

УДК 615.825.6

Фаизова Д.Э., Фазлыяхметова К.Ш., Габделхакова А.А.

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ИННОВАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ РЕАБИЛИТАЦИИ ПРИ НАРУШЕНИЯХ ДВИГАТЕЛЬНОЙ АКТИВНОСТИ**Научный руководитель – д. м. н., профессор Л. Т. Гильмутдинова, к. м. н., доцент Э. Р. Фаизова**

Башкирский государственный медицинский университет, г. Уфа

Нарушения статодинамических функций человека приводят к тяжелым нарушениям функционирования. Потерявшие способность двигаться испытывают трудности в повседневной жизни, а большинство остается на всю жизнь прикованными к кровати или инвалидной коляске [1,3]. «Экзоскелет» - инновационная технология, позволяющая научиться заново передвигаться самостоятельно. Авторы доказали эффективность комплексной реабилитации с применением экзоскелета E-Helper и беговой дорожки REATERRA.

Ключевые слова: реабилитация, двигательная активность, экзоскелет.

Faizova D.E., Fazliakhmetova K.Sh., Gabdulkhakova A.A.

THE EFFECTIVENESS OF INNOVATIVE REHABILITATION TECHNOLOGIES FOR MOTOR ACTIVITY DISORDERS**Scientific supervisor – MD, Professor L. T. Gilmutdinova, PhD, Associate Professor E. R. Faizova**

Bashkir State Medical University, Ufa

Violations of human statodynamic functions lead to severe functional disorders. Those who have lost the ability to move experience difficulties in everyday life, and most remain confined to a bed or wheelchair for life [1,3]. The "exoskeleton" is an innovative technology that allows them to learn how to move independently again. The authors proved the effectiveness of complex rehabilitation using the E-Helper exoskeleton and the REATERRA treadmill.

Keywords: rehabilitation, motor activity, exoskeleton.

Экзоскелет - устройство для восполнения утраченных функций, увеличения силы мышц человека и расширения амплитуды движений за счёт внешнего каркаса и приводящих частей путем передачи нагрузки при переносе груза через внешний каркас в опорную площадку стопы экзоскелета [2]. Впервые технологии и конструкции типа экзоскелета упоминались изобретателем Ягна Н. Ф. в 1890 г. Экзоскелет «эластипед» облегчал ходьбу солдат, усиливал прыжки и движения вверх (подъем в гору) [3]. В настоящее время экзоскелеты используют в программах реабилитации и абилитации последствий спинномозговой травмы, при рассеянном склерозе, в педиатрической практике и др. Несмотря на активное применение экзоскелета в современной медицинской реабилитации, в литературе отсутствуют данные по влиянию комплексных программ реабилитации третьего этапа на качество жизни пациентов с нарушением мобильности при совместном использовании экзоскелета и беговой дорожки.

Цель работы

Оценить эффективность влияния комплексной реабилитации на качество жизни пациентов с нарушением мобильности при совместном использовании экзоскелета и беговой

дорожки на третьем этапе реабилитации пациентов с патологией центральной и периферической нервной системы.

Материал и методы исследования

В исследовании участвовали 34 пациента третьего этапа медицинской реабилитации с заболеваниями и травмами нервной системы, имеющие нарушения мобильности. Испытуемые были разделены на две равноценные группы: основная группа (ОГ) (n=17) и группа сравнения (ГС) (n=17), сопоставимые по основным исследуемым показателям. Все пациенты получали комплексную реабилитацию курсом 14–18 дней, включающую: механотерапию на аппаратах FISITEK 2000 TS, Kinetec Prima Advance коленей, лечебную физкультуру, аппаратную физиотерапию (СМТ-терапия от аппарата Амплипульс-5ДС, магнитотерапия от аппарата Алимп-1), занятия с психологом. Пациенты ОГ дополнительно ежедневно занимались на экзоскелете и беговой дорожке по 30 минут №8–10. Первые три занятия были подготовительными (подбор параметров, тренинг баланса и двигательных навыков ходьбы), следующие семь занятий включали собственно тренинг передвижения при совместном использовании экзоскелета и беговой дорожки.

Медицинский экзоскелет E-Helper (Россия) - устройство для пациентов с временной дисфункцией ног, а также с полной утратой работоспособности нижних конечностей. E-Helper позволяет пациентам вставать, садиться, ходить, подниматься по лестнице без посторонней помощи, опираясь на вспомогательные технические средства (костыли). Показания к применению: травмы головного и спинного мозга, заболевания нервной системы, ДЦП, рассеянный склероз, постинсультные состояния, потеря функциональности опорно-двигательной системы, гемипарез. Абсолютные противопоказания к занятиям на экзоскелете E-Helper: рост ниже 155 см и выше 190 см, наличие несросшихся переломов, инфаркт – менее шести месяцев назад, выраженное снижение или грубые нарушения психоэмоциональной сферы, выраженный когнитивный дефицит [4, 5].

Реабилитационная беговая дорожка Тредмил Реатерра (Россия) - специализированный тренажер для нейро- и опорно-двигательной реабилитации детей и взрослых, в том числе инвалидов. Модификация Реатерра Нейро предусмотрена возможность изменения скорости, направления движения, угла подъема конструкции. Дорожка имеет биологическую обратную связь по частоте сердечных сокращений и скорости ходьбы. Пульс измеряется при помощи грудного беспроводного датчика. Беговая дорожка Реатерра оснащена системой разгрузки, которая обеспечивает безопасность пациента в экзоскелете, страхует его на протяжении всей процедуры и снижает нагрузку на медицинский персонал. При помощи регулируемых поручней можно выставить правильную высоту поручня для каждого пациента.

Эффективность реабилитации оценивалась на старте исследования, через 15 и 30 дней с помощью модифицированной шкалы Ренкина, визуально-аналоговой шкалы (ВАШ) боли, индекса ходьбы Хаузера (для оценки локомоторной функции пациента), опросника качества жизни EQ-5D.

Результаты и обсуждения

Все испытуемые находились на третьем этапе реабилитации по поводу заболеваний и травм нервной системы. Среди участников исследования преобладали пациенты с диагнозом по МКБ-10: T91.1 (Последствия перелома позвоночника) – 38,2% и I67.8 (Цереброваскулярные заболевания) - 29,4% (рис.1).

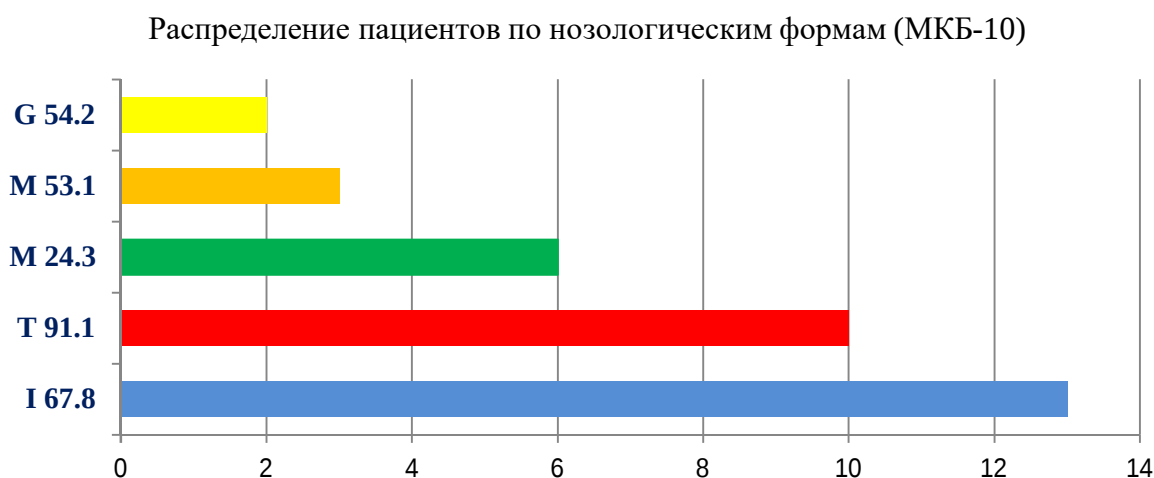


Рис. 1. Распределение пациентов с нарушением мобильности по нозологическим формам

Средний возраст пациентов $47,1 \pm 8,5$ лет. Среди испытуемых незначительно преобладали мужчины (53,1%). На старте исследования у всех пациентов выявлены нарушения мобильности на фоне ослабления мышечного корсета (100%), мышечных спазмов (85%), хронических болей (71%) с отклонениями от нормальных значений всех показателей оценочного тестирования (табл.1).

Программы комплексной реабилитации привели к позитивным изменениям всех исследуемых показателей: функциональная зависимость от посторонней помощи (шкала Рэнкина), болевого синдрома (ВАШ боли), локомоторной функции пациента (индекс ходьбы Хаузера), качества жизни (EQ-5D) более значимым в основной группе (таблица 1). Анализ тестирования по опроснику качества жизни EQ-5D. Через 15 дней выявлено достоверное улучшение всех показателей на фоне комплексных программ реабилитации третьего этапа при совместном применении экзоскелета E-Helper и беговой дорожки ReaTerra. Изменения в группе сравнения имели однонаправленную позитивную тенденцию, но при этом не достигли достоверно значимых сдвигов аналогичных показателей основной группы.

Таблица 1

Эффективность программ третьего этапа реабилитации с включением экзоскелета

Оценочные тесты и шкалы		при поступлении	через 15 дней	
			ГС (n=17)	ОГ (n=17)
Модифицированная шкала Рэнкина, баллы		2,8±0,2	2,4±0,4	1,7±0,1*
ВАШ боли		3,3±0,3	2,6±0,1	1,1±0,1*
Индекс ходьбы Хаузера		8,2±1,1	7,6±0,3	5,5±0,2*
Опросник качества жизни (EQ-5D)	1. Подвижность	2,5±0,2	2,3±0,3	1,6±0,2*
	2. Уход за собой	3,0±0,2	2,8±0,2	2,1±0,1*
	3. Привычная повседневная деятельность	3,3±0,2	3,0±0,2	2,5±0,2*
	4. Боль/дискомфорт	3,7±0,1	3,0±0,2	2,1±0,2*
	5. Тревога/депрессия	3,6±0,2	3,0±0,3	2,3±0,2*
	6. Сумма баллов «1-5»	15,9±0,3	13,6±0,4	8,5±0,3*
	ВАШ EQ-5D	32,1±3,2	38,4±2,9	61,1±4,2*

* p < 0,05

Через 30 дней у всех пациентов сохранялись достигнутые эффекты, а в основной группе отмечалась достоверная тенденция к позитивным сдвигам всех исследуемых показателей: уменьшилась функциональная зависимость от посторонней помощи на 1–2 балла по шкале Рэнкина, исчез болевой синдром и улучшилась локомоторная функция пациента. Все это привело к росту показателей качества жизни пациентов, более выраженному в ОГ (рис. 2).

Динамика ВАШ EQ-5D

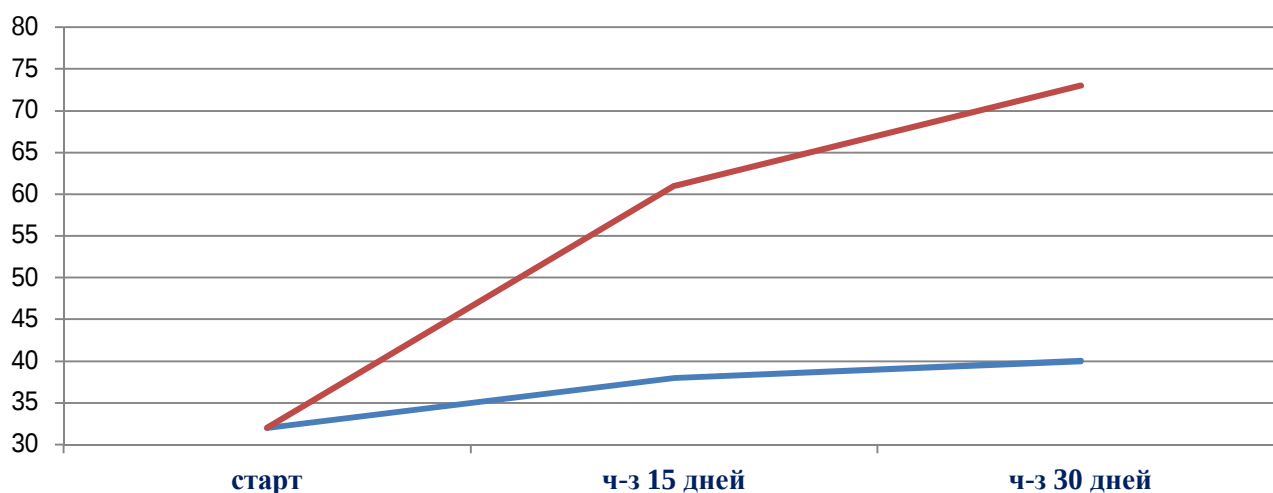


Рис. 2. Динамика ВАШ EQ-5D у пациентов основной группы на 3 этапе реабилитации

Заключение и выводы

Комплексная реабилитация третьего этапа при совместном применении экзоскелета E-Helper и беговой дорожки ReaTerra оказывает положительное влияние на качество жизни пациентов с нарушением мобильности, достоверно улучшая локомоторную функцию пациента и снижая функциональную зависимость от посторонней помощи.

ЛИТЕРАТУРА

1. Гильмутдинова, Л. Т. Физическая реабилитация пациентов в неврологии / Л. Т. Гильмутдинова, Э. Р. Фаизова, Б. Р. Гильмутдинов [и др.] // Учебное пособие, Уфа: ФГБОУ ВО БГМУ Минздрава России. – 2023. – 190 С.
2. Малюга, О. В. Область производства и развития экзоскелетов / О. В. Малюга // Инновации и инвестиции. – 2019. – № 3. – С. 316–318.
3. Яцун, С. Ф. Моделирование управляемого движения человека при ходьбе в экзоскелете / С. Ф. Яцун, О. Г. Локтионова, Х. Х. М. Аль Манджи [и др.] // Известия Юго-Западного государственного университета. – 2019. – Т. 23, № 6. – С. 133–147.
4. Парамзина, А. С. Медицинское применение экзоскелетов / А. С. Парамзина, А. Д. Привалова // Физика и медицина: создавая будущее: сборник материалов, Самара, 07 декабря 2018 года / Под редакцией Г.П. Котельникова, А. Н. Волобуева, Е. Л. Овчинникова, В. А. Калинина. – Самара: НИЦ LJJournal, 2018. – С. 283–285.
5. Comprehensive rehabilitation of patients with impaired motor activity using an exoskeleton / L. Gilmutdinova, E. Faizova, D. Lugovaya [et al.]// Интернаука. - 2023. - No. 42-3(312). - P. 58-60.

Сведения об авторах статьи:

1. **Фаизова Диана Эдуардовна** - студентка 2-го курса лечебного факультета ФГБОУ ВО Башкирский государственный медицинский университет, г. Уфа, ул. Ленина 3, e-mail: faizoova@gmail.com
2. **Фазлыхметова Камилла Шамилевна** - студентка 2-го курса лечебного факультета ФГБОУ ВО Башкирский государственный медицинский университет, г. Уфа, ул. Ленина 3, e-mail: kamilla14.03@mail.ru
3. **Габделхакова Алия Айдаровна** - студентка 6-го курса педиатрического факультета ФГБОУ ВО Башкирский государственный медицинский университет, г. Уфа, ул. Ленина 3, e-mail: Ufarehab@yandex.ru