

© ТАРОВСКАЯ А. М., ПРОКОПЕНКО С. В.

УДК 616-009.1-08:615.825

## ПРИМЕНЕНИЕ МЕТОДА СИ ТЕРАПИИ В НЕЙРОРЕАБИЛИТАЦИИ

А. М. Таровская, С. В. Прокопенко

ГБОУ ВПО Красноярский государственный медицинский университет имени проф. В. Ф. Войно-Ясенецкого  
Министерства здравоохранения РФ, ректор — д. м. н., проф. И. П. Артюхов; кафедра нервных болезней с курсом  
медицинской реабилитации ПО, зав. — д. м. н., проф. С. В. Прокопенко.

**Резюме.** Терапия, вызванная ограничением движения, или СИ терапия — новый подход к реабилитации. В этот комплекс эффективных нейрореабилитационных процедур включают СИ терапию для верхней конечности, СИ терапию для нижней конечности, детскую СИ терапию и СИ терапию при афазии. Вмешательство основано на концепции «узнал неприменение» — механизме, который запускается при насильственной активизации нарушенной функции. СИ терапия способствует развитию пластичности мозга, что коррелирует с его терапевтическим эффектом.

**Ключевые слова:** СИ терапия, реабилитация.

## APPLICATION OF CI THERAPY IN NEUROREHABILITATION

A. M. Tarovskaya, S. V. Prokopenko

Krasnoyarsk State Medical University named after prof. V. F. Voyno-Yasenetsky

**Abstract.** Therapy, that restricted the movement, or CI therapy — is a new approach to rehabilitation. This complex of neurorehabilitation effective manipulations includes CI therapy for upper limb, CI therapy for the lower limb, children's CI and CI therapy at aphasia. The intervention is based on the concept of "learned non-use" — the mechanism that is started by a violent activation of impaired function. CI therapy promotes the development of the brain plasticity that correlates with its therapeutic effect.

**Key words:** CI therapy, rehabilitation.

Нейрореабилитация больных после перенесенного инсульта является актуальной проблемой современной российской и мировой неврологии [1, 2, 3].

Терапия для руки, вызванная ограничением движения (СИ или СИМТ), является одной из форм реабилитационной терапии, которая улучшает работу паретичной верхней конечности после инсульта и других повреждений центральной нервной системы за счет увеличения использования этой конечности. В настоящее время проводятся многочисленные исследования в этой области.

СИ терапия была разработана доктором Эдвардом Таубом (университета Алабамы в Бирмингеме, США). Тауб логично считает, что, после инсульта, пациенты прекращают использовать пораженную конечность, потому что испытывают при этом трудности. В результате, процесс, который Тауб называет «узнал неприменение», способствует дальнейшему ухудшению. «Узнал неприменение» является одним из видов отрицательной обратной связи. Пациенты не могут совершать движения паретичной конечностью или эти движения получаются неэффективными и неуклюжими; как следствие — в ответ на это происходит подавление движения. Именно этот процесс СИМТ стремится подвергнуть обратному развитию [22, 25].

СИ терапия — метод реабилитации, который может существенно сократить двигательный дефицит паретичной конечности многих пациентов с хронической церебро-

васкулярной патологией, о чем свидетельствуют данные рандомизированных плацебоконтролируемых исследований. Проводилось наблюдение за пациентами на протяжении двух и более лет после лечения, в этот период отмечалось расширение повседневного использования ими паретичной конечности [17, 20, 22, 25].

Для верхней конечности терапия заключалась в следующем: проводилось ограничение здоровой конечности в течение 90% времени бодрствования на протяжении 2 или 3 недель. Интенсивные, повторяющиеся тренировки проводились ежедневно в течение 6 часов, с перерывом на 1 час отдыха, ежедневно в течение двух или трех недельного периода. В исследование были включены пациенты со значительным двигательным дефицитом [25].

Суть методики заключалась в том, что здоровая рука фиксировалась с помощью специальных приспособлений к туловищу, так что больной не мог ее использовать. Тем самым создавались условия, при которых все внимание больного фокусировалось на паретичной руке [4].

Неврологические исследования показали, что СИ терапия действительно может изменить и структуру мозга и функциональную его организацию [9, 11, 18, 19, 23].

В одной из своих работ Тауб в сотрудничестве с Wolfgang Miltner, Joachim Liepert и Cornelius Weiller из Йенского университета доказал, что после инсульта СИ терапия приводит к пластичной реорганизации мозга

в виде увеличения функционально-зависимой зоны, более обширная область коры головного мозга участвует в иннервации движения пациентов, перенесших инсульт. Было обнаружено, что происходят изменения регионарного кровотока и метаболизма головного мозга [18, 19, 22, 25].

В другой работе, с использованием Voxel-based morphometry (автоматизированный метод анализа нейровизуализации для оценки структурных изменений в головном мозге), было показано, что СИ терапия способствует обильному увеличению серого вещества в сенсомоторной области, структурные изменения мозга больше локализуются в передних моторных отделах и гиппокампе с обеих сторон [8].

Исследования СИ терапии на клеточном уровне указывают на значительные изменения в объеме ткани моза у пациентов, получавших данный вид терапии. Применение СИ терапии также приводит к уменьшению общего объема потерь при увеличении синаптического роста и реорганизации нервной ткани. Кроме того, уровень улучшения после терапии остается независимым от локализации очага поражения [9, 22, 25].

Полученные результаты способствовали развитию других направлений в использовании СИ терапии.

СИ терапия применяется для восстановления функции нижней конечности у больных, перенесших инсульт. Было пролечено 38 больных с различной степенью выраженности пареза и умеренно выраженными координаторными нарушениями. Лечение состояло в выполнении повторяющихся простых задач (например, пешие прогулки, ходьба на беговой дорожке с и без частичной поддержки, «садиться-вставать», «ложиться-садиться», ходьба через препятствие, упражнения, направленные на поддержание равновесия). Упражнения выполнялись по 3 часа в день с перерывами на отдых, по мере необходимости, в течение трех недель и 0,5 часа в день посвящалось психотерапевтическим методикам. Улучшения функции нижней конечности сохранялись в течение двух лет после лечения. Методика была представлена как форма СИ терапии, так как проводились интенсивные занятия и формирование навыков, усиливались и укреплялись адаптационные стереотипы. Ограничение имело более общий вид [22, 25]. В исследовании не применялись ограничивающие устройства на здоровую конечность, что, с нашей точки зрения, не вполне соответствует принципу СИ терапии.

СИ терапия является эффективным методом для улучшения двигательных возможностей у пациентов с прогрессирующим гемипарезом при рассеянном склерозе. Высказаны предположения, что СИ терапия может тормозить прогрессирование функциональной недостаточности и дегенеративных процессов в ЦНС при рассеянном склерозе [12, 13, 25]. В исследовании приняло участие 4 пациента,

у которых не было обострения заболевания в течение трех месяцев, нарушение функции нижней конечности было проявлением основного заболевания. У пациентов была возможность пройти не менее 16 метров 5 раз в день без помощи другого человека. У трех пациентов средняя оценка по шкале EDSS составила 6,5-7,0 баллов, они нуждались в двухсторонней опоре при ходьбе на короткие расстояния без отдыха. У четвертой пациентки средняя оценка по шкале EDSS составила 4 балла, могла пройти не менее 500 метров без опоры, но требовалось применение стабилизирующего ортеза на правый голеностопный сустав. СИТ проводилась в течение 52,5 часов в течение 3 недель подряд (15 рабочих дней). Тестирование пациентов проводилось до начала терапии, после лечения, через 4 недели, 6 месяцев, 1-2-4 года после лечения. У всех пациентов значительно улучшилась функция нижней конечности. По результатам шкалы LE-MAL, улучшение функции сохранялось в течение 6 месяцев после лечения. Через год после лечения состояние функции оставалось на среднем уровне. Через 4 года у половины пациентов оценки по шкалам оставалась выше исходного уровня. При проведении СИТ не было никаких побочных явлений [13].

Имеются данные о применении СИ терапии для руки при травматических повреждениях головного мозга [16, 25]. Исследование было проведено с участием 22 пациентов, у которых давность черепно-мозговой травмы (ЧМТ) составила более 1 года, имеющих гемипарез с преимущественным нарушением функции верхней конечности. СИТ проводилась в течение двух недель. Оценка результатов проводилась по следующим шкалам: Wolf Motor Function Test, the Fugl-Meyer Motor Performance Assessment, the Motor Activity Log. У всех участников было зафиксировано улучшение функции верхней конечности, даже у пациентов с низкой приверженностью к лечению [16].

Использование СИ терапии при верхнем парапарезе после ЧМТ привело к увеличению двигательной активности, но в меньшем объеме, чем при одностороннем поражении. Выдвинуто предположение, что в течение нескольких недель необходимо работать с одной верхней конечностью, а затем со второй [25].

СИ терапия нашла свое применение в лечении дистонии руки у музыкантов. Было исследовано 10 профессиональных музыкантов (7 пианистов и 3 гитариста), четверо из них работали в оркестре и не прекращали своей профессиональной деятельности, а четверо — были солистами и вынуждены были прекратить свою деятельность из-за фокальной дистонии. Ранее все пациенты получали различные методы лечения без видимого результата [6, 7, 22, 25].

Пациентам предлагалось выполнять повторяющиеся упражнения, направленные на улучшение координации пальца, в котором возникала дистония, остальные пальцы

фиксируются, ежедневно 1,5-2,5 часа в течение 8 дней, затем по 1 часу в день с постепенным добавлением профессиональных нагрузок. Все больные показали значительное улучшение нарушенных функций, у половины испытуемых рука вернулась к нормальному или к почти нормальному функционированию. Музыканты, ранее прекратившие сольные выступления, после лечения возобновили их [22, 25].

F. Pulvermüller с коллегами применил метод СИ терапии в восстановлении речи у больных с афазией после инсульта. В исследования были включены больные, уже получавшие логопедическую коррекцию и достигшие кажущегося максимума в восстановлении речевой функции. Метод заключался в следующем: пациент участвовал в интенсивной практике нарушенной функции речи, например, говорении вслух, при ограничении использования альтернативных методов, например, жестикуляции.

Занятия проводились ежедневно по 3 часа в течение двух недель. Создавалась группа из трех пациентов и врача и занятие напоминало детскую карточную игру «Go Fish». Один из участников спрашивает других игроков, есть ли у них на руках карточка с определенным объектом в соответствии с его карточкой. Одинаковые карточки откладываются. Выигрывает тот, у кого не осталось на руках ни одной карточки. Постепенно для пациентов увеличивается сложность инструкции: количество слов в вопросе или ответе на него, количество вежливых фраз, точность описания карты (животное, домашнее животное, собака), усложняется само изображение на карте (собаки, две собаки, одна красная и одна синяя собака) и правильность грамматики [5, 14, 15, 22, 25]. Используя эту технику, ее авторы получили хорошие результаты по развитию устной речи у пациентов с афазией [15, 22].

Особый интерес растет в применении СИТ у детей, имеющих церебральный паралич, где одна рука пострадала больше. Серия исследований показала, что применение СИ терапии у детей с 8 месяцев и до 12 лет эффективно и безопасно [10, 21, 24, 25].

Доказано так же, что применение СИ терапии для восстановления функции верхней конечности у детей с гемиплегической формой детского церебрального паралича эффективно и эта эффективность не зависит от возраста. В исследование было включено 12 детей в возрасте от 4 до 13 лет. На протяжении 6 часов в течение 10 дней детям фиксировали здоровую руку во время игр и других занятий. Тестирование проводилось до начала исследования, через 1 неделю, 1 месяц и через 6 месяцев после лечения. Дети были разделены на «младшую группу» (возраст 4-8 лет, n = 12) и «старшую группу» (возраст 9-13 лет, n = 8). В обеих возрастных группах у детей повысилась двигательная активность паретичной руки, которая сохранялась через 6 месяцев после лечения [10].

Таким образом, СИ терапия – один из тех методов лечения, для которого есть эмпирические данные по клинической эффективности. Были проведены контролируемые рандомизированные исследования и была показана эффективность этого метода для верхней конечности. Кроме того, СИ терапия не предполагает применение лекарственных средств, отсутствуют побочные эффекты, и нет существенных рисков.

Обществом нейробиологов СИ терапия была названа одним из 10 лучших достижений нейронауки XX века и одним из 10 самых перспективных направлений в неврологии, проводимых в настоящее время [26].

Перспективным является системное использование метода в сосудистых центрах России, а также дальнейшее развитие методики СИ для восстановления функции ходьбы при синдроме центрального гемипареза.

### Литература

1. Белова А.Н., Прокопенко С.В., Булюбаш И.Д., Григорьева В.Н., Можейко Е.Ю. Нейрореабилитация. – М., 2010. – 1228 с.
2. Ондар В.С., Ляпин А.В., Прокопенко С.В., Аброськина М.В., Живаев В.П., Прокопенко В.С. Диагностика асимметрии шага при синдроме центрального гемипареза с использованием индукционного анализатора параметров ходьбы // Сибирское медицинское обозрение. – 2010. – № 3. – С. 37-40.
3. Прокопенко С. В., Можейко Е. Ю., Алексеевич Г. В. Возможности восстановления тонкой моторики кисти с использованием сенсорной перчатки у больных, перенесших инсульт // Сибирское медицинское обозрение. – 2014. – № 2. – С. 72-77.
4. Черникова Л. А. Нейрореабилитация: современное состояние и перспективы развития // РМЖ. – 2005. – № 22. – С. 1453-1456.
5. Bhogal S.K., Teasell R., Speechley M. Intensity of aphasia therapy, impact on recovery // Stroke. – 2003. – Vol. 34. – P. 987-993.
6. Candia V., Schafer T., Taub E., Rau H., Aitenmüller E., Rockstroh B., Elbert T. Sensory motor retuning: A behavioral treatment for focal hand dystonia of pianists and guitarists // Archives of Physical Medicine and Rehabilitation. – 2002. – Vol. 83. – P. 1342-1348.
7. Candia V., Elbert T., Altenmüller E., Rau H., Schäfer T., Taub E. Constraint-induced movement therapy for focal hand dystonia in musicians // Lancet. – 1999. – Vol. 353. – P. 42.
8. Draganski B., Gaser C., Busch V., Schuierer G., Bogdahn U., May A. Changes in grey matter induced by training // Nature. – 2004. – Vol. 427. – P. 311-312.
9. Gauthier L.V., Taub E., Perkins C., Ortmann M., Mark V.W., Uswatte G. Remodeling the brain: Plastic structural brain

changes produced by different motor therapies after stroke // *Stroke*. – 2008. – Vol. 39. – P. 1520-1525.

10. Gordon AMI., Charles J., Wolf SL. Efficacy of constraint-induced movement therapy on involved upper-extremity use in children with hemiplegic cerebral palsy is not age-dependent // *Pediatrics*. – 2006. – Vol. 117, № 3. – P. 63-73.

11. Liepert J., Bauder H., Wolfgang H.R., Miltner W.H., Taub E., Weiller C. Treatment-induced cortical reorganization after stroke in humans // *Stroke*. – 2000. – Vol. 31. – P. 1210–1216.

12. Mark V., Taub E., Uswatte G., Cutter G., Morris D., Mc-Kay S., Bowman M., Haddad M., Rickards T., Sterling C. Randomized Controlled Trial of CI Therapy for Progressive MS: Increased Real-World Function and Neuroplasticity on MRI (S23.007) [Electronic resource]. – *Neurology*. – 2014. – Vol. 82, № 10. – URL: [http://www.neurology.org/content/82/10\\_Supplement/S23.007/](http://www.neurology.org/content/82/10_Supplement/S23.007/) [Дата обращения 12.11.2014].

13. Mark V. W., Taub E., Uswatte G., Bashir K., Cutter G.R., Bryson C.C., Bishop-McKay S., Bowman M.N. Constraint-Induced Movement Therapy for the Lower Extremities in Multiple Sclerosis: Case Series With 4-Year Follow-Up // *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*. – 2013. – Vol. 94, № 4. – P. 753-760.

14. Murray L.L. Attention and aphasia: theory, research and clinical implications // *Aphasiology*. – 1999. – Vol. 13. – P. 91-111.

15. Pulvermüller F., Neininger B., Elbert T., Mohr B., Rockstroh B., Koebbel P., Taub E. Constraint-induced therapy of chronic aphasia after stroke // *Stroke*. – 2001. – Vol. 32. – P. 1621-1626.

16. Shaw S.E., Morris D.M., Uswatte G., McKay S., Meythaler J.M., Taub E. Constraint-induced movement therapy for recovery of upper-limb function following traumatic brain injury // *Journal of Rehabilitation Research & Development*. – 2005. – Vol. 42. – P. 769-778.

17. Taub E., Uswatte G., King D., Morris D., Crago J.E., Chatterjee A. A placebo controlled trial of Constraint-Induced Movement therapy for upper extremity after stroke // *Stroke*. – 2006. – Vol. 37. – P. 1045-1049.

18. Taub E., Ramey S., DeLuca S., Echols K. Efficacy of Constraint-Induced (CI) Movement therapy for children with cerebral palsy with asymmetric motor impairment // *Pediatrics*. – 2004. – Vol. 113. – P. 305-312.

19. Taub E. Harnessing brain plasticity through behavioral techniques to produce new treatments in neurorehabilitation // *American Psychologist*. – 2004. – Vol. 59(8). – P. 692-704.

20. Taub E., Uswatte G., Mark V.W., Morris D.M., Barman J., Bowman M.H., Bryson C., Delgado A., Bishop-McKay S. Method for enhancing real-world use of a more-affected arm in chronic stroke: transfer package of CI therapy // *Stroke*. – 2013. – Vol. 44. – P. 1383-1388.

21. Taub E., Griffin A., Nick J., Gammons K., Uswatte G., Law C.R. Pediatric CI therapy for stroke-induced hemiparesis in young children // *Developmental Neurorehabilitation*. – 2007. – Vol. 10, № 1. – P. 3-18.

22. Taub E. The Behavior-Analytic Origins of Constraint-Induced Movement Therapy: An Example of Behavioral Neurorehabilitation // *The Behavior Analyst*. – 2012. – Vol. 35. – P. 155-178.

23. Taub E., Uswatte G., Mark V.W. The functional significance of cortical reorganization and the parallel development of CI therapy // *Frontiers in Human Neuroscience*. – 2014. – Vol. 8. – P. 396.

24. Taub E., Griffin A., Uswatte G., Gammons K., Nick J., Law C.R. Treatment of congenital hemiparesis with pediatric constraint-induced movement therapy // *Journal of Child Neurology*. – 2011. – Vol. 26. – P. 1163-1173.

25. Taub E., Uswatte G., Pidikiti R. Constraint-induced movement therapy: A New Family of Techniques with Broad Application to Physical Rehabilitation – A Clinical Review // *Journal of Rehabilitation Research & Development*. – 1999. – Vol. 36, № 3. – P.237-251.

26. UAB. Department of Psychology [Electronic resource]. – URL: <http://www.uab.edu/citherapy/> [Дата обращения 28.10.2014].

#### References

1. Belova A.N., Prokopenko S.V., Bulyubash I.D., Grigoryeva V.N., Mozheyko E.Yu. Neurorehabilitation. – M., 2010. – 1228 p.

2. Ondar V.S., Lyapin A.V., Prokopenko S.V., Abros'kina M.V., Zhivayev V.P., Prokopenko V.S. Diagnostics of pace asymmetry in central hemiparesis syndrome by induction analyzers of walking parameters // *Siberian Medical Review*. – 2010. – № 3. – P. 37-40.

3. Prokopenko S.V., Mozheyko E.Yu. Alekseevich G.V. The possibility of restoring the advanced hand activity using the sensorial glove in patients with stroke // *Siberian Medical Review*. – 2014. – № 2. – P. 72-77.

4. Chernikov L.A. Neurorehabilitation: current state and prospects of development // *RMJ*. – 2005. – № 22. – P. 1453-1456.

5. Bhogal S.K., Teasell R., Speechley M. Intensity of aphasia therapy, impact on recovery // *Stroke*. – 2003. – Vol. 34. – P. 987-993.

6. Candia V., Schafer T., Taub E., Rau H., Aitenmüller E., Rockstroh B., Elbert T. Sensory motor retuning: A behavioral treatment for focal hand dystonia of pianists and guitarists // *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*. – 2002. – Vol. 83. – P. 1342-1348.

7. Candia V., Elbert T., Altenmüller E., Rau H., Schäfer T., Taub E. Constraint-induced movement therapy for focal hand dystonia in musicians // *Lancet*. – 1999. – Vol. 353. – P. 42.

8. Draganski B., Gaser C., Busch V., Schuierer G., Bogdahn U., May A. Changes in grey matter induced by training // *Nature*. – 2004. – Vol. 427. – P. 311-312.
9. Gauthier L.V., Taub E., Perkins C., Ortmann M., Mark V.W., Uswatte G. Remodeling the brain: Plastic structural brain changes produced by different motor therapies after stroke // *Stroke*. – 2008. – Vol. 39. – P. 1520-1525.
10. Gordon A.M.I., Charles J., Wolf S.L. Efficacy of constraint-induced movement therapy on involved upper-extremity use in children with hemiplegic cerebral palsy is not age-dependent // *Pediatrics*. – 2006. – Vol. 117, № 3. – P. 63-73.
11. Liepert J., Bauder H., Wolfgang H.R., Miltner W.H., Taub E., Weiller C. Treatment-induced cortical reorganization after stroke in humans // *Stroke*. – 2000. – Vol. 31. – P. 1210-1216.
12. Mark V., Taub E., Uswatte G., Cutter G., Morris D., Mc-Kay S., Bowman M., Haddad M., Rickards T., Sterling C. Randomized Controlled Trial of CI Therapy for Progressive MS: Increased Real-World Function and Neuroplasticity on MRI (S23.007) [Electronic resource]. – *Neurology*. – 2014. – Vol. 82, № 10. – URL: [http://www.neurology.org/content/82/10\\_Supplement/S23.007/](http://www.neurology.org/content/82/10_Supplement/S23.007/) [Дата обращения 12.11.2014].
13. Mark V. W., Taub E., Uswatte G., Bashir K., Cutter G.R., Bryson C.C., Bishop-McKay S., Bowman M.N. Constraint-Induced Movement Therapy for the Lower Extremities in Multiple Sclerosis: Case Series With 4-Year Follow-Up // *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*. – 2013. – Vol. 94, № 4. – P. 753-760.
14. Murray L.L. Attention and aphasia: theory, research and clinical implications // *Aphasiology*. – 1999. – Vol. 13. – P. 91-111.
15. Pulvermüller F., Neininger B., Elbert T., Mohr B., Rockstroh B., Koebbel P., Taub E. Constraint-induced therapy of chronic aphasia after stroke // *Stroke*. – 2001. – Vol. 32. – P. 1621-1626.
16. Shaw S.E., Morris D.M., Uswatte G., McKay S., Meythaler J.M., Taub E. Constraint-induced movement therapy for recovery of upper-limb function following traumatic brain injury // *Journal of Rehabilitation Research & Development*. – 2005. – Vol. 42. – P. 769-778.
17. Taub E., Uswatte G., King D., Morris D., Crago J.E., Chatterjee A. A placebo controlled trial of Constraint-Induced Movement therapy for upper extremity after stroke // *Stroke*. – 2006. – Vol. 37. – P. 1045-1049.
18. Taub E., Ramey S., DeLuca S., Echols K. Efficacy of Constraint-Induced (CI) Movement therapy for children with cerebral palsy with asymmetric motor impairment // *Pediatrics*. – 2004. – Vol. 113. – P. 305-312.
19. Taub E. Harnessing brain plasticity through behavioral techniques to produce new treatments in neurorehabilitation // *American Psychologist*. – 2004. – Vol. 59, № 8 – P. 692-704.
20. Taub E., Uswatte G., Mark V.W., Morris D.M., Barman J., Bowman M.H., Bryson C., Delgado A., Bishop-McKay S. Method for enhancing real-world use of a more-affected arm in chronic stroke: transfer package of CI therapy // *Stroke*. – 2013. – Vol. 44. – P. 1383-1388.
21. Taub E., Griffin A., Nick J., Gammons K., Uswatte G., Law C.R. Pediatric CI therapy for stroke-induced hemiparesis in young children // *Developmental Neurorehabilitation*. – 2007. – Vol 10, № 1. – P. 3-18.
22. Taub E. The Behavior-Analytic Origins of Constraint-Induced Movement Therapy: An Example of Behavioral Neurorehabilitation // *The Behavior Analyst*. – 2012. – Vol. 35. – P. 155-178.
23. Taub E., Uswatte G., Mark V.W. The functional significance of cortical reorganization and the parallel development of CI therapy // *Frontiers in Human Neuroscience*. – 2014. – Vol. 8. – P. 396.
24. Taub E., Griffin A., Uswatte G., Gammons K., Nick J., Law C.R. Treatment of congenital hemiparesis with pediatric constraint-induced movement therapy // *Journal of Child Neurology*. – 2011. – Vol. 26. – P. 1163-1173.
25. Taub E., Uswatte G., Pidikiti R. Constraint-induced movement therapy: A New Family of Techniques with Broad Application to Physical Rehabilitation – A Clinical Review // *Journal of Rehabilitation Research & Development*. – 1999. – Vol. 36, № 3. – P. 237-251.
26. UAB. Department of Psychology [Electronic resource]. – URL: <http://www.uab.edu/citherapy/> [Дата обращения 28.10.2014].

### Сведения об авторах

*Таровская Анна Михайловна – заочный аспирант кафедры нервных болезней с курсом медицинской реабилитации ПО, ГБОУ ВПО Красноярский государственный медицинский университет имени проф. В. Ф. Войно-Ясенецкого МЗ РФ.*

*Адрес: 660022, г. Красноярск, ул. Партизана Железняка, г. 1; тел. 8(391) 2272964; e-mail: annatarov@bk.ru.*

*Прокопенко Семен Владимирович – доктор медицинских наук, профессор, заведующий кафедрой нервных болезней с курсом медицинской реабилитации ПО, ГБОУ ВПО Красноярский государственный медицинский университет имени проф. В. Ф. Войно-Ясенецкого МЗ РФ.*

*Адрес: 660022, г. Красноярск, ул. Партизана Железняка, г. 1; тел. 8(391) 2743174; e-mail: s.v.proc.58@mail.ru.*

### Authors

*Tarovskaya Anna Mikhaylovna - Post-graduate Student of the Department of Neurological Diseases with the Course of Medical Rehabilitation, Krasnoyarsk State Medical University named after Prof. V. F. Voyno-Yasenetsky; Ministry of Health of the Russian Federation.*

*Address: 1, Partizan Zheleznyak Str., Krasnoyarsk, Russia, 660022; Phone: 8 (391) 227 29 64; e-mail: annatarov@bk.ru.*

*Prokopenko Semyon Vladimirovich – Dr.Med.Sc., Professor, Head of the Department of Neurological Diseases with the Course of Medical Rehabilitation, Krasnoyarsk State Medical University named after Prof. V. F. Voyno-Yasenetsky, Ministry of Health of the Russian Federation.*

*Address: 1, Partizan Zheleznyak Str., Krasnoyarsk, Russia, 660022; Phone: 8(391) 2743174; e-mail: s.v.proc.58@mail.ru.*