

<https://doi.org/10.54500/2790-1203-2024-2-121-29-34>

УДК 616-036.82/.85; 616.1

МРНТИ 76.35.35; 76.29.30

Оригинальная статья

Восстановление мелкой моторики с помощью экзоскелета кисти у пациентов с церебральным инсультом

[Амирбекова М.С.](#)¹, [Киспаева Т.Т.](#)²

¹ PhD докторант Медицинского университета Караганды, Караганды, Казахстан. E-mail: Amirbekova31081998@gmail.com

² Профессор Школы сестринского образования, Медицинский университет Караганды, Караганды, Казахстан.

E-mail: Kispayevatt@mail.ru

Резюме

Современные методы восстановления пациентов, перенесших церебральный инсульт, являются очень востребованными в связи с высокой частотой инвалидизации после церебрального инсульта как в Казахстане, так и зарубежом. Необходимо дальнейшее развитие процессов внедрения и реализации реабилитационных мероприятий пациентам после церебрального инсульта с помощью новых и эффективных методов восстановления.

Цель исследования: оценить эффективность восстановления мелкой моторики с помощью экзоскелета кисти у пациентов с церебральным инсультом.

Методы. Нами было обследовано 80 пациентов, перенесших инсульт, которые находились в раннем восстановительном периоде (не позднее 6-ти месяцев после перенесенного церебрального инсульта) в условиях амбулаторного приема на базе реабилитационных центров «Нейрон» в городах Караганды и Астана. Результаты всех участвующих были оценены на 1-е и 30-е сутки реабилитации шкальными методами диагностики (индекс Бартела, шкала Рэнкин, шкала NIHSS, тест руки Френчай, тест Вольфа, опросник неспособности верхней конечности Dash-тест) и методами клинической оценки согласно имеющемуся клиническому протоколу диагностики и лечения и клиническому сестринскому руководству.

Результаты. По показателям независимости пациента, функции и мелкой моторики парализованной руки пациентов при межгрупповом сравнении к концу 30-х суток исследования наиболее достоверно значимо изменились показатели индекса Бартела, теста Вольфа, Френчай и DASH тест. В результате произведенной сравнительной оценки степени инвалидизации по шкале Рэнкин и неврологического дефицита по шкале NIHSS выявлены достоверно не значимые изменения (в обоих случаях при $p > 0,05$).

Выводы. В ходе исследования было выявлено значительное повышение функционального состояния пациентов, повседневной активности, улучшилась функция пораженной руки, снизилась степень неврологического статуса пациентов и степень нарушения мелкой моторики. В результате работы у пациентов улучшились навыки, необходимые для повседневной жизни.

Ключевые слова: экзоскелет кисти, реабилитация, роботизированная система, восстановление, церебральный инсульт.

Corresponding author: Mariyam Amirbekova, PhD doctoral student, Karaganda Medical University, Karaganda, Kazakhstan.

Postal code: 100008

Address: Kazakhstan, Karaganda, Nazarbayev Avenue, 55-27

Phone: +7 7056282391

E-mail: Amirbekova31081998@gmail.com

2024; 2-121: 29-34

Received: 22-05-2024

Accepted: 18-06-2024



This work is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License

Введение

Инсульт является основной причиной инвалидности не только в Казахстане, но и во многих странах мира [1-5].

Поражение верхних конечностей, часто встречающееся при церебральном инсульте, имеет разрушительные последствия как для повседневной, так и профессиональной жизни людей, перенесших инсульт [6-11].

При этом нарушение мелкой моторики рук как серьезное осложнение при инсульте включает трудности с движением и координацией рук и пальцев, что лишает возможности самостоятельно выполнять повседневные функциональные задачи и приводит к снижению качества жизни [12-15].

Восстановление функции руки методами, активизирующими процессы нейропластичности после инсульта, может быть особо необходимо для активного нивелирования неврологического и функционального дефицита и оптимального внедрения пациента в микросоциум, возвращение к профессии, что продолжает оставаться первостепенной задачей неврологов, реабилитологов и специалистов смежных дисциплин [15-20].

В настоящее время существует большое количество разнообразных методов, восстанавливающих функцию рук, включая мелкую моторику: методы зеркальной терапии, ограничительной терапии, виртуальной реальности, робототерапии, ортопедической терапии. В то же время

Материал и методы

Нами было обследовано 80 пациентов, которые находились в раннем восстановительном периоде (не позднее 6-ти месяцев после перенесенного церебрального инсульта) в условиях амбулаторного приема на базе реабилитационных центров «Нейрон» в городах Караганды и Астана.

Критериями для включения в исследование были: ясное сознание; наличие нарушений функции руки и мелкой моторики; отсутствие повторных церебральных инсультов в анамнезе; отсутствие когнитивных нарушений по шкале MMSE (28-30 баллов) и сопутствующих заболеваний, сопровождающихся когнитивными нарушениями (болезнь Паркинсона, энцефалопатия Гайя-Вернике, алкогольная энцефалопатия и др.), затрудняющих понимание инструкций, ревматологическими проблемами (наличие контрактур, выраженного болевого синдрома), мешающих проведению исследования; отсутствие острых и хронических (в стадии декомпенсации) заболеваний внутренних органов; подписание информированного согласия на участие в исследовании; совершеннолетний возраст участников.

Критериями для исключения были: отсутствие ясного сознания; наличие повторного церебрального инсульта в анамнезе, более трех лет с момента развития церебрального инсульта; отсутствие нарушений функции руки и мелкой моторики; наличие когнитивных нарушений по шкале MMSE (28-30 баллов) и сопутствующих заболеваний, сопровождающихся когнитивными нарушениями (болезнь Паркинсона, энцефалопатия Гайя-Вернике, алкогольная энцефалопатия и др.), затрудняющих понимание инструкций, и ревматологическими проблемами (наличие контрактур, выраженного

при существующем ассортименте методов сохраняется высокая потребность в освоении и внедрении новых, более эффективных методов, позволяющих эффективно внедрить пациента в микросоциум после инсульта [21-24].

В последние годы особую актуальность приобретают исследования, посвященные использованию роботизированных тренажеров для восстановления двигательных функций верхней конечности [26-29].

Таким образом, учитывая, что высокая частота инвалидизации вследствие инсульта обуславливают высокую потребность в эффективных реабилитационных мероприятиях, в свете вышеизложенного первостепенную необходимость представляет изучение влияния новых инновационных методов восстановления мелкой моторики пациентов, одним из которых является реабилитационная система ReHand в виде мягкого роботизированного экзоскелета, интегрирующего активную и пассивную тренировку системой реабилитации рук [30].

Цель исследования: оценить эффективности восстановления мелкой моторики с помощью экзоскелета кисти у пациентов с церебральным инсультом.

болевого синдрома), мешающих проведению исследования; наличие острых и хронических (в стадии декомпенсации) заболеваний внутренних органов, а также наличие противопоказаний согласно клиническому сестринскому руководству «Реабилитационные мероприятия при инсульте» (КСР) и протокола диагностики и лечения «Медицинская реабилитация 3-го этапа» (ПДЛ) (часто повторяющиеся или обильные кровотечения различного происхождения; фебрильная лихорадка или субфебрильная лихорадка неизвестного происхождения; острые инфекционные заболевания; острый остеомиелит; острый тромбоз глубоких вен; осложненные нарушения ритма сердца, сердечной недостаточности; активная стадия всех форм туберкулеза; злокачественные новообразования (IV клиническая группа); недостаточность функции дыхания III степени и более; различные гнойные (легочные) заболевания, при значительной интоксикации; заболевания в стадии декомпенсации, а именно, некорректируемые метаболические болезни (сахарный диабет, микседема, тиреотоксикоз и другие); функциональная недостаточность печени, поджелудочной железы III степени; эпилепсия в приступный период; психические заболевания с десоциализацией личности, с расстройством эмоций и поведения; гнойные болезни кожи; заразные болезни кожи (чесотка, грибковые заболевания и другие); анемия с уровнем Hb 90 г/л и ниже), отсутствие подписанного информированного согласия на участие в исследовании; несовершеннолетний возраст участников.

Все участвующие были разделены на две группы, которые исходно по уровню неврологического дефицита, нарушения функций верхних конечностей были сопоставимы к 1-м суткам исследования, а также

исследуемые группы были сопоставимы по полу, возрасту, типу инсульта и сопутствующей патологии, что представлено в Таблице 1.

Таблица 1 - Распределение участвующих по полу, возрасту, типу инсульта и сопутствующей патологии

Исследуемые группы (k=80)	Мужчины (%)	Женщины (%)	Средний возраст	Ишемический	Геморрагический	АГ	ИБС
Основная группа (n=40)	60%	40%	54,8	40%	60%	70%	45%
Контрольная группа (m=40)	55%	45%	54,6	45%	55%	65%	50%

Все пациенты были оценены в 1-е и 30-е сутки исследования (по окончании реабилитации) шкальными методами диагностики (индекс Бартела, шкала Рэнкин, шкала NIHSS, тест руки Френчай, Вольфа, опросник неспособности верхней конечности Dash-тест) и методами клинической оценки согласно имеющемуся клиническому ПДЛ и КСР.

Характеристика методов лечения. По методу воздействия пациенты были подразделены на две группы: контрольную (40 пациентов) и основную (40 пациентов), в основной группе пациенты дополнительно к стандартной реабилитации получали роботизированную терапию. Участвующие в исследовании пациенты в обеих группах имели исходно сопоставимые результаты по исследуемым шкалам, сопутствующей патологии, типу инсульта, возрасту и полу. Стандартные методы реабилитации (соответственно клинического ПДЛ №94 "Третий этап (поздний) медицинской реабилитации. Профиль "Неврология и нейрохирургия" (взрослые), утвержденного Объединенной комиссией по качеству медицинских услуг Министра здравоохранения Республики Казахстан от 14.05.2020 года) [31].

Восстановление мелкой моторики экзоскелетом кисти. Программно-аппаратный комплекс экзоскелет кисти (ReHand), обеспечивающий восстановление и тренировку парализованных пальцев поврежденной руки с использованием инновационного метода зеркального повтора работы здоровой руки посредством считывания движений с надетой на нее сенсорной перчатки и передачи аналогичных действий на реабилитационную перчатку, которая заставляет

кисть поврежденной руки в точности повторять движения здоровой руки. Реабилитационная система экзоскелет кисти сочетает в себе гибкую робототехнику и нейробиологию.

Были использованы программы Microsoft Excel 2010 и Биостатистика (Primer of Biostatistics by Stanton A. Glantz). Достоверность различия между средними значениями определялась с помощью t-критерия Стьюдента ($p=0,05$). Для определения наличия/отсутствия линейной взаимосвязи между количественными переменными рассчитывался коэффициент линейной корреляции.

Качественные переменные описывались абсолютными и относительными (%) частотами. Поскольку при проверке гипотезы о нормальном распределении данных с помощью критерия Колмогорова-Смирнова не все данные имели нормальное распределение, были применены методы непараметрической статистики. Для определения наличия или отсутствия различий данных между группами в 1-е и 30-е сутки исследования рассчитывался критерий Пирсона (критерий χ^2). При $p<0,05$ считались достоверно значимыми отличия исследуемых параметров.

Протокол данного исследования было одобрено Локальной комиссией по биоэтике Карагандинского медицинского университета, протокол №3 от 27 февраля 2024 года.

Результаты

В результате проведенного исследования у пациентов с церебральным инсультом была произведена сравнительная оценка функциональной независимости пациентов, их неврологического дефицита, включая состояние функции их пораженной руки и степень нарушения мелкой моторики на фоне использования роботизированной терапии экзоскелет

кисти с определением эффективности проведенной реабилитации у пациентов с церебральным инсультом на основании сравнения показателей вышеуказанных данных в основной и контрольной группах. Результаты отражены в Таблице 2.

Таблица 2 - Сравнительные результаты исследованных показателей в обеих группах

Шкалы	Основная группа		Контрольная группа		Достоверность результатов основной группы по сравнению с контрольной группой на 30-й день ($p<0,05$)
	1 день	30 день	1 день	30 день	
Frenchay	1±0,4	3±0,9	1±0,1	1±0,3	*
Barthel	60±5,4	84±5,1	60±3,2	64±2,8	*
Rankin	3,2±0,9	2,6±1,1	3,1±1	2,9±1	
NIHSS	6±1,4	5,2±1,9	6±1,2	5,4±1,6	
DASH	71±1,5	50±1,5	72±1,5	70±1,5	*
WMFT	8,4±0,7	11,2±0,3	8,1±0,8	9,4±0,2	*

Обсуждение

В результате проведенного исследования на основании сравнения показателей вышеуказанных шкал в основной и контрольной группах, были выявлены следующие достоверно значимые изменения к 30-м суткам исследования. По показателям независимости пациента, функции и мелкой моторики парализованной руки пациентов при межгрупповом сравнении к концу 30-х суток исследования наиболее достоверно значимыми изменились показатели индекса Бартела, теста Вольфа, Френчай, DASH тест, что, возможно обусловлено спецификой восстановления (восстанавливалась в первую очередь мелкая моторика, выявляемая на этих шкалах). В результате

Выводы

В результате произведенной сравнительной оценки независимости и повседневной активности пациентов выявлено достоверно значимое увеличение показателя индекса Бартел в 1,4 раза ($p < 0,05$), показатели Рэнкин достоверно не изменялись ($p > 0,05$).

В результате сравнительной оценки нарушения неврологического статуса, функции и мелкой моторики парализованной руки пациентов получены достоверно значимые изменения по шкалам Вольфа (в 1,4 раза при $p < 0,05$), Френчай (в 3 раза при $p < 0,05$); Dash-тест (в 1,42 раза при $p < 0,05$); показатели NIHSS достоверно не изменялись ($p > 0,05$).

Выявлена эффективность проведенной реабилитации системой ReHand к 30-м суткам восстановления по функциональному состоянию парализованной руки (тесты Вольфа, Френчай), функциональной оценке пациента (Индекс Бартел).

Литература

1. Zhao Y, Zhang X, Chen X, Wei Y. *Neuronal injuries in cerebral infarction and ischemic stroke: From mechanisms to treatment (Review)*. *Int J Mol Med*. 2022; 49(2):15. [\[CrossRef\]](#)
2. Tater P, Pandey S. *Post-stroke Movement Disorders: Clinical Spectrum, Pathogenesis, and Management*. *Neurol India*. 2021; 69(2):272-283. [\[CrossRef\]](#)
3. Esenwa C., Gutierrez J. *Secondary stroke prevention: challenges and solutions*. *Vasc Health Risk Manag*. 2015;11:437-50. [\[CrossRef\]](#)
4. Sarikaya H., Ferro J., Arnold M. *Stroke prevention--medical and lifestyle measures*. *Eur Neurol*. 2015;73(3-4):150-7. [\[CrossRef\]](#)
5. Doria J.W., Forgacs P.B. *Incidence, Implications, and Management of Seizures Following Ischemic and Hemorrhagic Stroke*. *Curr Neurol Neurosci Rep*. 2019;19(7):37. [\[CrossRef\]](#)
6. Markus H.S., Michel P. *Treatment of posterior circulation stroke: Acute management and secondary prevention*. *Int J Stroke*. 2022;17(7):723-732. [\[CrossRef\]](#)
7. Toman N.G., Grande A.W., Low W.C. *Neural Repair in Stroke*. *Cell Transplant*. 2019; 28(9-10):1123-1126. [\[CrossRef\]](#)
8. Flach C, Muret W, Wolfe CDA, Bhalla A, Douiri A. *Risk and Secondary Prevention of Stroke Recurrence: A Population-Base Cohort Study*. *Stroke*. 2020;51(8):2435-2444. [\[CrossRef\]](#)
9. Perera K.S., de Sa Boasquevisque D., Rao-Melacini P, Taylor A, et al. *Evaluating Rates of Recurrent Ischemic Stroke Among Young Adults With Embolic Stroke of Undetermined Source: The Young ESUS Longitudinal Cohort Study*. *JAMA Neurol*. 2022; 79(5):450-458. [\[CrossRef\]](#)
10. Srivastava R., Kirton A. *Perinatal Stroke: A Practical Approach to Diagnosis and Management*. *Neoreviews*. 2021;22(3):e163-e176. [\[CrossRef\]](#)
11. Smajlović D. *Strokes in young adults: epidemiology and prevention*. *Vasc Health Risk Manag*. 2015; 11:157-64. [\[CrossRef\]](#)
12. Sherzai A.Z., Elkind M.S. *Advances in stroke prevention*. *Ann N Y Acad Sci*. 2015;1338:1-15. [\[CrossRef\]](#)
13. Patil S., Darcourt J., Messina P, Bozsak F, et al. *Characterising acute ischaemic stroke thrombi: insights from histology, imaging and emerging impedance-based technologies*. *Stroke Vasc Neurol*. 2022; 7(4):353-363. [\[CrossRef\]](#)
14. Sveinsson O.A., Kjartansson O., Valdimarsson E.M. *Heilablóðþurrð/heiladrep: Faraldsfræði, orsakir og einkenni [Cerebral ischemia/infarction - epidemiology, causes and symptoms]*. *Laeknabladid*. 2014; 100(5):271-9. [\[CrossRef\]](#)
15. Harciarek M., Mańkowska A. *Hemispheric stroke: Mood disorders*. *Handb Clin Neurol*. 2021;183:155-167. [\[CrossRef\]](#)
16. Coleman E.R., Moudgal R., Lang K., Hyacinth H.I., et al. *Early Rehabilitation After Stroke: a Narrative Review*. *Curr Atheroscler Rep*. 2017; 19(12):59. [\[CrossRef\]](#)
17. Malik A.N., Tariq H., Afridi A., Rathore F.A. *Technological advancements in stroke rehabilitation*. *J Pak Med Assoc*. 2022;72(8):1672-1674. [\[CrossRef\]](#)
18. Kwakkel G., Stinear C., Essers B., Munoz-Novoa M., et al. *Motor rehabilitation after stroke: European Stroke*

произведенной сравнительной оценки степени инвалидизации по шкале Рэнкин и неврологического дефицита по шкале NIHSS выявлены достоверно не значимые изменения (в обоих случаях при $p > 0,05$), что, возможно, обусловлено малой продолжительностью реабилитации при выраженности неврологического дефицита.

Таким образом, была выявлена эффективность проведенной реабилитации в течение 30-ти дней по функциональному состоянию парализованной руки (тест Вольфа, Френчай, DASH тест), функциональной оценке пациента (Бартел).

Конфликт интересов. Не заявлен. Данный материал ранее не был представлен на рассмотрение другие издания.

Финансирование. При проведении данной работы финансирование сторонних организаций и медицинских представительств не осуществлялось.

Вклад авторов. Концептуализация - А.М.; методика - К.Т.; проверка- К.Т.; формальный анализ - К.Т., А.М.; написание (оригинальный проект) – А.М.; написание (обзор и редактирование) – А.М.

Авторы согласовали между собой окончательную версию рукописи и подписали форму передачи авторских прав.

Благодарность. Авторы выражают благодарность коллективу реабилитационных центров «Нейрон», гг. Караганды и Астана.

- Organisation (ESO) consensus-based definition and guiding framework. *Eur Stroke J.* 2023; 8(4):880-894. [CrossRef]
19. Clark B., Whittall J., Kwakkel G., Mehrholz J., et al. The effect of time spent in rehabilitation on activity limitation and impairment after stroke. *Cochrane Database Syst Rev.* 2021; 10(10): CD012612. [CrossRef]
20. Huang J., Ji J.R., Liang C., Zhang Y.Z., et al. Effects of physical therapy-based rehabilitation on recovery of upper limb motor function after stroke in adults: a systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. *Ann Palliat Med.* 2022; 11(2):521-531. [CrossRef]
21. Hara Y. Brain plasticity and rehabilitation in stroke patients. *J Nippon Med Sch.* 2015; 82(1):4-13. [CrossRef]
22. Everard G., Declerck L., Detrembleur C., Leonard S., et al. New technologies promoting active upper limb rehabilitation after stroke: an overview and network meta-analysis. *Eur J Phys Rehabil Med.* 2022; 58(4):530-548. [CrossRef]
23. Anaya M.A., Branscheidt M. Neurorehabilitation After Stroke. *Stroke.* 2019; 50(7):e180-e182. [CrossRef]
24. Alawieh A., Zhao J., Feng W. Factors affecting post-stroke motor recovery: Implications on neurotherapy after brain injury. *Behav Brain Res.* 2018; 340:94-101. [CrossRef]
25. Israely S., Leisman G., Carmeli E. Improvement in arm and hand function after a stroke with task-oriented training. *BMJ Case Rep.* 2017; 2017:bcr2017219250. [CrossRef]
26. Yoshikawa M., Sato R., Higashihara T., Ogasawara T., Kawashima N. Rehand: Realistic electric prosthetic hand created with a 3D printer. *Annu Int Conf IEEE Eng Med Biol Soc.* 2015; 2015:2470-3. [CrossRef]
27. Borges L.R., Fernandes A.B., Oliveira Dos Passos J., Rego I.A.O., Campos T.F. Action observation for upper limb rehabilitation after stroke. *Cochrane Database Syst Rev.* 2022; 8(8):CD011887. [CrossRef]
28. Eraifej J., Clark W., France B., Desando S., Moore D. Effectiveness of upper limb functional electrical stimulation after stroke for the improvement of activities of daily living and motor function: a systematic review and meta-analysis. *Syst Rev.* 2017; 6(1):40. [CrossRef]
29. Errante A., Saviola D., Cantoni M., Iannuzzelli K., et al. Effectiveness of action observation therapy based on virtual reality technology in the motor rehabilitation of paretic stroke patients: a randomized clinical trial. *BMC Neurol.* 2022; 22(1):109. [CrossRef]
30. Stewart J.C., Cramer S.C. Genetic Variation and Neuroplasticity: Role in Rehabilitation After Stroke. *J Neurol Phys Ther.* 2017; 41 Suppl 3(Suppl 3 IV STEP Spec Iss):S17-S23. [CrossRef]
31. Третий этап (поздний) медицинской реабилитации. Профиль "Неврология и нейрохирургия" (взрослые). Клинический протокол по медицинской реабилитации. Одобрено Объединенной комиссией по качеству медицинских услуг Министра здравоохранения Республики Казахстан; №94 от 14.05.2020 года. Режим доступа: <https://diseases.medelement.com/disease/>
- Tretij jetap (pozdnij) medicinskoj rehabilitacii. Profil' "Nevrologija i neirohirurgija" (vzroslye). Klinicheskij protokol po medicinskoj rehabilitacii (The third stage (late) of medical rehabilitation. Profile "Neurology and neurosurgery" (adults). Clinical protocol for medical rehabilitation.) [in Russian]. Odobren Ob#edinennoj komisziej po kachestvu medicinskih uslug Ministra zdravooohranenija Respubliki Kazahstan; №94 ot 14.05.2020 goda. Rezhim dostupa: <https://diseases.medelement.com/disease/>

Церебральды инсультпен ауыратын науқастарда қолдың экзоскелеті арқылы ұсақ моториканы қалпына келтіру

Амирбекова М.С.¹, Қиспаева Т.Т.²

¹ Қарағанды медицина университетінің PhD-докторанты Қарағанды, Қазақстан. E-mail: Amirbekova31081998@gmail.com

² Мейіргерлік іс мектебінің профессоры, Қарағанды медицина университеті, Қарағанды, Қазақстан.

E-mail: Kispayevatt@mail.ru

Түйіндеме

Церебральды инсульттан зардап шеккен науқастарды қалпына келтірудің заманауи әдістері Қазақстанда да, шетелде де церебральды инсульттан кейін мүгедектіктің жоғары жиілігіне байланысты жоғары сұранысқа ие. Қалпына келтірудің жаңа, тиімді әдістерін қолдана отырып, церебральды инсульттан кейін науқастарды оңалту шараларын енгізу мен іске асыруды одан әрі дамыту қажет.

Зерттеудің мақсаты: церебральды инсультпен ауыратын науқастарда қолдың экзоскелеті арқылы ұсақ моториканы қалпына келтірудің тиімділігін бағалау.

Әдістері. Біз ерте қалпына келтіру кезеңінде инсульт алған 80 науқасты (ми инсультінен кейін 6 айдан кешіктірмей) Қарағанды, Астана қаласындағы «Нейрон» оңалту орталығында амбулаториялық жағдайда тексердік. Барлық қатысушылардың нәтижелері реабилитацияның 1-ші және 30-шы күндерінде шкала диагностикалық әдістерін (Бартел индексі, Рэнкин шкаласы, NIHSS шкаласы, Францей қол сынағы, Вольф сынағы, жоғарғы аяқ-қол мүгедектігі сауалнамасы Dash сынағы) және клиникалық бағалау әдістеріне сәйкес бағаланды. қолданыстағы клиникалық хаттама диагностика және емдеу және клиникалық мейірбике жетекшілігі (CNG).

Нәтижелер. Науқастардың тәуелсіздігі тұрғысынан алып қарағанда, параличке ұшыраған қолының функциясы және ұсақ моторикасы топаралық салыстыру кезінде, яғни зерттеудің 30-шы күнінің соңына қарай Бартел индексі, Вольф сынамында, Францей тестінде және DASH сынағының нәтижелері көрсеткіштерінде сенімді елеулі өзгерістер анықталды. Рэнкин шкаласы бойынша мүгедектік дәрежесін және NIHSS шкаласы бойынша неврологиялық тапшылықты салыстырмалы бағалау нәтижесінде елеулі өзгерістер анықталды (екі жағдайда да $p > 0,05$).

Қорытындылар. Зерттеу барысында науқастардың функционалды жағдайының күнделікті белсенділігінің айтарлықтай артуы анықталды, зардап шеккен қол функциясының жағдайы жақсарды, науқастардың неврологиялық статусы және ұсақ моториканың бұзылу дәрежесі төмендеді. Науқастармен жұмыс нәтижесінде олар күнделікті өмірге қажетті дағдыларын қалпына келтірді.

Түйін сөздер: қол экзоскелеті, оңалту, роботтық жүйе, қалпына келтіру, церебральды инсульт.

Restoration of Fine Motor Skills Using an Exoskeleton of the Hand in Patients with Cerebral Stroke

Mariyam Amirbekova ¹, Tokzhan Kispayeva ²

¹ PhD student of Karaganda Medical University, Karaganda, Kazakhstan. E-mail: Amirbekova31081998@gmail.com

² Professor of the School of Nursing Education, Karaganda Medical University, Karaganda, Kazakhstan.
E-mail: Kispayevatt@mail.ru

Abstract

Modern methods of recovery of patients who have suffered a cerebral stroke are in great demand due to the high incidence of disability after cerebral stroke both in Kazakhstan and abroad. It is necessary to further develop the implementation and implementation of rehabilitation measures for patients after cerebral stroke using new, effective recovery methods.

The aim of the study was to evaluate the effectiveness of restoring fine motor skills using an exoskeleton of the hand in patients with cerebral stroke.

Methods. We examined 80 patients who had suffered a stroke in the early recovery period (no later than 6 months after a cerebral stroke), in an outpatient setting at the Neuron rehabilitation center in Karaganda and Astana. The results of all participants were assessed on the 1st and 30th days of rehabilitation using scale diagnostic methods (Barthel index, Rankin scale, NIHSS scale, Frenchay hand test, Wolff hand test, Dash-test upper limb disability questionnaire) and clinical assessment methods according to the existing clinical diagnostic and treatment protocol and clinical nursing guidelines (CNG).

Results. In terms of patient independence, function and fine motor skills of the paralyzed hand of patients, the most significantly changed indicators in the intergroup comparison by the end of the 30th day of the study were the Barthel index, Wolf test, Frenchay and DASH test. As a result of the comparative assessment of the degree of disability according to the Rankin scale and neurological deficit according to the NIHSS scale, significantly insignificant changes were revealed (in both cases at $p>0.05$).

Conclusions. During the study, a significant increase in the functional state of patients, daily activity was revealed, the condition of the function of the affected arm improved, the degree of disability, the neurological status of patients and the degree of fine motor impairment decreased. As a result of working with patients, they have improved their skills necessary for everyday life.

Keywords: Exoskeleton of the hand, rehabilitation, robotic system, recovery, cerebral stroke.