DOI: 10.31550/1727-2378-2018-153-9-23-30

Боль в плече после инсульта: теоретические и практические аспекты диагностики, лечения и реабилитации

Е.А. Мельникова, К.В. Морозов, И.М. Рудь

ГАУЗ «Московский научно-практический центр медицинской реабилитации, восстановительной и спортивной медицины Департамента здравоохранения города Москвы»

Цель статьи: научный аналитический обзор литературы по проблемам диагностики постинсультной боли в плече, лечения и реабилитации таких пациентов.

Основные положения. Распространенность боли в плече после инсульта у пациентов с парезом верхней конечности достигает 70%. В статье подробно рассмотрены современные представления об этиологии постинсультной боли в плече, критерии диагностики, методики профилактики и медицинской реабилитации. Обозначены наиболее эффективные методы лечения: электромиостимуляция, внутримышечное введение ботулинического токсина типа А, субакромиальное введение кортикостероидов, ритмическая транскраниальная магнитная стимуляция.

Заключение. В настоящее время разработаны различные подходы к лечению и реабилитации пациентов с постинсультной болью в плече, которые позволяют добиться ослабления и контроля болевого синдрома.

Ключевые слова: постинсультная боль в плече, вывих плеча, адгезивный капсулит, постинсультная реабилитация, электромиостимуляция, ритмическая транскраниальная магнитная стимуляция.

Для цитирования: Мельникова Е.А., Морозов К.В., Рудь И.М. Боль в плече после инсульта: теоретические и практические аспекты диагностики, лечения и реабилитации // Доктор.Ру. 2018. № 9 (153). С. 23–30. DOI: 10.31550/1727-2378-2018-153-9-23-30

Post-stroke Pain in Shoulder: Theoretical and Practical Aspects of Diagnostics, Therapy and Rehabilitation

E.A. Melnikova, K.V. Morozov, I.M. Rud

Moscow Scientific and Research Centre of Medical Rehabilitation, Restorative and Sport Medicine at Moscow Department of Health

Article Objective: a scientific analytical literature review regarding diagnostics of post-stroke pain in shoulder, management and rehabilitation of such patients.

Key Points. The incidence of post-stroke pain in shoulder in patients with upper extremity palsy is 70%.The article describes in detail the modern ideas of the aetiology of post-stroke pain in shoulder, methods of prevention and medical rehabilitation. The most efficient therapies are mentioned: electrical myostimulation, intramuscular administration of type A botulinum toxin, subacromial corticosteroids, rhythmic transcranial magnetic stimulation.

Conclusion. There are various approaches to the management and rehabilitation of patients with post-stroke pain in shoulder which allow easing and controlling the pain syndrome.

Keywords: post-stroke pain in shoulder, shoulder slip, adhesive capsulitis, post-stroke rehabilitation, electrical myostimulation, rhythmic transcranial magnetic stimulation.

For reference: Melnikova E.A., Morozov K.V., Rud I.M. Post-stroke Pain in Shoulder: Theoretical and Practical Aspects of Diagnostics, Therapy and Rehabilitation. Doctor.Ru. 2018; 9(153): 23–30. DOI: 10.31550/1727-2378-2018-153-9-23-30

Инсульт занимает третье место среди ведущих причин смерти в экономически развитых странах и России, а также является ведущей причиной стойкой утраты трудоспособности [1–3]. Примерно у половины пациентов, перенесших инсульт, развиваются двигательные нарушения различной степени выраженности по гемитипу (гемипарез или гемиплегия) [4]. Хотя около 70% пациентов с гемипарезом являются относительно независимыми в повседневной жизни, у половины из них функция верхней конечности не восстанавливается [5]. Кроме того, стойкое нарушение функции верхней конечности часто сопровождается болью в плече. Распространенность постинсультной боли в плече, по разным данным, составляет от 16% до 84%, но наиболее часто встречаются показатели около 70% [6]. Наличие постинсультной боли в плече тесно коррелирует с увеличением длительности стационарного лечения, более низким индексом по шкале Бартел в течение первых 12 недель после инсульта [7]. Так, среди пациентов с индексом Бартел ниже 15 баллов боль в плече на этапе стационарного лечения отмечалась в 59% случаев, в то время как у пациентов с индексом Бартел более 15 баллов частота встречаемости боли в плече составляла 25% [8].

Боль и нарушение функции верхней конечности значительно снижают качество жизни пациентов [9]. Пост-

Мельникова Екатерина Александровна — д. м. н., главный научный сотрудник отдела медицинской реабилитации ГАУЗ МНПЦ МРВСМ ДЗМ. 105120, г. Москва, ул. Земляной Вал, д. 53. E-mail: melkaterina3@yandex.ru

Морозов Константин Викторович — заведующий отделением медицинской реабилитации пациентов с нарушением функции центральной нервной системы № 2, врач-невролог филиала № 3 ГАУЗ МНПЦ МРВСМ ДЗМ. 105120, г. Москва, ул. Земляной Вал, д. 53. E-mail: morcov@mail.ru

Рудь Инесса Михайловна — заведующая филиалом № 3 ГАУЗ МНПЦ МРВСМ ДЗМ. 105120, г. Москва, ул. Земляной Вал, д. 53. E-mail: rudinessa@mail.ru

инсультная боль в плече создает затруднения не только для больного, но и для ухаживающих за ним за счет уменьшения активного участия пациента в реабилитационных процессах, снижения объема движений. Причины постинсультной боли в плече многочисленны и могут быть обусловлены как центральными, так и периферическими нарушениями [10].

ДИАГНОСТИКА

В настоящее время общепринятые или широко распространенные четкие критерии диагностики постинсультной боли в плече отсутствуют. Сбор анамнеза и физикальное обследование имеют ключевое значение, особенно если симптомы можно объяснить различными причинами. В процессе сбора анамнеза следует выяснить, имели ли место ранее заболевания плеча, прием анальгетиков, травмы и оперативные вмешательства. При осмотре сустав оценивают на предмет асимметрии, деформации и эритемы, определяют объем активных и пассивных движений в суставе, проводят пальпацию. Наиболее частым фактором, ведущим к ограничению объема активных движений, является боль, вторым по распространенности — мышечная слабость. При выявлении ограничения объема пассивных движений следует заподозрить наличие контрактуры или анатомического «блока». При пальпации можно выявить аномалии контура или новообразования в области сустава, а также зоны максимальной болезненности. Ключевыми объектами пальпации являются вращательная манжета плеча, дельтовидная мышца, мышцы, окружающие капсулу, сухожилие длинной головки *m. biceps* и другие мышцы плечевого пояса. Исследование мышечной силы миотомов C5–T1, чувствительности дерматомов C5–T1 и рефлексов C5–C7 (рефлекса с двуглавой мышцы плеча, карпорадиального рефлекса и рефлекса с трехглавой мышцы плеча) позволяет определить локализацию неврологического повреждения и выяснить, какую природу оно имеет — центральную или периферическую.

В качестве специфических диагностических исследований при подозрении на механические причины постинсультной боли в плече можно использовать тесты Нира, Хоукинса, Джоуба, позволяющие определить наличие субакромиального синдрома. Тест Нира выполняют путем пассивного подъема руки пациента вперед при неподвижной лопатке [11]. Модификацией теста является дополнительное вращение головки плечевой кости кнутри с целью сближения акромиона и большой бугристости плечевой кости. Боль при выполнении маневра свидетельствует о наличии субакромиального синдрома с чувствительностью 88%. Тест Хоукинса положителен в случае возникновения боли при пассивном горизонтальном приведении с внутренней ротацией плеча [12]. Тест Джоуба (или тест «пустой банки») положителен, если боль возникает при создании сопротивления рукам, поднятым и ротированным внутрь в плоскости лопатки [13].

Нестабильность плечевого сустава оценивают с помощью теста Apprehension (тест «опасения при продолжении движения в суставе») и симптома Хитрова. При выполнении теста Apprehension пациента помещают в положение лежа на спине на краю кровати, рука развернута кнаружи, приведена, с легким разгибанием. Тест имеет чувствительность 63% [14]. Оценку симптома Хитрова выполняют в положении сидя, рука пациента расположена вдоль туловища. Исследователь тянет локоть вниз с целью измерения физиологического расстояния между акромионом и головкой плечевой кости. Расстояние в 1 см оценивают в 1 балл, 1–2 см — в 2 балла, более 2 см — в 3 балла. Три балла свидетельствуют о нестабильности плечевого сустава в нескольких направлениях. Чувствительность метода составляет около 28% [15].

У пациентов, перенесших инсульт и способных к выполнению инструкций, можно использовать простые тесты заведения руки за спину и за голову для оценки объема движений в плечевом суставе. Различия в объеме движений со здоровой рукой, боль при пассивной или активной внешней ротации плеча могут говорить о наличии постинсульной боли в плече.

Блокада симпатического ствола может применяться с диагностическими целями при подозрении на комплексный регионарный болевой синдром (КРБС). Блокада позволяет уменьшить выраженность симптомов, связанных с симпатической нервной системой, включая изменения цвета кожи и температуры. Выполнение блокады часто ведет к временному развитию синдрома Горнера.

Данные клинического осмотра более показательны при положительных результатах нескольких тестов или симптомов, а также при асимметрии движений на здоровой и пораженной сторонах. Некоторые авторы полагают, что постинсультную боль в плече можно успешно диагностировать, используя всего три из вышеописанных методов: тест Нира, заведение руки за голову и более чем 10-градусное различие в объеме движений при пассивной внешней ротации в плечевом суставе на здоровой и пораженной сторонах. В сочетании с жалобами на умеренную боль в покое диагностическая чувствительность данной совокупности тестов в отношении постинсультной боли в плече составляет 96,7% [15].

Электромиография (ЭМГ) обеспечивает высокую чувствительность и специфичность при периферическом повреждении нервов. В то же время у пациентов с постинсультной болью в плече она имеет ограниченное применение. Помогая диагностировать периферическую нейропатию, ЭМГ не позволяет надежно исключить боль в плече, связанную с мышечной слабостью или спастичностью. Тем не менее метод может быть полезен в ситуациях, когда имеется подозрение на сопутствующее повреждение плечевого сплетения, мононейропатию или радикулопатию.

Рентгенограмма в передне-задней и косой проекциях позволяет исключить перелом и оценить степень выраженности вывиха плеча [16, 17]. По дополнительной рентгенограмме в передне-задней проекции с внешней ротацией плеча можно визуализировать большую бугристость и выявить кальцификацию вращательной манжеты. Аксиллярная рентгенограмма дает информацию о взаиморасположении головки плечевой кости и суставной поверхности лопатки.

Традиционная рентгенологическая артрография редко применяется в клинической практике в качестве изолированного диагностического метода, но помогает выявить адгезивный капсулит и разрывы вращательной манжеты. При адгезивном капсулите объем суставной полости составляет менее 10 мл, отмечаются неровный контур капсулы и уменьшение или исчезновение аксиллярного кармана. Повреждение вращательной манжеты проявляется подтеканием контраста. Высокая (до 99%) чувствительность артрографии делает ее «золотым стандартом» диагностики такого рода разрывов [18]. В то же время метод не позволяет визуализировать мягкие ткани.

Магнитно-резонансная артрография (МРА) дает возможность визуализировать мягкотканные структуры плеча без потери чувствительности и специфичности [19, 20]. Для диагностики адгезивного капсулита с помощью МРА

используют такие показатели, как толщина капсулы и синовиальной оболочки более 3 мм на Т2-взвешенных коронарных срезах без подавления жировой ткани, средняя толщина аксиллярного кармана 9,0 ± 2,2 мм и средняя толщина вращательной манжеты 8,4 ± 2,8 мм [21, 22].

ЭТИОЛОГИЯ И МЕХАНИЗМЫ ВОЗНИКНОВЕНИЯ

Большое значение имеет выявление предикторов развития боли в плече после инсульта. В ходе метаанализа 58 исследований были оценены результаты восстановления функции верхней конечности в зависимости от возраста, пола, характеристик очага ишемии, исходных двигательных нарушений, моторных и соматосенсорных вызванных потенциалов [23]. Реальную прогностическую значимость в отношении риска развития боли в плече продемонстрировали только показатели исходного нарушения функции верхней конечности, развившегося в дебюте инсульта. Возраст не являлся самостоятельным фактором риска, однако у более пожилых пациентов с высокой вероятностью обнаруживались коморбидные состояния, ухудшавшие прогноз на восстановление функции конечности и повышавшие риск развития боли в плече. Дополнительными факторами риска развития боли в плече в течение первых 6 месяцев после инсульта являлись: нарушение произвольного двигательного контроля вследствие расстройств высших психических функций; снижение проприоцептивной и тактильной чувствительности; спастичность мышц-сгибателей плеча; ограничение объема движений при приведении плеча и ротации кнаружи; наличие трофических нарушений, а также сахарного диабета 2 типа [23, 24]. Имеются и другие данные, демонстрирующие отсутствие корреляции между болью в плече и степенью вывиха головки плеча, спастичностью и таламической болью [25]. В то же время показана статистически значимая корреляция между постинсультной болью в плече, адгезивным капсулитом и КРБС [25]. Установлено, что объективные признаки повреждения *m. supraspinatus* и длинной головки *m. biceps* коррелируют с ранним началом постинсультной боли в плече [26].

Помимо новых нарушений, возникающих в результате инсульта, не следует забывать о возможности наличия патологических изменений в плечевом суставе, существовавших до инсульта, которые могли протекать бессимптомно или проявляться болью. Боль в плече — распространенная жалоба, связанная со скелетно-мышечной системой, которая является частым основанием для направления пациентов к неврологу или ортопеду. В большинстве случаев причиной такой боли служат патологические изменения со стороны капсулы плечевого сустава. Частичные разрывы капсулы часто обнаруживают у пациентов в возрасте старше 50 лет, а риск серьезного повреждения капсулы возрастает после 60–70 лет [27]. Дегенеративные процессы в области суставных поверхностей могут приводить к уменьшению объема движений в суставе, а повреждение мягких тканей сопровождается ослаблением связочного аппарата.

Для понимания причин и механизмов развития боли в плече после инсульта необходимо знать анатомическое строение и особенности биомеханики плечевого сустава. Плечевой сустав человека является сложным шарнирным и обеспечивает широкий объем движений. Такая подвижность обусловливает предиспозицию к снижению стабильности сустава [28]. Широкий объем движений возможен преимущественно за счет небольшой глубины суставной впадины лопатки, с которой постоянно контактирует лишь 25% поверхности головки плечевой кости. Высокая степень подвижности — необходимое условие для правильного положения верхней конечности. Единственным суставом, обеспечивающим соединение плечевого пояса с туловищем, является грудино-ключичный сустав. В связи с этим стабильность плечевого сустава зависит как от статических, так и от динамических стабилизаторов и обеспечивается окружающими связками и мышцами: суставно-плечевые связки выступают основными статическими стабилизаторами, в то время как функцию основных динамических стабилизаторов выполняют мышцы вращательной манжеты плеча, места прикрепления которых образуют манжету вокруг головки плечевой кости [29]. Пассивную поддержку плечевого сустава обеспечивают хрящи, связки и капсула сустава [30]. Нарушение работы мышц вращательной манжеты плеча может приводить к верхнему вывиху головки плечевой кости, что повышает вероятность ущемления *m. supraspinatus* между большим бугром плечевой кости и акромионом (импиджмент-синдром).

На сегодняшний день чаще говорят о полиэтиологической природе боли в плече, связанной с нарушением биомеханического баланса плечевого сустава, развившимся в результате слабости мышц центрального генеза, спастичности и чувствительных нарушений [31]. Слабость мышц вращательной манжеты плеча часто наблюдается как в остром, так и в отдаленном периоде инсульта. Мышечная слабость нарушает стабильность плечевого сустава и зачастую предшествует развитию спастичности. Боль в плече, вызванная нестабильностью, проявляется острым болевым синдромом при пассивных и активных движениях. Слабость мышц туловища и вращательной манжеты плеча приводит к формированию позы с наклоном вперед, что способствует переднему вывиху плечевого сустава и усиливает защемление суставной капсулы.

Атрофичная или спастичная мышца может провоцировать тянущие боли в плече при определенных движениях. Мышечная спастичность — это зависимое от скорости сопротивление мышцы пассивному растяжению. При гемипарезе в области плеча преобладает спастичность *m. pectoralis* и *m. subscapularis*, в результате формируются чрезмерное сгибание плеча, его приведение и ротация кнутри. В сочетании с повышенной активностью *m. teres major* и *m. latissimus dorsi* при спастичности становятся невозможными активное и пассивное приведение плеча, разгибание и ротация кнаружи в плечевом суставе. Следствиями этого являются невозможность достичь объема движений, необходимого для повседневной деятельности, а также предрасположенность к механической травме суставных структур. При спастическом гемипарезе примерно 85% пациентов сообщают о боли в плече, тогда как при вялом гемипарезе — 18% [32]. У пациентов с нарушением наружной ротации плеча отмечается более выраженный болевой синдром, причем применение блокады подлопаточного нерва с целью расслабления спастичной *m. subscapularis* позволяет значительно уменьшить боль [33].

Как отмечено ранее, повреждение плечевого сплетения и периферических нервов может являться одним из патогенетических механизмов постинсультной боли в плече. Плечевое сплетение образуется корешками C5–T1 и топографически расположено в нижней части шеи, кзади от лестничной мышцы в проксимальной части и позади ключицы и грудных мышц в дистальной части. Повреждение плечевого сплетения может быть как травматическим, так и атравмати-

ческим [34]. В случае вялого гемипареза причиной повреждения сплетения чаще всего становится травма вследствие натяжения при неудачных движениях в конечности, например при вытягивании пациента за руку при транспортировке или перемене положения тела [35, 36]. Чаще повреждается верхняя часть сплетения. Нейропатия подмышечного нерва является одной из основных мононейропатий, предположительно участвующих в патогенезе постинсультной боли в плече. Она развивается вследствие смещения головки плечевой кости вниз при вывихе плеча.

Вместе с тем имеются исследования, в которых не удалось продемонстрировать значимой взаимосвязи между постинсультной болью в плече и повреждениями плечевого сплетения или периферических нервов, что, вероятно, связано с критериями отбора пациентов [37, 38]. Учитывая противоречивые данные, в настоящее время нельзя с уверенностью утверждать, что патологии плечевого сплетения или мононейропатии принадлежит значимая роль в развитии постинсультной боли в плече. Однако повреждение плечевого сплетения или периферического нерва может вносить вклад в формирование «замкнутого круга» болевого синдрома, мышечной слабости и прогрессирующего вывиха плеча.

Следующий важный механизм формирования постинсультной боли в плече связан с нарушениями поверхностной и глубокой чувствительности. Центральный постинсультный болевой синдром (ЦПБС), или таламический болевой синдром, появляется в результате образования очага ишемического повреждения в спиноталамокортикальном афферентном пути с патологической нейрональной реорганизацией. В результате возникает болевой синдром в плече при отсутствии повреждения самого плечевого сустава и периартикулярных тканей. Центральная сенситизация — особое патологическое состояние, которое может наблюдаться при ЦПБС и КРБС и характеризуется патологической реактивностью ноцицептивных нейронов с формированием дизестезии. Сенситизация часто сопровождается изменением уровня нейротрансмиттеров, включая серотонин и норадреналин [28]. Центральная постинсультная боль характеризуется широким диапазоном болевых ощущений — от диффузных и тянущих до острых и режущих.

КРБС 1-го типа (рефлекторная симпатическая дистрофия) и КРБС 2-го типа (каузалгический синдром) характеризуются болью, которая по интенсивности несоразмерна степени морфологического повреждения тканей, нарушением функции периферической и/или центральной автономной иннервации и дистрофическими изменениями конечности, часто (но не всегда) возникающими в результате травмы. КРБС нарушает подвижность конечности как вследствие болевого синдрома, так и в результате быстро развивающегося адгезивного капсулита. Распространенность КРБС у пациентов с гемипарезом может достигать 23% [39]. Точный патологический механизм, лежащий в основе формирования КРБС, в настоящее время остается невыясненным. Исследования демонстрируют взаимосвязь между КРБС 1-го типа, спастичностью и нарушениями чувствительности [40, 41]. Большое значение имеет повреждение мягких тканей плеча при гемипарезе в сочетании с патологическим процессом в головном мозге [42].

Ранее неоднократно упоминалось значение механических факторов в формировании постинсультной боли в плече. Вывих плеча — статическое смещение головки плечевой кости относительно суставной ямки. Необходимым условием для формирования вывиха является нарушение целостности плечелопаточного сустава. При обследовании обнаруживают щель между головкой плечевой кости и акромиальным отростком. Ширину щели можно оценить при проведении рентгенографии или УЗИ. На ранних этапах после инсульта отмечается вялость мышц пораженной конечности, что способствует нарушению стабильности сустава и предрасполагает к тракционному повреждению. Основной причиной развития болевого синдрома становится неспособность парализованной мускулатуры плеча обеспечить динамическую стабильность плечевого сустава. Мягкотканные структуры сустава (например, капсула сустава) подвергаются растяжению. Предполагается, что растяжение способствует ишемии сухожилий *m. supraspinatus* и длинной головки *m. biceps* [43]. В этот период чаще всего наблюдается смещение головки плечевой кости книзу, в то время как при развитии спастичности отмечается смещение вперед, назад или вращение кнутри [44].

В настоящее время взаимосвязь между вывихом плечевого сустава и постинсультной болью в плече остается предметом дискуссий. В исследовании дизайна «случай — контроль», включавшем 107 пациентов с гемиплегией [43], оценивали связь между болью в плече и наличием или отсутствием вывиха плечевого сустава. У пациентов с вывихом плечевого сустава отмечался значительно более выраженный болевой синдром как на момент госпитализации, так и при выписке, а также при обследовании через 30–40 дней. В этой группе наблюдались более выраженное нарушение способности к выполнению повседневной деятельности и бóльшая продолжительность стационарного лечения. Результаты данного исследования убедительно свидетельствуют о наличии взаимосвязи между вывихом плеча и постинсультной болью в плече. Однако сравнительные исследования такого рода ограничены размерами выборки и методологией оценки.

Как отмечено выше, основная функция вращательной манжеты плеча — стабилизация головки плечевой кости относительно суставной поверхности лопатки во время движений в суставе. Маловероятно, что гемиплегия сама по себе становится причиной травмы вращательной манжеты плеча, скорее всего аномальное положение костно-хрящевых структур, дисбаланс мышечной силы и спастичность приводят к сдавлению манжеты и формированию разрывов. Кроме того, у пациентов с инсультом высок риск падений, что также может привести к травме вращательной манжеты, незамеченной на ранних стадиях инсульта.

Важно упомянуть и о других суставных причинах постинсультной боли в плече. Термин «синдром замороженного плеча» часто используют для описания ситуации с резким уменьшением объема движений в плечевом суставе, однако он неспецифичен и не учитывает степень ограничения пассивных движений (т. е. нарушение подвижности в суставе) и активных движений (т. е. ограничение вследствие болевого синдрома или мышечной слабости). «Адгезивный капсулит» — более точный термин, характеризующий состояние, которое сопровождается значительным ограничением как активных, так и пассивных движений в плечевом суставе и возникает в отсутствие какого-либо известного внутреннего повреждения плеча [45, 46]. Адгезивный капсулит может быть следствием ограничения движений в плече в результате болевого синдрома с последующей атрофией тканей из-за отсутствия нагрузки и формированием контрактуры [47]. Боль, связанная с адгезивным капсулитом, также теоретически может приводить к иммобилизации [48]. Прогноз

при адгезивном капсулите благоприятный, однако требуются определенные усилия для сохранения объема движений и мышечной силы. Иммобилизация конечности вследствие спастичности может повышать риск развития суставного спаечного процесса [27].

Как и при большинстве скелетно-мышечных заболеваний, важно оценивать вклад мышечной боли в общий болевой синдром при постинсультной боли в плече. Несмотря на большой объем исследований влияния миофасциальной боли на боль в плече в общей популяции, исследования, посвященные миофасциальной боли при постинсультной боли в плече представлены в ограниченном объеме.

Проблема дифференциальной диагностики причин постинсультной боли в плече заключается в отсутствии патогномоничной взаимосвязи с каким-либо конкретным типом боли. Тянущая боль может возникать как при ущемлении мышцы или капсулы сустава, так и в результате повреждения верхнего мотонейрона и развития спастичности. Острая боль, аллодиния или гиперпатия, возникающие в результате повреждения нижнего мотонейрона, как в случае нейропатии подмышечного нерва, могут проявляться симптомами, сходными с болями, развивающимися при нарушении чувствительности центрального генеза [49].

Таким образом, патогенетические факторы, лежащие в основе постинсультной боли в плече, условно подразделяют на две категории: неврологические и механические. К неврологическим факторам относят спастичность, повреждение плечевого сплетения, КРБС и центральную сенситизацию [50]. В число механическим факторов включают вывих плечевого сустава, повреждение суставной капсулы, костных и хрящевых структур плечевого сустава, адгезивный капсулит [51]. Важно отметить, что у одного и того же пациента может иметься комбинация из нескольких неврологических и механических факторов.

ПРОФИЛАКТИКА, ЛЕЧЕНИЕ И РЕАБИЛИТАЦИЯ

Основой профилактики постинсультной боли в плече являются правильные уход и перемещение пациентов, а также позиционирование конечности, особенно в первые несколько дней после инсульта. Правильное позиционирование конечности, поддержка, использование щадящей техники перекладывания и транспортировки пациентов позволяют предотвратить или уменьшить выраженность болевого синдрома, предохраняя вращательную манжету плеча от дополнительной травматизации. Чаще всего рекомендуют поддерживать плечо в положении приведения, внешней ротации и сгибания. Целью является достижение симметрии плеч на стороне поражения и на здоровой стороне.

Для профилактики постинсультной боли в плече необходимо стремиться к сохранению подвижности плечевого сустава у пациентов со спастичностью, а также проводить профилактику контрактур у пациентов с вялой гемиплегией. Лечение больных с травмами вращательной манжеты плеча при плегии или парезе обычно консервативное [52]. В ряде случаев продемонстрировано уменьшение болевого синдрома при выполнении иглоукалывания в области триггерных точек в сочетании со стандартной программой реабилитации [53].

Эластичный бинт и повязки при парезе верхней конечности накладывают для придания правильного анатомического положения и предотвращения вывиха. Повязки начинают применять в остром периоде инсульта с целью профилактики развития постинсультной боли в плече [54]. Фиксирующие повязки на плечо уменьшают стрессовое воздействие на плечевой сустав, за счет уменьшения гравитационного воздействия на сустав обеспечивается профилактика вывиха. В то же время при неправильном положении конечности в повязке и отсутствии лечебной физкультуры возможно развитие контрактур. Использование фиксирующих повязок рекомендуют при вялом параличе верхней конечности и, если пациент ходит, — для защиты плечевого сустава от возможных негативных воздействий [55].

Лечебная физкультура — важнейший компонент постинсультной реабилитации. К упражнениям, направленным на сохранение пассивного объема движений в суставе, следует приступать сразу после стабилизации состояния пациента в остром периоде инсульта. При пассивном приведении конечности надо соблюдать осторожность, чтобы не повредить вращательную манжету. Упражнения на пассивное движение конечности уменьшают риск развития постинсультной боли в плече на 43% [56].

В связи с полиэтиологичностью постинсультной боли в плече в последние десятилетия усилия были направлены на разработку комплексных лечебных подходов. Описаны 54 комбинации различных лечебных методов, которые классифицированы в 8 групп. К наиболее распространенным методам лечения при постинсультной боли в плече относят физиотерапию, применяемую в 32% случаев [57]. Несмотря на значительное количество исследований, доказательная база в данной области является крайне ограниченной. Приведем наиболее эффективные методы.

Электромиостимуляцию (ЭМС) в клинических условиях проводят в двух режимах: функциональном и нейромышечном. Чрескожную высокочастотную электростимуляцию применяют для обезболивания. Показано большое значение ЭМС в функциональном режиме для уменьшения выраженности болевого синдрома и улучшения двигательной функции при постинсультной боли в плече [58, 59].

В ходе систематического обзора, включавшего пять рандомизированных клинических исследований, была оценена эффективность внутримышечного введения ботулинического токсина типа А (БТА) у пациентов с постинсультной болью в плече. Показаны значительное уменьшение болевого синдрома через 3–6 месяцев и увеличение объема внешней ротации плеча через 1 месяц [60]. Установлено, что введение БТА в *m. subscapularis* позволяет уменьшить боль, обусловленную спастичностью, а также нарастить объем пассивных движений в плечевом суставе [61]. Однако в дальнейшем при проведении систематического обзора десяти рандомизированных клинических исследований, посвященных изучению эффективности инъекций БТА при постинсультной боли в плече в позднем восстановительном периоде, были получены противоречивые данные [59].

В исследовании результатов субакромиального введения кортикостероидов у 60 пациентов с постинсультной болью в плече продемонстрирована значительная эффективность метода [62]. При систематическом обзоре трех рандомизированных клинических исследований, посвященных изучению эффективности внутрисуставных инъекций кортикостероидов, также показаны положительные результаты в отношении снижения постинсультной боли в плече [59].

Применение блокады надлопаточного нерва широко изучено при механической боли в плече в общей популяции [63]. В настоящее время опубликовано несколько исследований, посвященных оценке результатов блокады

при постинсультной боли в плече. Показаны безопасность и эффективность блокады надлопаточного нерва у пациентов с постинсультной болью в плече, отмечено более быстрое наступление обезболивающего эффекта, чем при терапевтическом применении ультразвука, при сходном увеличении объема движений через 4 недели после лечения [64].

Имеются данные о том, что применение высокочастотной ритмической транскраниальной магнитной стимуляции (рТМС) на область первичной двигательной коры или дорсолатеральной префронтальной коры у пациентов с хроническим болевым синдромом обеспечивает долгосрочный анальгетический эффект [65]. В многочисленных исследованиях продемонстрирована эффективность рТМС при различных состояниях, сопровождающихся хроническим болевым синдромом, включая нейропатическую боль, фибромиалгию, миофасциальный болевой синдром, КРБС, боль в спине и т. д. [66–69]. В то же время исследования, касающиеся лечения пациентов с постинсультной болью в плече с применением рТМС, крайне малочисленны.

В ходе недавно проведенного исследования G. Choi и соавт. (2018) выполняли высокочастотную (10 Гц) рТМС зоны M1 пораженного полушария 24 пациентам (11 женщинам и 13 мужчинам; средний возраст — 59,0 ± 8,0 года), перенесшим ишемический или геморрагический инсульт и страдающим постинсультной болью в плече продолжительностью не менее 3 месяцев. Авторы продемонстрировали 25–30-процентное снижение интенсивности болевого синдрома в основной группе после начала сеансов рТМС, которое сохранялось в течение всех 4 недель исследования. В группе контроля, где пациентам осуществляли имитацию рТМС, статистически значимых изменений степени выраженности болевого синдрома не отмечалось. Следует подчеркнуть, что исследование проводилось у пациентов с хроническим болевым синдромом, рефрактерным к терапии пероральными анальгетиками, и стойкий положительный эффект достигался на первые сутки применения [70]. Вероятно, уже в настоящее время можно говорить о том, что рТМС представляет собой перспективный, безопасный и эффективный метод контроля болевого синдрома при постинсультной боли в плече.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Боль в плече — распространенное полиэтиологическое осложнение инсульта, приводящее к ограничению повседневной деятельности и снижению качества жизни пациентов, ограничивающее активное участие больных в реабилитационных мероприятиях. В настоящее время разработаны различные подходы к лечению и реабилитации пациентов с постинсультной болью в плече, которые позволяют добиться определенного улучшения и контроля болевого синдрома.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Лебедева Д.И., Брынза Н.С., Немков А.Г., Потапов А.П., Акарачкова Е.С., Андреева О.В. и др. Эпидемиология сердечно-сосудистых заболеваний в Тюменской области за 2007–2016 гг. Фарматека. 2017; 10(343): 45–9. [Lebedeva D.I., Brynza N.S., Nemkov A.G., Potapov A.P., Akarachkova E.S., Andreeva O.V. i dr. Epidemiologiya serdechno-sosudistykh zabolevanii v Tyumenskoi oblasti za 2007–2016 gg. Farmateka. 2017; 10(343): 45–9. (in Russian)]*
2. *Хатькова С.Е., Акулов М.А., Орлова О.Р., Орлова А.С. Современные подходы к реабилитации больных после инсульта. Нервные болезни. 2016; 3: 27–33. [Khat'kova S.E., Akulov M.A., Orlova O.R., Orlova A.S. Sovremennye podkhody k reabilitatsii bol'nykh posle insul'ta. Nervnye bolezni. 2016; 3: 27–33. (in Russian)]*
3. *Roger V.L., Go A.S., Lloyd-Jones D.M., Benjamin E.J., Berry J.D., Borden W.B. et al; American Heart Association Statistics Committee and Stroke Statistics Subcommittee. Executive summary: heart disease and stroke statistics — 2012 update: a report from the American Heart Association. Circulation. 2012; 125(1): 188–97. DOI: 10.1161/CIR.0b013e3182456d46*
4. *Marque P., Gasq D., Castel-Lacanal E., De Boissezon X., Loubinoux I. Post-stroke hemiplegia rehabilitation: evolution of the concepts. Ann. Phys. Rehabil. Med. 2014; 57(8): 520–9. DOI: 10.1016/j.rehab.2014.08.004*
5. *Aoyagi Y., Tsubahara A. Therapeutic orthosis and electrical stimulation for upper extremity hemiplegia after stroke: a review of effectiveness based on evidence. Top. Stroke Rehabil. 2004; 11(3): 9–15. DOI: 10.1310/6Q5Q-69PU-NLQ9-AVMR*
6. *Bohannon R.W., Larkin P.A., Smith M.B., Horton M.G. Shoulder pain in hemiplegia: statistical relationship with five variables. Arch. Phys. Med. Rehabil. 1986; 67(8): 514–6.*
7. *Roy C.W., Sands M.R., Hill L.D. Shoulder pain in acutely admitted hemiplegics. Clin. Rehabil. 1994; 8(4): 334–40.*
8. *Wanklyn P., Forster A., Young J. Hemiplegic Shoulder Pain (HSP): natural history and investigation of associated features. Disabil. Rehabil. 1996; 18(10): 497–501.*
9. *Nickel R., Lange M., Stoffel D.P., Navarro E.J., Zetola V.F. Upper limb function and functional independence in patients with shoulder painafter stroke. Arq. Neuropsiquiatr. 2017; 75(2): 103–6. DOI: 10.1590/0004-282X20160195*
10. *Lindgren I., Gard G., Brogårdh C. Shoulder pain after stroke — experiences, consequences in daily life and effects of interventions: a qualitative study. Disabil. Rehabil. 2018; 40(10): 1176–82. DOI: 10.1080/09638288.2017.1290699*
11. *Guosheng Y., Chongxi R., Guoqing C., Junling X., Hailong J. The diagnostic value of a modified Neer test in identifying subacromial impingement syndrome. Eur. J. Orthop. Surg. Traumatol. 2017; 27(8): 1063–7. DOI: 10.1007/s00590-017-1979-8*
12. *Hughes P. The Neer sign and Hawkins-Kennedy test for shoulder impingement. J. Physiother. 2011; 57(4): 260. DOI: 10.1016/S1836-9553(11)70061-3*
13. *Chalmers P.N., Cvetanovich G.L., Kupfer N., Wimmer M.A., Verma N.N., Cole B.J. et al. The champagne toast position isolates the supraspinatus better than the Jobe test: an electromyographic study of shoulder physical examination tests. J. Shoulder Elbow Surg. 2016; 25(2): 322–9. DOI: 10.1016/j.jse.2015.07.031*
14. *Kumar K., Makandura M., Leong N.J., Gartner L., Lee C.H., Ng D.Z. et al. Is the apprehension test sufficient for the diagnosis of anterior shoulder instability in young patients without Magnetic Resonance Imaging (MRI)? Ann. Acad. Med. Singapore. 2015; 44(5): 178–84.*
15. *Rajaratnam B.S., Venketasubramanian N., Kumar P.V., Goh J.C., Chan Y.H. Predictability of simple clinical tests to identify shoulder pain after stroke. Arch. Phys. Med. Rehabil. 2007; 88(8): 1016–21. DOI: 10.1016/j.apmr.2007.05.001*
16. *Boyd E.A., Torrance G.M. Clinical measures of shoulder subluxation: their reliability. Can. J. Public Health. 1992; 83(Suppl. 2): S24–8.*
17. *Hall J., Dudgeon B., Guthrie M. Validity of clinical measures of shoulder subluxation in adults with poststroke hemiplegia. Am. J. Occup. Ther. 1995; 49(6): 526–33.*
18. *Lo S.F., Chen S.Y., Lin H.C., Jim Y.F., Meng N.H., Kao M.J. Arthrographic and clinical findings in patients with hemiplegic shoulder pain. Arch. Phys. Med. Rehabil. 2003; 84(12): 1786–91.*
19. *Филимонова А.М., Гончаров Е.Н., Знаменский И.А., Учеваткин А.А. Прямая магнитно-резонансная артрография в диагностике повреждений вращательной манжеты плеча. Соврем. проблемы науки и образования. 2014; 5. [Filimonova A.M., Goncharov E.N., Znamenskii I.A., Uchevatkin A.A. Pryamaya magnitno-rezonansnaya artrografiya v diagnostike povrezhdenii vrashchatel'noi manzhety plecha. Sovrem. problemy nauki i obrazovaniya. 2014; 5. (in Russian)]*
20. *Saqib R., Harris J., Funk L. Comparison of magnetic resonance arthrography with arthroscopy for imaging of shoulder injuries:*

retrospective study. Ann. R. Coll. Surg. Engl. 2017; 99(4): 271–4. DOI: 10.1308/rcsann.2016.0249

21. Jung J.Y., Jee W.H., Chun H.J., Kim Y.S., Chung Y.G., Kim J.M. Adhesive capsulitis of the shoulder: evaluation with MR arthrography. Eur. Radiol. 2006; 16(4): 791–6. DOI: 10.1007/s00330-005-0020-5
22. Lefevre-Colau M.M., Drapé J.L., Fayad F., Rannou F., Diche T., Minvielle F. et al. Magnetic resonance imaging of shoulders with idiopathic adhesive capsulitis: reliability of measures. Eur. Radiol. 2005; 15(12): 2415–22. DOI: 10.1007/s00330-005-2830-x
23. Coupar F., Pollock A., Rowe P., Weir C., Langhorne P. Predictors of upper limb recovery after stroke: a systematic review and meta-analysis. Clin. Rehabil. 2012; 26(4): 291–313. DOI: 10.1177/0269215511420305
24. Roosink M., Buitenweg J.R., Renzenbrink G.J., Geurts A.C., Ijzerman M.J. Altered cortical somatosensory processing in chronic stroke: a relationship with post-stroke shoulder pain. NeuroRehabilitation. 2011; 28(4): 331–44. DOI: 10.3233/NRE-2011-0661
25. Barlak A., Unsal S., Kaya K., Sahin-Onat S., Ozel S. Poststroke shoulder pain in Turkish stroke patients: relationship with clinical factors and functional outcomes. Int. J. Rehabil. Res. 2009; 32(4): 309–15. DOI: 10.1097/MRR.0b013e32831e455f
26. Dromerick A.W., Edwards D.F., Kumar A. Hemiplegic shoulder pain syndrome: frequency and characteristics during inpatient stroke rehabilitation. Arch. Phys. Med. Rehabil. 2008; 89(8): 1589–93. DOI: 10.1016/j.apmr.2007.10.051
27. Turner-Stokes L., Jackson D. Shoulder pain after stroke: a review of the evidence base to inform the development of an integrated care pathway. Clin. Rehabil. 2002; 16(3): 276–98. DOI: 10.1191/0269215502cr491oa
28. Kalichman L., Ratmansky M. Underlying pathology and associated factors of hemiplegic shoulder pain. Am. J. Phys. Med. Rehabil. 2011; 90(9): 768–80. DOI: 10.1097/PHM.0b013e318214e976
29. Каралин А.Н., Волков А.З. Биомеханика плечевого пояса и плечевого сустава. Здравоохранение Чувашии. 2013; 4: 40–3. [Karalin A.N., Volkov A.Z. Biomekhanika plechevogo poyasa i plechevogo sustava. Zdravookhranenie Chuvashii. 2013; 4: 40–3. (in Russian)]
30. Пирожкова Т.А., Мозговых А.Ю. Плечевой сустав: определение функции. Медико-соц. пробл. инвалидности. 2015; 1: 57–60. [Pirozhkova T.A., Mozgovykh A.Yu. Plechevoi sustav: opredelenie funktsii. Mediko-sots. probl. invalidnosti. 2015; 1: 57–60. (in Russian)]
31. Старостина Г.Х., Менделевич Е.Г., Мухамадеева Л.А. Этиологические и диагностические аспекты постинсультной боли в плече. Неврол. вестн. 2012; 44(2): 80–6. [Starostina G.Kh., Mendelevich E.G., Mukhamadeeva L.A. Etiologicheskie i diagnosticheskie aspekty postinsul'tnoi boli v pleche. Nevrol. vestn. 2012; 44(2): 80–6. (in Russian)]
32. Van Ouwenaller C., Laplace P.M., Chantraine A. Painful shoulder in hemiplegia. Arch. Phys. Med. Rehabil. 1986; 67(1): 23–6.
33. Hecht J.S. Subscapular nerve block in the painful hemiplegic shoulder. Arch. Phys. Med. Rehabil. 1992; 73(11): 1036–9.
34. Журавлев С.А., Голубев И.О. Варианты невротизаций при повреждениях плечевого сплетения и нервов верхней конечности. Вестн. травматологии и ортопедии им. Н.Н. Приорова. 2015; 4: 77–82. [Zhuravlev S.A., Golubev I.O. Varianty nevrotizatsii pri povrezhdeniyakh plechevogo spleteniya i nervov verkhnei konechnosti. Vestn. travmatologii i ortopedii im. N.N. Priorova. 2015; 4: 77–82. (in Russian)]
35. Kaplan P.E., Meridith J., Taft G., Betts H.B. Stroke and brachial plexus injury: a difficult problem. Arch. Phys. Med. Rehabil. 1977; 58(9): 415–8.
36. Moskowitz E., Porter J.I. Peripheral nerve lesions in the upper extremity in hemiplegic patients. N. Engl. J. Med. 1963; 269: 776–8. DOI: 10.1056/NEJM196310102691503
37. Alpert S., Idarraga S., Orbegozo J., Rosenthal A.M. Absence of electromyographic evidence of lower motor neuron involvement in hemiplegic patients. Arch. Phys. Med. Rehabil. 1971; 52(4): 179–81.
38. Kingery W.S., Date E.S., Bocobo C.R. The absence of brachial plexus injury in stroke. Am. J. Phys. Med. Rehabil. 1993; 72(3): 127–35.
39. Van Ouwenaller C., Laplace P.M., Chantraine A. Painful shoulder in hemiplegia. Arch. Phys. Med. Rehabil. 1986; 67(1): 23–6.
40. Braus D.F., Krauss J.K., Strobel J. The shoulder-hand syndrome after stroke: a prospective clinical trial. Ann. Neurol. 1994; 36(5): 728–33. DOI: 10.1002/ana.410360507
41. Daviet J.C., Preux P.M., Salle J.Y., Lebreton F., Munoz M., Dudognon P. et al. Clinical factors in the prognosis of complex regional pain syndrome type I after stroke: a prospective study. Am. J. Phys. Med. Rehabil. 2002; 81(1): 34–9.
42. Chae J. Poststroke complex regional pain syndrome. Top. Stroke Rehabil. 2010; 17(3): 151–62. DOI: 10.1310/tsr1703-151
43. Paci M., Nannetti L., Taiti P., Baccini M., Rinaldi L. Shoulder subluxation after stroke: relationships with pain and motor recovery. Physiother. Res. Int. 2007; 12(2): 95–104.
44. Turner-Stokes L., Jackson D. Shoulder pain after stroke: a review of the evidence base to inform the development of an integrated care pathway. Clin. Rehabil. 2002; 16(3): 276–98. DOI: 10.1191/0269215502cr491oa
45. Uppal H.S., Evans J.P., Smith C. Frozen shoulder: a systematic review of therapeutic options. World J. Orthop. 2015; 6(2): 263–8. DOI: 10.5312/wjo.v6.i2.263
46. Zuckerman J.D., Cuomo F., Rokito S. Definition and classification of frozen shoulder: a consensus approach. J. Shoulder Elbow Surg. 1994; 3(1, suppl.): S72.
47. Eljabu W., Klinger H.M., von Knoch M. Prognostic factors and therapeutic options for treatment of frozen shoulder: a systematic review. Arch. Orthop. Trauma Surg. 2016; 136(1): 1–7. DOI: 10.1007/s00402-015-2341-4
48. Самарцев И.Н., Живолупов С.А., Емелин А.Ю., Рашидов Н.А., Бардаков С.Н. Современные представления о дифференциальной диагностике и лечении пациентов с болью в области плеча. Рус. мед. журн. 2017; 9: 564–71. [Samartsev I.N., Zhivolupov S.A., Emelin A.Yu., Rashidov N.A., Bardakov S.N. Sovremennye predstavleniya o differentsial'noi diagnostike i lechenii patsientov s bol'yu v oblasti plecha. Rus. med. zhurn. 2017; 9: 564–71. (in Russian)]
49. Широков В.А. Боль в плече: патогенез, диагностика, лечение. 2-е изд., перераб. и доп. М.: МЕДпресс-информ; 2012. 240 с. [Shirokov V.A. Bol' v pleche: patogenez, diagnostika, lechenie. 2-e izd., pererab. i dop. M.: MEDpress-inform; 2012. 240 s. (in Russian)]
50. Мухамадеева Л.А., Старостина Г.Х., Семушина Д.Ф., Тахавиева Ф.В. Роль спастичности в возникновении боли в плечевом суставе у больных с мозговым инсультом. Практ. медицина. 2013; 1–2(69): 72–4. [Mukhamadeeva L.A., Starostina G.Kh., Semushina D.F., Takhavieva F.V. Rol' spastichnosti v vozniknovenii boli v plechevom sustave i bol'nykh s mozgovym insul'tom. Prakt. meditsina. 2013; 1–2(69): 72–4. (in Russian)]
51. Балуева Т.В., Широков В.А., Гусев В.В. Постинсультный болевой синдром: распространенность, факторы риска (обзор литературы). Уральский мед. журн. 2016; 10(143): 5–8. [Balueva T.V., Shirokov V.A., Gusev V.V. Postinsul'tnyi bolevoi sindrom: rasprostranennost', faktory riska (obzor literatury). Ural'skii med. zhurn. 2016; 10(143): 5–8. (in Russian)]
52. Скороглядов А.В., Аскерко Э.А. Лечение частичных повреждений вращательной манжеты плеча с функциональной несостоятельностью надостной мышцы. Вестн. Рос. гос. мед. ун-та. 2011; 5: 18–21. [Skoroglyadov A.V., Askerko E.A. Lechenie chastichnykh povrezhdenii vrashchatel'noi manzhety plecha s funktsional'noi nesostoyatel'nost'yu nadostnoi myshtsy. Vestn. Ros. gos. med. un-ta. 2011; 5: 18–21. (in Russian)]
53. DiLorenzo L., Traballesi M., Morelli D., Pompa A., Brunelli S., Buzzi M.G. Hemiparetic shoulder pain syndrome treated with deep dry needling during early rehabilitation: a prospective, open-label, randomized investigation. J. Musc. Pain. 2004; 12(2): 25–34.
54. Ancliffe J. Strapping the shoulder in patients following a cerebrovascular accident (CVA): a pilot study. Aust. J. Physiother. 1992; 38(1): 37–40. DOI: 10.1016/S0004-9514(14)60549-3
55. Garrison S.J., Rolak L.A. Rehabilitation of the stroke patient. In: Delisa J.A., Gans B.M., eds. Physical medicine and rehabilitation:

principles and practice. 2nd ed. Philadelphia: Lippincott; 1993: 801–824.
56. Caldwell C.B., Wilson D.J., Braun R.M. Evaluation and treatment of the upper extremity in the hemiplegic stroke patient. Clin. Orthop. Relat. Res. 1969; 63: 69–93.
57. Snels I.A., Beckerman H., Lankhorst G.J., Bouter L.M. Treatment of hemiplegic shoulder pain in the Netherlands: results of a national survey. Clin. Rehabil. 2000; 14(1): 20–7. DOI: 10.1191/026921500668239146
58. Vuagnat H., Chantraine A. Shoulder pain in hemiplegia revisited: contribution of functional electrical stimulation and other therapies. J. Rehabil. Med. 2003; 35(2): 49–54; quiz 56.
59. Viana R., Pereira S., Mehta S., Miller T., Teasell R. Evidence for therapeutic interventions for hemiplegic shoulder pain during the chronic stage of stroke: a review. Top. Stroke Rehabil. 2012; 19(6): 514–22. DOI: 10.1310/tsr1906-514
60. Singh J.A., Fitzgerald P.M. Botulinum toxin for shoulder pain: a cochrane systematic review. J. Rheumatol. 2011; 38(3): 409–18. DOI: 10.3899/jrheum.101081
61. Foley N., Pereira S., Salter K., Fernandez M.M., Speechley M., Sequeira K. et al. Treatment with botulinum toxin improves upper-extremity function post stroke: a systematic review and meta-analysis. Arch. Phys. Med. Rehabil. 2013; 94(5): 977–89. DOI: 10.1016/j.apmr.2012.12.006
62. Chae J., Wolf-Johnson T., Govil H. Subacromial corticosteroid injection for poststroke shoulder pain: a retrospective chart review. Arch. Phys. Med. Rehabil. 2007; 88(12): 1690–3. DOI: 10.1016/j.apmr.2007.07.036
63. Алферов Д.Е. Блокада надлопаточного нерва как метод реабилитации травматического вывиха плеча. Успехи соврем. естествознания. 2013; 11: 193. [Alferov D.E. Blokada nadlopatochnogo nerva kak metod reabilitatsii travmaticheskogo vyvikha plecha. Uspekhi sovrem. estestvoznaniya. 2013; 11: 193. (in Russian)]
64. Boonsong P., Jaroenarpornwatana A., Boonhong J. Preliminary study of suprascapular nerve block (SSNB) in hemiplegic shoulder pain. J. Med. Assoc. Thai. 2009; 92(12): 1669–74.
65. Су В.-И., Ченг С.-Г., Лиао К.-К., Ли И.-Г., Лин И.-И. Воздействие ритмической транскраниальной магнитной стимуляции на двигательную функцию у пациентов с инсультом: мета-анализ. Stroke. Журн. Национальной ассоциации по борьбе с инсультом: рос. изд. 2012; 3(27): 45–55. [Su V.-I., Cheng S.-G., Liao K.-K., Li I.-G., Lin I.-I. Vozdeistvie ritmicheskoi transkranial'noi magnitnoi stimulyatsii na dvigatel'nuyu funktsiyu u patsientov s insul'tom: meta-analiz. Stroke. Zhurn. Natsional'noi assotsiatsii po bor'be s insul'tom: ros. izd. 2012; 3(27): 45–55. (in Russian)]
66. Червяков А.В., Белопасова А.В., Пойдашева А.Г., Черникова Л.А., Кадыков А.С., Супонева Н.А. и др. Транскраниальная магнитная стимуляция в лечении центрального постинсультного болевого синдрома. Анналы клин. и эксперим. неврологии. 2013; 4(7): 45–50. [Chervyakov A.V., Belopasova A.V., Poidasheva A.G., Chernikova L.A., Kadykov A.S., Suponeva N.A. i dr. Transkranial'naya magnitnaya stimulyatsiya v lechenii tsentral'nogo postinsul'tnogo bolevogo sindroma. Annaly klin. i eksperim. nevrologii. 2013; 4(7): 45–50. (in Russian)]
67. Ambriz-Tututi M., Alvarado-Reynoso B., Drucker-Colín R. Analgesic effect of repetitive transcranial magnetic stimulation (rTMS) in patients with chronic low back pain. Bioelectromagnetics. 2016, Aug. 22. DOI: 10.1002/bem.22001
68. Lee S.J., Kim D.Y., Chun M.H., Kim Y.G. The effect of repetitive transcranial magnetic stimulation on fibromyalgia: a randomized sham-controlled trial with 1-mo follow-up. Am. J. Phys. Med. Rehabil. 2012; 91(12): 1077–85. DOI: 10.1097/PHM.0b013e3182745a04
69. Medeiros L.F., Caumo W., Dussán-Sarria J., Deitos A., Brietzke A., Laste G. et al. Effect of deep intramuscular stimulation and transcranial magnetic stimulationon neurophysiological biomarkers in chronic myofascial pain syndrome. Pain Med. 2016; 17(1): 122–35. DOI: 10.1111/pme.12919
70. Choi G.S., Chang M.C. Effects of high-frequency repetitive transcranial magnetic stimulation on reducing hemiplegic shoulder pain in patients with chronic stoke: a randomized controlled trial. Int. J. Neurosci. 2018; 128(2): 110–6. DOI: 10.1080/00207454.2017.1367682