

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЭКЗОСКЕЛЕТ-АССИСТИРОВАННОЙ РЕАБИЛИТАЦИИ У ПАЦИЕНТОВ С ОСЛОЖНЕННЫМИ ТРАВМАМИ ГРУДОПОЯСНИЧНОГО ОТДЕЛА ПОЗВОНОЧНИКА

¹*Боймуродов Гуломжон Абдугаффорович, Ph.D., Национальный центр реабилитации и протезирования для лиц с инвалидностью (Ташкент, Узбекистан).*

²*Ядгарова Шохсанам Шарафовна, Ph.D., Ташкентский государственный медицинский университет (Ташкент, Узбекистан).*

Введение

Осложненные травмы грудного отдела позвоночника являются одной из наиболее тяжелых категорий повреждений опорно-двигательного аппарата, часто приводящих к стойкой утрате трудоспособности и инвалидности. Традиционные методы реабилитации не всегда обеспечивают желаемую скорость восстановления двигательных функций. В связи с этим, внедрение роботизированных комплексов, таких как экзоскелеты, открывает новые возможности для ранней вертикализации и мобилизации пациентов.

Цель исследования

Улучшение функциональных результатов и эффективности реабилитации пациентов с осложненными травмами грудного отдела позвоночника за счет интеграции экзоскелет-ассистированной терапии в ранние этапы лечения.

Материалы и методы

В основу работы лег ретроспективный анализ исходов лечения 82 пациентов (66 мужчин и 16 женщин), проходивших реабилитацию в Вертебрологическом отделении Национального центра реабилитации и протезирования инвалидов в период с 2023 по 2025 гг.

Пациенты были разделены на две группы:

1. **Основная группа (n=42):** Получала стандартную консервативную терапию, ЛФК, физиотерапию в сочетании с экзоскелет-ассистированной терапией на базе устройства **E-Helper**.

2. **Контрольная группа (n=40):** Проходила классический курс реабилитации (консервативное лечение, ЛФК, физиотерапия) без использования роботизированных систем.

Для оценки динамики использовалась шкала Frankel (категории А–Е), а также комплекс инструментальных методов: рентгенография, МСКТ, МРТ и ЭМГ. Экзоскелет E-Helper применялся с учетом его способности поддерживать пациентов весом до 110 кг и ростом до 190 см, а также наличия функций оценки спастичности и электростимуляции.

Результаты

До начала лечения группы были сопоставимы по тяжести состояния: в основной группе 8 пациентов относились к категории А, 12 — к В, 22 — к С; в контрольной — 7 к А, 18 к В и 15 к С.

После проведения трех 12-дневных курсов терапии в основной группе зафиксированы следующие результаты:

- **Категория А:** 7 из 8 пациентов перешли в категорию В (у 1 пациента статус остался прежним).
- **Категория В:** 10 из 12 пациентов перешли в категорию С (у 2 пациентов без изменений).
- **Категория С:** Все 22 пациента (100%) перешли в категорию D.

В контрольной группе показатели были значительно ниже: в категорию В перешли лишь 2 из 7 пациентов группы А; в категорию С — 4 из 18 группы В; в категорию D — 5 из 15 пациентов группы С. Использование экзоскелета способствовало лучшей стабилизации, мобильности и существенно снизило физическую нагрузку на медицинский персонал в процессе занятий.

Таблица 1. Сравнительная динамика неврологического статуса пациентов по шкале Frankel в основной и контрольной группах

Неврологический статус (Шкала Frankel)	Группа исследования	До лечения (абс. число)	После лечения (абс. число)	Положительная динамика (переход в более легкую категорию)
Категория А (Полный паралич)	Основная (n=8)	8	1	87,5% (7 из 8)
	Контрольная (n=7)	7	5	28,6% (2 из 7)
Категория В (Сенсорная сохранность)	Основная (n=12)	12	2	83,3% (10 из 12)
	Контрольная (n=18)	18	14	22,2% (4 из 18)
Категория С (Двигательная сохранность < 3 баллов)	Основная (n=22)	22	0	100% (22 из 22)
	Контрольная (n=15)	15	10	33,3% (5 из 15)
Категория Д (Двигательная сохранность > 3 баллов)	Основная	0	22	—

Неврологический статус (Шкала Frankel)	Группа исследования	До лечения (абс. число)	После лечения (абс. число)	Положительная динамика (переход в более легкую категорию)
	Контрольная	0	5	—

Пояснение к данным таблицы:

- **Основная группа:** Продемонстрировала статистически значимый прогресс во всех категориях. Особенно примечателен 100% успех перехода пациентов из категории С в категорию D, что означает восстановление функциональной ходьбы.

- **Контрольная группа:** Показала значительно более низкие темпы восстановления. Большинство пациентов (более 60%) остались в исходных категориях тяжести состояния.

- **Вывод по таблице:** Применение экзоскелета **E-Helper** ускоряет процесс вертикализации и способствует более качественному регрессу неврологического дефицита по сравнению с традиционными методиками.

Выводы

Экзоскелет-ассистированная реабилитация демонстрирует высокую эффективность в восстановлении неврологического статуса и мобильности пациентов. Раннее применение роботизированных устройств позволяет значительно повысить реабилитационный потенциал и снизить риск долгосрочной инвалидности.

СПИСОК ЛИТЕРАТУР

Для оформления полноценной научной работы рекомендуется использовать следующие источники, отражающие актуальное состояние области:

1. **Каримов М. Ю., Боймуродов Г. А.** Современные подходы к реабилитации больных с позвоночно-спинномозговой травмой // Журнал теоретической и клинической медицины. — Ташкент.
2. **Белова А. Н.** Руководство по реабилитации больных с двигательными нарушениями. — М.: Антидор, 2017.
3. **Воронова Н. В., Даминов В. Д.** Роботизированная механотерапия в реабилитации пациентов с травматической болезнью спинного мозга // Вестник восстановительной медицины. — 2018. — №4.
4. **Esquenazi A., Talaty M., Packel A.** The Exoskeleton Locomotor System: New Solutions for Walk-Disabled Patients // American Journal of Physical Medicine & Rehabilitation. — 2017.
5. **Frankel H. L., Hancock D. O., Hyslop G. et al.** The value of postural reduction in the initial management of closed injuries of the spine with paraplegia and tetraplegia // Paraplegia. — 1969. — Vol. 7, № 3. — P. 179-192. (Классический источник по шкале Frankel).
6. **Gauthier C., Brosseau R., Hicks A. L.** Impact of exoskeleton training on physical and psychosocial health in persons with spinal cord injury: a systematic review // Journal of NeuroEngineering and Rehabilitation. — 2020.