

Опыт эндоскопического трансапсулярного невролиза подмышечного нерва

Е.А. Беляк^{1,2} ✉, С.А. Асратян¹, М.Ф. Лазко^{1,2}, Ф.Л. Лазко^{1,2}, Д.Л. Пасхин¹, А.П. Призов^{1,2}, Д.С. Смирнов¹

Отделение травматологии и ортопедии

¹ ГБУЗ «Городская клиническая больница им. В.М. Буянова» ДЗМ

Российская Федерация, 115516, Москва, ул. Бакинская, д. 26

² ФГАОУ ВО «Российский университет дружбы народов»

Российская Федерация, 117198, Москва, ул. Миклухо-Маклая, д. 6

✉ Контактная информация: Беляк Евгений Александрович, кандидат медицинских наук, врач травматолог-ортопед, отделение травматологии и ортопедии ГБУЗ «ГКБ им. В.М. Буянова» ДЗМ. Email: belyakevgen@mail.ru

АКТУАЛЬНОСТЬ

Посттравматическая нейропатия подмышечного нерва является достаточно распространенной патологией при травмах области плечевого сустава. Стандартным вмешательством в таких случаях является открытый невролиз подмышечного нерва, который в силу анатомического расположения нервного ствола травматичен, сопровождается относительно высокой частотой осложнений, обладает плохим косметическим эффектом. Малоинвазивной альтернативой открытому невролизу является эндоскопическая хирургическая техника.

ЦЕЛЬ

Улучшить результаты лечения пациентов с посттравматической нейропатией подмышечного нерва.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

За период с 2018 по 2021 год нами были прооперированы 5 пациентов с клинической картиной посттравматической нейропатии подмышечного нерва. Всем больным была выполнена артроскопия плечевого сустава с диагностическим и лечебным компонентами, трансапсулярный эндоскопический невролиз подмышечного нерва по оригинальной методике. Статистическое сравнение параметров проводилось согласно критерию Манна–Уитни.

РЕЗУЛЬТАТЫ

Средний возраст пациентов составил 44,4±14,9 года. По шкале ВАШ интенсивность болевого синдрома до операции составила 7±1 балл, через 6 месяцев после операции боль уменьшилась и составила в среднем 1±0,4 балла ($p<0,05$). По шкале DASH функция плечевого сустава до операции была 77,6±6,9 балла, через 6 месяцев после операции составила 12±5,2 балла ($p<0,05$). По шкале BMRC (M0–M5) сила дельтовидной мышцы до операции составляла 2±0,4 балла, а после операции увеличилась до 4,6±0,5 балла ($p<0,05$). Амплитуда движений в плечевом суставе до операции: сгибание 107±45,6°, отведение 102±49°, наружная ротация 22±13,6°, через 6 месяцев после операции возросла до: сгибание 154±25,6°, отведение 156±22,4°, наружная ротация 50±8° ($p<0,05$). Толщина среднего пучка дельтовидной мышцы, по данным ультразвукового исследования, до операции составила в среднем 7±0,8 мм, через 6 месяцев после операции 10,6±1,1 мм ($p<0,05$).

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Полученные результаты позволяют охарактеризовать методику эндоскопического невролиза как воспроизводимую, малотравматичную и эффективную, которая позволяет уменьшить интенсивность болевого синдрома и способствует раннему восстановлению функции верхней конечности.

Ключевые слова:

подмышечный нерв, эндоскопический невролиз, нейропатия, нейропатический болевой синдром, артроскопия плечевого сустава

Ссылка для цитирования

Беляк Е.А., Асратян С.А., Лазко М.Ф., Лазко Ф.Л., Пасхин Д.Л., Призов А.П. и др. Опыт эндоскопического трансапсулярного невролиза подмышечного нерва. *Журнал им. Н.В. Склифосовского неотложная медицинская помощь*. 2023;12(2):282–290. <https://doi.org/10.23934/2223-9022-2023-12-2-282-290>

Конфликт интересов

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов

Благодарность, финансирование

Исследование не имеет спонсорской поддержки

ВАШ — визуально-аналоговая шкала
ВМП — вращательная манжета плеча
УЗИ — ультразвуковое исследование
ЭНМГ — электронейромиография

DASH — Disability of arm, shoulder and hand (Шкала степени дисфункции верхней конечности)
BMRC — British medical research council (Британская шкала степени двигательных нарушений)

ВВЕДЕНИЕ И АКТУАЛЬНОСТЬ ПРОБЛЕМЫ

Повреждения периферических нервов являются распространенной и актуальной проблемой в современной медицине [1]. Посттравматическая нейропатия подмышечного нерва наиболее часто встречается при вывихе головки плечевой кости (от 5 до 54% случаев) [2]. В некоторых случаях повреждение подмышечного нерва возможно при выполнении травматолого-ортопедических операций: стабилизирующих вмешательств на плече по Латарже (до 1,8% случаев), остеосинтеза переломов проксимального отдела плечевой кости, эндопротезирования плечевого сустава (до 1% случаев) и других операций [3–5]. В настоящее время в связи с ростом бытового, производственного и транспортного травматизма, развитием экстремальных видов спорта наблюдается рост числа травм периферических нервов, в том числе подмышечного [6]. Клинически повреждение подмышечного нерва проявляется слабостью и гипотрофией дельтовидной мышцы, нарушением чувствительности с развитием стойкого болевого синдрома. В связи со сложной анатомией плеча нередко повреждение подмышечного нерва сочетается с травмой структур плечевого сустава: фиброзно-хрящевой губы, вращательной манжеты плеча (ВМП), плечелопаточных связок, сухожилия длинной головки двуглавой мышцы плеча [7]. Лечение нейропатии подмышечного нерва начинается с консервативных методов: лечебная физкультура, физиотерапевтическое лечение, витаминотерапия, антихолинэстеразные препараты и др. Консервативная терапия, как правило, дает хороший клинический эффект и восстановление функции нерва, однако, в 10–15% наблюдений приходится прибегать к хирургии [8].

Стандартным вмешательством при посттравматической нейропатии подмышечного нерва является невролиз из протяженного кожного разреза (10–15 см) с тракцией крупных мышечных групп. С развитием эндоскопической техники встал вопрос о возможности выполнения эндоскопического невролиза, о его преимуществах перед открытой хирургией, об уточнении показаний и сравнении результатов лечения. Так, согласно проведенным метаанализам, эндоскопическая техника по эффективности не уступает открытому невролизу и вместе с тем позволяет снизить длительность нетрудоспособности, улучшить косметические результаты, уменьшить количество анальгетиков в послеоперационном периоде, осмотреть нервный ствол на более протяженном участке. Малоинвазивный эндоскопический доступ имеет ряд преимуществ по сравнению с открытой хирургией: меньшая травматизация тканей, лучший косметический эффект, малый риск рецидивов, возможность одномоментной коррекции внутрисуставной патологии.

Таким образом, особенности анатомии подмышечного нерва, сложность хирургического доступа к средней трети ствола нерва, частое сочетание нейропатии с внутрисуставной патологией обозначили высокую актуальность выполнения нашего исследования и разработки комбинированной эндоскопической хирургической техники.

Цель исследования: улучшить результаты хирургического лечения пациентов с посттравматической нейропатией подмышечного нерва.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

В наше исследование вошли 5 пациентов с посттравматической нейропатией подмышечного нерва, которые были прооперированы на базе ГБУЗ «ГКБ им. В.М. Буянова ДЗМ» с 2018 по 2021 год. Во всех наблюдениях нейропатия сочеталась с внутрисуставной патологией. Перед операцией проводилась общепринятая консервативная терапия в течение не менее 3 месяцев, которая включала электромиостимуляцию, лечебную физкультуру, физиотерапевтическое лечение, витаминотерапию, прием антихолинэстеразных препаратов. Во всех случаях эффекта от проведенного консервативного лечения не было.

Решение вопроса о хирургическом вмешательстве принимал консилиум в ГКБ им. В.М. Буянова ДЗМ в составе врачей травматолога-ортопеда и нейрохирурга. Клинический осмотр включал оценку неврологического и ортопедического статусов. Интенсивность болевого синдрома оценивалась по шкале ВАШ (визуально-аналоговая шкала), функция плечевого сустава — по шкале *DASH*, слабость в дельтовидной мышце — по шкале *BMRC* (*M0–M5*). Также измеряли амплитуду движений в плечевом суставе [9–11]. Для дообследования выполняли рентгенографию плечевого сустава в двух проекциях, магнитно-резонансную томографию плечевого сустава, ультразвуковое исследование (УЗИ) подмышечного нерва, стимуляционную электронейромиографию (ЭНМГ) нервов верхней конечности.

Приведенный выше объем клинико-инструментального обследования позволял определить степень и уровень повреждения подмышечного нерва, выявить сопутствующую внутрисуставную патологию. Во всех наблюдениях подтверждена анатомическая целостность подмышечного нерва с признаками его компрессии в области суставного отростка лопатки. Для оценки степени гипотрофии дельтовидной мышцы выполнялось УЗИ с измерением толщины мышцы в области среднего пучка. Для этого ультразвуковой датчик устанавливался продольно волокнам дельтовидной мышцы посередине латерального края акромиального отростка лопатки и производилось измерение толщины мышцы на расстоянии 3 см от наружного края акромиального отростка лопатки.

ХАРАКТЕРИСТИКА КЛИНИЧЕСКОГО МАТЕРИАЛА

В наше исследование вошли 5 мужчин с посттравматической нейропатией подмышечного нерва. Средний возраст пациентов составил $44,4 \pm 14,9$ года. По шкале ВАШ интенсивность болевого синдрома до операции составила в среднем 7 ± 1 см. По шкале *DASH* функция плечевого сустава до операции составила $77,6 \pm 6,9$ балла. По шкале *BMRC* (*M0–M5*) сила дельтовидной мышцы до операции составила $2 \pm 0,4$ балла. Амплитуда движений в плечевом суставе до операции была следующей: сгибание $107 \pm 45,6^\circ$, отведение $102 \pm 49^\circ$, наружная ротация $10 \pm 9,6^\circ$. Толщина среднего пучка дельтовидной мышцы по данным УЗИ до операции составила в среднем $7 \pm 0,8$ мм, через 6 месяцев после операции — $10,6 \pm 1,1$ мм ($p < 0,05$). Возраст пациентов, этиология повреждения, а также сопутствующая суставная патология представлены в табл. 1.

Таблица 1

Общая характеристика пациентов, сопутствующей суставной патологии и объема хирургического вмешательства

Table 1

General characteristics of patients, concomitant joint pathology, and type of surgical procedure

Пациент	Этиология нейропатии	Период консервативного лечения	Сопутствующая внутрисуставная патология (МРТ+диагностическая артроскопия)	Объем хирургического вмешательства
1. Ч.А., 38 лет	Вывих головки плеча	3 мес.	Теносиновит сухожилия бицепса, дегенеративное повреждение фиброзной губы	Невролиз, тенотомия сухожилия бицепса, дебридемент фиброзной губы
2. Т.Д., 34 года	Операция Латарже	6 мес.	Дегенеративное повреждение фиброзной губы, хондромалиция гленоида и головки плеча	Невролиз, дебридемент фиброзной губы, дебридемент участков хондромалиции гленоида и головки плеча
3. М.В., 74 года	Вывих головки плеча	3 мес.	Массивное повреждение сухожилий ВМП, теносиновит сухожилия бицепса, дегенеративное повреждение фиброзной губы	Невролиз, тенотомия сухожилия бицепса, дебридемент фиброзной губы, установка субакромиального спейсера
4. П.И., 24 года	Привычный вывих головки плеча	6 мес.	Отрыв передней фиброзной губы	Невролиз, рефиксация передней фиброзной губы
5. Т.Д., 52 года	Вывих головки плеча	3 мес.	Отрыв сухожилий ВМП, дегенеративное повреждение фиброзной губы	Невролиз, шов ВМП, дебридемент фиброзной губы

Примечания: ВМП – вращательная манжета плеча; МРТ – магнитно-резонансная томография
 Note: ВМП – rotator cuff; МРТ – magnetic resonance imaging

ХИРУРГИЧЕСКАЯ ТЕХНИКА

Техника комбинированного эндоскопического вмешательства подразумевает одномоментный ортопедический (артроскопия плечевого сустава) и нейрохирургический (эндоскопический невролиз) компоненты. Операция выполнялась в положении пациента «пляжное кресло» (шезлонг) под общей анестезией (эндотрахеальный наркоз) (рис. 1).

Использовалась стандартная 30° оптика и оборудование для артроскопии крупных суставов (рис. 2).

Доступ в полость сустава начинался с установки стандартного заднего порта в области «мягкой точки» [12]. Производилась диагностическая артроскопия плечевого сустава с оценкой внутрисуставных структур (рис. 3).

После диагностического этапа артроскопии осуществлялся лечебный этап по поводу внутрисуставной патологии, который включал в себя тенотомию при явлениях теносиновита и повреждения сухожилия длинной головки двуглавой мышцы плеча (рис. 4), восстановление вращательной манжеты плеча при ее повреждении, дебридемент при дегенеративных изменениях фиброзно-хрящевой губы, дебридемент и абразивная хондропластика шейвером и аблятором в случае наличия хондромалиций головки плечевой кости и (или) суставного отростка лопатки.



Рис. 2. Набор инструментов для артроскопии плечевого сустава и эндоскопического невролиза
 Fig. 2. Set of instruments for shoulder arthroscopy and endoscopic nerve decompression

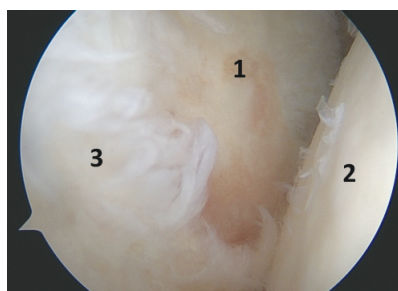


Рис. 3. Эндоскопическая картина плечевого сустава: 1 – суставной отросток лопатки; 2 – головка плечевой кости; 3 – задняя фиброзно-хрящевая губа с признаками дегенерации
 Fig. 3. Endoscopic view of the shoulder joint. 1 – Glenoid. 2 – Humeral head. 3 – Degenerated posterior labrum



Рис. 1. Укладка «пляжное кресло» для выполнения артроскопии плечевого сустава и эндоскопического трансапсулярного невролиза подмышечного нерва
 Fig. 1. Beach-chair position for performing shoulder arthroscopy and endoscopic transcapsular axillary nerve decompression

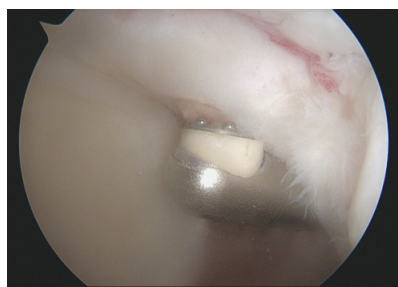


Рис. 4. Выполнение тенотомии сухожилия длинной головки бицепса
 Fig. 4. Performing long head of biceps tenotomy

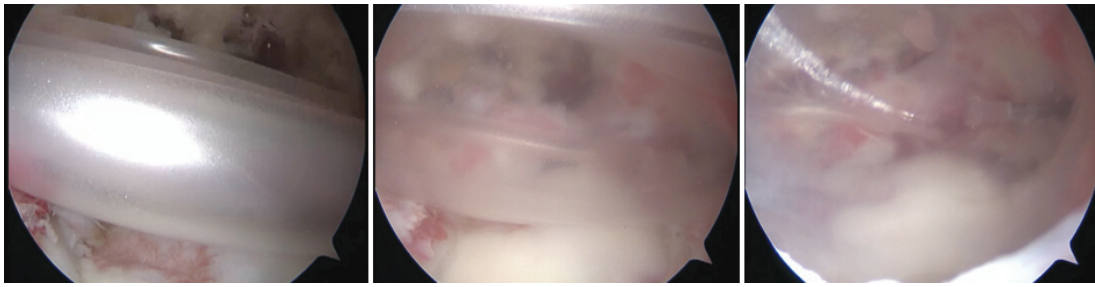


Рис. 5. Этапы имплантации субакромиального спейсера в связи с массивным разрывом сухожилий вращательной манжеты плеча
 Fig. 5. Stages of subacromial spacer implantation in case of massive rotator cuff rupture

В одном наблюдении был выявлен массивный невосстанавливаемый разрыв сухожилия вращательной манжеты плеча, в связи с чем была осуществлена имплантация субакромиального спейсера [13] (рис. 5).

После завершения санации полости сустава приступили к выполнению доступа к подмышечному нерву. Артроскоп переводился в область нижнего кармана плечевого сустава. Под контролем спинальной иглы выполнялся дополнительный задненаружный доступ (рис. 6).

По направлению иглы формировался рабочий порт, в который вводили рабочий инструмент (рис. 7).

Доступ к подмышечному нерву осуществлялся за счет рассечения нижней капсулы сустава с последовательным разделением рубцовых тканей (рис. 8).

Во всех случаях было выявлено сдавление подмышечного нерва грубой рубцовой тканью. С целью его декомпрессии проводили наружный невролиз в этой области (рис. 9).

В послеоперационном периоде проводились перевязки, обезболивающая, антиагрегантная, метаболическая, сосудистая, нейротропная и витаминотерапия. Движения в суставе разрешались на следующий день после операции. Сразу после операции возобновлялась электромиостимуляция. Курсы лечебной физкультуры и физиолечения начинались, как правило, через 2 недели, после заживления послеоперационных ран. У всех пациентов раны зажили первичным натяжением, швы в среднем снимали на 10-е сутки. В случае выполнения шва ВМП и рефиксации фиброзной губы (пациенты № 4 и № 5) иммобилизация в косыночном ортезе проводилась на 4 недели. Осложнений в раннем и позднем послеоперационных периодах не отмечено.



Рис. 7. Расположение артроскопа и рабочего инструмента при выполнении невролиза
 Fig. 7. Position of the arthroscope and the working instrument during nerve decompression

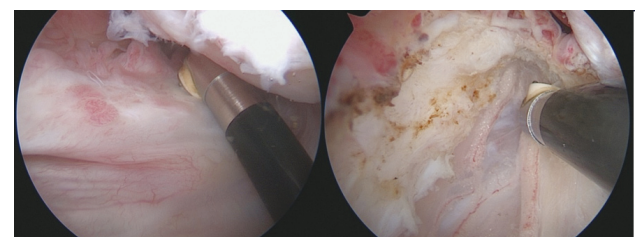
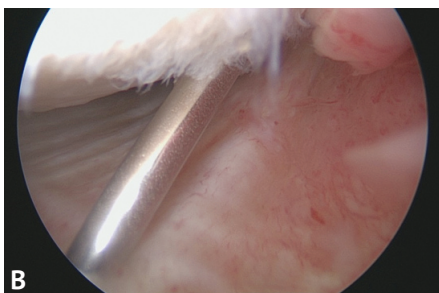


Рис. 6. А — введение спинальной иглы в проекции задне-наружного доступа; В — визуализация кончика иглы в суставе на мониторе
 Fig. 6. А — Spinal needle insertion in projection of posterolateral portal. В — Visualization of the needle tip in the joint

Рис. 8. Рассечение нижней капсулы и доступ к подмышечному нерву
 Fig. 8. Inferior capsulotomy and axillary nerve approach

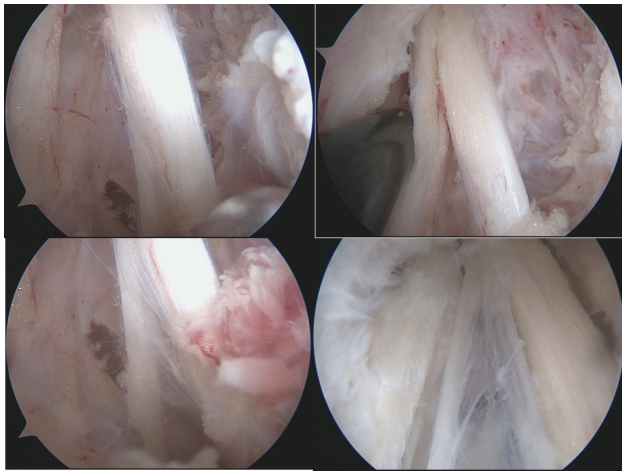


Рис. 9. Подмышечный нерв и отходящие ветви после выполнения невролиза
 Fig. 9. Axillary nerve and its branches after decompression

РЕЗУЛЬТАТЫ

Контрольный клинический осмотр пациентов с оценкой по шкалам проводился через 3 и 6 месяцев с момента операции (табл. 2). Выполнялось контрольное УЗИ дельтовидной мышцы. Через 6 месяцев после операции проводилась стимуляционная ЭНМГ.

На контрольном осмотре через 3 месяца пациенты отмечали снижение болевого синдрома, увеличение амплитуды движений в плечевом суставе, регрессирование неврологических расстройств. По шкале ВАШ интенсивность болевого синдрома составила 2,8±1,04 см. По шкале DASH показатель составил 28,6±8,9 балла. По шкале BMRC (M0–M5) сила дельтовидной мышцы увеличилась до 3,2±0,64 балла. Амплитуда движений в плечевом суставе увеличилась и составила: сгибание 143±31,4°, отведение 143±30,4°, наружная ротация 38±8,4°. Толщина среднего пучка дельтовидной мышцы, по данным УЗИ, увеличилась до 8,8±0,96 мм.

На контрольном осмотре через 6 месяцев все пациенты отмечали значительное уменьшение болевого синдрома в области плечевого сустава, восстановление его функции. Клинически отмечалось увеличение амплитуды движений в плечевом суставе, увеличение объема дельтовидной мышцы, восстановление чувствительности в дельтовидной области. По шкале ВАШ интенсивность болевого синдрома составила 1±0,4 см (p<0,05). По шкале DASH показатель составил 12±5,2 балла (p<0,05). По шкале BMRC (M0–M5) сила дельтовидной мышцы увеличилась до 4,6±0,48 балла (p<0,05). Амплитуда движений в плечевом суставе увеличилась и составила: сгибание 154±25,6°, отведение 156±22,4°, наружная ротация 50±8° (p<0,05). Толщина среднего пучка дельтовидной мышцы, по данным УЗИ, увеличилась до 10,6±1,12 мм (p<0,05). При стимуляционной ЭНМГ отмечалась положительная динамика в виде нарастания амплитуды М-ответа.

Изменение показателей (болевого синдрома, степени дисфункции, сила и толщина дельтовидной мышцы) после операции представлено на рис. 10.

Изменение амплитуды движений в плечевом суставе представлено на рис. 11.

Клинический результат после операции представлен на рис. 12 — отмечается восстановление объема и

Таблица 2
 Изменение исследуемых параметров после операции
 Table 2
 Changes in the studied parameters after surgery

Показатель	До операции	3 мес. после операции	6 мес. после операции	Уровень значимости, p
Болевой синдром (ВАШ)	7	2,8	1	p ₁ <0,05 p ₂ <0,05 p ₃ <0,05
Дисфункция верхней конечности (DASH)	77,6	28,6	12	p ₁ <0,05 p ₂ <0,05 p ₃ <0,05
Сила дельтовидной мышцы (BMRC)	2	3,2	4,6	p ₁ <0,05 p ₂ <0,05 p ₃ <0,05
Сгибание	107	143	154	p ₁ =0,07 p ₂ <0,05 p ₃ <0,05
Отведение	102	143	156	p ₁ <0,05 p ₂ =0,1 p ₃ <0,05
Наружная ротация	22	38	50	p ₁ <0,05 p ₂ <0,05 p ₃ <0,05
Толщина дельтовидной мышцы	7	8,8	10,6	p ₁ <0,05 p ₂ <0,05 p ₃ <0,05

Примечания: p₁ — уровень значимости изменения параметра с момента операции до 3 месяца после операции; p₂ — уровень значимости изменения параметра с 3 до 6 месяцев после операции; p₃ — уровень значимости изменения параметра с момента операции до 6 месяцев после операции
 Notes: p₁ is the significance level of parameter change from the moment of surgery to 3 months after surgery; p₂ is the significance level of parameter change from 3 to 6 months after surgery; p₃ is the significance level of parameter change from the moment of surgery to 6 months after surgery

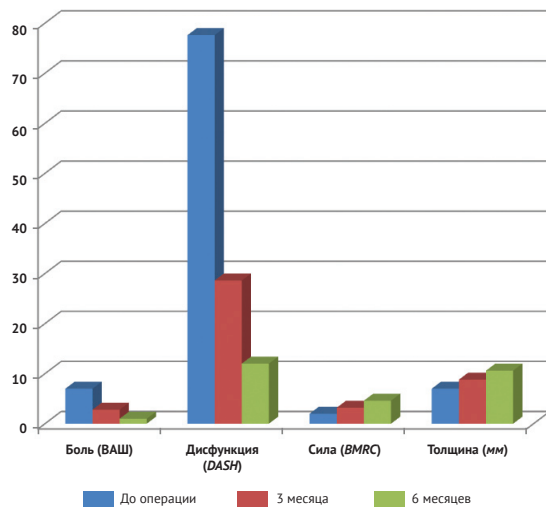


Рис. 10. Изменение исследуемых параметров после операции
 Fig. 10. Changes in the studied parameters after surgery

контура дельтовидной мышцы через 6 месяцев после операции.

ОБСУЖДЕНИЕ

Высвобождение нервного ствола из рубцовой ткани при сохранении его анатомической целостности является эффективной и давно зарекомендовавшей себя операцией. Так, по данным литературы, после открытого невролиза подмышечного нерва улучшение отметили 92% оперированных [14–18]. Декомпрессия нерва приводит к восстановлению проведения электрического импульса по аксонам, улучшается кровоснабжение.

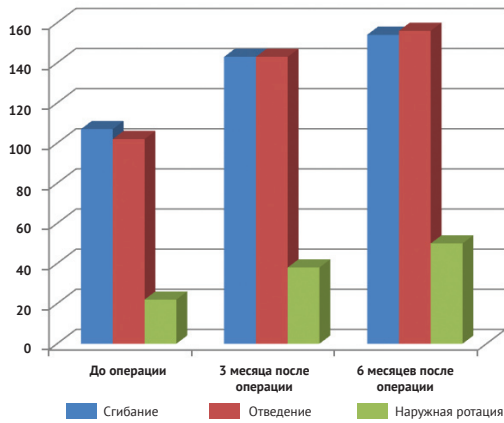


Рис. 11. Увеличение амплитуды движений после операции
Fig. 11. Increased range of motion in the shoulder joint after surgery

Частота послеоперационных осложнений в группе эндоскопического вмешательства ниже по сравнению с открытым доступом. Так, по данным *H.S. Vasiliadis et al.*, частота осложнений при открытой декомпрессии составляет 122 случая на 1000 операций против 76 случаев на 1000 операций при эндоскопическом вмешательстве [19–21]. Исследования по эндоскопическому невролизу нервов (седалищного, подмышечного, малоберцового, большеберцового и других), к сожалению, ограничены малыми сериями или отдельными клиническими случаями. Артроскопический транспакулярный невролиз подмышечного нерва впервые был описан *P.J. Millett et al.* в 2011 году. Авторами было оперировано 9 пациентов с хроническими болями в плече. После вмешательства во всех наблюдениях (100%) болевой синдром уменьшился [22]. Эндоскопия подмышечного нерва стала логическим продолжением развития артроскопической параартикулярной хирургии плечевого сустава, которая преобразовалась в концепцию Комплексного Артроскопического Вмешательства на Плечевом Суставе (*The Comprehensive Arthroscopic Management Procedure*) [23–26].

У всех больных (100%) в нашем исследовании после невролиза было отмечено нарастание мышечной силы и регресс чувствительных расстройств. Послеоперационных осложнений в нашем наблюдении отмечено не было. Возможно, хороший клинический результат у всех пациентов и отсутствие послеоперационных осложнений, в том числе, связано с небольшим количеством наблюдений и тщательным подходом к выбору пациентов.

СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

- Sharp E, Roberts M, Żurada-Zielińska A, Zurada A, Gielecki J, Tubbs RS, Loukas M. The most commonly injured nerves at surgery: A comprehensive review. *Clin Anat.* 2021;34(2):244–262. PMID: 33090551 <https://doi.org/10.1002/ca.23696>
- Avis D, Power D. Axillary nerve injury associated with glenohumeral dislocation: A review and algorithm for management. *EFORT Open Rev.* 2018;3(3):70–77. PMID: 29657847 <https://doi.org/10.1302/2058-5241.3.170003>
- Griesser MJ, Harris JD, McCoy BW, Hussain WM, Jones MH, Bishop JY, et al. Complications and re-operations after Bristow-Latarjet shoulder stabilization: a systematic review. *J Shoulder Elbow Surg.* 2013;22(2):286–292. PMID: 23352473 <https://doi.org/10.1016/j.jse.2012.09.009>
- Bohsali KI, Wirth MA, Rockwood CA Jr. Complications of total shoulder arthroplasty. *J Bone Joint Surg Am.* 2006;88(10):2279–2292. PMID: 17015609 <https://doi.org/10.2106/JBJS.F.00125>

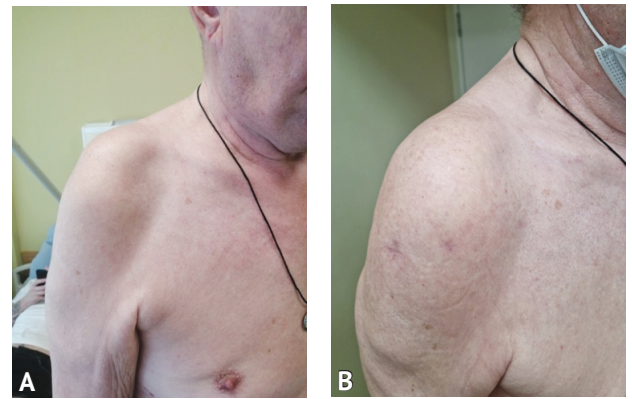


Рис. 12. Восстановление объема и контура дельтовидной мышцы после операции. А — до операции; В — 6 месяцев после операции

Fig. 12. Restoration of volume and contour of the deltoid muscle after surgery. A — Before surgery, B — 6 months after surgery

В отечественной литературе отсутствуют сообщения о серии клинических наблюдений после эндоскопического невролиза подмышечного нерва. В данном исследовании хирургическая методика показала свою эффективность и безопасность, возможность одномоментного лечения патологии плечевого сустава. Исследование ограничено малой серией наблюдений, что требует дальнейшего изучения на большей группе пациентов.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Методика эндоскопического транспакулярного невролиза подмышечного нерва в сочетании с артроскопией плечевого сустава в нашем исследовании показала хорошие результаты в лечении пациентов с патологией подмышечного нерва и сопутствующей внутрисуставной патологией.

С одной стороны, эндоскопический невролиз обладает рядом неоспоримых преимуществ по сравнению с открытой хирургией: значительно лучшим косметическим эффектом, меньшей травматизацией мягких тканей, быстрым послеоперационным восстановлением, с другой — данная методика позволяет одномоментно санировать полость плечевого сустава.

Все компоненты операции проходят с использованием стандартного артроскопического оборудования. Полученные первичные данные позволяют рекомендовать разработанную методику к изучению и применению в практике врачам травматологам-ортопедам и нейрохирургам.

- Patel MS, Wilent WB, Gutman MJ, Abboud JA. Incidence of peripheral nerve injury in revision total shoulder arthroplasty: an intraoperative nerve monitoring study. *J Shoulder Elbow Surg.* 2021;30(7):1603–1612. PMID: 33096272 <https://doi.org/10.1016/j.jse.2020.09.024>
- Doi K, Muramatsu K, Hattori Y, Otsuka K, Tan SH, Nanda V, et al. Restoration of prehension with the double free muscle technique following complete avulsion of the brachial plexus. Indications and longterm results. *J Bone Joint Surg Am.* 2000;82(5):652–666. PMID: 10819276
- Skedros JG, Henrie TR, Peterson MD. Rotator cuff tear following longstanding axillary neuropathy in a female motocross racer. *BMJ Case Rep.* 2018;2018:bcr2017223692. PMID: 29909385 <https://doi.org/10.1136/bcr-2017-223692>

8. Кугуракова Г.М., Волкова К.М., Аблизен С.И. Опыт лечения больных нейропатией лицевого нерва в условиях отделения восстановительного лечения. *Здравоохранение Чувашии*. 2013;(1):61–64.

9. Roy JS, MacDermid JC, Woodhouse LJ. Measuring shoulder function: a systematic review of four questionnaires. *Arthritis Rheum*. 2009;61(5):623–632. PMID: 19405008 <https://doi.org/10.1002/art.24396>

10. *Aids to the examination of the peripheral nervous system*. 4-th edition. London: Elsevier Saunders; 2000.

11. Reed MD, Van Nostran W. Assessing pain intensity with the visual analog scale: a plea for uniformity. *J Clin Pharmacol*. 2014;54(3):241–254. <https://doi.org/10.1002/jcph.250> PMID: 24374753

12. Erçakmak B, Güneç Beşer C, Özsoy MH, Demiryürek MD, Bayramoğlu A, Hayran KM. Soft spot: the important zone at the standard posterior portal of shoulder arthroscopy. *Turk J Med Sci*. 2018;48(1):89–92. PMID: 29479963 <https://doi.org/10.3906/sag-1708-54>

13. Лазко М.Ф., Маглаперидзе И.Г., Лазко Ф.Л., Призов А.П., Беляк Е.А. Эффективность применения субакромиального баллона INSPACE в лечении пациентов с большими и массивными повреждениями вращательной манжеты плеча. *Медицинские новости Грузии (Georgian Medical News)*. 2021;315(6):33–39.

14. Lee S, Saetia K, Saha S, Kline DG, Kim DH. Axillary nerve injury associated with sports. *Neurosurg Focus*. 2011;31(5):E10. PMID: 22044099 <https://doi.org/10.3171/2011.8.FOCUS11183>

15. Kline DG, Kim DH. Axillary nerve repair in 99 patients with 101 stretch injuries. *J Neurosurg*. 2003;99(4):630–636. PMID: 14567596 <https://doi.org/10.3171/jns.2003.99.4.630>

16. Gutkowska O, Martynkiewicz J, Mizia S, Bąk M, Gosk J. Results of Operative Treatment of Brachial Plexus Injury Resulting from Shoulder Dislocation: A Study with A Long-Term Follow-Up. *World Neurosurg*. 2017;105:623–631. PMID: 28624567 <https://doi.org/10.1016/j.wneu.2017.06.059>

17. Guerra WK, Baldauf J, Schroeder HW. Long-term results after microsurgical repair of traumatic nerve lesions of the upper extremities. *Zentralbl Neurochir*. 2007;68(4):195–199. PMID: 17968781 <https://doi.org/10.1055/s-2007-985859>

18. Chen WA, Schippert DW, Daws SB, Koman LA, Li Z. Surgical Algorithm and Results of Isolated Traumatic Axillary Nerve Injuries. *J Reconstr*

Microsurg. 2016;32(3):208–14. PMID: 26473794 <https://doi.org/10.1055/s-0035-1565250>

19. Buchanan PJ, Chieng LO, Hubbard ZS, Law TY, Chim H. Endoscopic versus Open in Situ Cubital Tunnel Release: A Systematic Review of the Literature and Meta-Analysis of 655 Patients. *Plast Reconstr Surg*. 2018;141(3):679–684. PMID: 29481399 <https://doi.org/10.1097/PRS.0000000000004112>

20. Vasilidiadis HS, Nikolakopoulou A, Shrier I, Lunn MP, Brassington R, Scholten RJ, et al. Endoscopic and Open Release Similarly Safe for the Treatment of Carpal Tunnel Syndrome. A Systematic Review and Meta-Analysis. *PLoS One*. 2015;10(12):e0143683. PMID: 26674211 <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0143683>

21. Aldekhayel S, Govshievich A, Lee J, Tahiri Y, Luc M. Endoscopic Versus Open Cubital Tunnel Release: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Hand (N Y)*. 2016;11(1):36–44. PMID: 27418887 <https://doi.org/10.1177/1558944715616097>

22. Millett PJ, Gaskill TR. Arthroscopic trans-capsular axillary nerve decompression: indication and surgical technique. *Arthroscopy*. 2011;27(10):1444–1448. PMID: 21831569 <https://doi.org/10.1016/j.arthro.2011.05.003>

23. Borrel F, Desmoineaux P, Delcourt T, Pujol N. Feasibility of arthroscopic decompression of the axillary nerve in the quadrilateral space: Cadaver study. *Orthop Traumatol Surg Res*. 2021;107(1):102762. PMID: 33333278 <https://doi.org/10.1016/j.otsr.2020.102762>

24. Mook WR, Petri M, Greenspoon JA, Millett PJ. The Comprehensive Arthroscopic Management Procedure for Treatment of Glenohumeral Osteoarthritis. *Arthrosc Tech*. 2015;4(5):e435–441. PMID: 26697301 <https://doi.org/10.1016/j.eats.2015.04.003>

25. Millett PJ, Horan MP, Pennock AT, Rios D. Comprehensive Arthroscopic Management (CAM) procedure: clinical results of a joint-preserving arthroscopic treatment for young, active patients with advanced shoulder osteoarthritis. *Arthroscopy*. 2015;29(3):440–448. PMID: 25544687 <https://doi.org/10.1016/j.arthro.2012.10.028>

26. Tao MA, Karas V, Riboh JC, Laver L, Garrigues GE. Management of the Stiff Shoulder with Arthroscopic Circumferential Capsulotomy and Axillary Nerve Release. *Arthrosc Tech*. 2017;6(2):e319–e324. PMID: 28580248 <https://doi.org/10.1016/j.eats.2016.10.005>

REFERENCES

1. Sharp E, Roberts M, Żurada-Zielińska A, Żurada A, Gielecki J, Tubbs RS, Loukas M. The most commonly injured nerves at surgery: A comprehensive review. *Clin Anat*. 2021;34(2):244–262. PMID: 33090551 <https://doi.org/10.1002/ca.23696>

2. Avis D, Power D. Axillary nerve injury associated with glenohumeral dislocation: A review and algorithm for management. *EFORT Open Rev*. 2018;3(3):70–77. PMID: 29657847 <https://doi.org/10.1302/2058-5241.3.170003>

3. Griesser MJ, Harris JD, McCoy BW, Hussain WM, Jones MH, Bishop JY, et al. Complications and re-operations after Bristow-Latarjet shoulder stabilization: a systematic review. *J Shoulder Elbow Surg*. 2013;22(2):286–292. PMID: 23352473 <https://doi.org/10.1016/j.jse.2012.09.009>

4. Bohsali KI, Wirth MA, Rockwood CA Jr. Complications of total shoulder arthroplasty. *J Bone Joint Surg Am*. 2006;88(10):2279–2292. PMID: 17015609 <https://doi.org/10.2106/JBJS.F.00125>

5. Patel MS, Wilent WB, Gutman MJ, Abboud JA. Incidence of peripheral nerve injury in revision total shoulder arthroplasty: an intraoperative nerve monitoring study. *J Shoulder Elbow Surg*. 2013;30(7):1603–1612. PMID: 33096272 <https://doi.org/10.1016/j.jse.2020.09.024>

6. Doi K, Muramatsu K, Hattori Y, Otsuka K, Tan SH, Nanda V, et al. Restoration of prehension with the double free muscle technique following complete avulsion of the brachial plexus. Indications and longterm results. *J Bone Joint Surg Am*. 2000;82(5):652–666. PMID: 10819276

7. Skedros JG, Henrie TR, Peterson MD. Rotator cuff tear following longstanding axillary neuropathy in a female motocross racer. *BMJ Case Rep*. 2018;2018:bcr2017223692. PMID: 29909385 <https://doi.org/10.1136/bcr-2017-223692>

8. Kugurakova GM, Volkova KM, Ablizen SI. Opyt lecheniya bol'nykh neyropatiy litsevoogo nerva v usloviyakh otdeleniya vosstanovitel'nogo lecheniya. *Zdravoohranenie Chuvashii*. 2013;(1):61–64. (In Russ.)

9. Roy JS, MacDermid JC, Woodhouse LJ. Measuring shoulder function: a systematic review of four questionnaires. *Arthritis Rheum*. 2009;61(5):623–632. PMID: 19405008 <https://doi.org/10.1002/art.24396>

10. *Aids to the examination of the peripheral nervous system*. 4-th edition. London: Elsevier Saunders; 2000.

11. Reed MD, Van Nostran W. Assessing pain intensity with the visual analog scale: a plea for uniformity. *J Clin Pharmacol*. 2014;54(3):241–254. <https://doi.org/10.1002/jcph.250> PMID: 24374753

12. Erçakmak B, Güneç Beşer C, Özsoy MH, Demiryürek MD, Bayramoğlu A, Hayran KM. Soft spot: the important zone at the standard posterior portal of shoulder arthroscopy. *Turk J Med Sci*. 2018;48(1):89–92. PMID: 29479963 <https://doi.org/10.3906/sag-1708-54>

13. Лазко М.Ф., Маглаперидзе И.Г., Лазко Ф.Л., Призов А.П., Беляк Е.А. Эффективность применения субакромиального баллона INSPACE в лечении пациентов с большими и массивными повреждениями вращательной манжеты плеча. *Georgian Medical News*. 2021;315(6):33–39. (In Russ.)

14. Lee S, Saetia K, Saha S, Kline DG, Kim DH. Axillary nerve injury associated with sports. *Neurosurg Focus*. 2011;31(5):E10. PMID: 22044099 <https://doi.org/10.3171/2011.8.FOCUS11183>

15. Kline DG, Kim DH. Axillary nerve repair in 99 patients with 101 stretch injuries. *J Neurosurg*. 2003;99(4):630–636. PMID: 14567596 <https://doi.org/10.3171/jns.2003.99.4.630>

16. Gutkowska O, Martynkiewicz J, Mizia S, Bąk M, Gosk J. Results of Operative Treatment of Brachial Plexus Injury Resulting from Shoulder Dislocation: A Study with A Long-Term Follow-Up. *World Neurosurg*. 2017;105:623–631. PMID: 28624567 <https://doi.org/10.1016/j.wneu.2017.06.059>

17. Guerra WK, Baldauf J, Schroeder HW. Long-term results after microsurgical repair of traumatic nerve lesions of the upper extremities. *Zentralbl Neurochir*. 2007;68(4):195–199. PMID: 17968781 <https://doi.org/10.1055/s-2007-985859>

18. Chen WA, Schippert DW, Daws SB, Koman LA, Li Z. Surgical Algorithm and Results of Isolated Traumatic Axillary Nerve Injuries. *J Reconstr Microsurg*. 2016;32(3):208–14. PMID: 26473794 <https://doi.org/10.1055/s-0035-1565250>

19. Buchanan PJ, Chieng LO, Hubbard ZS, Law TY, Chim H. Endoscopic versus Open in Situ Cubital Tunnel Release: A Systematic Review of the Literature and Meta-Analysis of 655 Patients. *Plast Reconstr Surg*. 2018;141(3):679–684. PMID: 29481399 <https://doi.org/10.1097/PRS.0000000000004112>

20. Vasilidiadis HS, Nikolakopoulou A, Shrier I, Lunn MP, Brassington R, Scholten RJ, et al. Endoscopic and Open Release Similarly Safe for the Treatment of Carpal Tunnel Syndrome. A Systematic Review and Meta-Analysis. *PLoS One*. 2015;10(12):e0143683. PMID: 26674211 <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0143683>

21. Aldekhayel S, Govshievich A, Lee J, Tahiri Y, Luc M. Endoscopic Versus Open Cubital Tunnel Release: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Hand (N Y)*. 2016;11(1):36–44. PMID: 27418887 <https://doi.org/10.1177/1558944715616097>

22. Millett PJ, Gaskill TR. Arthroscopic trans-capsular axillary nerve decompression: indication and surgical technique. *Arthroscopy*. 2011;27(10):1444–1448. PMID: 21831569 <https://doi.org/10.1016/j.arthro.2011.05.003>

23. Borrel F, Desmoineaux P, Delcourt T, Pujol N. Feasibility of arthroscopic decompression of the axillary nerve in the quadrilateral space: Cadaver study. *Orthop Traumatol Surg Res*. 2021;107(1):102762. PMID: 33333278 <https://doi.org/10.1016/j.otsr.2020.102762>

24. Mook WR, Petri M, Greenspoon JA, Millett PJ. The Comprehensive Arthroscopic Management Procedure for Treatment of Glenohumeral Osteoarthritis. *Arthrosc Tech.* 2015;4(5):e435–441. PMID: 26697301 <https://doi.org/10.1016/j.eats.2015.04.003>
25. Millett PJ, Horan MP, Pennock AT, Rios D. Comprehensive Arthroscopic Management (CAM) procedure: clinical results of a joint-preserving arthroscopic treatment for young, active patients with advanced shoulder osteoarthritis. *Arthroscopy.* 2013;29(3):440–448. PMID: 23544687 <https://doi.org/10.1016/j.arthro.2012.10.028>
26. Tao MA, Karas V, Riboh JC, Laver L, Garrigues GE. Management of the Stiff Shoulder with Arthroscopic Circumferential Capsulotomy and Axillary Nerve Release. *Arthrosc Tech.* 2017;6(2):e319–e324. PMID: 28580248 <https://doi.org/10.1016/j.eats.2016.10.005>

ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРАХ

Беляк Евгений Александрович

кандидат медицинских наук, врач травматолог-ортопед, отделение травматологии и ортопедии, ГБУЗ «ГКБ им. В.М. Буянова ДЗМ», доцент кафедры травматологии и ортопедии Медицинского института ФГАОУ ВО РУДН;

<https://orcid.org/0000-0002-2542-8308>, belyakevgen@mail.ru;

40%: концепция и дизайн исследования, сбор и обработка материала, статистическая обработка, написание текста статьи

Асратян Саркис Альбертович

кандидат медицинских наук, врач нейрохирург, заместитель главного врача по хирургии, ГБУЗ «ГКБ им. В.М. Буянова ДЗМ»,

<https://orcid.org/0000-0001-8472-4249>, dr.sako@mail.ru;

10%: редактирование

Лазко Максим Фёдорович

врач травматолог-ортопед, отделение травматологии и ортопедии, ГБУЗ «ГКБ им. В.М. Буянова ДЗМ», ассистент кафедры Медицинского института ФГАОУ ВО РУДН;

<https://orcid.org/0000-0001-6346-824X>, maxim_lazko@mail.ru;

10%: концепция и дизайн исследования, написание текста статьи, редактирование

Лазко Фёдор Леонидович

доктор медицинских наук, врач травматолог-ортопед, отделение травматологии и ортопедии, ГБУЗ «ГКБ им. В.М. Буянова ДЗМ», профессор кафедры травматологии и ортопедии Медицинского института ФГАОУ ВО РУДН;

<https://orcid.org/0000-0001-5292-7930>, fedor_lazko@mail.ru;

10%: концепция и дизайн исследования

Пасхин Дмитрий Львович

врач нейрохирург, отделение нейрохирургии, ГБУЗ «ГКБ им. В.М. Буянова ДЗМ»;

<https://orcid.org/0000-0003-3915-7796>, yas-moe@mail.ru;

10%: концепция и дизайн исследования, сбор и обработка материала, написание текста статьи

Призов Алексей Петрович

кандидат медицинских наук, врач травматолог-ортопед, отделение травматологии и ортопедии, ГБУЗ «ГКБ им. В.М. Буянова ДЗМ», доцент кафедры травматологии и ортопедии Медицинского института ФГАОУ ВО РУДН;

<https://orcid.org/0000-0003-3092-9753>, aprizov@yandex.ru;

10%: статистическая обработка

Смирнов Даниил Сергеевич

кандидат медицинских наук, врач-нейрохирург, отделение нейрохирургии, ГБУЗ «ГКБ им. В.М. Буянова ДЗМ»;

<https://orcid.org/0000-0002-2433-4027>, dan.smirnov@mail.ru;

10%: сбор и обработка материала

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов

Experience of Endoscopic Transcapsular Axillary Nerve Decompression

E.A. Belyak^{1,2}✉, S.A. Asratyan¹, M.F. Lazko^{1,2}, F.L. Lazko^{1,2}, D.L. Pashkin¹, A.P. Prizov^{1,2}, D.S. Smirnov¹

Department of Traumatology and Orthopedics

¹ V.M. Buyanov Moscow City Clinical Hospital

26 Bakinskaya Str., 115516, Moscow, Russian Federation

² Peoples' Friendship University of Russia

6 Miklukho-Maklaya Str., 117198, Moscow, Russian Federation

✉ **Contacts:** Evgeny A. Belyak, Candidate of Medical Sciences, Traumatologist-Orthopedist, Department of Traumatology and Orthopedics, V.M. Buyanov Moscow City Clinical Hospital. Email: belyakevgen@mail.ru

INTRODUCTION Posttraumatic axillary nerve neuropathy is a widely spread pathology, more often seen after shoulder joint trauma. It can also occur as a complication after orthopaedic surgeries, for example, after Latarjet procedure for shoulder stabilization. The technique of open axillary nerve decompression is very popular but has a number of disadvantages: large trauma of soft tissue, severe bleeding, high rate of complications, poor cosmetic effect. Endoscopic surgical technique of decompression is an effective, less traumatic alternative to open procedures.

AIM To improve the outcomes of treatment of patients with axillary nerve neuropathy.

MATERIAL AND METHODS We present the outcomes of endoscopic transcapsular axillary nerve decompression in 5 patients with a clinical picture of neuropathic pain syndrome, hypoesthesia in the deltoid area, hypotrophy of the deltoid muscle, who were operated from 2018 to 2021. The mean age of the patients was 44.4±14.9. An original surgical technique of decompression, which included arthroscopy of the shoulder joint with diagnostic and treatment components and transcapsular endoscopic axillary nerve decompression in the beach-chair position, was developed and applied to all the patients. Statistical analysis was performed using the MannWhitney U test.

RESULTS According to VAS-scale, the severity of pain syndrome before the surgery was 6 ± 4.6 points, 6 months after surgery it decreased to 1.4 ± 0.5 points ($p<0.05$). According to DASH scale, the function of the of shoulder joint before surgery was 77.6 ± 6.9 points, 6 months after surgery it increased to 12 ± 5.2 points ($p<0.05$). According to BMRC scale (M0–M5), strength of the deltoid muscle before surgery was 2 ± 0.4 points, after surgery it increased to 4.4 ± 0.5 points ($p<0.05$). Range of motion in the shoulder joint before surgery was as follows: flexion $107\pm 45.6^\circ$, extension $102\pm 49^\circ$, external rotation $22\pm 13.6^\circ$; 6 months after surgery: flexion $154\pm 25.6^\circ$, extension $156\pm 22.4^\circ$, external rotation $50\pm 8^\circ$ ($p<0.05$). The thickness of the middle portion of the deltoid muscle according to ultrasound examination before the surgery was 7.2 ± 1.04 mm, after surgery 11.8 ± 1.44 mm ($p<0.05$). All the patients (100%) during long follow-up noticed complete relief of pain and regression of neurological symptoms.

CONCLUSION The achieved results allow us to characterize the method of endoscopic transcapsular decompression as a reproducible, minimally invasive and highly effective technique providing pain relief to patients, curing neurological and intraarticular pathology, thus promoting early restoration of the upper limb function in the treated group of patients.

Keywords: axillary nerve, endoscopic decompression, neuropathy, neuropathic pain syndrome, shoulder arthroscopy

For citation Belyak EA, Asratyan SA, Lazko MF, Lazko FL, Paskhin DL, Prizov AP, et al. Experience of Endoscopic Transcapsular Axillary Nerve Decompression. *Russian Sklifosovsky Journal of Emergency Medical Care*. 2023;12(2):282–290. <https://doi.org/10.23934/2223-9022-2023-12-2-282-290> (in Russ.)

Conflict of interest Authors declare lack of the conflicts of interests

Acknowledgments, sponsorship The study has no sponsorship

Affiliations

Evgeny A. Belyak	Candidate of Medical Sciences, Traumatologist-Orthopedist, Department of Traumatology and Orthopedics, V.M. Buyanov Moscow City Clinical Hospital; Associate Professor, Department of Traumatology and Orthopedics, Medical Institute, Peoples' Friendship University of Russia; https://orcid.org/0000-0002-2542-8308 , belyakevgen@mail.ru; 40%, concept and design of the study, collection and processing of material, statistical processing, text writing
Sarkis A. Asratyan	Candidate of Medical Sciences, Neurosurgeon, Deputy Chief Physician for Surgery, V.M. Buyanov Moscow City Clinical Hospital; https://orcid.org/0000-0001-8472-4249 , dr.sako@mail.ru; 10%, text editing
Maxim F. Lazko	Traumatologist-Orthopedist, Department of Traumatology and Orthopedics, V.M. Buyanov Moscow City Clinical Hospital; Assistant, Medical Institute, Peoples' Friendship University of Russia; https://orcid.org/0000-0001-6346-824X , maxim_lazko@mail.ru; 10%, research concept and design, text writing, editing
Fedor L. Lazko	Doctor of Medical Sciences, Traumatologist-Orthopedist, Department of Traumatology and Orthopedics, V.M. Buyanov Moscow City Clinical Hospital; Professor, Department of Traumatology and Orthopedics, Medical Institute, Peoples' Friendship University of Russia; https://orcid.org/0000-0001-5292-7930 , fedor_lazko@mail.ru; 10%, study concept and design
Dmitry L. Paskhin	Neurosurgeon, Department of Neurosurgery, V.M. Buyanov Moscow City Clinical Hospital; https://orcid.org/0000-0003-3915-7796 , yas-moe@mail.ru; 10%, concept and design of the study, collection and processing of material, text writing
Alexey P. Prizov	Candidate of Medical Sciences, Traumatologist-Orthopedist, Department of Traumatology and Orthopedics, V.M. Buyanov Moscow City Clinical Hospital; Associate Professor, Department of Traumatology and Orthopedics, Medical Institute, Peoples' Friendship University of Russia; https://orcid.org/0000-0003-3092-9753 , aprizov@yandex.ru; 10%, statistical processing
Daniil S. Smirnov	Candidate of Medical Sciences, Neurosurgeon, Department of Neurosurgery, V.M. Buyanov Moscow City Clinical Hospital; https://orcid.org/0000-0002-2433-4027 , dan.smirnov@mail.ru; 10%, collection and processing of material

Received on 06.03.2022

Review completed on 22.03.2023

Accepted on 28.03.2023

Поступила в редакцию 06.03.2022

Рецензирование завершено 22.03.2023

Принята к печати 28.03.2023