мультицентрового исследования)

Е.Ю. Шапкина

1 НПЦ патологии позвоночника ФГБУ «СПбНИИ фтизиопульмонологии» МЗ России

2 Институт трансляционной медицины СПбГУ, Санкт-Петербург

Доклад представлен на EhoRehab Spotlights 2019

И в исследовании была выдвинута гипотеза, что регулярная локомоторная активность, индуцируемая экзоскелетом у лиц, утративших собственную двигательную активность в результате травмы спинного мозга, формирует у них активность-зависимую нейропластичность. Прямым проявлением нейропластичности можно считать расширение локомоторных возможностей, опосредованным – сопутствующее расширение активности и увеличение независимости тренирующихся. В исследовании приняли участие 50 пациентов (26 мужчин, 24 женщины). Все пациенты прошли 3 курса реабилитации, из которых первые два интенсивных курса по 22+2 дня (не менее 18 тренировок) с оценкой – до начала и через месяц после окончания второго курса. Третий курс: ЕХО-тренировки и электростимуляция спинного мозга. Повторные курсы тренировок ходьбы в экзоскелете существенно увеличивают независимость пациентов с последствиями тяжелых спинномозговых травм. Прогресс неврологических показателей подтверждает возможность мобилизации нейропластического потенциала взрослых пациентов с тяжелым хроническим поражением спинного мозга.

- Повышение показателя по шкале SCIM (+ 4 балла и более) достигнуто у 62% при среднем значении прироста + 5,58 баллов.
- По шкале HFMSSE у 65% пациентов.
- По стандарту ASIA (American Spinal Injury Association) отмечено улучшение неврологических показателей:
 1. прирост силы мышц у 26% в диапазоне от 1 до 10 баллов;
 2. по чувствительности у 51%, в т.ч. по болевому компоненту на 1-10 баллов, по тактильному на 1-14 баллов.
- 95% пациентов удовлетворены участием в Протоколе и 84% его результатом.

8. КЛИНИКО-ФУНКЦИОНАЛЬНОЕ И МЕДИКО-ЭКОНОМИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ ВНЕДРЕНИЯ ЭКЗОРЕАБИЛИТАЦИИ В СИСТЕМУ МЕДИЦИНСКОЙ РЕАБИЛИТАЦИИ РЕГИОНОВ

Бронников В.А.

ГАУ ПК ""Пермский краевой клинический госпиталь для ветеранов войн""

ГБУЗ ПК "ГКБ г. Чайковский"

Доклад представлен на EhoRehab Spotlights 2019

Приняло участие 10 пациентов с ТБСМ. Все пациенты получали занятия в экзоскелете в течение 20-60 минут один раз в сутки ежедневно в течение 10 дней. Оценку проводимого лечения осуществляли на 1 и 14 сутки на втором этапе медицинской реабилитации.

- Улучшение опорной функции, перенос центра тяжести с ноги на ногу, вынос ноги вперед у 80%
- Улучшение ориентации тела в пространстве у 70%
- Увеличение повседневной активности (Barthel Index for Activities of Daily Living (ADL)) у 60%
- Снижение болевых ощущений у 60%
- Уменьшение спастичности мышц спины и нижних конечностей у 50%

9. 2017 Year Robot Distribution Grant Project - Clinical Testbed Completion Report

Lee Jin Young
National Traffic Rehabilitation Hospital
Доклад представлен на ExoRehab Spotlights 2018

В исследование было отобрано 30 пилотов со спинномозговой травмой в возрасте от 19 лет и выше с оценкой по шкале ASIA от A до D. Завершили курс по итогам 30 пациентов, 4 человека выбыло досрочно. В программу тренировок для одного пациента было включено 5 занятий с врачом физической реабилитации в качестве подготовки к ходьбе в экзоскелете и 20 тренировок в течение 4-х недель, включающих ходьбу в экзоскелете. Основное внимание в исследовании было направлено на значительную роль в улучшении качества ходьбы за короткий промежуток времени и улучшении сердечно-легочных функций, что является показателем смертности номер один для пациентов с травмой спинного мозга.

- Повышение толерантности к физическим нагрузкам (улучшение показателей дыхательной системы по данным спирометрии, снижение среднего показателя индекса массы тела)
- 84% пациентов оставили положительный feedback об участии в исследовании
- Улучшение показателей работы желудочно-кишечного тракта (ЖКТ) по шкале Constipation Scoring System (CSS)

1. КЛИНИКО-БИОМЕХАНИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ ПРИМЕНЕНИЯ ЭКЗОСКЕЛЕТА «ЭКЗОАТЛЕТ» ПРИ ХОДЬБЕ БОЛЬНЫХ С ПОСЛЕДСТВИЯМИ ИШЕМИЧЕСКОГО ИНСУЛЬТА

Е.В. Письменная, К.А. Петрушанская, С.В. Котов, Г.Е. Аведиков, И.Е. Митрофанов, К.М. Толстов, В.А. Ефаров
1 Научно-исследовательский институт механики МГУ, Россия, 119192, Москва, Мичуринский проспект, 1, e-mail: epismen@yandex.ru

2 «ЭкзоАтлет», Россия, 119121, Москва, 1-й Тружеников переулок, 15

3 Московский областной научно-исследовательский клинический институт им. М.Ф. Владимирского, Россия, 129110, Москва, ул. Щепкина, 61/2, корпус 1

ISSN 2409-6601. Российский журнал биомеханики. 2019. Т. 23, No 2: 204–230

DOI: 10.15593/RZhBiomeh/2019.2.04

На основании клинико-биомеханических исследований впервые в России выяснено влияние тренировки в экзоскелете на биомеханическую и иннервационную структуру ходьбы больных с ишемическим инсультом. Рассмотрена биомеханическая и иннервационная структура ходьбы у 5 больных с последствиями ишемического инсульта через 3–4 месяца после начала заболевания. В статье разработана методика применения экзоскелета у данного контингента больных, которая включает в себя определение продолжительности сеанса тренировки, длительности курса, пройденное расстояние за сеанс. Было выявлено, что после десятидневного курса тренировки в экзоскелете у больных наблюдаются следующие изменения: увеличение скорости передвижения, темпа и длины двойного шага, полное устранение временной асимметрии, повышение опорной и толчковой функций нижних конечностей, возрастание амплитуды угловых перемещений в суставах нижних конечностей, незначительное улучшение электромиографического профиля мышц.

- увеличение скорости передвижения, темпа и длины двойного шага
- полное устранение временной асимметрии передвижения
- повышение толчковой и опорной функции нижних конечностей

2. ОПЫТ ПРИМЕНЕНИЯ ЭКЗОСКЕЛЕТА У БОЛЬНЫХ С ИНСУЛЬТОМ НА РАННИХ СРОКАХ ВТОРОГО ЭТАПА РЕАБИЛИТАЦИИ

Шкода А.С. д.м.н. главный врач ГКБ№67 им.Л.А. Ворохобова, Онофрийчук В.Ф., Пальгова Г.А.

ГКБ№67 им. Л.А. Ворохобова

Доклад представлен на ExoRehab Spotlights 2018

В исследование было включено 8 пациентов (6 мужчин и 2 женщины) в возрасте от 55 до 67 лет, во всех случаях с наличием полушарной локализации очага поражения, ишемической и геморрагической этиологии, верифицированной при помощи компьютерной или магнитно-резонансной томографии головного мозга. У всех больных наблюдался гемипарез до 2-х баллов по 5-бальной шкале оценки мышечной силы, а у 2-х пациентов – гемиплегия. Индекс по шкале Ривермид был не более 4 баллов. Проведено от 6 до 10 занятий в экзоскелете, начиная с шагов на месте и заканчивая ходьбой в течение 10 минут. На момент выписки, на 18-24 сутки нахождения в стационаре, отмечена существенная динамика функционального состояния по шкале Бартел 35.5; индекс мобильности Ривермид 5,5; мышечная сила по 6-ти бальной шкале 3,8; мышечный тонус по Ашворд 0,8. Все пациенты начали передвигаться с помощью ходунков.

- увеличение показателей по шкале Бартел на 15%
- увеличение показателей по индексу мобильности Ривермид на 15.3%
- увеличение показателей мышечной силы по шестибальной шкале на 26%
- снижение показателей мышечного тонуса по шкале Ашворд на 20%

3. ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ КОМПЛЕКСА ЕХОАТЛЕТ В КОМПЛЕКСНОЙ ТЕРАПИИ ПАЦИЕНТОВО С ОНМК НА ПЕРВОМ ЭТАПЕ РЕАБИЛИТАЦИИ

Бронников В.А.

ГБУЗ ПК «ГКБ им С.Н. Гринберга»

Доклад представлен на EhoRehab Spotlights 2019

В исследовании принимали участие 10 пациентов с ОНМК - 5 человек в основной группе и 5 в группе сравнения. Все пациенты основной группы получали занятия в экзоскелете в течение 20-60 минут один раз в сутки ежедневно в течение 10 дней. Оценку проводимого лечения осуществляли на 1, 7, 14 сутки на первом этапе медицинской реабилитации. По завершении данного исследования наблюдали у основной группы по сравнению с группой контроля ускорение восстановления моторных функций верхних и нижних конечностей, повседневной активности и участия, создавая значительные условия для реализации реабилитационного потенциала. Улучшение психологического состояния, мотивации, копинг-стратегии, качества жизни, создает оптимальные предпосылки для социальной интеграции. Снижение длительности оказания СМП, увеличение оборота специализированной койки, окупаемость приобретения в течение 8 месяцев.

Выводы на основе сравнения с контрольной группой:

- ускорение темпа восстановления моторных функций верхних и нижних конечностей
- ускорение повышения повседневной активности
- улучшение психоэмоционального состояния
- повышение мотивации к дальнейшей реабилитации

4. КЛИНИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ ЗАНЯТИЙ В ЭКЗОСКЕЛЕТЕ ЕХОАТЛЕТ НА ТЕРРИТОРИИ КЛИНИЧЕСКОГО САНАТОРИЯ «ВОЛГА»

Крупнов М.Г.

ФГБУ «СМК «Приволжский» МО РФ

«Клинический санаторий «Волга» г. Самара

Доклад представлен на EhoRehab Spotlights 2019

С 2017 по 2019 гг. на территории Клинического санатория «Волга» было проведено наблюдение 33 пациентов с ОНМК, которым проводились курсы реабилитации, включающие в себя занятия в экзоскелете EhoAtlet. Курс составил 10 занятий, включавших комплексную реабилитацию с применением аппарата механотерапии RT-300, Экзоскелета, Ревайвера. По данным анализа динамики пролеченных пациентов на экзоскелете «EhoAtlet» из общего числа пациентов, 92,9% смогли передвигаться без посторонней помощи и технических средств реабилитации, без динамики осталось 7,1 % человек. Пациенты отмечали улучшения в виде:

- восстановления двигательных функций;
- приобретения навыка симметричной ходьбы, минуя асимметрию;
- восстановления статистического стереотипа вертикального положения;
- самостоятельного передвижения;
- увеличения толерантности к нагрузкам;
- увеличения мышечной силы;
- появление способности к самообслуживанию

Рассеянный склероз

1. ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ ЭКЗОСКЕЛЕТА ЕХОАТЛЕТ ДЛЯ ВОССТАНОВЛЕНИЯ ФУНКЦИИ ХОДЬБЫ У БОЛЬНЫХ РАССЕЯННЫМ СКЛЕРОЗОМ

С.В. КОТОВ, В.Ю. ЛИЖДВОЙ, А.Б. СЕКИРИН, К.А. ПЕТРУШАНСКАЯ, Е.В. ПИСЬМЕННАЯ

1 ГБУЗ МО «Московский областной научно-исследовательский клинический институт им. М.Ф. Владимирского», Москва, Россия;

2 ООО «ЭкзоАтлет», Москва, Россия;

3 Научно-исследовательский институт механики ФГБОУ ВО «Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова» Москва, Россия

ЖУРНАЛ НЕВРОЛОГИИ И ПСИХИАТРИИ, 10, 2017; Вып. 2

<https://doi.org/10.17116/jnevro201711710241-47>

Было проведено пилотное исследование по открытой контролируемой наблюдательной программе. Экзоскелет ЕхоАтлет применили у 18 пациентов с ремиттирующим РС в стадии ремиссии (РРС) и вторично-прогрессирующим течением (ВПРС) с уровнем неврологического дефицита по шкале EDSS от 3 до 7 баллов. Наряду с клиническими шкалами EDSS, MSFC, HADS, MoCA для изучения биомеханики ходьбы использовали силоизмерительные стельки F-Scan фирмы «Tekscan» (США). В процессе проведения занятий была отмечена хорошая переносимость нагрузок в пределах 30—40 мин. У 9 из 18 пациентов зарегистрировано улучшение состояния по шкале EDSS, в целом отмечена достоверная положительная динамика. Со стороны биомеханических измерений: после курса тренировки ходьбы в экзоскелете отмечено повышение темпа ходьбы, возросла устойчивость, уменьшились раскачивания туловища относительно фронтальной плоскости, снизились асимметрия, возросла опорная функция. Полученные результаты показали перспективность дальнейших исследований возможностей роботизированного ассистирования ходьбе и поддержанию вертикальной позы с помощью экзоскелета ЕхоАтлет для восстановления способностей передвижения у больных РС с двигательными нарушениями.

- достоверное улучшение показателя EDSS у 50%
- возрастание устойчивости в вертикальном положении
- уменьшение асимметрии движений
- возрастание опорной функции во время ходьбы

2. ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПОВТОРНЫХ КУРСОВ ЗАНЯТИЙ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ЭКЗОСКЕЛЕТА ЭКЗОАТЛЕТ У БОЛЬНЫХ РАССЕЯННЫМ СКЛЕРОЗОМ.

Котов С.В., Геворкян А.А

ГБУЗ МО МОНИКИ им. М.Ф. Владимирского

Доклад представлен на ExoRehab Spotlights 2019

За 2018-2019 г в исследовании приняли участие 44 человека с ремиттирующим и вторично-прогрессирующим течением рассеянного склероза при наличии двигательного дефицита в нижних конечностях. По шкале Ashworth до 3-х баллов. Диагноз на основании критериев МакДональда. Из них 30 женщин и 14 мужчин. 9 человек прошли повторный курс через 6 месяцев. Курс тренировок в экзоскелете составил от 8 до 10 тренировок. В качестве методов оценки неврологических нарушений были расширенная шкала оценки степени инвалидизации Куртцке (Expanded Disability Status Scale, EDSS), комплексная функциональная шкала рассеянного склероза (The Multiple Sclerosis Functional Composite, MSFC), монреальская шкала оценки когнитивных функций (Montreal Cognitive Assessment, MoCa). По результатам оценки динамики отмечалось стойкое уменьшение степени дисфункции пирамидной системы по завершении двух курсов по шкале EDSS. По данным оценки показателей субтестов MSFS: тенденция к увеличению скорости ходьбы, а также

более выраженное улучшение моторики по завершении второго курса. Оценка динамики результатов теста SDMT показала: небольшое улучшение по окончанию 1-го курса реабилитации, сохранение и выраженное улучшение показателя спустя 6 месяцев (начало 2 курса) и положительные изменения по окончанию 2 курса

- отмечается стойкое уменьшение степени дисфункции пирамидной системы по завершении двух курсов по шкале EDSS
- по данным оценки показателей субтестов MSFS:
 - Тенденция к увеличению скорости ходьбы
 - Более выраженное улучшение моторики по завершении второго курса
- Оценка динамики результатов теста SDMT показала:
 - небольшое улучшение по окончанию 1-го курса реабилитации,
 - сохранение и выраженное улучшение показателя спустя 6 месяцев (начало 2 курса)
 - Положительные изменения по окончанию 2 курса.

ДЦП

1. ИЗУЧЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ЭКЗОАТЛЕТА В ЛЕЧЕНИИ БОЛЬНЫХ С ДЕТСКИМ ЦЕРЕБРАЛЬНЫМ ПАРАЛИЧОМ

Власенко С.В., Голубова Т.Ф., Османов Э.А., Марусич И.И., Лукьяненко В.Н., Богданова Л.А.

ГБУЗ РК «НИИ детской курортологии, физиотерапии и медицинской реабилитации»

ФГБУ «Евпаторийский военный детский клинический санаторий им. Е.П. Глинки» Минобороны России

Доклад представлен на ExoRehab Spotlights 2018

В пилотном исследовании приняли участие 22 пациента с детским церебральным параличом со спастической диплегией в возрасте $13,15 \pm 0,42$ лет и с грубыми нарушениями двигательных функций (GMFCS $3,48 \pm 0,05$). Курс ходьбы в экзоскелете в среднем составил $7,13 \pm 0,13$ дней. Длительность ходьбы на одну процедуру - $25,34 \pm 0,02$ мин. Исследователи отметили, что сразу после снятия аппарата на протяжении определенного периода наблюдался «эффект свободы» - состояние значительного облегчения выполнения движений, описываемое ребенком и ощущениями сопровождающего. После лечения отмечается тенденция к снижению продолжительности двойного шага. Нормализуется соотношение длительностей опорной и переносной фаз. Снижается длительность фазы двойной опоры. Измерение объема движений в нижних конечностях по Марксу выявило у некоторых пациентов увеличение амплитуды активных движений в коленных и голеностопных суставах. А также уменьшение спастичности мышц, приводящих нижние конечности, сгибателей голени по шкале Ashworth.

- «эффект свободы» у 100% пациентов
- снижение продолжительности двойного шага
- уменьшение длительности фазы двойной опоры
- увеличение амплитуды движений в коленных и голеностопных суставах
- уменьшение спастичности приводящих мышц и сгибателей голени по шкале Ashworth

2. ИНСТРУМЕНТАЛЬНО-БИОМЕХАНИЧЕСКИЕ ДОКАЗАТЕЛЬСТВА ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ ЭКЗОАТЛЕТА ПРИ ДЦП

Письменная Е.В., Петрушанская К.А., Власенко С.В., Аведиков Г.Е., Митрофанов И.Е., Толстов К.М.

ГБУЗ РК «НИИ детской курортологии, физиотерапии и медицинской реабилитации»

ФГБУ «Евпаторийский военный детский клинический санаторий им. Е.П. Глинки» Минобороны России

ООО «ЭкзоАтлет», Москва, Россия

Доклад представлен на ExoRehab Spotlights 2018

В исследовании с измерением инструментально-биомеханических показателей во время тренировок в экзоскелете приняло участие 18 пациентов с ДЦП возраста 11-18 лет. За 18 дней было проведено 126 сеансов ходьбы в экзоскелете. Полный курс тренировки 8-10 сеансов прошли 11 человек, сокращенный курс 5-7 сеансов - 3 человека, 2-3 сеанса - 4 человека.

После курса тренировок:

- Тенденция к снижению опорной фазы (5% от исходного)
- Снижение длительности двуопорной фазы (23% от исходного)
- Увеличение продолжительности фазы переноса с более пораженной стороны (22% от исходного)
- Увеличение скорости ходьбы (37% от исходного)
- Увеличение длины двойного шага (21% от исходного)

3. ОПЫТ ПРИМЕНЕНИЯ ЭКЗОСКЕЛЕТА «ЭкзоАтлет-1» У ДЕТЕЙ С ДЦП

Ковина М.В., Мартьянов М.М., Мартьянова Л.В., Письменная Е.В.

1 Россия, Ярославль, Государственное бюджетное учреждение здравоохранения Ярославской области «Областная детская клиническая больница» E-mail: adm@odkb76.ru, тел: (4852) 51-34-77

2 Москва, ООО «Адели-М» E-mail: adelisuit@mail.ru, тел: (8495) 691-29-74

3 Москва, ООО «ЭкзоАтлет», e.p@exoatlet.ru, (+7 910) 402-73-21

Доклад был представлен на Всероссийском Фестивале Науки НАУКА 0+ XIV Московский фестиваль НАУКА 0+ в 2019 году

В исследовании приняли участие 12 подростков в возрасте от 12 до 18 лет, ростом от 147 см до 175 см. Пациенты были разделены на 2 группы – основную и контрольную по 6 человек. Пациенты прошли 15 тренировок в экзоскелете. у 100% детей отмечалось снижение мышечного тонуса в ногах и увеличение амплитуды движений в суставах. У 56% подростков имело место увеличение опороспособности нижних конечностей. У 13% детей улучшился стереотип ходьбы с поддержкой, у 80% улучшился стереотип самостоятельной ходьбы. У 100% детей увеличилась устойчивость и толерантность к нагрузкам. Увеличилась функциональная независимость детей от окружающих. В основной группе балл увеличения независимости в 2 раза больше, чем в контрольной группе. По данным биомеханического исследования у 100% существенно снизилось колебание в углах при ходьбе, уменьшилась длительность локомоторного цикла по правой и левой ногам. После первого-второго сеансов практически полностью устранилась временная асимметрия, уменьшилась вариативность длительности локомоторного цикла. Длительность локомоторного цикла правой и левой ног выровнялись. На правой и левой ногах появилась концентрация мышечной активности на m. gastrocnemius medialis, m. rectus femoris, m. biceps femoris в фазы близкие к норме.

- снижение мышечного тонуса в ногах и увеличение амплитуды движений в суставах у 100% детей
- У 100% детей увеличилась устойчивость и толерантность к нагрузкам
- увеличение опороспособности нижних конечностей у 56% подростков
- у 100% существенно снизилось колебание в углах при ходьбе
- в основной группе балл увеличения независимости в 2 раза больше, чем в контрольной

4. Опыт применения экзоскелета ExoAtlet Bambini у подростков с ДЦП

Ковина М.В., Мартьянова Л.В., Письменная Е.В.

1 Россия, Ярославль, Государственное бюджетное учреждение здравоохранения Ярославской области «Областная детская клиническая больница»

2 Москва, ООО «ЭкзоАтлет»

В исследовании приняли участие 11 пациентов в возрасте $8 \pm 0,3$ лет со спастическими формами ДЦП, проходивших стационарное плановое лечение в ГБУЗ ЯО «Областная детская клиническая больница» с 25 октября по 15 ноября 2019 г. Детей разделили на две группы: основная группа – 5 человек, контрольная группа – 6 человек. Пациентам основной группы помимо традиционных индивидуальных занятий лечебной гимнастикой было проведено 15 занятий в экзоскелете длительностью от 10 до 60 мин.

- снижение мышечного тонуса в ногах
- увеличение амплитуды движений в суставах
- имело место увеличение опороспособности нижних конечностей.
- увеличение устойчивости и толерантности к нагрузкам.
- улучшение стереотипа ходьбы
- увеличение функциональной независимости детей от окружающих

ЧМТ

1. КЛИНИКО-БИОМЕХАНИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ ПРИМЕНЕНИЯ ЭКСОСКЕЛЕТА У БОЛЬНЫХ С ПОСЛЕДСТВИЯМИ ЧЕРЕПНО-МОЗГОВОЙ ТРАВМЫ

Батышева Т.Т., Крапивкин А.И., Воронов А.В., Петрушанская К.А., Письменная Е.В., Кудрявцева О.И.
1 ГБУЗ Научно-практический центр детской психоневрологии ДЗ г.Москвы
2 ООО «ЭкзоАтлет»

В исследовании приняли участие пациенты с последствиями черепно-мозговой травмы в возрасте от 14 до 17 лет. Давность травмы варьировала от 6 месяцев до 1 года. Курс тренировки ходьбы в экзоскелете состоял из 10 сеансов, продолжительность сеанса не превышало 60-70 минут, время активной ходьбы составляло 20-25 минут. До и после курса тренировки у пациентов исследовались кинематические параметры ходьбы: угловые перемещения в суставах нижних конечностей с использованием оптико-электронного комплекса «Видеоанализ 3-D Биософт». После курса тренировки ходьбы с использованием экзоскелета было установлено: улучшение кинематических параметров ходьбы, которое проявляется в увеличении амплитуды движений во всех суставах; устранение или снижение эквинуса в ГСС; уменьшение сгибательной позиции нижних конечностей; в практически полном исчезновении асимметрии угловых перемещений; более симметричный характер движений. У одного больного отмечается значительное увеличение амплитуды угловых перемещений в суставах нижних конечностей, которое сопровождается повышением темпа ходьбы (с 41 до 59 шаг/мин) и возможностью ходить без дополнительной опоры.

- увеличении амплитуды движений во всех суставах;
- устранение или снижение эквинуса в голеностопном суставе;
- практически полное исчезновение асимметрии угловых перемещений;
- более симметричный характер движений
- повышение темпа ходьбы

2. КЛИНИКО-ФУНКЦИОНАЛЬНОЕ И МЕДИКО-ЭКОНОМИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ ВНЕДРЕНИЯ ЭКСОРЕАБИЛИТАЦИИ В СИСТЕМУ МЕДИЦИНСКОЙ РЕАБИЛИТАЦИИ РЕГИОНОВ

Бронников В.А.
ГАОУ ПК ""Пермский краевой клинический госпиталь для ветеранов войн""
ГБУЗ ПК "ГКБ г. Чайковский"
Доклад представлен на ExoRehab Spotlights 2019

Приняло участие 4 пациента с ЧМТ. Все пациенты получали занятия в экзоскелете в течение 20-60 минут один раз в сутки ежедневно в течение 10 дней. Оценку проводимого лечения осуществляли на 1, 7, 14 сутки на первом этапе медицинской реабилитации.

- Уменьшение спастичности мышц спины и нижних конечностей у 100%
- Увеличение повседневной активности по Barthel Index for Activities of Daily Living (ADL) у 100%
- Улучшение параметров ходьбы согласно Hauser Ambulation Index у 100%
- Увеличение мобильности по Rivermead mobility index у 75%

ЭНДОПРОТЕЗИРОВАНИЕ

1. РЕАБИЛИТАЦИЯ ПАЦИЕНТОВ, ПЕРЕНЕСШИХ ТОТАЛЬНОЕ ЭНДОПРОТЕЗИРОВАНИЕ КОЛЕННЫХ ИЛИ ТАЗОБЕДРЕННЫХ СУСТАВОВ ПРИ ПОМОЩИ EXOATLET

Листратов С.Д., Онофрийчук В.Ф.

ГКБ № 67 имени Л.А. Ворохобова Департамента здравоохранения города Москвы

Доклад представлен на ExoRehab Spotlights 2019

В Исследовании приняли участие 20 пациентов после тотального эндопротезирования коленных или тазобедренных суставов, которые были разделены на две группы: основную (n=10) и контрольную (n=10). Пациенты основной группы проходили реабилитацию 5 дней в неделю по 40-50 минут. С применением ЛФК, механотерапии, физиотерапии, экзоскелета. Занятия с применением экзоскелета проводились 3 раза в неделю, через день, по 15-20 минут, данные занятия были дополнительны к выше указанной реабилитации. Пациенты основной группы показали более быстрое восстановление после проведенных операций в среднем на 15-20%, в сравнении с пациентами из группы контроля. По истечению 2-2,5 месяцев пациенты группы А, 80% пациентов избавились от ходьбы со вспомогательными средствами, у них был более выраженный правильный двигательный паттерн, полностью отсутствовал страх во время ходьбы. У пациентов из группы Б подобный эффект достигал по прошествии 3-3,5 месяцев. По прошествии отметки в 2-2.5 месяца 70% пациентов продолжали использовать вспомогательные средства передвижения, у многих присутствовал страх во время ходьбы, были заметны нарушения двигательного паттерна (при идеальной установке компонентов эндопротеза, выявленных через 1.5 месяца, на контрольной Rg-грамме прооперированных суставов).

- ускорение восстановления после операции в среднем на 20%
- восстанавливается более физиологически правильный паттерн ходьбы
- устранение страха опоры на оперированную ногу
- отказ от ДСО (дополнительных средств опоры) через 2-2.5 месяца у 80%