

В помощь практическому врачу

© КОЛЛЕКТИВ АВТОРОВ, 2023

Мотрий Е.В., Шепель И.С., Неустроева Т.Е.

ЗЕРКАЛЬНАЯ ТЕРАПИЯ КАК МЕТОД РЕАБИЛИТАЦИИ ПАЦИЕНТОВ, ПЕРЕНЕСШИХ ИНСУЛЬТ

ФГБОУ ВО «Кубанский государственный медицинский университет» Минздрава России, 350063, Краснодар, Россия

Инсульт ежегодно уносит миллионы жизней во всем мире. Его тяжесть связана с поражением важнейших структур головного мозга и тяжелыми нарушениями различных физиологических функций у пациентов, что делает актуальным исследование методик устранения последствий инсульта. **Целью** настоящей работы является освещение методов зеркальной терапии, их эффективности, а также рассмотрение некоторых возможных механизмов, лежащих в основе положительного воздействия зеркальной терапии на восстановление функций конечностей. **Материал и методы.** Проведены обобщение и анализ литературных данных. Поиск литературы осуществляли в базах Scopus и Pubmed. **Техническая реализация зеркальной терапии.** Для реализации метода зеркальной терапии используются различные трехмерные конструкции, позволяющие пациенту воспринимать работу рабочей конечности как работу обездвиженной ноги или руки, что положительно отражается на процессе реабилитации. Во многих исследованиях была продемонстрирована эффективность зеркальной терапии, как в хронической, так и острой фазе после инсульта. Рядом ученых было выдвинуто несколько гипотез о механизмах эффективности зеркальной терапии, предполагающих активацию моторно-нейронных центров и зон в коре головного мозга. **Заключение.** Зеркальная терапия, согласно полученным результатам многочисленных исследований, проявляет достаточно высокую эффективность в реабилитации пациентов, перенесших инсульт, и улучшает качество их жизни.

Ключевые слова: зеркальная терапия; инсульт; моторные центры; двигательная активность конечностей.

Для цитирования: Мотрий Е.В., Шепель И.С., Неустроева Т.Е. Зеркальная терапия как метод реабилитации пациентов, перенесших инсульт. *Клиническая медицина*. 2023;101(11):577–581.

DOI: <http://dx.doi.org/10.30629/0023-2149-2023-101-11-577-581>

Для корреспонденции: Мотрий Евгения Владиславовна — e-mail: janepaladi@gmail.com

Motriy E.V., Shepel I.S., Neustroeva T.E.

MIRROR THERAPY AS A METHOD OF REHABILITATION FOR STROKE PATIENTS

Kuban State Medical University of the Ministry of Health of Russia, 350063, Krasnodar, Russia

Mirror therapy as a rehabilitation method for stroke patients. Stroke claims millions of lives every year worldwide. Its severity is associated with the damage to important brain structures and severe disruptions of various physiological functions in patients, making the investigation of methods to alleviate the consequences of stroke relevant. The **aim** of this study is to highlight the methods of mirror therapy, their effectiveness, and to examine some possible mechanisms underlying the positive effects of mirror therapy on the recovery of limb functions. **Materials and Methods.** A review and analysis of literature data were conducted. Literature search was carried out in Scopus and Pubmed databases. **Technical implementation of mirror therapy.** Various three-dimensional structures are used to implement the method of mirror therapy, allowing the patient to perceive the work of the working limb as the work of an immobilized leg or arm, which has a positive effect on the rehabilitation process. In many studies, the effectiveness of mirror therapy has been demonstrated both in the chronic and acute phases after stroke. Several hypotheses have been put forward by scientists about the mechanisms of the effectiveness of mirror therapy, suggesting the activation of motor neuron centers and zones in the brain cortex. **Conclusion.** According to the results of numerous studies, mirror therapy shows a sufficiently high effectiveness in the rehabilitation of stroke patients and improves their quality of life.

Key words: mirror therapy; stroke; motor centers; limb motor activity.

For citation: Motriy E.V., Shepel I.S., Neustroeva T.E. Mirror therapy as a method of rehabilitation for stroke patients. *Klinicheskaya meditsina*. 2023;101(11):577–581. DOI: <http://dx.doi.org/10.30629/0023-2149-2023-101-11-577-581>

For correspondence: Evgeniya V. Motriy — e-mail: janepaladi@gmail.com

Conflict of interests. The authors declare no conflict of interests.

Acknowledgments. The study had no sponsorship.

Received 03.05.2023

Инсульт является ведущей причиной инвалидности и когнитивного дефицита, на его долю приходится 5,2% всех смертей во всем мире [1]. При этом в последние годы отмечается увеличение числа случаев инсульта. Так с 2007 по 2017 г. количество больных инсультом во всем мире увеличилось с 5,29 по 6,17 млн человек. Во всем

мире инсульт считается третьим по значимости патологическим состоянием, способствующим сокращению продолжительности жизни населения [1–3].

В настоящее время в мире насчитывается более 62 млн человек, перенесших инсульт. При этом более чем у 30% таких пациентов — тяжелая форма инвалид-

ности и в связи с этим достаточно низкое качество жизни. У выживших пациентов инсульт вызывает тяжелые поражения жизненно важных структур головного мозга, что приводит к инвалидизации. Следует отметить, что у 70–80% выживших после инсульта в острой фазе отмечаются тяжелые нарушения двигательной активности конечностей. При этом только 20% пациентам с тяжелыми формами парезов удается восстановить двигательную активность конечностей. Напротив, у пациентов с более легкими формами парезов нормальное функционирование конечностей восстанавливается в 80% случаев [4, 5]. Кроме того, по данным некоторых исследований, у 50% пациентов, выживших после инсульта и имеющих плегию верхних или нижних конечностей, отмечается частичное восстановление двигательных функций [6, 7]. На успех реабилитации и восстановления многих функций организма оказывает существенное влияние наличие у части пациентов зрительно-пространственного пренебрежения. Последнее отмечается у 20% больных с левополушарным инсультом и у 40% — с правополушарным [8, 9].

Для пациентов, перенесших инсульт, крайне важными оказываются реабилитация и восстановление утраченных или нарушенных функций и, в частности, восстановление нормальной двигательной активности верхних и нижних конечностей [10]. При этом стратегии реабилитационной терапии основаны на принципах интенсивности, систематичности и специфичности применения в зависимости от локализации пораженного участка и степени патологического процесса [11, 12]. Известно, что при начале терапии в сочетании с лечебной физкультурой в период от 16 ч до 6 мес. после инсульта наблюдается значительное улучшение физиологических показателей пациентов. В этом направлении давно зарекомендовали себя различные физиотерапевтические методики. К ним можно отнести низкочастотную магнитную стимуляцию, термотерапию, оксигенотерапию, вибротерапию, ароматерапию, а также зеркальную терапию (ЗТ) [13–15]. Последний метод был предложен в 1990-х годах доктором Рамачандраном (Dr. Ramachandran) для лечения множества других состояний, включая двигательные расстройства [16]. В отличие от различных терапевтических подходов, требующих определенной степени произвольных движений, зеркальная терапия может использоваться даже у лиц, перенесших инсульт, с полной плегией и тяжелым парезом ввиду того, что зеркальная терапия использует визуальные, а не соматосенсорные стимулы для получения желаемой реакции в пораженной конечности [17, 18]. Зеркальная терапия — это тип реабилитационного подхода, при котором отражение движущейся здоровой конечности создает иллюзию движения в пораженной конечности. Это достигается размещением зеркала между руками или ногами. Было изучено, что зеркальная терапия влияет не только на двигательные нарушения, но и на ощущения, зрительно-пространственное пренебрежение и боль после инсульта [19, 20].

Целью настоящей работы является освещение методов зеркальной терапии, их эффективности, а также рас-

смотрение некоторых возможных механизмов, лежащих в основе положительного воздействия зеркальной терапии на восстановление функций конечностей.

Материал и методы

Нами были проведены обобщение и анализ литературных данных. Поиск литературы осуществляли в базах Scopus и Pubmed.

Техническая реализация зеркальной терапии

Зеркальная терапия может проводиться при помощи трехмерной конструкции, в которую помещают обездвиженную конечность. Снаружи конструкции установлено зеркало под таким углом, чтобы пациент в отражении видел здоровую конечность на «месте» обездвиженной. Таким образом, пациент видит вместо конечности, утратившей двигательную функцию, здоровую. У пациента создается иллюзия, что обездвиженная конечность функционирует точно так же, как и здоровая [21].

Вместо трехмерной конструкции применяют и специальные рамки с зеркалами. Причем размеры таких устройств зависят от того, какие конечности будут задействованы в терапии [22].

В ряде исследований использовали метод демонстрации в зеркале видеозаписи движений здоровой конечности. Пациент наблюдал за движениями в видеозаписи и повторял их здоровой конечностью. Такая методика позволила добиться увеличения скорости двигательной активности пораженных конечностей. Кроме того, данная методика успешно применялась для улучшения координации движений и походки. При этом пораженная конечность помещалась в коробку, чтобы пациент ее не смог увидеть [23].

Оценка эффективности зеркальной терапии в восстановлении функций конечностей после инсульта. Общая продолжительность зеркальной терапии занимала от 1 до 8 нед., в среднем составляя 4 нед. В неделю проводили 3–5 сеансов по 20–90 мин [24, 25].

В большинстве проведенных исследований была показана эффективность зеркальной терапии уже в острой фазе после инсульта. Преимуществом данного метода является то, что он, в отличие от других терапевтических подходов, может применяться уже в острой фазе, не дожидаясь появления минимальной двигательной функции пораженной конечности. Причем зеркальная терапия способствует улучшению ловкости, крупной и мелкой моторики, силы захвата, скорости движения [26, 27].

Зеркальная терапия увеличивает визуальную и мысленную обратную связь, стимулируя мотонейронные области в коре. Эффективность зеркальной терапии увеличивается при ее сочетании с билатеральной тренировкой конечностей, подразумевающей движение пораженной конечности с помощью ассистента [28, 29].

В ряде исследований было также показано положительное влияние зеркальной терапии не только на двигательную функцию пораженной конечности, но и на сенсорную функцию. У пациентов в ходе применения

такой терапии усиливалась чувствительная реакция на тактильные и температурные раздражители [30, 31].

Ряд исследований демонстрирует положительное влияние зеркальной терапии при поражениях нижних конечностей на улучшение опоры одной конечности, увеличение скорости ходьбы, скорости переноса конечности и длины шага, улучшение статического и динамического баланса [32].

В ряде исследований была показана эффективность зеркальной терапии в хронической фазе после перенесенного инсульта [33]. Однако в настоящее время отсутствуют данные о влиянии данного метода на скорость и качество реабилитации после инсульта в течение длительного времени. Данный аспект требует дальнейшего изучения.

Возможные механизмы, лежащие в основе положительного эффекта зеркальной терапии. В настоящее время существует несколько гипотез о нейрофизиологи-

ческих механизмах эффективности ЗТ в реабилитации пациентов, перенесших инсульт. Первая из них гласит о наличии так называемых зеркальных нейронов в лобно-височной области и верхней височной извилине. Эти нейроны возбуждаются в ходе ЗТ, что облегчает корково-спинномозговой путь, что в свою очередь стимулирует двигательное обучение и двигательную функцию [41, 42].

Согласно второй теории во время ЗТ происходит реализация потенциальных механизмов, а именно повышения самосознания и пространственного внимания, за счет активации предклинья и задней поясной коры. Данный метод терапии увеличивает активность в первичных и вторичных зрительных и соматосенсорных областях. Это усиливает обратную соматосенсорную связь [43–45].

Согласно еще одной теории ЗТ способствует активации бездействующих ипсилатеральных моторных путей, берущих начало в непораженном полушарии головного

Результаты исследований эффективности зеркальной терапии у пациентов, перенесших инсульт

Автор (год)	Характеристики предметов	Протокол ЗТ				Выводы
		всего сеансов	часы воздействия зеркала/нед.	тип упражнения	размер зеркала (см)	
Colomer и др. (2016) [34]	Возраст: $53,8 \pm 5,5$ года Типы инсульта: ишемический и геморрагический Тяжелый парез верхней конечности по Бруннстрему I или II стадии	24	2 ч 15 мин	Простое упражнение Функциональная задача	Не указано	Группа ЗТ обеспечила аналогичное улучшение двигательной активности конечностей
Choi и др. (2019) [35]	Возраст: $59,58 \pm 11,87$ года Типы инсульта: не указано	15	1 ч 30 мин	Простое упражнение	Не указано	Разница между обычной ЗТ и усовершенствованной существенна
Guo и др. (2019) [36]	Возраст: $67,15 \pm 11,23$ года Типы инсульта: ишемический и геморрагический	20	1 ч 40 мин	Простое упражнение	30×30	ЗТ в сочетании с экстракорпоральной ударно-волновой терапией приводила к большему улучшению двигательной активности верхних конечностей, чем только ЗТ
Arya и др. (2018) [37]	Возраст: $44,12 \pm 9,08$ года Типы инсульта: ишемический и геморрагический	30	3 ч 20 мин	Простое упражнение Функциональная задача	$61 \times 46 \times 36$	Показатели теста Фугля–Мейера значительно увеличиваются в группе ЗТ по сравнению с контролем
Oliviera и др. (2018) [38]	Возраст: 60,1 года Типы инсульта: не указано	12	1 ч	Простое упражнение Функциональная задача	Не указано	Значительные результаты наблюдались для группы ЗТ по сравнению с контролем
Shaker и др. (2020) [39]	Возраст: $49 \pm 8,56$ года Типы инсульта: ишемический Степень 3 и выше	24	1 ч 15 мин	Простое упражнение Функциональная задача	35×35	Группа ЗТ значительно улучшила показатели функционального теста руки Джебсена, силу рук по сравнению с контролем
Chinnavan и др. (2020) [40]	Возраст: от 45 до 65 лет Типы инсульта: ишемический и геморрагический	18	45 мин	Простое упражнение Функциональная задача	Не указано	Наблюдается значительное улучшение в группе ЗТ по сравнению с контролем

мозга и ипсилатеральных проецирующихся на пораженную сторону тела [46–48].

Также было выдвинуто предположение, что одновременное движение здоровой конечностью и наблюдение за этим движением и иллюзорное представление о нормальной работе пораженной конечности способствуют активации всех моторных центров в коре, в частности была показана активация двигательной зоны Бродмана [49, 50].

Заключение

Зеркальная терапия, согласно полученным результатам многочисленных исследований, проявляет достаточно высокую эффективность в реабилитации пациентов, перенесших инсульт. Данный метод, наряду с традиционной терапией, способствует значительному улучшению качества жизни больных. Зеркальная терапия может применяться в острую, подострую и хроническую фазу.

При этом на сегодняшний день остается актуальным дальнейшее исследование долгосрочных эффектов зеркальной терапии, выявление наиболее оптимальных режимов применения данного метода, а также исследование эффективности его использования при различных формах инсульта.

Конфликт интересов. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Финансирование. Исследование не имело спонсорской поддержки.

ЛИТЕРАТУРА / REFERENCES

- 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. DOI: 10.3892/ijmm.2021.5070
- Gandhi D.B., Sterba A., Khatter H., Pandian J.D. Mirror Therapy in Stroke Rehabilitation: Current Perspectives. *Ther. Clin. Risk Manag.* 2020;16:75–85. DOI: 10.2147/TCRM.S206883
- GBD 2017 Causes of Death Collaborators. Global, regional, and national age-sex-specific mortality for 282 causes of death in 195 countries and territories, 1980–2017: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2017. *Lancet.* 2018;392:1736–1788.
- Xu Q., Guo F., Salem H.M., Chen H., Huang X. Effects of mirror therapy combined with neuromuscular electrical stimulation on motor recovery of lower limbs and walking ability of patients with stroke: a randomized controlled study. *Clin. Rehabil.* 2017;31(12):1583–1591. DOI:10.1177/0269215517705689
- Thieme H., Morkisch N., Mehrholz J., Pohl M., Behrens J., Borgetto B., Dohle C. Mirror therapy for improving motor function after stroke. *Cochrane Database Syst. Rev.* 2018;7(7):CD008449. DOI: 10.1002/14651858.CD008449.pub3. PMID: 29993119; PMCID: PMC6513639
- Madhoun H.Y., Tan B., Feng Y., Zhou Y., Zhou C., Yu L. Task-based mirror therapy enhances the upper limb motor function in subacute stroke patients: a randomized control trial. *Eur. J. Phys. Rehabil. Med.* 2020;56(3):265–271. DOI: 10.23736/S1973-9087.20.06070-0
- Мусаев А.В., Балакишиева Ф.К. Ишемический инсульт: новое в патогенезе, современные методы физиотерапии и реабилитации. *Физиотерапия, бальнеология и реабилитация.* 2009;5:3–11. [Musaev A.V., Balakishieva F.K. Ischemic stroke: new in pathogenesis, modern methods of physiotherapy and rehabilitation. *Physiotherapy, balneology and rehabilitation.* 2009;5:3–11. (In Russian)].
- Ибрагимов М.Ф. и др. Современные подходы к реабилитации больных, перенесших инсульт. *Практическая медицина.* 2012;2(57):74–79. [Ibragimov M.F. et al. Modern approaches to rehabilitation of stroke patients. *Practical medicine.* 2012;2(57):74–79. (In Russian)].
- Кирьянова В.В. Новые возможности современной физиотерапии в нейрореабилитации. *Физиотерапия, бальнеология и реабилитация.* 2013;5:42–43. [Kiryanova V.V. New possibilities of modern physiotherapy in neurorehabilitation. *Physiotherapy, balneology and rehabilitation.* 2013;5:42–43. (In Russian)].
- Zhang Y., Xing Y., Li C., Hua Y., Hu J., Wang Y., Ya R., Meng Q., Bai Y. Mirror therapy for unilateral neglect after stroke: A systematic review. *Eur. J. Neurol.* 2022;29(1):358–371. DOI: 10.1111/ene.15122
- Zhuang J.Y., Ding L., Shu B.B., Chen D., Jia J. Associated Mirror Therapy Enhances Motor Recovery of the Upper Extremity and Daily Function after Stroke: A Randomized Control Study. *Neural. Plast.* 2021;2021:7266263. DOI: 10.1155/2021/7266263
- Broderick P., Horgan F., Blake C., Ehrensberger M., Simpson D., Monaghan K. Mirror therapy for improving lower limb motor function and mobility after stroke: A systematic review and meta-analysis. *Gait Posture.* 2018;63:208–220. DOI: 10.1016/j.gaitpost.2018.05.017
- Choi H.S., Shin W.S., Bang D.H. Mirror therapy using gesture recognition for upper limb function, neck discomfort, and quality of life after chronic stroke: a single-blind randomized controlled trial. *Med. Sci. Monit.* 2019;25:3271–3278. DOI: 10.12659/MSM.914095
- Morkisch N., Thieme H., Dohle C. How to perform mirror therapy after stroke? Evidence from a meta-analysis. *Restor. Neurol. Neurosci.* 2019;37(5):421–435. DOI: 10.3233/RNN-190935
- Lee D., Lee G. Effect of afferent electrical stimulation with mirror therapy on motor function, balance, and gait in chronic stroke survivors: a randomized controlled trial. *Eur. J. Phys. Rehabil. Med.* 2019;55(4):442–449. DOI: 10.23736/S1973-9087.19.05334-6
- Weber L.M., Nilsen D.M., Gillen G., Yoon J., Stein J. Immersive virtual reality mirror therapy for upper limb recovery after stroke: a pilot study. *Am. J. Phys. Med. Rehabil.* 2019;98(9):783–788. DOI: 10.1097/PHM.0000000000001190
- Chan W.C., Au-Yeung S.S.Y. Recovery in the severely impaired arm post-stroke after mirror therapy: a randomized controlled study. *Am. J. Phys. Med. Rehabil.* 2018;97(8):572–577. DOI: 10.1097/PHM.0000000000000919
- Hsieh Y.W., Lin Y.H., Zhu J.D., Wu C.Y., Lin Y.P., Chen C.C. Treatment effects of upper limb action observation therapy and mirror therapy on rehabilitation outcomes after subacute stroke: a pilot study. *Behav. Neurol.* 2020;2020:6250524. DOI: 10.1155/2020/6250524
- Saavedra-Garcia A., Moral-Munoz J.A., Lucena-Anton D. Mirror therapy simultaneously combined with electrical stimulation for upper limb motor function recovery after stroke: a systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. *Clin. Rehabil.* 2021;35(1):39–50. DOI: 10.1177/0269215520951935
- Мирютова Н.Ф., Самойлова И.М., Минченко Н.Н., Цехмейструк Е.А. Терапевтические эффекты зеркальной терапии у больных после инсульта. *Вопросы курортологии, физиотерапии и лечебной физической культуры.* 2021;98(5):14–23. [Miryutova N.F., Samoylova I.M., Minchenko N.N., Tsekhmeystruk E.A. Therapeutic effects of mirror therapy in patients after stroke. *Voprosy kurortologii, fizioterapii, i lechebnoi fizicheskoi kultury.* 2021;98(5):14–23. (In Russian)]. DOI: 10.17116/kurort20219805114
- Saha S., Sur M., Ray Chaudhuri G., Agarwal S. Effects of mirror therapy on oedema, pain and functional activities in patients with poststroke shoulder-hand syndrome: A randomized controlled trial. *Physiother. Res. Int.* 2021;26(3):e1902. DOI: 10.1002/pri.1902
- Errante A., Saviola D., Cantoni M., Iannuzzelli K., Ziccarelli S., Togni F., Simonini M., Malchiodi C., Bertoni D., Inzaghi M.G., Bozzetti F., Menozzi R., Quarenghi A., Quarenghi P., Bosone D., Fogassi L., Salvi G.P., De Tanti A. 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. DOI: 10.1186/s12883-022-02640-2
- Alibakhshi H., Samaei A., Khalili M.A., Siminghalam M. A comparative study on the effects of mirror therapy and bilateral arm training on hand function of chronic hemiparetic patients. *Koomesh Journal of Semnan University of Medical Sciences.* 2016;17(3):589–95.
- Amasyali S.Y., Yaliman A. Comparison of the effects of mirror therapy and electromyography-triggered neuromuscular stimulation on hand functions in stroke patients *International Journal of Rehabilitation Research.* 2016;39(4):302–7.
- Arya K.N., Pandian S., Kumar V. Effect of activity-based mirror therapy on lower limb motor-recovery and gait in stroke: a randomized controlled trial. *Neuropsychological Rehabilitation.* 2017;27:1–18.

26. Colomer C., Noé E., Llorens R. Mirror therapy in chronic stroke survivors with severely impaired upper limb function: a randomized controlled trial. *European Journal of Physical and Rehabilitation Medicine*. 2016;52(3):271–8.
27. Geller D., Nilsen D., Lew S., Gillen G., Bernardo M. Home mirror therapy: a randomized controlled pilot study comparing unimanual and bimanual mirror therapy for improved upper limb function post-stroke. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*. 2016;97:e4. DOI: 10.1016/j.apmr.2016.08.008
28. Gurbuz N., Afsar S.I., Ayaş S., Cosar S.N. Effect of mirror therapy on upper extremity motor function in stroke patients: a randomized controlled trial. *Journal of Physical Therapy Science*. 2016;28(9):2501–6.
29. In T.S., Lee K., Song C.H. Virtual reality reflection therapy improves balance and gait in patients with chronic stroke: randomized controlled trials. *Medical Science Monitor* 2016;22:4046–53. DOI: 10.12659/MSM.898157
30. Kim K., Lee S., Kim D., Lee K., Kim Y. Effects of mirror therapy combined with motor tasks on upper extremity function and activities daily living of stroke patients. *Journal of Physical Therapy Science*. 2016;28(2):483–7.
31. Lee D., Lee G., Jeong J. Mirror therapy with neuromuscular electrical stimulation for improving motor function of stroke survivors: a pilot randomized clinical study. *Technology and Health Care*. 2016;24(4):503–11.
32. Lim K.-B., Lee H.-J., Yoo J., Yun H.-J., Hwang H.-J. Efficacy of mirror therapy containing functional tasks in poststroke patients. *Annals of Rehabilitation Medicine*. 2016;40(4):629–36.
33. Rajappan R., Abudaheer S., Selvaganapathy K., Gokanadason D. Effect of mirror therapy on hemiparetic upper extremity in subacute stroke patients. *Indian Journal of Physical Therapy*. 2016;2(6):1041–6.
34. Colomer C., Noé E., Llorens R. Mirror therapy in chronic stroke survivors with severely impaired upper limb function: a randomized controlled trial. *European Journal of Physical and Rehabilitation Medicine*. 2016;52(3):271–278.
35. Choi H.S., Shin W.S., Bang D. H. Mirror therapy using gesture recognition for upper limb function, neck discomfort, and quality of life after chronic stroke: a single-blind randomized controlled trial. *Medical Science Monitor*. 2019;25:3271–3278. DOI: 10.12659/MSM.914095
36. Guo J., Qian S., Wang Y., Xu A. Clinical study of combined mirror and extracorporeal shock wave therapy on upper limb spasticity in poststroke patients. *International Journal of Rehabilitation Research*. 2019;42(1):31–35. DOI: 10.1097/MRR.0000000000000316
37. Arya K.N., Pandian S., Vikas P. V. Mirror illusion for sensori-motor training in stroke: a randomized controlled trial. *Journal of Stroke and Cerebrovascular Diseases*. 2018;27(11):3236–3246. DOI: 10.1016/j.jstrokecerebrovasdis.2018.07.012
38. Oliveira M.d.C.B., Silva D.R.C., Cortez B.V. et al. Mirror and vibration therapies effects on the upper limbs of hemiparetic patients after stroke: a pilot study. *Rehabilitation Research and Practice*. 2018;2018:6. DOI: 10.1155/2018/6183654.6183654
39. Shaker H., Fahmy E.M., Honin A.A.N., Mohamed S.S. Effect of mirror therapy on hand functions in Egyptian chronic stroke patients. *The Egyptian Journal of Neurology, Psychiatry and Neurosurgery*. 2020;56(1) DOI: 10.1186/s41983-020-00226-8
40. Chinnavan E., Priya Y., Ragupathy R., Wah Y.C. Effectiveness of mirror therapy on upper limb motor functions among hemiplegic patients. *Journal of Medical Sciences*. 2020;19(2):208–213. DOI: 10.3329/bjms.v19i2.44997
41. Wen X., Li L., Li X., Zha H., Liu Z., Peng Y., Liu X., Liu H., Yang Q., Wang J. Therapeutic Role of Additional Mirror Therapy on the Recovery of Upper Extremity Motor Function after Stroke: A Single-Blind, Randomized Controlled Trial. *Neural. Plast.* 2022;2022:8966920. DOI: 10.1155/2022/8966920
42. Zheng Y., Mao M., Cao Y., Lu X. Contralaterally controlled functional electrical stimulation improves wrist dorsiflexion and upper limb function in patients with early-phase stroke: a randomized controlled trial. *Journal of Rehabilitation Medicine*. 2019;51(2):103–108. DOI: 10.2340/16501977-2510
43. Yang Y., Pan H., Pan W. et al. Repetitive transcranial magnetic stimulation on the affected hemisphere enhances hand functional recovery in subacute adult stroke patients: a randomized trial. *Frontiers in Aging Neuroscience*. 2021;13, article 636184. DOI: 10.3389/fnagi.2021.636184
44. Madhoun H.Y., Tan B., Feng Y., Zhou Y., Zhou C., Yu L. Task-based mirror therapy enhances the upper limb motor function in subacute stroke patients: a randomized controlled trial. *European Journal of Physical and Rehabilitation Medicine*. 2020;56(3):265–271. DOI: 10.23736/S1973-9087.20.06070-0
45. Lee D., Lee G. Effect of afferent electrical stimulation with mirror therapy on motor function, balance, and gait in chronic stroke survivors: a randomized controlled trial. *European Journal of Physical and Rehabilitation Medicine*. 2019;55(4):442–449. DOI: 10.23736/S1973-9087.19.05334-6
46. Chan W.C., Au-Yeung S.S.Y. Recovery in the severely impaired arm post-stroke after mirror therapy: a randomized controlled study. *American Journal of Physical Medicine & Rehabilitation*. 2018;97(8):572–577. DOI: 10.1097/PHM.0000000000000919
47. Colomer C., Noé E., Llorens R. Mirror therapy in chronic stroke survivors with severely impaired upper limb function: a randomized controlled trial. *European Journal of Physical and Rehabilitation Medicine*. 2016;52(3):271–278.
48. Gurbuz N., Afsar S.I., Ayaş S., Cosar S.N.S. Effect of mirror therapy on upper extremity motor function in stroke patients: a randomized controlled trial. *Journal of Physical Therapy Science*. 2016;28(9):2501–2506. DOI: 10.1589/jpts.28.2501
49. Lim K.B., Lee H.J., Yoo J., Yun H.J., Hwang H.J. Efficacy of mirror therapy containing functional tasks in poststroke patients. *Annals of Rehabilitation Medicine*. 2016;40(4):629–636. DOI: 10.5535/arm.2016.40.4.629
50. Thieme H., Morkisch N., Mehrholz J. et al. Mirror therapy for improving motor function after stroke. *Cochrane Database of Systematic Reviews*. 2018;2018(7);article Cd008449. DOI: 10.1002/14651858.CD008449.pub3

Поступила 03.05.2023

Информация об авторах/Information about the authors

Мотрий Евгения Владиславовна (Motriy Evgeniya V.) — Кубанский государственный медицинский университет Минздрава России
Шепель Илона Сергеевна (Shepel Iona S.) — Кубанский государственный медицинский университет Минздрава России
Неустроева Татьяна Евгеньевна (Neustroeva Tatiana E.) — Кубанский государственный медицинский университет Минздрава России