

## СТАТЬИ И ОБЗОРЫ

УДК 616.833.34-001.4:616.74

## ТРАНСПОЗИЦИИ МЫШЦ ПРИ ПОРАЖЕНИЯХ ПЛЕЧЕВОГО СПЛЕТЕНИЯ

Г. В. Дивович<sup>1</sup>, А. В. Макаρχик<sup>2</sup>, В. М. Титенков<sup>3</sup><sup>1</sup>Гомельский государственный медицинский университет<sup>2</sup>Республиканский научно-практический центр  
радиационной медицины и экологии человека, г. Гомель<sup>3</sup>Гомельская областная клиническая больница

Проведен анализ литературных данных по применению ортопедических операций при необратимых плечевых плекситях — транспозиций мышц шеи, туловища и верхних конечностей на денервированные мышцы области плечевого сустава. Рассмотрены традиционно сложившиеся методы выполнения этих операций и последние разработки в технике хирургических вмешательств в соответствии с пересмотром взглядов на механогенез движений в плечевом суставе. На основе анализа намечены пути новых исследований в хирургии тендомиотранспозиций при поражениях плечевого сплетения.

Ключевые слова: транспозиция мышц, вращательная манжета плеча, псевдопаралич, денервация.

## TRANSPOSITIONS OF MUSCLES IN INJURIES OF BRACHIAL PLEXUS

G. V. Divovich<sup>1</sup>, A. V. Makarchyk<sup>2</sup>, V. M. Titenkov<sup>3</sup><sup>1</sup>Gomel State Medical University<sup>2</sup>Republican Research Centre

for Radiation Medicine and Human Ecology, Gomel

<sup>3</sup>Gomel Regional Clinical Hospital

The literary data on the application of orthopedic operations in irreversible brachial plexities, i.e. transpositions of muscles of the neck, trunk and upper extremities on denervated muscles of the shoulder joint, have been analyzed. According to the revision of views on the mechanism of movements in the shoulder joint the traditionally developed methods of performance of such operations and latest working-outs in the methods of surgical interventions were considered. Based on the analysis were outlined the ways of new investigations in the surgery of tendomyotranspositions in affections of brachial plexities.

Key words: transposition of muscles, rotary cuff of shoulder, pseudo-paralysis, denervation.

Из-за развития тяжелых и часто необратимых изменений повреждения плечевого сплетения считаются одним из наиболее серьезных видов травм опорно-двигательной системы и составляют 3–5 % от всех повреждений. Лечение данной патологии требует выполнения технически сложных и многоэтапных операций, а также проведения длительных реабилитационных мероприятий. Социально-экономическая значимость этой проблемы обусловлена тем, что в основном страдают лица трудоспособного возраста, а инвалидизация достигает 80 %. В связи с этим проблема лечения таких больных имеет не только медицинское, но и социальное значение [2, 13].

Следует отметить, что проблемой повреждений плечевого сплетения в основном занимаются неврологи и нейрохирурги. Ортопедическое лечение этой патологии применяется редко.

Клиника нарушения движений весьма различается по степени и протяженности. Всех пациентов с травмами плечевого сплетения можно разделить на 3 группы: 1) с верхними

проксимальными параличами типа Эрба-Дюшена; 2) с нижними дистальными параличами типа Дежерина-Клюмпке; 3) с тотальными поражениями, встречающимися при тяжелых тракционных повреждениях. Иногда наблюдается мозаичная картина функциональных нарушений. Анатомия плечевого сплетения отображена на рисунке 1.

Повреждения нервных образований могут формироваться как непосредственно у спинного мозга, так и дистальнее на любом уровне. Учитывая сложное «переплетающееся» строение плечевого сплетения, диагностика его поврежденной весьма затруднительна и требует тщательной клинической и инструментальной оценки.

По степени тяжести наиболее неблагоприятны проксимальные повреждения С4-Th1 корешков, так как из этих спинномозговых нервов формируется непосредственно само плечевое сплетение, отвечающее за функцию всей верхней конечности.

Встречающиеся виды повреждений структур сплетения непосредственно у спинного мозга отображены на рисунке 2.

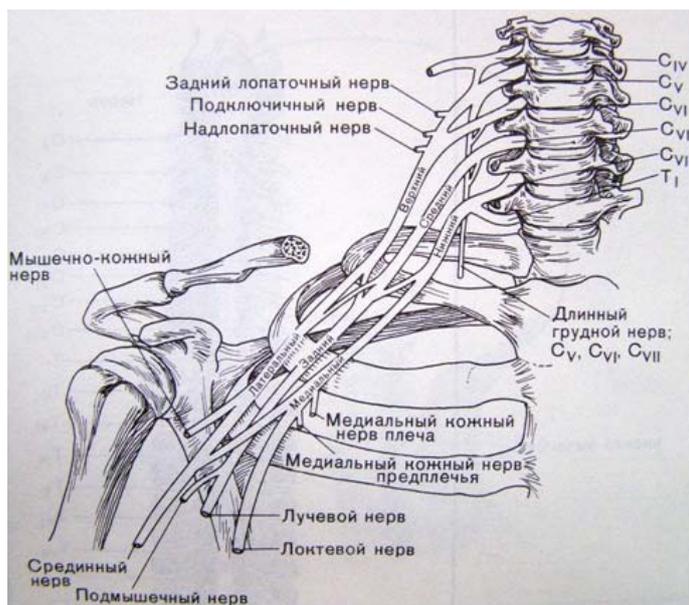


Рисунок 1 — Строение плечевого сплетения

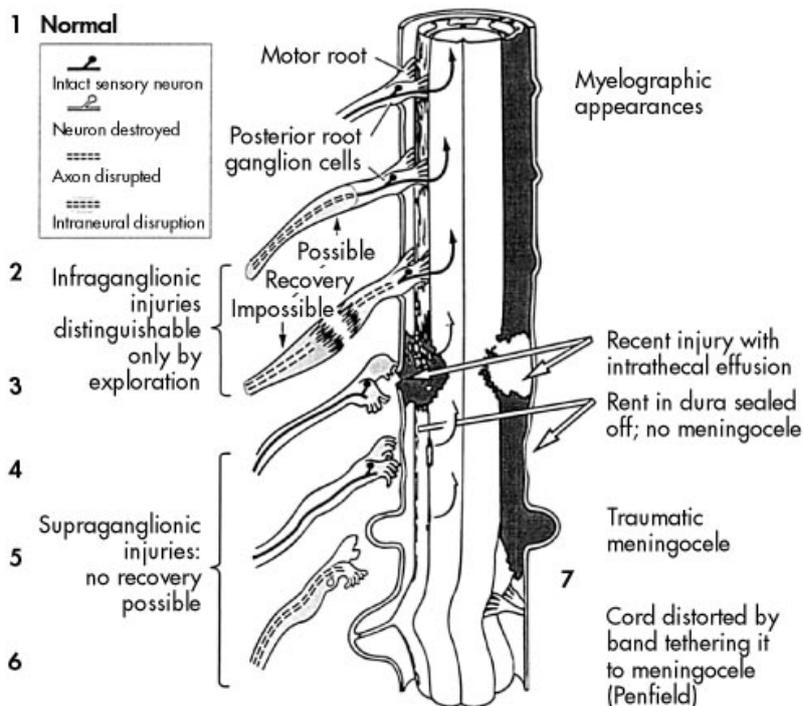


Рисунок 2 — Повреждения невралных структур около спинного мозга

Тракционные повреждения без нарушения целостности оболочек нервов, естественно, требуют консервативного лечения. Отрывы или разрывы невралных структур подлежат хирургическому лечению, направленному на восстановление оболочек поврежденных нервов или выполнение невротизации «отключенных» мышц. При неэффективности консервативных мероприятий и нейрохирургических операций показаны ортопедические вмешательства — транспозиции мышц и сухожилий.

Целью лечения нижних параличей является улучшение функции кисти и пальцев. При тотальном повреждении лечение в основном направлено на восстановление функции сгибания в локтевом суставе и обеспечение возможности схвата и удержания предметов кистью.

В этом обзоре наше внимание в основном направлено на возможности восстановления отведения в плечевом суставе методами тендомиотранспозиции, поэтому подробно мы рассматриваем именно проксимальные повреждения плечевого сплетения.

По данным литературных источников, пациентам с плечевыми плекситами выполняют два типа оперативных вмешательств [5, 12]:

1) на нервных структурах в стадии возможной реиннервации мышц (невролиз, невротизация мышц, реконструкция нервных стволов);

2) ортопедические операции по транспозиции и трансплантации мышц и сухожилий, различные виды мышечно-сухожильной пластики, тено- и артродезы в стадии денервационной атрофии мышц.

Диагностический поиск направлен на выбор метода лечения. Диагностика заключается в комплексе исследований: клинико-неврологическое и ортопедическое, электрофизиологические тесты — электронейромиография (ЭНМГ) и классическая электродиагностика (КЭД), дополнительные методы — исследование магистрального кровотока верхней конечности, рентгенография, УЗИ, ЯМР-томография.

Изучение данных ЭНМГ в процессе консервативного лечения и послеоперационном

периоде позволяет решить основную хирургическую задачу: обоснование показаний к оперативному лечению пациентов с повреждением плечевого сплетения в зависимости от сроков, прошедших с момента травмы. Определяющим сроком для принятия решения об оперативном вмешательстве больным с травмой плечевого сплетения следует считать 4–6 месяцев с момента травмы при отсутствии эффекта от консервативной терапии [5].

Традиционным считается, что восстановление функции отведения и сгибания в плечевом суставе выполняется путем транспозиции мышц на дельтовидную область. Еще в 30–40 гг. XX в. упоминаются операции по транспозиции большой грудной мышцы (операция Hildebrandt), трапециевидной мышцы (операции Гоффа и Гершуни) на дельтовидную область и головку плеча [3, 4].

Известна операция Harmon, заключающаяся в транспозиции непарализованного участка дельтовидной мышцы сзади наперед (рисунок 3).

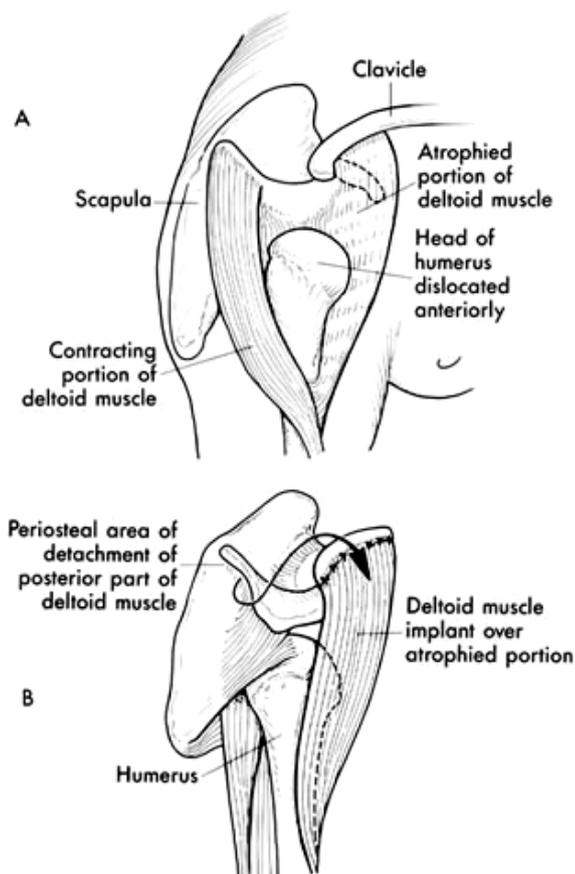


Рисунок 3 — Операция *Harmon*

При этой операции, если короткие наружные ротаторы плеча имеют низкий функциональный уровень, то для их укрепления рекомендуется латерализация *M. latissimus dorsi* или *M. teres major* на плечевой кости (Harmon) [14].

L. Mauger разработал операцию по пересадке трапециевидной мышцы на плечо с использованием фасциального трансплантата [7]. Техника его операции была изменена Bateman, который остеотомировал участок акромиального

отростка и лопаточной ости в зоне прикрепления трапециевидной мышцы и формировал костную фиксацию к головке плеча (рисунок 4). При этом для выполнения транспозиции приходилось резецировать участок акромиального конца ключицы [14].

Еще одна модификация операции Мауер разработана Saha. Он в дополнение к операции Bateman в костный инсерционный участок трапециевидной мышцы берет еще ключичный фрагмент (рисунок 5) [14].

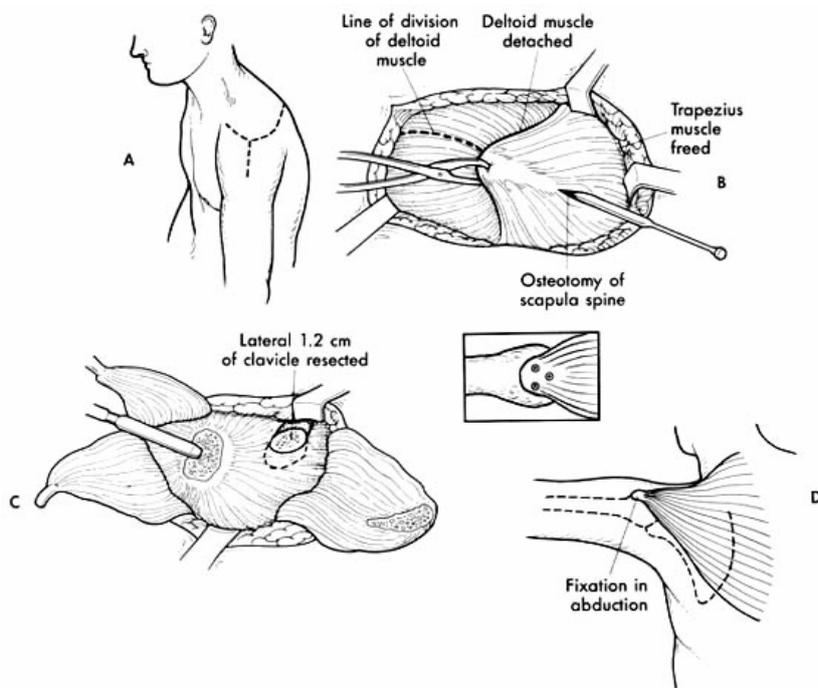


Рисунок 4 — Операция Bateman

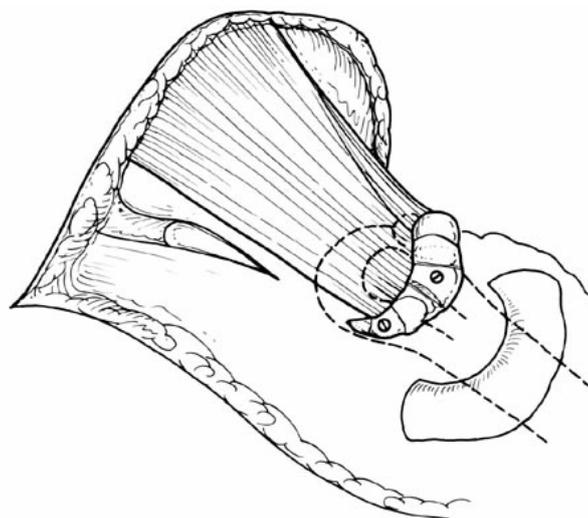


Рисунок 5 — Операция Saha

При разработке всех этих оперативных пособий считалось, что основной движущей мышцей плечевого сустава является *m. deltoideus*, а мышцы, формирующие вращательную манжету плеча, служат для уравнивания движений головки плеча в суставной впадине. Только Saha тщательно оценивал *mm. subscapularis, supraspinatus, infraspinatus*: когда любые 2 из них были парализованными, он восстанавли-

вал их функции также, считая эффективность транспозиции только *m. trapezius* низкой. При параличе *m. subscapularis* он использовал или *m. pectoralis minor*, или пучки *m. serratus*, перемещая их на малый бугорок плеча. В качестве альтернативы было предложено перемещение *m. latissimus dorsi* или *m. teres major* сзади к точке напротив малого бугорка. При параличе *m. supraspinatus* транспонировались *mm. levator*

*scapulae, sternocleidomastoideus, mm. scaleni* на большой бугорок плеча (предпочтение автор отдавал *m. levator scapulae*, руководствуясь достаточной длиной волокон этой мышцы). Если данные пособия были невыполнимы, предлагалось фиксировать *m. trapezius* более проксимально или кзади на плечевой кости, чтобы восстановить внутреннее или внешнее вращение.

По мнению всех вышеуказанных авторов, в случае обширной парализации мышц вокруг плечевого сустава показан артродез плечевого сустава при условии, что сила в *m. serratus anterior* и *m. trapezius* достаточна [14].

Современные авторы широко используют тендомиотранспозиции и мышечные трансплантации в области плечевого сустава при поражениях плечевого сплетения [10, 11].

В работах последних лет подробно изучена хирургическая анатомия всех мышц, пригодных для транспозиций: широчайшей мышцы спины (*m. latissimus dorsi*), большой грудной мышцы (*m. pectoralis major*), трехглавой мышцы плеча (*m. triceps brachii*), трапециевидной мышцы (*m. trapezius*) [9]. В этих работах хорошо прослеживается целенаправленная тенденция использования данных мышц для восстановления функции сгибания в локтевом суставе (т. е. транспонируемые мышцы связываются с двуглавой мышцей плеча). Отведение же в плечевом суставе и его ротационные движения, по данным авторов, восстанавливается частично в результате проведенных операций.

В качестве примеров предложены транспозиция широчайшей мышцы спины совместно с большой грудной мышцей на плечо, трансплантация широчайшей мышцы спины на плечо [2, 5]. Для улучшения движений в плечевом суставе — монополярное перемещение трапециевидной мышцы [2]. При монополярном перемещении трапециевидной мышцы было получено отведение и сгибание плеча лишь на 20°. Использование двух мышц позволило достичь отведения плеча до 60–65° и его сгибания до 75–80°. Транспозиция трапециевидной мышцы по Saha позволила получить отведение плеча на 50° и его сгибание на 45° [2].

Р. Р. Сидоровичем с соавторами разработано несколько операций:

1) метод биполярной транспозиции тубулизованного лоскута широчайшей мышцы спины на нервно-сосудистой ножке в ложе удаленной парализованной двуглавой мышцы плеча без рассечения её фасции [11];

2) операция транспозиции дистальных отделов трёхглавой мышцы на переднюю поверхность плеча с фиксацией к сухожилию двуглавой мышцы [11];

3) транспозиция переднего треугольника трапециевидной мышцы к сухожилиям двугла-

вой мышцы плеча при тотальных плечевых плекситах [13].

Сегодня в работах ортопедов-травматологов особое внимание акцентируется на пересмотре взглядов о механизме движений в плечевом суставе. Если ранее основным двигателем плеча считалась дельтовидная мышца, то сейчас доказано, что мышцы, формирующие вращательную манжету плеча, являются тем самым механизмом, без которого рука не имеет шансов на двигательную активность. Впервые важнейшая роль коротких ротаторов была отмечена в 30-х годах прошлого века G. A. Codman. [6, 8]. Вращательная манжета плеча состоит из четырех мышц: *m. subscapularis* (инн. C5–6 n. *subscapularis*), *m. supraspinatus* (инн. C5–6 n. *suprascapularis*), *m. infraspinatus* (инн. C5–6 n. *suprascapularis*), *m. teres minor* (инн. C5–Th1 n. *axillaris*). Причем самой важной в функциональном плане для плечевого сустава является надостная мышца. За счет равновесия этих мышц головка плеча стабилизирована и центрирована в суставной впадине и равномерно в ней вращается. Дельтовидная мышца является вспомогательной, при ее полном параличе двигательная активность сустава не страдает [1, 6, 8]. Введено понятие «псевдопаралича» при разрывах коротких ротаторов плеча. Клинически этот вариант повреждения очень похож на верхний плечевой плексит.

Кроме того, все авторы упоминают редкие случаи сочетанного повреждения элементов плечевого сплетения и вращательной манжеты плеча. Это наиболее трудная группа пациентов для диагностики и правильного выбора тактики лечения. Вопрос о необходимости восстановления разрывов вращательной манжеты плеча при наличии плечевого плексита остается нерешенным и дискуссионным: одни авторы считают эту операцию необходимой, другие — бессмысленной и нецелесообразной [6, 8].

При изучении анатомии и двигательной физиологии плечевого сустава следует обратить внимание на следующее: двигательная активность осуществляется за счет жаберных мышц (*m. trapezius, m. sternocleidomastoideus*), труккофугальных мышц (*m. rhomboideus, m. levator scapulae, m. serratus anterior, m. subclavius, m. omohyoideus*), труккопеталярных мышц (*mm. pectoralis major et minor, m. latissimus dorsi*), мышц, происходящих из вентральной части миотомов (*m. deltoideus, m. supraspinatus, m. infraspinatus, m. teres minor, m. teres major, m. subscapularis, m. coracobrachialis, m. biceps brachii, m. brachialis, m. triceps brachii*). Иннервация этих мышц осуществляется согласно их происхождению (каждому миотому соответствует свой нервомер).

Очевиден факт, что при травме плечевого сплетения резко ограничивается двигательная функция плечевого сустава, так как почти все

мышцы его иннервируются из плечевого сплетения (C4-Th1).

Непораженными остаются мышцы шеи (*m. sternocleidomastoideus* и *m. omohyoideus*) и *m. trapezius*. Шейные мышцы имеют вертикальное направление волокон, поэтому их целесообразно использовать для транспозиции, имеющей цель восстановить отведение руки. Наилучшим материалом для тендомиотранспозиции является трапециевидная мышца, несущая в себе вертикальные (нисходящие и восходящие) участки, а также горизонтальные волокна, прикрепляющиеся к лопаточной ости и акромиальному отростку лопатки. Непосредственно под ней находится *m. supraspinatus* — основной отводящий двигатель плеча.

Отрицательными моментами упоминаемых в данном обзоре операций являются вырванная дезинсерция и скелетизация горизонтальной части *m. trapezius*, резекция акромиального конца ключицы и неинсерция транспонируемой мышцы над акромиальным отростком лопатки под парализованной дельтовидной мышцей к большому бугорку плечевой кости или же дистальнее его. Не удивительно, что данные операции по описанию их авторов имеют частичный успех только у лиц детского и юношеского возраста (у взрослых пациентов предлагается артрорез плечевого сустава). Налицо явное перерастяжение трапециевидной мышцы и чистый механистический подход к функции отведения в плечевом суставе. Следует заметить, что показанием к этим операциям является паралич *m. deltoideus*, которая ранее считалась основным абдуктором плеча.

#### Выводы

1. Все пациенты с повреждением плечевого сплетения должны проходить тщательное комплексное клинично-инструментальное обследование для выработки адекватной тактики лечения.

2. В случае отсутствия положительного эффекта от консервативной терапии в течение 4–6 месяцев больные должны направляться в специализированную клинику для хирургического лечения.

3. Выбор оперативного пособия должен осуществляться совместно неврологом, нейрохирургом и ортопедом-травматологом, особенно при вынесении решения о необходимости выполнения тендомиотранспозиций.

4. При проведении любых операций (нейрохирургических или ортопедических) следует всегда ревизировать состояние вращательной манжеты плеча, а в случае ее повреждений — восстанавливать ее целостность.

5. Возникает необходимость разработки оперативного пособия по транспозиции пригодных мышц на зону коротких ротаторов плеча в случае их необратимой денервации.

6. При необратимой атрофии мышц ортопедическая коррекция для улучшения функции верхней конечности возможна на любых сроках обращения. Ортопедическую коррекцию мышц необходимо начинать с восстановления функции верхнего плечевого пояса и плеча, а в последующем осуществлять восстановление функции дистальных отделов.

#### БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Аскерко, Э. А. Лечение частичных повреждений ротаторной манжеты плеча с функциональной несостоятельностью надостной мышцы / Э. А. Аскерко // Новости хирургии. — 2006. — Т. 14, № 4. — С. 50–56.
2. Богов, А. А. Тактика хирургического лечения поврежденной плечевой сплетения / А. А. Богов, И. Г. Ханнанова // Практическая медицина [Электронный ресурс] — Редакция 2008. — ПМ Травматология — Практическая медицина 01(08) Ревматология. Нефрология. Травматология — Травматология и ортопедия, 21 марта 2008. — Режим доступа: <http://pmarchive.ru>. — Дата доступа: 19.11.2011.
3. Богораз, Н. А. Восстановительная хирургия: в 2 т. / Н. А. Богораз. — Москва: МЕДГИЗ, 1948. — Т. 2: Операции при повреждениях лопаточно-ключично-плечевой области. — 592 с.
4. Вреден, Р. Р. Практическое руководство по ортопедии / Р. Р. Вреден. — 3-е изд. — Л.: ОГИЗ, 1936. — 606 с.
5. Возможности тендомиопластики в реабилитации больных с грубыми повреждениями стволов плечевого сплетения / Р. П. Горшков [и др.] // Саратовский научно-медицинский журнал. — 2009. — Т. 5, № 3. — С. 403–407.
6. Макаревич, Е. Р. Лечение повреждений вращательной манжеты плеча / Е. Р. Макаревич, А. В. Белецкий. — Мн.: БГУ, 2001. — 163 с.
7. Мовшович, И. А. Оперативная ортопедия / И. А. Мовшович. — М.: Медицина, 1983. — 416 с.
8. Разрывы вращательной манжеты плеча (ВМП) и миф дельтовидной мышцы / О. Е. Прудников [и др.] // Современные технологии диагностики, лечения и реабилитации при повреждениях и заболеваниях верхних конечностей: матер. I Междунар. конгр. — М.: РУДН, 2007. — С. 137–138.
9. Особенности хирургической анатомии, иннервации и кровоснабжения мышц, используемых для транспозиции при последствиях травматического повреждения плечевого сплетения / Р. Р. Сидорович [и др.] // Неврология и нейрохирургия в Беларуси. — 2011. — № 2 (10). — С. 90–102.
10. Сидорович, Р. Р. Транспозиция большой грудной мышцы при травматическом повреждении верхнего отдела плечевого сплетения / Р. Р. Сидорович // Актуальные проблемы неврологии и нейрохирургии. — 2003. — Вып. 5 — С. 131–136.
11. Сидорович, Р. Р. Транспозиция широчайшей мышцы спины в хирургическом лечении последствий повреждений плечевого сплетения / Р. Р. Сидорович // Вестник травматологии и ортопедии им. Н. Н. Приорова. — 2005. — № 4. — С. 55–61.
12. Сидорович, Р. Р. Применение метода шва в хирургическом лечении последствий травматического повреждения плечевого сплетения / Р. Р. Сидорович, А. Ф. Смянович // Неврология и нейрохирургия в Беларуси. — 2010. — № 4. — С. 138–148.
13. Транспозиция трапециевидной мышцы при тотальном травматическом повреждении плечевого сплетения: метод, рекомендации / А. Ф. Смянович [и др.] // М-во здравоохранения Республики Беларусь, НИИ неврологии, нейрохирургии и физиотерапии. — Мн., 2000. — 15 с.
14. Campbell's Operative Orthopaedics [Electronic resource] / Ed. S. Terry Canale, Department of Orthopaedic Surgery, M. D., Copyright © 1999 Mosby, Inc. (155 Mb). — 1 электрон. опт. диск (CD-ROM).