

ВОЗМОЖНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ СРМ-ТЕРАПИИ ДЛЯ ВОССТАНОВЛЕНИЯ ФУНКЦИЙ ВЕРХНЕЙ КОНЕЧНОСТИ В ОСТРЫЙ ПЕРИОД ЦЕРЕБРАЛЬНОГО ИНСУЛЬТА

УДК 616.83

Иванова Г.Е., Артемова Е.Н., Суворов А.Ю., Старицын А.Н.

ГБОУ ВПО «Российский национальный исследовательский медицинский университет им. Н.И. Пирогова»
Минздрава России, Москва, Россия

THE POSSIBILITY OF USING CPM THERAPY FOR FUNCTIONAL RECOVERY OF THE UPPER LIMB IN THE ACUTE PHASE OF CEREBRAL STROKE

Ivanova GE., Artemova EN., Suvorov AYu., Staritsyn AN.

Russian National Research Medical University n.a. N.I. Pirogov, Moscow, Russia

Введение

Двигательные нарушения у пациентов, перенесших церебральный инсульт, являются основной причиной инвалидизации. По данным НИИ неврологии РАМН, к концу острого периода инсульта гемипарезы наблюдались у 81,2% выживших пациентов, в том числе гемиплегия – у 11,2%, грубый и выраженный гемипарез – у 11,1%, легкий и умеренный гемипарез – у 58,9% [18].

Целью реабилитации является возвращение пациента к социально-бытовой деятельности, создание оптимальных условий для его активного участия в жизни общества. Основной задачей является восстановление жизненных функций человека с помощью физических и психических методов, медикаментозной терапии и выработки системы адаптации при необратимых изменениях, вызванных патологическим процессом.

При проведении реабилитации постинсультных пациентов необходимо стремиться к истинному восстановлению пострадавших функций пациентов, т.е. к полному восстановлению нарушенных функций или максимальному приближению их к исходному состоянию. Основным механизмом, обеспечивающим истинное восстановление функций пациентов, является растормаживание инaktivированных нервных элементов при помощи методических приемов, направленных на их стимуляцию.

По данным эпидемиологических исследований, восстановление двигательной функции в руке вследствие постинсультного пареза в течение первого года отмечается всего лишь у 30–40% пациентов, в то время как в ноге – у 60%.

Двигательные нарушения верхней конечности препятствуют привычной жизнедеятельности, социальному общению и трудовой активности пациента. Поэтому восстановление движений верхней конечности пациентов, перенесших церебральный инсульт, является актуальной медико-социальной задачей.

Для качественного восстановления утраченной функции необходимо разнообразие движений. Существует много способов, методик и разработок по восстановлению функций верхней конечности пациентов перенесших ОНМК. Наиболее значимыми в настоящее время считаются методы ЛФК. Применение естественных и преформированных физических факторов, психотера-

певтических технологий позволяет сформировать наиболее благоприятные условия для достижения эффективного результата использования средств и методов лечебной физкультуры. В зависимости от характера и особенностей течения церебрального инсульта значение различных методов немедикаментозной терапии неодинаково как по объему, так и по содержанию. Большую роль при этом играют тяжесть общего состояния пациента, особенности течения основного и сопутствующего заболеваний, наличие осложнений.

Поскольку верхняя конечность представляет собой последовательную многозвеньевую биомеханическую систему, элементы которой не просто взаимосвязаны, а находятся в строгой иерархии, то при выпадении функции плеча становится невозможным использование всей руки целиком, даже при сохраненных движениях в нижележащих отделах. Исходя из этого становится ясна необходимость восстановления в первую очередь функции плеча.

Согласно анатомической классификации, плечом считается верхний отдел свободной верхней конечности, который начинается от плечевого сустава и заканчивается локтевым сгибом. Плечевой пояс соединяет свободную верхнюю конечность с туловищем и благодаря особенностям своего строения увеличивает объем движений верхней конечности. В состав пояса верхней конечности входит лопатка и ключица. К мышцам пояса верхней конечности относятся: дельтовидная мышца, надостная и подостная мышцы, малая и большая круглые мышцы, подлопаточная мышца. Мышцы плеча делятся на две группы. Переднюю группу составляют мышцы-сгибатели: клювовидно-плечевая мышца, плечевая мышца и двуглавая мышца плеча. К задней группе относятся мышцы-разгибатели: трехглавая мышца плеча и локтевая мышца. Пояс верхней конечности служит не только опорой верхней конечности, но и позволяет сделать двигательный репертуар верхней конечности более разнообразным. В движениях пояса верхней конечности участвуют не только мышцы, имеющие здесь свои места прикрепления, но также большая грудная мышца и широчайшая мышца спины. Все многообразие сложных движений пояса верхней конечности можно разложить на простые двигательные акты: движения вперед и назад; поднятие и опускание лопатки и ключицы;

движение лопатки нижним углом внутрь и наружу; круговое движение наружным концом ключицы и лопаткой. Движения свободной верхней конечности определяются допустимыми степенями свободы в ее суставах. Сколько бы ни были сложны и многообразны движения верхней конечности, все их можно рассматривать как совокупность простых движений, выполняемых в том или ином суставе. При этом движения вокруг каждой оси вращения производятся определенной группой мышц.

Мы знаем, что восстановление нормальных двигательных функций в паретичной руке происходит хуже, чем в ноге. Это связано с более сложным управлением функциями верхней конечности, в том числе участия верхней конечности в выполнении перцептивной функции. Таким образом, большее количество нервных центров задействованы в анализе сенсорной информации, а также в образовании программных действий в выполнении данной программы.

Известно, что вначале восстанавливаются движения в проксимальных отделах руки, а затем – в дистальных [19].

Восстановление двигательной функции у пациентов с церебральным инсультом происходит по универсальной схеме развития двигательной активности: от осевых структур через проксимальные суставы конечностей к дистальным отделам, от нецеленаправленных движений к активным недостаточно координированным движениям, далее к ловким и экономным, хорошо координированным двигательным актам [10]. Данная постепенная смена исходных положений лежит в основе комплекса дифференцированной онтогенетически обусловленной лечебной гимнастики [9].

Реализация генетически детерминированного принципа восстановления управления этими функциями зависит от различных методов ЛФК, в том числе методик кинезотерапии, подтвердивших свою эффективность, среди которых можно выделить К. и Б. Бобатов [1, 2], В. Войты, метод проприоцептивного нейромышечного облегчения (PNF).

Методика К. и Б. Бобатов [1, 2] предполагает использование сохраненных мышечных сокращений, моделируя и стимулируя мышечные реакции от проксимальных суставов к дистальным. Теоретическое обоснование данной методики подразумевает наличие функциональных связей на спинальном уровне между сокращениями различных мышц, участвующих в осуществлении целенаправленных движений.

Методика В. Войты основана на создании рефлексзащищающих позиций и удержании пациента в приданном положении в течение определенного времени с одномоментной стимуляцией ослабленных и тренируемых двигательных навыков.

Метод проприоцептивного нейромышечного облегчения (PNF), в основе которого, по мнению авторов, лежит принцип Шеррингтона или проприоцептивного облегчения о взаимной иннервации и постепенной индукции: чем сильнее активное движение агониста, тем сильнее будет последовательное сокращение антагониста. То есть путем максимальной проприоцептивной стимуляции достигается растормаживание сохраненных двигательных центров и в последующем их координация. Одной из модификаций этой методики является разработанная в России в 1995 г. методика «Баланс» [16].

Биомеханические законы диктуют необходимость включения в арсенал используемых методов для восстановления функции верхней конечности не только мануальные методики кинезотерапии, но и различные

аппаратные методики, позволяющие достичь целевой стимуляции пораженных сегментов.

Механотерапия – упражнения на специальных аппаратах – является методом дополнительного локального воздействия на опорно-двигательный и нервно-мышечный аппараты [11]. Современные механотерапевтические аппараты используются для облегчения движений и увеличения подвижности в суставах, а также для тренировки определенных мышечных групп. Для увеличения общей физической работоспособности пациента и здорового человека используются механотерапевтические аппараты, которые принято называть тренажерами.

Механотерапевтические аппараты классифицируются на:

- 1) простейшие аппараты и приспособления для облегчения движений в суставах, к ним относятся специальные «качалки» для руки или ноги, роликовые тележки, «катушки», работающие на принципе активного движения с помощью инерции.
- 2) механотерапевтические аппараты пассивного действия – это накроватные и стационарные аппараты, работающие с помощью электрического или пневматического приводного устройства. Основная задача механотерапии на аппаратах пассивного действия – увеличение подвижности в изолированном суставе, что достигается дозированным растяжением параартикулярных тканей, в том числе двигательных единиц. Эффективность воздействия обусловлена тем, что пассивное движение в суставе производится по индивидуально подобранной программе (амплитуда, скорость, направление). Во время пассивного движения значительно снижается взаимодействие суставных поверхностей, что необходимо при многих патологических состояниях суставов. Основным преимуществом аппаратов данного типа является возможность более раннего их использования по сравнению с прочими видами механотерапии. Основные показания для назначения механотерапии с помощью аппаратов пассивного действия: ограничение подвижности в суставах после артропластики, артролиза, эндопротезирования и т.п., выраженный болевой синдром при контрактурах суставов, высокий тонус – 3–5 баллов. Аппараты данной конструкции обеспечивают движение строго в одном направлении при обязательной фиксации сегментов конечностей. Программа работы на аппарате задается врачом в зависимости от особенностей нарушения двигательной функции пациента. Темп движений постепенно меняется от 1 до 4 циклов в минуту, амплитуда движений до границы боли. Время занятий на аппарате от 15 до 60 мин непрерывной работы, 3–4 раза в день. Фиксация ложементов аппарата под определенным углом может быть использована для лечения положением. Опыт применения аппаратов данного типа показывает, что их использование более эффективно, чем общепринятое функциональное ведение пациента (облегченные физические упражнения, лечебные уклады и т.п.) [17].
- 3) Механотерапевтические аппараты активного действия – при их использовании требуется активное участие со стороны пациента
- 4) Тренажеры – они применяются в основном для общеукрепляющего воздействия на организм, возмещающая дефицит двигательной активности в условиях стационара.

Главными задачами механотерапии являются: активное воздействие на контрактильный и пластический тонус мышц; увеличение силы и выносливости гипотрофированных мышц; воздействие на подвижность суставов; повышение афферентной импульсации в паретичных мышцах [11].

Одним из видов пассивной механотерапии является непрерывная пассивная мобилизация – СРМ-терапия (ContinuesPassiveMotion Therapy), в основе которой лежат длительные пассивные движения в одном или нескольких суставах конечностей.

СРМ-терапия, имеет более чем столетнюю историю развития и на данный момент является основой курсов восстановительного лечения пациентов с травмами и заболеваниями опорно-двигательного аппарата во многих странах. Эффективность, безопасность и легкость воспроизведения позволили данному методу лечения получить широкое применение в государственных и частных клиниках. В реабилитации СРМ-терапия чаще применяется в ортопедии, травматологии и неврологии. В ортопедии СРМ-терапия получила широкое применение, о чем свидетельствует большое количество работ и разработок [3, 6, 12, 13]. Применение СРМ-терапии при ОНМК широко не изучено [14, 15, 18]. Хотя удобство использования и возможное отсутствие противопоказаний для СРМ-терапии делают механотренажеры претендентами на их использование в ранних стадиях реабилитации, даже в отделении НРО, что немаловажно для дальнейшего восстановления двигательных функций. Работы по данной теме существуют, но они фрагментарны.

Так американские ученые Lynch D, Ferraro M, Krol J, Trudell C, Christos P (2009) провели исследование по использованию СРМ-терапии с применением тренажеров Kinetec в отделении реабилитации Американской клиники. Их выводы говорят о том, что СРМ-терапия оказывает положительное действие на снижение отека конечности, улучшает подвижность сустава, способствует увеличению двигательных функций по шкале Фугл-Мейера (Fugl-Meyer Motor Score). Ими поставлен вопрос о необходимости дальнейшего исследования применения СРМ-терапии для клинической практики, о безопасности и эффективности применения данной терапии при ОНМК [5].

Другие исследователи говорят о применении СРМ-терапии, которая имеет свои преимущества в виде возможности использования на всех этапах восстановления, в том числе ранних, эргономичности, возможности применения для пациентов с когнитивными нарушениями [15].

В результате анализа литературы можно говорить об эффективности применения СРМ-терапии при ОНМК: улучшение крово- и лимфообращения в суставе, снижение боли в суставе, повышение функциональных навыков [5, 15].

Использование механотренажеров в нейрореабилитации является перспективным направлением в восстановительном лечении [4, 7, 8]. Их преимущества заключаются в возможности использования механотренажеров в течение более длительных периодов времени с моделированием нагрузки без переутомления пациента, возможностью перепрограммирования на выполнение различных функциональных моделей, автоматизацией множества функций. Кроме того, может быть записана и измерена степень обратной связи пациента параллельно с проведением терапевтического вмешательства. Все вышперечисленное может быть осуществлено при помощи только дистанционного контроля за пациентом, что также расширяет реабилитационные возможности. Одним из важнейших остается вопрос о потенциальной роли использования механотренажеров для получения новых данных о глубинных механизмах восстановления после инсульта, и, в том числе, о возможности использования механотренажеров для активизации новых вспомогательных паттернов.

Учитывая зависимость восстановления функции верхней конечности от своевременного восстановления функции лопатки и плечевого сустава и возможность раннего применения СРМ-терапии с целью стимуляции передней и задней групп мышц верхней конечности, а также усиление мотивированности пациента, нам представляется интересным применение СРМ-терапии в комплексе с другими методами ЛФК, используемыми у пациентов с церебральным инсультом в раннем восстановительном периоде.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Bobath B. Motor development in the different types of cerebral palsy / Bobath B., Bobath K. – London, 1975. – 215 p.
2. Bobath B. The very early treatment of cerebral palsy / Bobath B. // *Develop. Med. Child. Neurol.* – 1967. – Vol.9, № 4. – P. 373–390.
3. Fazalare JA, Griesser MJ, Siston RA, Flanigan DC. The use of continuous passive motion following knee cartilage defect surgery: a systematic review. *Orthopedics*. 2010 Dec 1; 33 (12): 878. doi: 10.3928/01477447-20101021-16. Review
4. Hilder J., Nichols D., Pellicio M. et al. Multicenter randomised clinical trial evaluating the effectiveness of the LOKOMAT in subacute stroke. *Neurorehabilitation and Neural Rep* 2009; 23: 1: 5–13.
5. Lynch D, Ferraro M, Krol J, Trudell CM, Christos P, Volpe BT Continuous passive motion improves shoulder joint integrity following stroke. *Journal of NeuroEngineering and Rehabilitation*, 2009; 1186–1743.
6. Rorabeck CH. Continuous passive motion is a useful postoperative tool [see comments]. *Orthopedics* 1999; 22 (4): 392.
7. Белова А.Н. Нейрореабилитация. Руководство для врачей. М 2003.
8. Довгань В.И., Темкин И.Б. Механотерапия. М: Медицина 1981; 128.
9. Иванова Г.Е. Комплексная дифференцированная физическая реабилитация больных с мозговым инсультом. дисс. докт. мед. наук., М., 2003. – 409 с.
10. Иванова Г.Е., Миловская Т.В. Свириной А.А., Поляев Б.А. Роль позы и позотонической активности мышц в процессе восстановительного лечения больных церебральным ишемическим инсультом. Труды конференций АСВОМЕД Сочи, 2002. с.205.
11. Иванова Г.Е., Цыкунов М.Б., Поляев Б.А., Романовская Е.В. Лечебная физкультура в реабилитации больных с повреждением спинного мозга // *Реабилитация больных с травматической болезнью спинного мозга / Под общ. ред. Г.Е. Ивановой и др.* – М., 2010. С. 529–535.
12. Ломатидзе Е.Ш., Мирошниченко А.П., Маркин В.А. СРМ-терапия в реабилитации пациентов ортопедо-травматологического профиля, Москва 2012
13. Ломатидзе Е.Ш., Маркин В.А., Сараев А.В., Мирошниченко А.П., Герасимов А.А. Применение СРМ-терапии у пациентов после травм и ортопедических операций в амбулаторной практике, журнал «Современная травматология и ортопедия», 2012
14. Новикова Л.Б., Аюпова А.П., Шарапова К.М., Минибаева Г.М. Реабилитация двигательных функций у больных перенесших церебральный инсульт с использованием роботизированного комплекса Locomat // V – й Международный конгресс «Нейрореабилитация – 2013». – 2013. – С. 195–196.
15. Новикова Л.Б., Ахметова А.Р., Шахматов Р.А. Реабилитация больных, перенесших инсульт, в центре восстановительного лечения в республике Башкортостан // V – й Международный конгресс «Нейрореабилитация – 2013». – 2013. – С. 197–198.
16. Парастаев С.А. Системный подход к коррекции нарушений функциональной системы движения. Дисс. докт. мед. наук. – М., 2003. – 301 с.
17. Реабилитация больных с травматической болезнью спинного мозга / Под общ. ред. Г.Е. Ивановой, В.В. Крылова, М.Б. Цыкунова, Б.А. Поляева. – М.: 2010. – 640 с.
18. Рябова В.С. Отдаленные последствия мозгового инсульта (по материалам регистра) // *Журн. невропат. и психиатрии.* – 1986. – № 4. – С. 532–536.
19. Шавловская О.А. Восстановление моторной функции спастической кисти у больного после инсульта немедикаментозными методами. *Неврологический вестник* – 2007. Т. XXXIX, вып. 4 – С. 75–81.

REFERENCES:

- Bobath B. Motor development in the different types of cerebral palsy / Bobath B., Bobath K. – London, 1975. – 215 p.
- Bobath B. The very early treatment of cerebral palsy / Bobath B. // *Develop. Med. Child. Neurol.* – 1967. – Vol.9, № 4. – P. 373–390.
- Fazalare JA, Griesser MJ, Siston RA, Flanigan DC. The use of continuous passive motion following knee cartilage defect surgery: a systematic review. *Orthopedics*. 2010 Dec 1;33(12):878. doi: 10.3928/01477447-20101021-16. Review
- Hilder J., Nichols D., Pellicio M. et al. Multicenter randomised clinical trial evaluating the effectiveness of the LOKOMAT in acute stroke. *Neurorehabilitation and Neural Rep* 2009; 23: 1: 5–13.
- Lynch D, Ferraro M, Krol J, Trudell CM, Christos P, Volpe BT Continuous passive motion improves shoulder joint integrity following stroke. *Journal of NeuroEngineering and Rehabilitation*, 2009; 1186–1743.
- Rorabeck CH. Continuous passive motion is a useful postoperative tool [see comments]. *Orthopedics* 1999; 22(4): 392.
- Belova AN. *Neurorehabilitation. Guide for physicians. AM 2003.*
- Dovgan VI, Temkin IB. *Physiotherapy. M: Medicine 1981; 128.*
- Ivanova GE. Integrated differentiated physical rehabilitation of patients with cerebral stroke. *Diss.doct.med.sc., M., 2003.-409 p.*
- Ivanova GE, Milovskaya TV, Svirin AA, Polyayev BA. The role of posture and muscle activity poztotonicheskoy in rehabilitation of patients with cerebral ischemic stroke. *Proceedings of the conference ASVOMED Sochi, 2002. p.205.*
- Ivanova GE, Tsykunov MB, Polyayev BA, Romanovskaya EV. Exercising in the rehabilitation of patients with spinal cord injuries // *Rehabilitation of patients with traumatic spinal cord disease / Ivanova GE et al. - M., 2010, pp 529–535.*
- Lomatidze ES, Miroshnichenko AP, Markin VA. CPM therapy in rehabilitation of orthopedic and trauma patients Profile, Moscow 2012
- Lomatidze ES, Markin VA, Saraev AV, Miroshnichenko AP, Gerasimov AA. Application of CPM-therapy in patients after injuries and orthopedic surgery in outpatient practice, the magazine "Modern and traumatology Orthopaedics" 2012
- Novikova LB, Hakobyan AP, Sharapova KM, Minibaeva GM. The rehabilitation of motor functions in patients undergoing cerebral stroke using robotic complex Locomat // V - The Second International Congress «Neurorehabilitation – 2013”. – 2013. – P. 195–196.
- Novikova LB, Akhmetov AR, Shakhmametiev RA. Rehabilitation of stroke patients in rehabilitation treatment center in the republic of Bashkortostan // V - The Second International Congress «Neurorehabilitation - 2013”. – 2013 – P. 197–198.
- Parastayev SA. A systematic approach to correcting violations of the functional motion. *Diss. Doct. Med. Sciences. – M., 2003. – 301 p.*
- Rehabilitation of patients with traumatic spinal cord disease / Under total. Ed. GE Ivanova, VV Krylov, MB Tsykunova, BA Polyayeva. – M.: 2010. – 640 p.
- Ryabov VS. Long-term effects of stroke (based on a register) // *Journal. neuropathy. and psychiatry.* –1986. – № 4. – pp 532–536.
- Shavlovskaya OA. Recovery of motor function of spastic hand in patients after stroke, drug-free methods. *Neurological Gazette* – 2007. Т. XXXIX, no. 4 – pp 75–81.

РЕЗЮМЕ

По данным эпидемиологических исследований, восстановление двигательной функции в руке вследствие постинсультного пареза в течение первого года отмечается всего лишь у 30–40% пациентов, в то время как в ноге – у 60%.

Двигательные нарушения верхней конечности препятствуют привычной жизнедеятельности, социальному общению и трудовой активности пациента. Восстановление движений верхней конечности пациентов, перенесших церебральный инсульт, является актуальной медико-социальной задачей.

Основной целью является восстановление жизненных функций человека с помощью физических и психических методов, медикаментозной терапии и выработки системы адаптации при необратимых изменениях, вызванных патологическим процессом.

Основным механизмом, обеспечивающим истинное восстановление функций пациентов, является растормаживание инaktivированных нервных элементов при помощи методических приемов, направленных на их стимуляцию.

Существует много способов, методик и разработок, применяемых в реабилитации пациентов перенесших ОНМК с нарушением функции верхней конечности. Наиболее значимыми в настоящее время считаются методы ЛФК, включая использование различных аппаратов и тренажеров.

В статье рассматривается применение СРМ-терапии для восстановления функций верхней конечности у пациентов с нарушением двигательной функции – 2–3 баллов.

Ключевые слова: механотерапия, СРМ-терапия, церебральный инсульт, непрерывная пассивная мобилизация, Кинетик, гемипарез.

ABSTRACT

According to epidemiological studies, recovery of motor function in the hand due postinsult paresis in the first year is marked only 30–40% of patients, while in the leg – 60%.

Movement disorders of the upper extremity prevent habitual of life, social dialogue and labor activity of the patient. Restoring movement of the upper extremity patients after cerebral stroke, it is an actual medical and social problem.

The main aim is to restore the vital functions of a person through physical and psychological methods of drug therapy and the development of adaptation in irreversible changes caused by a pathological process.

The main mechanism that provides a true functional recovery of patients is a disinhibition of inactivated nerve elements with the help of instructional techniques designed to stimulate them.

There are many methods, techniques and designs used in the rehabilitation of patients suffered stroke-impaired upper extremity. The most significant are now considered physical therapy techniques, including the use of various devices and simulators.

The article discusses the use of CPM therapy for functional recovery of the upper limb in patients with impaired motor function – 2–3 points.

Keywords: mehanotherapy, CPM-therapy, cerebral stroke, continuous passive mobilization, Kinetic, hemiparesis.

Контакты:

Артемова Е.Н. E-mail: artemova-lena88@mail.ru

Суворов Андрей Юрьевич. E-mail: dr_suvorov@mail.ru