



Применение физиотерапии при мозговом инсульте с позиций доказательной медицины

Карачинцева Н.В., Можейко Е.Ю.

Красноярский государственный медицинский университет им. проф. В.Ф. Войно-Ясенецкого Минздрава России, Красноярск, Россия

Резюме

Обзор суммирует результаты поиска качественных клинических исследований, касающиеся применения методов физиотерапии в реабилитации инсульта, отвечающие современным требованиям с позиции доказательной медицины. Для решения поставленной задачи использованы следующие базы данных: Physiotherapy Evidence Database – PEDro, Cochrane Library, PubMed, Stroke, отобраны статьи, представляющие результаты рандомизированных контролируемых испытаний (РКИ). Для поиска информации применялись запросы «физиотерапия», «электротерапия», «доказательная физиотерапия», «электростимуляция», «транскраниальная магнитостимуляция», «чрескожная электронейростимуляция», «магнитотерапия», «криотерапия». Несмотря на очевидный дефицит исследований по большому количеству применяемых физиотерапевтических факторов и отдельных методов воздействия, современная доказательная база физиотерапии при инсульте, последнее время, пополнилась немалым количеством исследований. В большей степени это относится к разделу электротерапии, позволяющей говорить об отдельных методах воздействия, как об основанных на качественной доказательной базе, допускающей сформировать рекомендации высокого уровня доказательности. Для формирования рекомендаций по другим физиотерапевтическим методам и факторам необходимо проведение дополнительных исследований.

Ключевые слова: физиотерапия, инсульт, рандомизированные клинические исследования, электротерапия, доказательная медицина, транскраниальная магнитостимуляция, чрескожная электронейростимуляция

Источник финансирования: Авторы заявляют об отсутствии финансирования при проведении исследования.

Конфликт интересов: Авторы декларируют отсутствие явных и потенциальных конфликтов интересов, связанных с публикацией настоящей статьи.

Для цитирования: Карачинцева Н.В., Можейко Е.Ю. Применение физиотерапии при мозговом инсульте с позиции доказательной медицины. *Вестник восстановительной медицины*. 2021; 20(1): 27-34. <https://doi.org/10.38025/2078-1962-2021-20-1-27-34>

Для корреспонденции: Можейко Елена Юрьевна, e-mail: el_mozhejko@mail.ru

Статья получена: 21.07.2020

Статья принята к печати: 13.02.2021

The Application of Physiotherapy in Cerebral Stroke from the Evidence-Based Medicine Standpoint

Natalya V. Karachintseva, Elena Yu. Mozheyko

Krasnoyarsk State Medical University named after prof. V.F. Voino-Yasenetsky, Krasnoyarsk, Russian Federation

Abstract

The review summarizes the results of the search for high-quality clinical studies related to the use of physical therapy methods in stroke rehabilitation meeting modern requirements from the point of view of evidence-based medicine. To solve this problem, the following databases are used: Physiotherapy Evidence Database – PEDro, Cochrane Library, PubMed, Stroke, Articles presenting the results of randomized controlled trials (RCTS) are selected. To search for information, the queries “physiotherapy”, “electrotherapy”, “evidence-based physiotherapy”, “electrostimulation”, “transcranial magnetostimulation”, “Transcutaneous Electrical Nerve Stimulation”, “magnetotherapy”, “cryotherapy” were used. Despite the obvious lack of research on a large number of applied physiotherapy factors and individual methods of influence, the modern evidence base of physiotherapy in stroke has recently been supplemented by a considerable number of studies. It is mainly related to the section of electrotherapy, which allow us to talk about individual methods of exposure as based on a high-quality evidence base that allows to form recommendations of a high level of evidence. Additional research is needed to make recommendations on other physiotherapy methods and factors.

Keywords: physiotherapy, stroke, randomized clinical trials, electrotherapy, evidence-based medicine, transcranial magnetostimulation, transcutaneous electrical nerve stimulation

Acknowledgments: The study had no sponsorship.

Conflict of interest: The authors declare no apparent or potential conflicts of interest related to the publication of this article.

For citation: Karachintseva N.V., Mozheyko E.Yu. The Application of Physiotherapy in Cerebral Stroke from the Evidence-Based Medicine Standpoint. *Bulletin of Rehabilitation Medicine*. 2021; 20(1): 27-34. <https://doi.org/10.38025/2078-1962-2021-20-1-27-34>

For correspondence: Elena Yu. Mozheiko, e-mail: el_mozheiko@mail.ru

Received: Jul 21 2020

Accepted: Feb 13, 2021

Введение

За последние полвека произошли значительные изменения в понимании того, каким образом должно приниматься решение о назначении того или иного вида диагностического и лечебного вмешательства.

В связи с резким увеличением объема медицинских публикаций [1-4] и появления широкого доступа к ним, необходимостью рационально расходовать средства бюджета здравоохранения, в современном мире сформировалась система сбора, анализа и критической интерпретации данных о методах диагностики и лечения. Система получила название «evidence-based medicine» (медицина, основанная на доказательствах или «доказательная медицина») и представляла собой статистическое сравнение принятого метода лечения / диагностики с новым или, если другого метода в настоящее время нет, с плацебо. Доказательная медицина сегодня – это использование результатов качественных клинических исследований для выбора лечения конкретного пациента, это интеграция лучших научных доказательств с клиническим опытом и ожиданиями пациентов.

Основоположником доказательной медицины считается Арчибальд Кокран, однако, понятие «Evidence-based Medicine» – «медицина, основанная на доказательствах» было введено в 1990 г. канадскими учеными из Университета Мак Мэстера в Торонто. Единого определения термина «доказательная медицина» не существует, в литературе его можно встретить более чем в 10 вариантах. Важным аспектом доказательной медицины является принцип достоверности и значимости, т.е. «доказательности». Значимость любого медицинского исследования определяется рядом факторов, среди которых особое место принадлежит научному обоснованию этого исследования и возможности практического применения его результатов. Именно эти два фактора и составляют основу доказательной медицины.

Распространение принципов доказательной медицины привело к необходимости создания доказательной базы большому количеству ранее эмпирически применяемых методов. Так, широко используемые в нашей стране физиотерапевтические методы столкнулись с проблемой отсутствия необходимых исследований надлежащего качества, как в России, так и за рубежом, способных обосновать в соответствии с принципами доказательной медицины их клиническую эффективность.

При этом изменение мышления врача-физиотерапевта, внедрение методов доказательной физиотерапии в повседневную клиническую практику, не менее важно, чем модернизация физиотерапевтической аппаратуры. Многие практикующие врачи и ученые по отношению к физиотерапии имеют диаметрально противоположные точки зрения, отчасти это связано, прежде всего, с низкой осведомленностью врачей узких специальностей, в том числе врачей-физиотерапевтов с доказательной физиотерапией [5].

Описав указанные противоречия, в 2003 г. Г.Н. Пономаренко сформулировал основные принципы, так называемой, «доказательной физиотерапии» [6]. Основными целями доказательной физиотерапии является, прежде всего, исключение из практики устаревших, неэффектив-

ных методов, не имеющих доказательной базы и практической значимости.

Целью настоящей публикации являлась информировать всех заинтересованных клинических специалистов о физиотерапевтических методах, имеющих современную доказательную базу у пациентов с острым нарушением мозгового кровообращения (ОНМК).

Методы поиска информации

Для решения поставленной задачи использованы следующие базы данных: PEDro – Physiotherapy Evidence Database, Cochrane Library, PubMed, Stroke. При этом в обзор публикаций отобраны статьи, представляющие результаты рандомизированных контролируемых испытаний (РКИ). Для поиска информации применялись запросы «физиотерапия», «электротерапия», «доказательная физиотерапия», «электростимуляция», «транскраниальная магнитостимуляция», «чрескожная электронейростимуляция», «магнитотерапия», «криотерапия». Критериям отбора рандомизированных контролируемых испытаний для анализа соответствовали:

1. унифицированный подбор пациентов (строгие критерии отбора, максимально повышающие вероятность различать эффект и фоновые колебания: пол, возраст, клинический диагноз и наличие сопутствующих заболеваний);
2. рандомизация в экспериментальных (тестируемое фармакологическое средство) и контролируемых группах (плацебо или препарат сравнения);
3. слепые испытания, когда ни пациент, ни врач (наблюдатель) не знают, к какой группе относится пациент.

Результаты

Сегодня среди 3 тысяч рандомизированных клинических исследований (РКИ) и более 300 мета-анализов по физиотерапии наибольший удельный вес занимают испытания наиболее распространенных методов – электростимуляции, магнитотерапии, имеются отдельные публикации, посвященные вопросам лазеротерапии, ультрафиолетового облучения, массажа, акупунктуры, ультразвуковой терапии [7-10].

Доказательная база ритмической транскраниальной магнитостимуляции (pTMC)

В базе данных PubMed насчитывается порядка 174 публикаций об изучении влияния ритмической транскраниальной магнитостимуляции (pTMC) на моторные функции после инсульта, в том числе 19 плацебо-контролируемых исследований и 3 метаанализа [8,9] с общим охватом более 500 пациентов.

Опубликованные результаты исследований по транскраниальной магнитной стимуляции (ТМС) включены в несколько метаанализов, показавших противоречивые результаты. Суть метода ТМС заключается во внешнем воздействии на центральную нервную систему с помощью ритмично изменяющегося во времени (то есть переменного) магнитного поля. Основной эффект от ТМС головного мозга – формирование вызванных потенциа-



Рис. 1. ТМС, аппарат «Нейро – МС/д» (ООО «Нейрософт») **Fig. 1.** TMS, apparatus “Neuro - MS/d” (LLC “Neurosoft”)



Рис. 2. ЧЭНС – 01 «Скэнар» М **Fig. 2.** TENS - 01 “Scanar” M

лов. Возникающие вследствие этого клинические эффекты могут включать:

- моторные проявления в виде реакции определенных скелетных мышц; при этом двигательные вызванные потенциалы могут регистрироваться и в зоне центрального паралича, что и используется в лечебных и реабилитационных программах;
- активация ассоциативных зон. Следствием этого может быть улучшение обучаемости, повышение способности к концентрации внимания, увеличение эффективности усвоения, хранения и воспроизведения информации;
- вторичное (опосредованное) изменение активности корково-подкорковых связей и глубинных структур головного мозга, что может использоваться для коррекции двигательных, поведенческих и аффективных нарушений;
- появление сенсорно-окрашенных ощущений и даже галлюцинаций, что связано со стимуляцией корковых зон анализаторов (данный эффект в настоящее время не имеет клинического значения) [11].

Результаты первого метаанализа, опубликованного в журнале «Stroke» и включавшего 34 публикации (392 пациента), показали достоверное улучшение двигательных функций верхних конечностей у пациента после инсульта под влиянием рТМС. Напротив, метаанализ 2013 г., включивший в свой состав 19 клинических исследований с общим числом пациентов 588 чел., опубликованный в Кокрановской базе данных, свидетельствует об отсутствии достоверного эффекта, по показателям индекса Бартел и шкале ARAT вне зависимости от режима стимуляции [8,12].

В последнем по этой тематике метаанализе, включившем 8 исследований (273 пациента), снова было показано, что рТМС достоверно улучшает функции руки и движения в пальцах. С 2005 г. появилось большое число исследований, доказывающих эффективность низкочастотной рТМС в восстановлении моторных функций [13] у постинсультных пациентов. Исследования показали, что рТМС имеет наилучший эффект при локализации очага ишемии в подкорковых образованиях по сравнению с корковой локализацией [14]. В одном исследовании было показано, что 2-сторонняя стимуляция улучшает моторные функции и снижает спастичность у пациентов в хронической стадии инсульта [15].

Таким образом, по совокупности данных публикаций и обзоров позволили группе европейских экспертов присвоить класс доказательности «В» применению низкочастотной стимуляции первичной моторной коры (M1) неповрежденного полушария у пациентов в позднем восстановительном периоде инсульта и уровень «С» высокочастотной стимуляции зоны M1 пораженного полушария у пациентов в острой и подострой стадиях инсульта (от 8 дней до 6 месяцев).

Применение сенсорной чрескожной электронейростимуляции (ЧЭНС) с позиции доказательной терапии (в англоязычной литературе эти методы обозначаются как TENS Transcutaneous Electrical Nerve Stimulation – чрескожная электронейростимуляция - ЧЭНС).

ЧЭНС, или короткоимпульсная электроанальгезия – метод лечебного воздействия на рецепторный аппарат кожи, чувствительные афферентные проводники электрическими токами низкой частоты, импульсы которых по форме, длительности и частоте следования соизмеримы с импульсами, идущими по афферентным толстым миелинизированным нервным волокнам от периферии в ЦНС, в результате чего через спинальные механизмы блокируется болевая импульсация из патологического очага, увеличивается локальный кровоток, местная трофика и обменные процессы.

ЧЭНС принципиально отличается от электромиостимуляции нервно-мышечной системы, так как не раздражаются афферентные двигательные волокна, и нет сокращения мышц. Максимум воздействия сосредоточен на чувствительных афферентных волокнах с большой скоростью проведения нервных импульсов, благодаря чему через спинальные механизмы блокируется болевая импульсация из патологического очага.

В проведенном метаанализе от 2019 г. [16, 17] два автора независимо друг от друга просмотрели и извлекли данные 15 из 829 исследований. Качество исследований оценивалось по критерию Кокрановского риска смещения. Данный метаанализ был проведен с использованием модели случайных эффектов, который показал, что TENS были эффективнее в снижении спастичности в нижних конечностях по сравнению с плацебо (SMD-0,64; доверительный интервал 95% (ДИ) от -0,98 до -0,31; $p = 0,0001$; $I^2 = 17\%$); дополнительное применение TENS с другими видами физиотерапии, были эффективны в снижении спастичности по сравнению с применением методов физиотерапии без TENS (SMD-0,83; 95% ДИ от -1,51 до -0,15; $p = 0,02$; $I^2 = 27\%$).



Рис. 3. Миостимулятор «OMRONE-4»
Fig. 3. “OMRONE-4” myostimulator

Существуют убедительные доказательства того, что ЧЭНС в качестве дополнительного средства эффективны в снижении спастичности нижних конечностей при применении в течение более 30 минут над нервом или мышцей у выживших после хронического инсульта [18].

Согласно систематическому обзору Laufer и соавторов, включившему данные 15 исследований с участием в общей сложности более 400 пациентов, показана эффективность метода ЧЭНС в отношении хотя бы одного из оцениваемых показателей, однако размер эффекта был невелик. Кроме того, значительно варьирует методология ЧЭНС в отношении локализации электродов, частоты и длительности импульсов, силы тока, длительность сеансов (от 20 мин до 2 часов), частоты сеансов (от 1 до 6 раз в неделю) и продолжительностью курса терапии (от единичного сеанса до сеансов в течение 8 недель) Уровень убедительности рекомендации С (уровень достоверности доказательств 2b) [19].

Высокочастотная ЧЭНС может быть рекомендована в качестве адьювантного метода в двигательной реабилитации пациентов с постинсультным парезом руки и давностью инсульта более 1 месяца [19, 20].

В результате анализа семи рандомизированных контролируемых исследований, влияние ЧЭНС на спастичность, равновесие и скорость ходьбы у пациентов с инсультом [21], можно сделать вывод, что применение чрескожной электрической нервной стимуляции ассоциировалось со значительным снижением спастичности, повышенным статическим балансом и скоростью ходьбы, но не влияло на динамический баланс.

Влияние сенсорного уровня электростимуляции жевательной мышцы у пациентов с ранним инсультом с дисфагией: рандомизированное контролируемое исследование (2017). В это исследование были включены 98 пациентов с дисфагией в течение первого месяца после ишемического инсульта. Пациентов оценивали с помощью скрининговых тестов (оценка дисфагии у постели больного, оценка дисфагии при неврологическом осмотре, оценка общей дисфагии и оценка способности к глотанию по методу Манна) и с помощью гибкой фиброоптической эндоскопической оценки глотания (FEES). Все пациенты были включены в традиционную глотательную терапию. Пациенты были разделены на две группы, а именно: «группа стимуляции» и «фиктивная группа». Сенсорная электростимуляция применялась к жевательным мышцам с двух сторон. Оценочные параметры сравнивались между группами до и после терапии. В результате

исследователями наблюдалось значительное улучшение показателей тяжести дисфагии, оцениваемых с помощью скрининговых тестов и FEES по уровням когнитивной и общей функциональности, за исключением уровня моторной функциональной независимости в группе стимуляции. В фиктивной группе не было значительных изменений в параметрах оценки. Авторы [22] сделали вывод, что сенсорная электростимуляция жевательных мышц с двух сторон, может обеспечить эффективное лечение дисфагии и когнитивной дисфункции у пациентов с ранним инсультом.

Доказательная база нервно-мышечной электростимуляции (НМЭС) [7, 22]

Механизм действия электростимуляции основан на том, что под ее влиянием создается целенаправленная интенсивная афферентация со стимулируемых мышц, приводящая к растормаживанию и стимуляции временно инактивированных нервных элементов. При проведении электростимуляции воздействуют, как правило, на антагонисты спастичных мышц: разгибатели кисти и пальцев, тыльные сгибатели стопы. При использовании многоканальных стимуляторов можно одновременно воздействовать на несколько мышечных групп. Длительность процедуры 15 – 20 минут, курс лечения до 30 – 40 процедур.

Низкочастотная пассивная НМЭС сгибателей и разгибателей запястья и пальцев рекомендована в качестве адьювантного метода при восстановлении движений кисти и пальцев у пациентов с давностью инсульта менее 6 месяцев, НМЭС разгибателей запястья и пальцев также может применяться для временного снижения спастичности в качестве адьювантного метода [23].

Согласно систематическому обзору, НМЭС в сочетании со стандартной двигательной реабилитацией эффективна в отношении увеличения объема активного движения и, в ряде случаев, мышечной силы [24].

Тренировка рук с использованием НМЭС в раннем восстановительном периоде инсульта с тяжелым центральным парезом руки (2017) исследовалось в проспективном многоцентровом рандомизированном контролируемом исследовании [25]. Пятьдесят стационарных больных в течение 4 месяцев после инсульта с выраженным парезом верхних конечностей были случайным образом распределены на 3 группы: (1) тренировка верхней конечности (SMART) с электрической стимуляцией и обычной терапией, (2) только тренировка и обычная терапия, или (3) обычная терапия.

Оценка проводилась в начале исследования (0 недель), после обучения (4 недели) и в последующем наблюдении (26 и 52 недели). Основным критерием оценки был пункт 6 модифицированной шкалы Эшворт (MAS6) при посттренинге. В результате все группы продемонстрировали статистически и клинически значимое улучшение функции руки в динамике после тренировки (изменение MAS6 ≥ 1 балла) и через 52 недели (изменение MAS6 ≥ 2 балла) по сравнению с исходным уровнем. При этом различий в улучшении функции руки между группами выявлено не было. Выявлены более высокие шансы на более высокий балл MAS6 в группах (1) тренировка верхней конечности (SMART) с электрической стимуляцией по сравнению с обычной терапией (3) только после тренировки, и через 26 недель.

Влияние стимуляции периферических нервов (PNS) на биомеханику плеча по сравнению с физической терапией [26].

В небольшом по выборке рандомизированном контролируемом исследовании для взрослых с хронической

болью в плече после инсульта. 25 участников были рандомизированы для получения 3-недельного лечения PNS с одним отведением или физической терапии.

Оценивались изометрическая сила отведения плеча, безболезненный диапазон внешнего вращения (ПЗУ) плеча, задержка начала и окончания активности электромиограммы отведения плеча (ЭМГ) и оценка двигательной активности по субшкале верхней конечности, шкалы Фугл-Мейера. Показатели оценивались на исходном уровне, а также на 1, 4, 12 и 16 неделе. В результате достигнуты значительные улучшения как для PNS, так и для физической терапии в максимальной изометрической силе отведения плеча, безболезненном ПЗУ с внешним вращением и оценке по Fugl-Meyer. Не было никаких существенных изменений в задержке начала или прекращения ЭМГ с дельтовидной мышцей при любом лечении. Авторы сделали выводы и PNS, и физическая терапия способны улучшать биомеханику плеча у пациентов с гемиплегией плеча.

Электростимуляция при лечении гемиплегической боли в плече после инсульта 2019 г. Оценивалась всего в шести рандомизированных контролируемых исследованиях, по результатам которых можно сделать вывод, что электростимуляция может быть эффективной методологией лечения постинсультной боли в плече и может способствовать достижению безболезненной наружной ротации, а также восстановлению повседневной жизни. Тем не менее, эти результаты следует интерпретировать с осторожностью, учитывая небольшое количество выбранных исследований и риск потенциального смещения [27].

Электростимуляция при восстановлении симптомов нарушения мочеиспускания после инсульта 2019 г. В результате анализа четырех рандомизированных контролируемых исследований и двух исследований-наблюдений можно сделать вывод о наличии положительного влияния электростимуляции при восстановлении симптомов нарушения мочеиспускания после инсульта у взрослых. Тем не менее, в настоящее время уровень доказательств является низким, масштабы эффекта неясны, и оптимальный тип вмешательства еще предстоит определить [28].

В 2016 году опубликован обзор восстановления глотательной функции при ее нарушении у пациентов, недавно перенесших инсульт методами физиотерапии. Это обновление обзора, впервые опубликованного в 1999 году, затем пересмотренного в 2012 году. В настоящее время, данные актуальны на июнь 2018 года. Восстановление глотания включает несколько типов лечения, и в данном исследовании рассматриваются 8 из них, в том числе исследовалась эффективность нелекарственной терапии: нейромышечную электрическую стимуляцию (НМЭС; 6 исследований), фарингеальную электростимуляцию (ФЭС; 4 исследования), физическую стимуляцию (3 исследования), транскраниальную электрическую стимуляцию с постоянным током (ТЭС; 2 исследования), транскраниальную магнитную стимуляцию (ТМС; 9 исследований) [29].

Основные результаты обзора свидетельствуют о снижении длительности госпитализации и вероятности инфекции органов грудной клетки, а также нарушения функции глотания при использовании некоторых видов физической терапии (НМЭС, ФЭС, ТЭС и ТМС). В настоящее время ведутся исследования для уточнения того, какой подход наиболее эффективен для каждого типа терапии. Сделано заключение о необходимости дальнейших высококачественных исследований.

Значительно меньше данных доказательной базы имеется для таких широко применяемых во всех перио-

дах лечения инсульта методов физиотерапевтического воздействия, как лазеротерапия, магнитотерапия, криотерапия.

Доказательная база лазеротерапии

Одним из патогенетически направленных физиотерапевтических факторов, применяемых при лечении ишемического инсульта, является транскутанное лазерное облучение крови. Лазерное излучение назначается как в красном, так и в инфракрасном диапазоне в непрерывном режиме. Лазерное облучение способно влиять на основные звенья гемодинамических расстройств и реологические свойства, т.к. снижает свертываемость крови, а также способствует образованию обходных путей метаболизма в условиях кислородного дефицита и наличия пентозофосфатного шунта, анаэробного гликолитического цикла. При этом активируется поступление кислорода в зону ишемии и отдачу его гемоглобином, что позволяет перейти на аэробный процесс. Результатом лазеротерапии является оптимизация функционального состояния микроциркуляции и ликворного дренирования, тканевого транспорта и метаболизма мозга, что, согласно теоретическим данным, повышает темпы нейропластических процессов в ЦНС [30].

Клиническая эффективность низкоуровневого лазерного лечения периферической соматосенсорной невропатии оценивалась в метаанализе 2017 года, включающем 10 статей по указанному вопросу, можно сделать вывод, что низкоуровневая лазерная терапия может улучшить сенсорную функцию у пациентов с периферической соматосенсорной невропатией. Однако проведено недостаточное количество исследований, режимы лазерного лечения варьируются и не рекомендуют конкретный протокол лечения.

Доказательная база методов магнитотерапии [31]

Переменное магнитное поле (ПеМП) (Рис.4), согласно данным классических учебников по физиотерапии, улучшает процессы микроциркуляции, оказывает болеутоляющее и седативное действие, при этом мало изменяет центральную гемодинамику и, следовательно, не приводит к гемодинамической нагрузке сердца, что отличает его действие от многих других физических методов лечения. Таким образом, основные стороны действия ПеМП делают его применение патогенетически обоснованным при многих заболеваниях сердечно-сосудистой системы.

Несмотря на немногочисленность проведенных РКИ, можно утверждать об эффективности некоторых методик магнитотерапии (ТкМТ, МС) в лечении пациентов, перенесших инсульты или ЧМТ с уровнем доказательности IB [25,32].

Качественная доказательная база криотерапии отсутствует. Согласно классическим учебникам по физиотерапии, при повышении мышечного тонуса, тенденции к формированию ранних контрактур и при возникновении



Рис. 4. Annapam «Magniter» -AMT-02
Fig. 4. Device “Magniter”- AMT-02



Рис. 5. Локальная криотерапия, аппарат «Криотур 600»
Fig. 5. Local cryotherapy, apparatus "Cryotur 600"

выраженного болевого синдрома – назначается криотерапия («Криотур 600») на паретичные конечности перед проведением ЛГ.

Локальная криотерапия.

Активация холодовых рецепторов способствует уменьшению возбудимости и резкому снижению проводимости

волокон тактильной и болевой чувствительности, что вызывает локальную анестезию. Так же происходит активации эндорфинных систем торможения боли, снижение мотонейронной активности и разрыву патологического болевого «круга». Вследствие снижения васкуляризации кожи расширяются сосуды мышц, что положительно влияет на активности сенсорных рецепторов, формируется постреактивная гиперемия в течение 1,5 часов. Активизируются различные виды метаболизма [33].

Заключение

Таким образом, несмотря на очевидный дефицит исследований по большому количеству применяемых физиотерапевтических факторов и отдельных методов воздействия, современная доказательная база физиотерапии при инсульте, последнее время пополнилась небольшим количеством исследований, в основном, относящихся к разделу электротерапии, позволяющих говорить об отдельных методах воздействия, как основанных на качественной доказательной базе, допускающей сформировать рекомендации высокого уровня доказательности. К таким методам относится чрескожная электростимуляция, транскраниальная магнитная стимуляция, а также НМЭС и ряд других. Для формирования рекомендаций по другим физиотерапевтическим методам и факторам необходимо проведение дополнительных исследований.

Список литературы

1. Акулов М.А., Боцина А.Ю., Воронов Д.Б., Даминов В.Д., Завалий Л.Б., Иванова Н.Е., Каракулова Ю.В., Костенко Е.В., Можейко Е.Ю., Мокиенко О.А., Орлова О.Р., Прокопенко С.В., Хасанова Д.Р., Хатькова С.Е., Шихжеримов Р.К. Очаговое повреждение головного мозга у взрослых: синдром спастичности. Клинические рекомендации. Вестник восстановительной медицины. 2018; (2):136-159.
2. Алексеевич Г.В., Можейко Е.Ю., Прокопенко С.В., Шульмин А.В., Гаврилюк О.А., Алексеевич Г.Ю. Оценка тонкой моторики кисти с использованием сенсорной панели мульти-тач. Вопросы курортологии, физиотерапии и лечебной физической культуры. 2017; Т.94(1): 21-25. <https://doi.org/10.17116/kuort201794121-25>
3. Можейко Е.Ю., Прокопенко С.В., Ясинская Я.В., Еремина Ю.О., Пискарева Ю.Ю., Ревтович Я.О. Восстановление речи и глотания с использованием проприоцептивной стимуляции артикуляторных мышц. Доктор.Ру. 2020; 19(9): 39-44. <https://doi.org/10.31550/1727-2378-2020-19-9-39-44>
4. Таровская А.М., Ондар В.С., Гасымлы Э.Д., Субочева С.А., Прокопенко С.В., Аброськина М.В., Кабыш С.С. Эффективность комплексной реабилитации с включением СИ-терапии при левостороннем и правостороннем гемипарезе постинсультного генеза. Доктор.Ру. 2019; 1(156): 32-35. <https://doi.org/10.31550/1727-2378-2019-156-1-32-35>
5. Антонию М.В. Актуальные вопросы доказательной физиотерапии. Здоровье. Медицинская экология. Наука. 2014; (2): 86-89.
6. Пономаренко Г.Н. Физическая и реабилитационная медицина. Москва. 2017: 512 с.
7. Червяков А.В., Пойдашева А.Г., Коржова Ю.Е., Супонева Н.А., Черникова Л.А., Пирадов М.А. Ритмическая транскраниальная магнитная стимуляция в неврологии и психиатрии. Журнал неврологии и психиатрии. 2015; (12): 7-18 с. <https://doi.org/10.17116/jnevro20151151127-18>
8. Lefaucheur J, André-Obadia N, Antal A, Ayache S, Baeken C, Benninger D, Cantello R, Cincotta M, de Carvalho M, De Ridder D, Devanne H, Di Lazzaro V, Filipović S, Hummel F, Jääskeläinen S, Kimiskidis V, Koch G, Langguth B, Nyffeler T, Oliviero A, Padberg F, Poulet E, Rossi S, Rossini P, Rothwell J, Schönfeldt-Lecuona C, Siebner H, Slotema C, Stagg C, Valls-Sole J, Ziemann U, Paulus W, García-Larrea L. Evidence-based guidelines on the therapeutic use of repetitive transcranial magnetic stimulation (rTMS). *Clinical Neurophysiology*. 2014; 125(11): 2150-2206. <https://doi.org/10.1016/j.clinph.2014.05.0219>
9. Rossi S, Hallet M, Rossini P, Pascual-Leone A. Safety, ethical considerations, and application guidelines for the use of transcranial magnetic stimulation in clinical practice and research. *Clinical Neurophysiology*. 2009; 120(12): 2008-2039. <https://doi.org/10.1016/j.clinph.2009.08.016>
10. Головачева Т.В., Кончугова Т.В., Лукьянов В.Ф., Орехова Э.М., Райгородский Ю.М. Сравнительная эффективность различных вариантов использования «бегущего» магнитного поля при мягкой артериальной гипертензии. Вопросы курортологии, физиотерапии и лечебной физической культуры. 2008; (1): 11-15.
11. Куташов В.А., Ульянова О.В. Применение ТМС при комплексном лечении пациентов с ишемическим инсультом в позднем восстановительном периоде с лечебно-реабилитационных позиций. Вестник физиотерапии и курортологии. 2018; (3): 73-80.
12. Hao Z, Wang D, Zeng Y, Liu M. Repetitive transcranial magnetic stimulation for improving function after stroke. *Cochrane Database of Systematic Reviews*. 2013; (5): CD008862.
13. Dafotakis M, Grefkes C, Eickhoff S.B. Effects of rTMS on grip force control following subcortical stroke. *Experimental Neurology*. 2008; (211): 407-412. <https://doi.org/10.1016/j.expneurol.2008.02.018>
14. Ameli M, Grefkes C, Kemper F, Karbe H, Fink G.R, Nowak D.A. Differential effects of high-frequency repetitive transcranial magnetic stimulation over ipsilateral primary motor cortex in cortical and subcortical middle cerebral artery stroke. *Annals of Neurology*. 2009; 66(3): 298-309. <https://doi.org/10.1002/ana.21725>
15. Emarat T.H., Moustafa R.R., Elnahas N.M., Elganzoury A.M., Abdo T.A., Mohamed S.A., Eletribi M.A. Repetitive transcranial magnetic stimulation at 1 Hz and 5 Hz produces sustained improvement in motor function and disability after ischaemic stroke. *European Journal of Neurology*. 2010; 17(9): 1203-1209. <https://doi.org/10.1111/j.1468-1331.2010.03000.x>
16. Foley N, Cotoi A, Serrato J, Mirkowski M, Harris J, Dukelow S, Sequeira K, Knutson J, Chae J, Teasell R. Upper Extremity Interventions in Evidence-Based Review of Stroke Rehabilitation. 2016; (8): 192 p.
17. Fernandez-Tenorio E, Serrano-Munoz D, Avendano-Coy J, Gomez-Soriano J. Transcutaneous electrical nerve stimulation for spasticity: A systematic review. *Neurologia*. 2019; (7): 451-460. <https://doi.org/10.1016/j.nrl.2016.06.009>
18. Mahmood A, Veluswamy S.K, Hombali A, Mullick A, Solomon J.M. Effect of transcutaneous electrical nerve stimulation on spasticity in adults with stroke: a systematic review and meta-analysis. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*. 2019; 100(4): 751-768. <https://doi.org/10.1016/j.apmr.2018.10.016>
19. Laufer Y, Elboim-Gabyzon M. Does sensory transcutaneous electrical stimulation enhance motor recovery following a stroke? A systematic review. *Neurorehabilitation and Neural Repair*. 2011; 25(9): 799-809. <https://doi.org/10.1177/1545968310397205>

20. Hatem S.M., Saussez G., Della Faille M., Prist V., Zhang X., Dispa D., Bleyenheuff Y. Rehabilitation of motor function after stroke: A multiple systematic review focused on techniques to stimulate upper extremity recovery. *Frontiers in Human Neuroscience*. 2016; (10):442-443. <https://doi.org/10.3389/fnhum.2016.00442>
21. Lin S., Sun Q., Wang H., Xie G. Influence of transcutaneous electrical nerve stimulation on spasticity, balance, and walking speed in stroke patients: A systematic review and meta-analysis. *Journal of Rehabilitation Medicine*. 2018; 50(1): 3-7. <https://doi.org/10.2340/16501977-2266>
22. Umay E., Yaylaci A., Saylam G., Gundogdu I., Gurcay E., Akcapinar D., Kirac Z. The effect of sensory level electrical stimulation of the masseter muscle in early stroke patients with dysphagia: A randomized controlled study. *Neurology India*. 2017; 65(4): 734-42. https://doi.org/10.4103/neuroindia.NI_37716
23. Winstein C.J., Stein J., Arena R., Bates B., Cherney L., Cramer S., Deruyter F., Eng J., Fisher B., Harvey R., Lang C., MacKay-Lyons M., Ottenbacher K., Pugh S., Reeves M., Richards L., Stiers W., Zorowitz R. Guidelines for adults stroke rehabilitation and recovery: a guideline for healthcare professionals from the American Heart Association. *American Stroke Association*. 2016; 47(6): 98-169. <https://doi.org/10.1161/STR.0000000000000098>
24. Veerbeek J.M., van Wegen E., van Peppen R., Philip Jan van der Wees, Erik Hendriks, Marc Rietberget. What is the evidence for physical therapy poststroke? A systematic review and meta-analysis. *PLOS One*. 2014; 9(2): 879-887. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0087987>
25. Barker R.N., Hayward K.S., Carson R.G., Lloyd D., Brauer S.G. SMART Arm Training With Outcome-Triggered Electrical Stimulation in Subacute Stroke Survivors With Severe Arm Disability: A Randomized Controlled Trial. *Neurorehabilitation and Neural Repair*. 2017; 31(12): 1005-1016. <https://doi.org/10.1177/1545968317744276>
26. Wilson R.D., Knutson J.S., Bennett M.E., Chae J. The Effect of Peripheral Nerve Stimulation on Shoulder Biomechanics: A Randomized Controlled Trial in Comparison to Physical Therapy. *American Journal of Physical Medicine & Rehabilitation*. 2017; 96(3): 191-198. <https://doi.org/10.1097/PHM.0000000000000677>
27. Qiu H., Li J., Zhou T., Wang H., Li J. Electrical Stimulation in the Treatment of Hemiplegic Shoulder Pain: A Meta-Analysis of Randomized Controlled Trials. *American Journal of Physical Medicine & Rehabilitation*. 2019; 98(4): 280-286. <https://doi.org/10.1097/PHM.0000000000001067>
28. Sara KjaerBastholm, Lena Aadal, Camilla Biering Lundquist. Electrical stimulation on urinary symptoms following stroke: a systematic review. *European Journal of Physiotherapy*. 2019; (2): 73-82. <https://doi.org/10.1080/21679169.2018.1472634>
29. Bath P.M., Lee H.S., Everton L.F. Benefits of nursing interventions in preventing complications in the elderly with alterations in swallowing after stroke. *Stroke*. 2019; 50(3): 46-47. <https://doi.org/10.1161/STROKEAHA.118.024299>
30. Герасименко М.Ю., Афошин С.А. Физические факторы в комплексной реабилитации больных с острым нарушением мозгового кровообращения. *Физиотерапия бальнеология, реабилитация*. 2011; (4): 46-50.
31. Fallah A., Mirzaei A., Gutknecht N., Demneh A.S. Clinical effectiveness of low-level laser treatment on peripheral somatosensory neuropathy. *Lasers in Medical Science*. 2017; 32(3): 721-728. <https://doi.org/10.1007/s10103-016-2137-y>
32. Krewer C., Hartl S., Muller F., Koenig E. The effects of repetitive peripheral magnetic stimulation on upper-limb spasticity and impairment in patients with spastic hemiparesis: a randomized, double-blind, sham-controlled study. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*. 2014; 95(6):1039-1047. <https://doi.org/10.1016/j.apmr.2014.02.003>
33. Портнов В.В., Медалиева П.Х. Общая и локальная воздушная криотерапия. Методическое пособие для врачей. М. Изд-во РМАПО. 2016: 19 с.

References

1. Akulov M.A., Botsina A.Yu., Voronov D.B., Daminov V.D., Zavalyi L.B., Ivanova N.E., Karakulova Yu.V., Kostenko E.V., Mozheyko E.Yu., Mokienko O.A., Orlova O.R., Prokopenko S.V., Khasanova D.R., Khatkova S.E., Shikhkerimov R.K. Ochagovoe povreждение golovnogo mozga u vzroslih: sindrom spastichnosti. Klinicheskie rekomendacii [Focal brain damage in adults: spasticity syndrome. Clinical recommendations]. *Bulletin of Rehabilitation Medicine*. 2018; (2): 136-159 (In Russ.).
2. Alekseevich G.V., Mozheyko E.Yu., Prokopenko S.V., Shulmin A.V., Gavriluk O.A., Alekseevich G.Yu. Ocenka tonkoi motoriki kisti s ispolzovaniem sensornoi paneli multi_tach [Evaluation of fine motor skills of the hand using the multi-touch touch panel]. *Voprosy kurortologii, fizioterapii, i lechebnoi fizicheskoi kultury*. 2017; 94(1): 21-25. <https://doi.org/10.17116/kurort201794121-25> (In Russ.).
3. Mozheyko E.Yu., Prokopenko S.V., Yasinskaya Ya.V., Eremina Yu.O., Piskareva Yu.Yu., Revtovich Ya.O. Vosstanovlenie rechi i glotaniya s ispolzovaniem proprioceptivnoi stimulyacii artikulyatornih mishc [Speech and swallowing restoration using proprioceptive stimulation of articulatory muscles]. *Doctor.Ru*. 2020; 19(9): 39-44. <https://doi.org/10.31550/1727-2378-2020-19-9-39-44> (In Russ.).
4. Tarlovskaya A.M., Ondar V.S., Gasymlly E.D., Subocheva S.A., Prokopenko S.V., Abroskina M.V., Kabysh S.S. Effektivnost kompleksnoi reabilitacii s vlyucheniem CI-terapii pri levostoronnem i pravostoronnem gemipareze postinsulnogo geneza.[The effectiveness of complex rehabilitation with the inclusion of CI-therapy in left-sided and right-sided hemiparesis of post-stroke genesis]. *Doctor.Ru*. 2019; 1(156): 32-35. <https://doi.org/10.31550/1727-2378-2019-156-1-32-35> (In Russ.).
5. Antoniuk M.V. Aktual'nye voprosy dokazatel'noj fizioterapii [Topical issues of evidence-based physiotherapy]. *Health. Medical ecology. Science*. 2014; (2): 86-89 (In Russ.).
6. Ponomarenko G.N. Fizicheskaya i reabilitacionnaya medicina. Uchebnik [Physical and Rehabilitation Medicine]. Moscow. 2017: 512 p. (In Russ.).
7. Chervjakov A.V., Pojdasheva A.G., Korzhova Ju.E., Suponeva N.A., Chernikova L.A., Piradov M.A. Ritmicheskaya transkranialnaya magnitnaya stimulyaciya v nevrologii i psixiatrii.[Repetitive transcranial magnetic stimulation in neurology and psychiatry]. *Journal of Neurology and Psychiatry*. 2015; (12): 7-18. <https://doi.org/10.17116/jnevro20151151127-18> (In Russ.).
8. Lefaucheur J., André-Obadia N., Antal A., Ayache S., Baeken C., Benninger D., Cantello R., Cincotta M., de Carvalho M., De Ridder D., Devanne H., Di Lazzaro V., Filipović S., Hummel F., Jääskeläinen S., Kimiskidis V., Koch G., Langguth B., Nyffeler T., Oliviero A., Padberg F., Poulet E., Rossi S., Rossini P., Rothwell J., Schönfeldt-Lecuona C., Siebner H., Slotema C., Stagg C., Valls-Sole J., Ziemann U., Paulus W., Garcia-Larrea L. Evidence-based guidelines on the therapeutic use of repetitive transcranial magnetic stimulation (rTMS). *Clinical Neurophysiology*. 2014; 125(11): 2150-2206. <https://doi.org/10.1016/j.clinph.2014.05.0219>
9. Rossi S., Hallett M., Rossini P., Pascual-Leone A. Safety, ethical considerations, and application guidelines for the use of transcranial magnetic stimulation in clinical practice and research. *Clinical Neurophysiology*. 2009; 120(12): 2008-2039. <https://doi.org/10.1016/j.clinph.2009.08.016>
10. Golovacheva T.V., Konchugova T.V., Lukyanov V.F., Orekhova E.M., Raigorodskiy Yu.M. Sravnitel'najaj effektivnost' razlichnyh variantov ispol'zovanija «begushhego» magnitnogo polja pri mjagkoj arterial'noj gipertonii [Comparative efficiency of various options for using a "running" magnetic field in mild arterial hypertension]. *Voprosy kurortologii, fizioterapii i lechebnoj fizicheskoi kultury*. 2008; (1): 11-15 (In Russ.).
11. Kutashov V.A., Ulyanova O.V. Primenenie TMS pri kompleksnom lechenii pacientov s ishemičeskim insul'tom v pozdnem vosstanovitel'nom periode s lechebno-reabilitacionnyh pozicij [The use of TMS in the complex treatment of patients with ischemic stroke in the late recovery period from therapeutic and rehabilitation positions]. *Herald of physiotherapy and health resort therapy*. 2018; (3): 73-80 (In Russ.).
12. Hao Z., Wang D., Zeng Y., Liu M. Repetitive transcranial magnetic stimulation for improving function after stroke. *Cochrane Database of Systematic Reviews*. 2013; (5): CD008862.
13. Dafotakis M., Grefkes C., Eickhoff S.B. Effects of rTMS on grip force control following subcortical stroke. *Experimental Neurology*. 2008; (211): 407-412. <https://doi.org/10.1016/j.expneurol.2008.02.018>
14. Ameli M., Grefkes C., Kemper F., Karbe H., Fink G.R., Nowak D.A. Differential effects of high-frequency repetitive transcranial magnetic stimulation over ipsilateral primary motor cortex in cortical and subcortical middle cerebral artery stroke. *Annals of Neurology*. 2009; 66(3): 298-309. <https://doi.org/10.1002/ana.21725>
15. Emara T.H., Moustafa R.R., Elnahas N.M., Elganzoury A.M., Abdo T.A., Mohamed S.A., Eletribi M.A. Repetitive transcranial magnetic stimulation at 1 Hz and 5 Hz produces sustained improvement in motor function and disability after ischaemic stroke. *European Journal of Neurology*. 2010; 17(9): 1203-1209. <https://doi.org/10.1111/j.1468-1331.2010.03000.x>
16. Foley N., Cotoi A., Serrato J., Mirkowski M., Harris J., Dukelow S., Sequeira K., Knutson J., Chae J., Teasell R. Upper Extremity Interventions in Evidence-Based Review of Stroke Rehabilitation. 2016; (8): 192 p.
17. Fernandez-Tenorio E., Serrano-Munoz D., Avendano-Coy J., Gomez-Soriano J. Transcutaneous electrical nerve stimulation for spasticity: A systematic review. *Neurología*. 2019; (7): 451-460. <https://doi.org/10.1016/j.nrl.2016.06.009>
18. Mahmood A., Veluswamy S.K., Hombali A., Mullick A., Solomon J.M. Effect of transcutaneous electrical nerve stimulation on spasticity in adults with stroke: a systematic review and meta-analysis. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*. 2019; 100(4): 751-768. <https://doi.org/10.1016/j.apmr.2018.10.016>

19. Laufer Y, Elboim-Gabyzon M. Does sensory transcutaneous electrical stimulation enhance motor recovery following a stroke? A systematic review. *Neurorehabilitation and Neural Repair*. 2011; 25(9): 799-809. <https://doi.org/10.1177/1545968310397205>
20. Hatem S.M., Saussez G., Della Faille M., Prist V., Zhang X., Dispa D., Bleyenheuff Y. Rehabilitation of motor function after stroke: A multiple systematic review focused on techniques to stimulate upper extremity recovery. *Frontiers in Human Neuroscience*. 2016; (10): 442-443. <https://doi.org/10.3389/fnhum.2016.00442>
21. Lin S., Sun Q., Wang H., Xie G. Influence of transcutaneous electrical nerve stimulation on spasticity, balance, and walking speed in stroke patients: A systematic review and meta-analysis. *Journal of Rehabilitation Medicine*. 2018; 50(1): 3-7. <https://doi.org/10.2340/16501977-2266>
22. Umay E., Yaylaci A., Saylam G., Gundogdu I., Gurcay E., Akcapinar D., Kirac Z. The effect of sensory level electrical stimulation of the masseter muscle in early stroke patients with dysphagia: A randomized controlled study. *Neurology India*. 2017; 65(4): 734-42. https://doi.org/10.4103/neuroindia.NI_37716
23. Winstein C.J., Stein J., Arena R., Bates B., Chorney L., Cramer S., Deruyter F., Eng J., Fisher B., Harvey R., Lang C., MacKay-Lyons M., Ottenbacher K., Pugh S., Reeves M., Richards L., Stiers W., Zorowitz R. Guidelines for adults stroke rehabilitation and recovery: a guideline for healthcare professionals from the American Heart Association. *American Stroke Association*. 2016; 47(6): 98-169. <https://doi.org/10.1161/STR.0000000000000098>
24. Veerbeek J.M., van Wegen E., van Peppen R., Philip Jan van der Wees, Erik Hendriks, Marc Rietberget. What is the evidence for physical therapy poststroke? A systematic review and meta-analysis. *PLOS One*. 2014; 9(2): 879-887. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0087987>
25. Barker R.N., Hayward K.S., Carson R.G., Lloyd D., Brauer S.G. SMART Arm Training With Outcome-Triggered Electrical Stimulation in Subacute Stroke Survivors With Severe Arm Disability: A Randomized Controlled Trial. *Neurorehabilitation and Neural Repair*. 2017; 31(12): 1005-1016. <https://doi.org/10.1177/1545968317744276>
26. Wilson R.D., Knutson J.S., Bennett M.E., Chae J. The Effect of Peripheral Nerve Stimulation on Shoulder Biomechanics: A Randomized Controlled Trial in Comparison to Physical Therapy. *American Journal of Physical Medicine & Rehabilitation*. 2017; 96(3): 191-198. <https://doi.org/10.1097/PHM.0000000000000677>
27. Qiu H., Li J., Zhou T., Wang H., Li J. Electrical Stimulation in the Treatment of Hemiplegic Shoulder Pain: A Meta-Analysis of Randomized Controlled Trials. *American Journal of Physical Medicine & Rehabilitation*. 2019; 98(4): 280-286. <https://doi.org/10.1097/PHM.0000000000001067>
28. Sara KjaerBastholm, Lena Aadal, Camilla Biering Lundquist. Electrical stimulation on urinary symptoms following stroke: a systematic review. *European Journal of Physiotherapy*. 2019; (2): 73-82. <https://doi.org/10.1080/21679169.2018.1472634>
29. Bath P.M., Lee H.S., Everton L.F. Benefits of nursing interventions in preventing complications in the elderly with alterations in swallowing after stroke. *Stroke*. 2019; 50(3): 46-47. <https://doi.org/10.1161/STROKEAHA.118.024299>
30. Gerasimenko M.Yu., Afoshin S.A. Fizicheskie faktory v kompleksnoj reabilitacii bol'nyh s ostrym narusheniem mozgovogo krovoobrashheniya [Physical factors in the complex rehabilitation of patients with acute cerebrovascular accident]. *Russian Journal of Physiotherapy, Balneology and Rehabilitation*. 2011; (4): 46-50 (In Russ.).
31. Fallah A., Mirzaei A., Gutknecht N., Demneh A.S. Clinical effectiveness of low-level laser treatment on peripheral somatosensory neuropathy. *Lasers in Medical Science*. 2017; 32(3): 721-728. <https://doi.org/10.1007/s10103-016-2137-y>
32. Krewer C., Hartl S., Muller F., Koenig E. The effects of repetitive peripheral magnetic stimulation on upper-limb spasticity and impairment in patients with spastic hemiparesis: a randomized, double-blind, sham-controlled study. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*. 2014; 95(6):1039-1047. <https://doi.org/10.1016/j.apmr.2014.02.003>
33. Portnov V.V., Medalieva R.H. Obschaya i lokalnaya vozdušnaya krioterapiya. Metodicheskoe posobie dlya vrachei. [General and local air cryotherapy]. Moscow. 2016: 19 p. (In Russ.).

Информация об авторах:

Можейко Елена Юрьевна, доктор медицинских наук, профессор кафедры нервных болезней с курсом медицинской реабилитации последипломного образования, Красноярский государственный медицинский университет им. проф. В.Ф. Войно-Ясенецкого Минздрава России.

E-mail: el_mozhejko@mail.ru, ORCID ID: <http://orcid.org/0000-0002-9412-1529>

Карачинцева Наталья Владимировна, кандидат медицинских наук, доцент кафедры нервных болезней с курсом медицинской реабилитации последипломного образования Красноярский государственный медицинский университет им. проф. В.Ф. Войно-Ясенецкого Минздрава России.

E-mail: doctor999doz@mail.ru, ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0003-4674-3865>

Участие авторов: Можейко Е.Ю. – анализ и интерпретация данных обзора, Карачинцева Н.В. – обзор публикаций по теме статьи, обработка баз данных PEDro, Cochrane Library, PubMed, Stroke и т.п., анализ и интерпретация данных, написание текста и подготовка публикации.

Information about the authors:

Elena Yu. Mozheyko, Dr. Sci. (Med.), Professor of the Department of Neuropathology with a Course of Medical Rehabilitation of Postgraduate Education, Krasnoyarsk State Medical University named after prof. V.F. Voyno-Yasenetsky.

E-mail: el_mozhejko@mail.ru, ORCID ID: <http://orcid.org/0000-0002-9412-1529>

Natalya V. Karachintseva, Cand. Sci. (Med.), Associate Professor of the Department of Neuropathology with a Course of Medical Rehabilitation of Postgraduate Education, Krasnoyarsk State Medical University named after prof. V.F. Voyno-Yasenetsky.

E-mail: doctor999doz@mail.ru, ORCID ID: <http://orcid.org/0000-0003-4674-3865>

Contribution: Mozheiko E.Yu. – analysis and interpretation of the review data, Karachintseva N.V. – review of publications on the topic of the article, processing of PEDro databases, Cochrane Library, PubMed, Stroke databases etc., data analysis and interpretation, text writing and publication preparation.

