

ТРАВМАТОЛОГИЯ TRAUMATOLOGY

ОЦЕНКА КЛИНИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ ХИРУРГИЧЕСКОГО ЛЕЧЕНИЯ МАССИВНЫХ РАЗРЫВОВ СУХОЖИЛИЙ ВРАЩАТЕЛЬНОЙ МАНЖЕТЫ ПЛЕЧА

Меньшова Д.В.¹,
Куклин И.А.¹,
Слайковский Е.Н.¹,
Чепурных Е.Е.^{1,2},
Пономаренко Н.С.¹

¹ ФГБНУ «Иркутский научный центр
хирургии и травматологии» (664003,
г. Иркутск, ул. Борцов Революции, 1,
Россия)

² ФГБОУ ВО «Иркутский
государственный медицинский
университет» Минздрава России
(664003, г. Иркутск, ул. Красного
Восстания, 1, Россия)

Автор, ответственный за переписку:
Меньшова Дарья Васильевна,
e-mail: menschovadar@yandex.ru

РЕЗЮМЕ

Согласно данным литературы, частота повреждений сухожилий вращательной манжеты плеча варьирует от 22,1 % до 34 %, при этом только у 30 % пациентов с диагностированными разрывами сухожилий наблюдается болевой синдром и ограничение подвижности верхней конечности. Особую сложность представляют массивные разрывы, определяемые как повреждение двух и более сухожилий или ретракция свыше 5 см, сопровождающиеся атрофией мышц и жировой дегенерацией. Лечение таких повреждений является сложной задачей в ортопедической практике в связи с высоким риском рецидива, частота которого достигает 18–94 %.

Цель исследования. Оценить клиническую эффективность хирургического лечения повреждений вращательной манжеты плеча оригинальным способом пластики аутоотрасплатом из половины сухожилия длинной малоберцовой мышцы.

Материалы и методы. Проведен проспективный анализ результатов лечения 20 пациентов, имеющих массивные разрывы вращательной манжеты плеча и получавших хирургическое лечение по разработанному оригинальному способу в клинике ФГБНУ «ИНЦХТ».

Результаты. Анализ интраоперационных параметров (кровопотеря, длительность операции) и послеоперационного функционального восстановления по шкалам UCLA и ASES показал, что спустя один год у подавляющего большинства (95 %) пациентов констатированы хорошие и отличные результаты. У пациентов была достигнута амплитуда сгибания и отведения в плечевом суставе, составляющая 150–180°.

Заключение. Разработанный способ пластики дефектов вращательной манжеты плеча с использованием ауто сухожильного трансплантата, сформированного из ½ сухожилия длинной малоберцовой мышцы, обеспечивает регресс болевого синдрома и восстановление функции травмированной верхней конечности в более сжатые сроки.

Ключевые слова: разрыв, вращательная манжета плеча, хирургическое лечение, пластика дефекта сухожилий, сухожилие длинной малоберцовой мышцы

Статья поступила: 30.09.2025
Статья принята: 28.11.2025
Статья опубликована: 25.12.2025

Для цитирования: Меньшова Д.В., Куклин И.А., Слайковский Е.Н., Чепурных Е.Е., Пономаренко Н.С. Оценка клинической эффективности хирургического лечения массивных разрывов сухожилий вращательной манжеты плеча. *Acta biomedica scientifica*. 2025; 10(6): 152-160. doi: 10.29413/ABS.2025-10.6.16

ASSESSMENT OF THE CLINICAL EFFECTIVENESS OF SURGICAL TREATMENT OF MASSIVE ROTATOR CUFF TENDON TEARS

**Menshova D.V.¹,
Kuklin I.A.¹,
Slaykovskiy E.N.¹,
Chepurnykh E.E.^{1,2},
Ponomarenko N.S.¹**

¹ Irkutsk Scientific Centre of Surgery and Traumatology (Bortsov Revolyutsii str. 1, Irkutsk 664003, Russian Federation)

² Irkutsk State Medical University (Krasnogo Vosstaniya str. 1, Irkutsk 664003, Russian Federation)

Corresponding author:

Darya V. Menshova,
e-mail: menshovadar@yandex.ru

RESUME

According to the literature, the frequency of rotator cuff tendon injuries varies from 22.1 % to 34 %, while only 30 % of patients with diagnosed tendon tears experience pain and limited mobility in the upper limb. Massive tears, defined as damage to two or more tendons or retraction exceeding 5 cm, accompanied by muscle atrophy and fatty degeneration, pose a particular challenge. The treatment of such injuries is a challenging task in orthopedic practice due to the high risk of recurrence, which can reach 18–94 %.

The aim. To evaluate the clinical effectiveness of surgical treatment of rotator cuff injuries using the original method of autografting from half of the tibialis anterior tendon.

Materials and methods. A prospective analysis of the treatment results was conducted in 20 patients with massive rotator cuff tears who underwent surgical treatment using the original method developed at the Irkutsk Scientific Centre of Surgery and Traumatology.

Results. Analysis of intraoperative parameters (blood loss, duration of surgery) and postoperative functional recovery according to the UCLA and ASES scales showed that after one year, the vast majority (95 %) of patients had good and excellent results. The patients achieved an amplitude of flexion and abduction in the shoulder joint of 150–180°.

Conclusion. The developed method of rotator cuff defectplasty using an autotendinous graft formed from ½ of the long tibial tendon ensures regression of pain syndrome and restoration of the function of the injured upper limb in a shorter period of time.

Key words: rupture, rotator cuff, surgical treatment, tendon defect repair, fibular long muscle tendon

Received: 30.09.2025
Accepted: 28.11.2025
Published: 25.12.2025

For citation: Menshova D.V., Kuklin I.A., Slaykovskiy E.N., Chepurnykh E.E., Ponomarenko N.S. Assessment of the clinical effectiveness of surgical treatment of massive rotator cuff tendon tears. *Acta biomechanica scientifica*. 2025; 10(6): 152-160. doi: 10.29413/ABS.2025-10.6.16

Согласно данным литературы, частота поврежденных сухожилий вращательной манжеты плеча варьирует от 22,1 % до 34 %, при этом только у 30 % пациентов с диагностированными разрывами сухожилий наблюдается болевой синдром и ограничение подвижности верхней конечности [1]. Особую сложность представляют массивные разрывы, определяемые как повреждение двух и более сухожилий или ретракция свыше 5 см, которые сопровождаются атрофией мышц и жировой дегенерацией. Лечение таких повреждений является сложной задачей в ортопедической практике в связи с высоким риском рецидива, частота которого, по разным источникам, достигает 18–94 % [2].

ЦЕЛЬ НАСТОЯЩЕГО ИССЛЕДОВАНИЯ

Оценить клиническую эффективность хирургического лечения повреждений вращательной манжеты плеча оригинальным способом пластики ауто трансплантатом из половины сухожилия длинной малоберцовой мышцы.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Проведен проспективный анализ результатов хирургического лечения 20 пациентов с массивными разрывами вращательной манжеты плеча и получавших хирургическое лечение по разработанному оригинальному способу на базе травматолого-ортопедического отделения № 1 ФГБНУ «Иркутский научный центр хирургии и травматологии» (ИНЦХТ) с 2023 по 2024 год.

В исследование включались пациенты, имеющие массивные разрывы сухожилий вращательной манжеты плеча (III степень по Patte и 2-3 стадии по Thomazeau).

Из исследования исключались: пациенты с разрывами сухожилий вращательной манжеты плеча (I-II степень по Patte); пациенты с инфекционными поражениями в области оперативного вмешательства; неврологические нарушения верхней конечности; отказ пациентов от оперативного вмешательства.

Клиническое исследование одобрено комитетом по этике ФГБНУ ИНЦХТ (протокол № 1 от 16.03.2023). Пациенты при поступлении подписывали информированное добровольное согласие на участие в исследовании. Оценка функциональных результатов хирургического лечения проводилась по шкале UCLA и ASES, дополнительно фиксировали амплитуду движений в плечевом суставе.

Среди пациентов было 8 женщин и 12 мужчин со средним возрастом $59,5 \pm 6,9$ года.

Хирургическое вмешательство по разработанной методике [3, 4] выполнялось под общей анестезией с размещением пациента в положении «пляжное кресло». Доступ к сухожилиям вращательной манжеты плеча обеспечивался через стандартный чрездельтовидный разрез длиной от 5 до 8 см. В ходе ревизии субакромиального пространства оценивалось:

количество поврежденных сухожилий, степень их ретракции, состояние ретрагированной культы, возможность реинсерции поврежденных сухожилий. Далее производится подготовка инсерционной площадки.

Забор трансплантата. На уровне голеностопного сустава выполнялся разрез длиной 1,5–2,0 см для выделения сухожилия длинной малоберцовой мышцы. Тенотомом производился забор половины данного сухожилия, после чего разрез ушивается.

Формирование и фиксация ауто трансплантата выполнялись следующим образом: концы заготовленного ауто трансплантата прошиваются колосовидным швом, один конец трансплантата проводят через ретрагированную культю поврежденного сухожилия, а другой фиксируют чрескостно к большому бугорку плечевой кости нерассасывающимися нитями. Затем натягивают и аналогично фиксируют противоположный конец, проведенный через сухожилие. Свободный конец трансплантата повторно проводят через культю и укладывают на головку плечевой кости рядом с ранее зафиксированной частью. Эту манипуляцию повторяют до полного покрытия головки плечевой кости. Сформированные «петли» трансплантата поперечно фиксируются между собой одиночными швами рассасывающейся нитью. На завершающем этапе операции выполняется гемостаз и послойное ушивание операционной раны.

Плечевой сустав фиксировался при помощи отводящей шины в отведении 60° сроком на 6 недель. Весь период реабилитации мы разделили на два этапа. Первый этап – иммобилизация. Проводилась она при помощи отводящей шины длительностью 6 недель. Уже на вторые сутки послеоперационного периода пациентам разрешались активные движения в локтевом суставе, предплечье и кисти. И пациенты приступали к пассивной гимнастике плечевого сустава на отводящей шине. Комплекс гимнастики включал в себя пассивное отведение плечевого сустава при помощи здоровой руки. Целью этих мероприятий является профилактика тугоподвижности плечевого сустава.

Второй этап реабилитации – выполнение активных упражнений в плечевом суставе и физиотерапия (электростимуляция дельтовидной мышцы). Этот этап направлен на восстановление активного отведения и сгибания в плечевом суставе и на укрепление дельтовидной мышцы.

Для статистического описания признаков использовали представление данных в виде медианы (Me), нижнего и верхнего квартилей [Q25; Q75]. Определение статистически значимых различий между сравниваемыми параметрами до и после оперативного лечения проводилось непараметрическим методом с вычислением Т-критерия Вилкоксона. Результаты считали статистически значимыми при $p < 0,05$.

РЕЗУЛЬТАТЫ

Средняя продолжительность оперативного вмешательства составила 62,5 минуты, межквартильный

разброс для времени операции составил [50; 80] минут. Средний объем интраоперационной кровопотери – 50 мл. Межквартильный разброс для кровопотери составил [45; 55] мл. Послеоперационная реабилитация заключалась: на первом этапе в пассивной лечебной физкультуре (ЛФК) плечевого сустава, на втором этапе (после иммобилизации) ЛФК продолжалось с акцентом на развитие активных движений в плечевом суставе. Контрольные осмотры осуществлялись в сроки 3, 6 и 12 месяцев после операции.

Мониторинг результатов через 3, 6 и 12 месяцев выявил положительную динамику. Если до операции медиана функционального показателя составляла всего 8,5 балла, то уже через 3 месяца она возросла до 24,5 балла. К 6 месяцам значение достигло 30 баллов, а к концу первого года — 31 балл, что свидетельствует о значительном и прогрессирующем улучшении функции конечности. Результаты представлены в таблице 1.

На всех контрольных сроках наблюдения было отмечено статистически значимое улучшение функциональных показателей, согласно шкале UCLA, по сравнению с исходными дооперационными данными ($p_w = 0,0001$).

Эффективность примененного хирургического способа находит отражение в динамике функциональных исходов таблица 2. Медианный показатель последовательно возрастал от исходного уровня в 26 баллов до 75,5 (3 месяца), 88 (6 месяцев) и 89 (12 месяцев), демонстрируя положительный результат.

Полученные результаты свидетельствуют о статистически значимом улучшении функции по шкале ASES, которое наблюдалось на всех контрольных сроках при сравнении с дооперационными данными ($p_w = 0,0001$).

К 12-му месяцу послеоперационного наблюдения 95 % пациентов достигли отличных и хороших функциональных результатов: восстановлен полный объем движений (сгибание и отведение 150–180°), болевой синдром купирован или проявлялся незначительно лишь после интенсивных нагрузок. На всех сроках наблюдения пациенты не предъявляли жалобы на боль и нарушение функции голеностопного сустава. При контрольных осмотрах признаков нестабильности голеностопного сустава не выявлено.

КЛИНИЧЕСКИЙ ПРИМЕР

Пациент К., 64 года, поступил в клинику с диагнозом застарелое массивное повреждение сухожилий вращательной манжеты плеча справа с ретракцией поврежденных сухожилий III стадии по Patte. Из анамнеза: боли в плечевом суставе беспокоили в течение трех лет. В 2023 году травма, падение с высоты собственного роста на правую руку. Консервативное лечение (НПВС, физиотерапии, внутрисуставные инъекции) без положительной динамики. Ограничение движений и болевой синдром продолжали беспокоить. Пациент выполнил МРТ плечевого сустава и обратился на консультацию в клинко-диагностическое отделение ФГБНУ ИНЦХТ.

По данным магнитно-резонансной томографии имеются выраженные дегенеративные (посттравматические) изменения правого плечевого сустава. Плечелопаточный сустав в целом правильной формы, конгруэнтность суставных поверхностей нарушена, центры ротации суставных поверхностей впадины лопатки и головки плечевой кости не совпадают. Головка плечевой кости смещена краниально и дорзально.

ТАБЛИЦА 1
ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ПО ШКАЛЕ UCLA

Функциональный результат по шкале UCLA, баллы, Ме [Q25;Q75]	До операции	3 месяца после операции	6 месяцев после операции	12 месяцев после операции
Группа (n = 20)	8,5 [8;11]	24,5 [22,5; 27,5]	30 [29; 31]	31 [30; 32]
p^*	$p=0,0001$	$p=0,0001$	$p=0,0001$	$p=0,0001$

Примечание: * – статистическая значимость различий для связанных групп $p < 0,05$ (Т-критерий Вилкоксона).

TABLE 1
ASSESSMENT OF THE RESULTS ACCORDING TO UCLA SCALE

ТАБЛИЦА 2
ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТА ПО ШКАЛЕ ASES

Функциональный результат по шкале ASES, баллы, Ме [Q25;Q75]	До операции	3 месяца после операции	6 месяцев после операции	12 месяцев после операции
Группа (n = 20)	26 [22; 32]	75,5 [72,5; 79,5]	88 [81; 89,5]	89 [85; 89,5]
p^*	$p=0,0001$	$p=0,0001$	$p=0,0001$	$p=0,0001$

Примечание: * – статистическая значимость различий для связанных групп $p < 0,05$ (Т-критерий Вилкоксона).

TABLE 2
ASSESSMENT OF THE RESULT ON THE ASES SCALE

Полнослойный разрыв сухожилия надостной мышцы с ретракцией, полнослойный разрыв сухожилия подостной мышцы с ретракцией (рис. 1).

Объем движений в правом плечевом суставе ограничен: сгибание и отведение составляют 70°. Нейро-сосудистых нарушений в дистальных отделах правой верхней конечности не выявлено (рис. 2).

Исходный функциональный результат по шкале ASES – 22 балла, по шкале UCLA – 9 баллов.

Пациенту выполнено оперативное лечение: пластика дефекта сухожилий вращательной манжеты половиной сухожилия длинной малоберцовой мышцы.

Послеоперационный период протекал без осложнений. Реабилитация проводилась по разработанному протоколу.

Через 7 недель после операции на контрольном осмотре объем движений составил: сгибание 90°, отведение 100° (рис. 3).

Данные магнитно-резонансной томографии через 7 недель после операции: определяется сухожильный аутоотрансплантат (рис. 4).

На контрольном осмотре через 3 месяца достигнут полный объем движений в плечевом суставе: отведение и сгибание по 180° (рис. 5).



РИС. 1.
Магнитно-резонансная томография пациента К. до операции

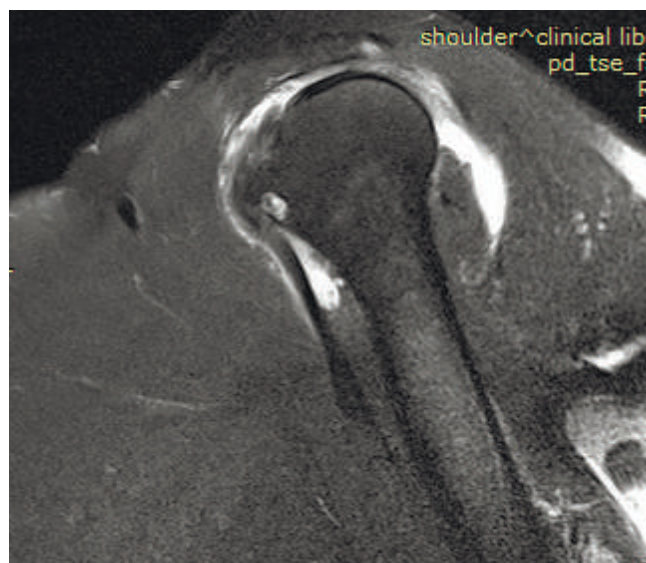


FIG. 1.
MRI scan of patient K. before the surgery



РИС. 2.
Исходная функция правого плечевого сустава пациента К.

FIG. 2.
Initial function of the right shoulder joint of patient K.



РИС. 3.

Функция правого плечевого сустава пациента К. через 7 недель после операции

FIG. 3.

Function of the right shoulder joint of patient K. 7 weeks after the surgery

Анализ функциональных исходов показал следующие результаты: 77 баллов по шкале ASES и 28 баллов по шкале UCLA.

На контрольном осмотре через 12 месяцев пациент демонстрирует полную функцию оперированной конечности (шкала ASES – 93 балла, шкала UCLA – 32 балла) (рис. 6).

При контрольной магнитно-резонансной томографии через 12 месяцев после операции визуализируется сухожильный аутооттрансплантат (рис. 7).

ОБСУЖДЕНИЕ

Лечение массивных разрывов сухожилий вращательной манжеты плеча является серьёзной задачей для травматологов-ортопедов. Наличие ретракции поврежденных сухожилий, атрофия и жировая дегенерация мышцы не всегда позволяет выполнить реинсерцию повреждённых сухожилий на инсерционную площадку. На сегодняшний день существует множество вариантов лечения. Нехирургические методы лечения, такие как физиотерапия, НПВС, внутрисуставные инъекции не обеспечивают достаточного обезболивающего эффекта и восстановления функции плечевого сустава [5]. Для осуществления хирургического лечения необходимо тщательное предоперационное планирование. В качестве инструментальной диагностики необходимо выполнять МРТ и рентгенографию плечевого сустава. Согласно данным, полученным Т. Dwyer и соавт. ретракция сухожилия до гленоида с верхним подвывихом головки плеча является прогностически значимым фактором, снижающим возможность восстановления разрыва вращательной манжеты плеча [6].

Доступные хирургические способы лечения применяются для того, чтобы увеличить субакромиальное пространство и уменьшить контакт головки плечевой

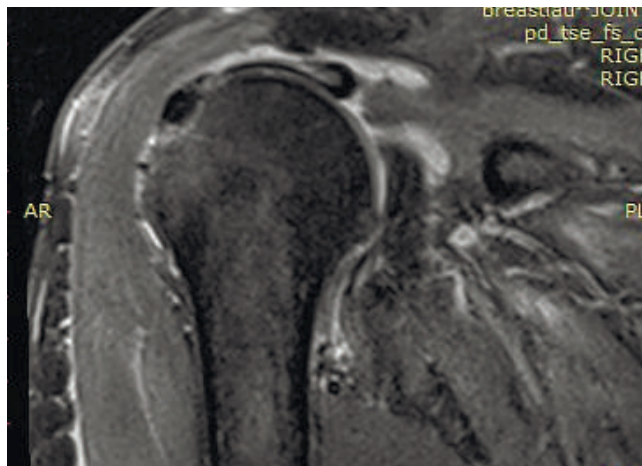


РИС. 4.

Магнитно-резонансная томография пациента К. через 7 недель после операции

FIG. 4.

MRI scan of patient K. 7 weeks after the surgery

кости с акромиальным отростком, либо восстановить силовые пары, либо реконструировать мышечно-сухожильный комплекс [7].

Среди хирургических вариантов лечения наиболее распространёнными можно считать: частичное восстановление поврежденных сухожилий, мышечно-сухожильные трансферы, реверсивное эндопротезирование, субакромиальную баллонопластику, реконструкцию верхней капсулы плечевого сустава. В литературе на сегодняшний день большое внимание уделяется реконструкции верхней капсулы и использование различных трансплантатов для замещения дефектов сухожильной ткани [8].

Аллотрансплантаты для замещения дефектов имеют ряд преимуществ: отсутствие осложнений



РИС. 5.

Функция правого плечевого сустава пациента К. через 3 месяца после операции

FIG. 5.

Function of the right shoulder joint of patient K. 3 months after the surgery

в донорской зоне, сокращение времени операции и доступность тканей различных размеров. Недостатки связаны с иммуногенностью и отсутствием жизнеспособных клеток. Использование аутотрансплантатов считается золотым стандартом в реконструктивной хирургии, поскольку это собственные ткани организма, поэтому снижаются риски отторжения трансплантата [9].

T. Mihata et al. впервые разработали способ пластики верхней части капсулы при помощи аутотрансплантата из широкой фасции бедра. В 2013 году по разработанной методике было пролечено 24 пациента. При анализе результатов наблюдались следующие статистически значимые результаты: активное отведение увеличилось с 84 до 148 градусов, наружная ротация с 26 до 40 градусов и акромиально-плечевого интервал увеличился с 4,6 до 8,7. Также отмечалось значительное улучшение показателей по шкале ASES с 24 до 93 баллов. Преимущества трансплантата широкой фасции бедра — это плотная соединительная ткань, богатая коллагеном, аутологичная природа и биосовместимость, а также возможность получить желаемую толщину тем самым повысив прочность. Однако, в ряде случаев, при использовании аутотрансплантата из широкой фасции бедра, пациентов беспокоит болезненность в области забора трансплантата, что влияет на их качество жизни [10, 11, 12, 13].

Сухожилие длинной головки двуглавой мышцы плеча это аутотрансплантат, который может сохранить часть собственного кровоснабжения. Аутологичная природа и биосовместимость обеспечивает хорошую интеграцию трансплантата. Cho et al. и Mori et al. в своих исследованиях сравнили использование трансплантатов из сухожилия двуглавой мышцы плеча и трансплантат из широкой фасции бедра. Они проанализировали и описали клинические и рентгенологические параметры, средние сроки наблюдения от 20 до 36 месяцев.



РИС. 6.

Функция правого плечевого сустава пациента К. через 12 месяцев после операции

FIG. 6.

Function of the right shoulder joint of patient K. 12 months after the surgery

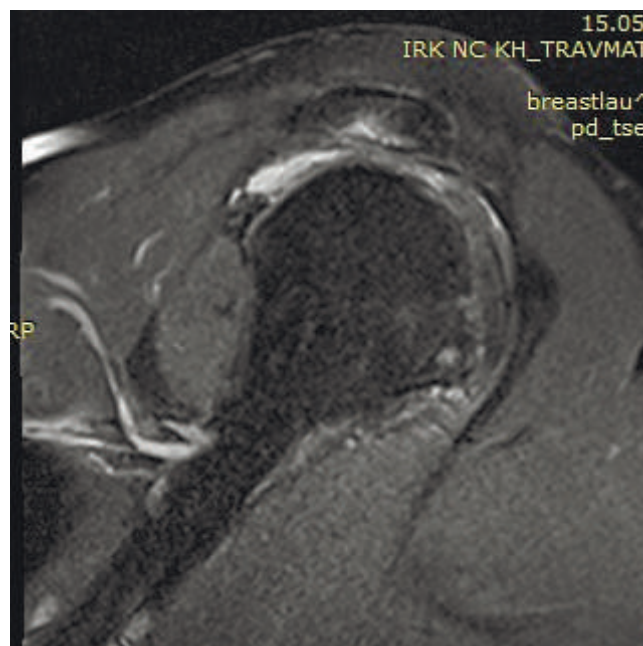


РИС. 7.

Контрольная магнитно-резонансная томография пациента К. через 12 месяцев после операции

FIG. 7.

Control MRI scan of patient K. 12 months after the surgery

В обоих исследованиях было отмечено статистическое значимое улучшение функциональных результатов по шкале ASES [14, 15]. По нашему мнению, использование трансплантата из сухожилия длинной головки двуглавой мышцы плеча имеет ряд преимуществ, но его недостаточная длина не позволяет укрыть необходимую площадь поверхности головки плечевой кости.

A.P. Rosales-Varo et al. предложили способ реконструкции с использованием сухожилия полусухожильной мышцы. Преимущества данного способа — это меньшая травматичность и достаточная длина трансплантата позволяет делать различные конфигурации (двухрядную, V-образную, перевернутую V-образную). Этот трансплантат имеет коллагеновую структуру и заживает без иммуногенной реакции [16].

В нашей практике, в качестве трансплантата, мы используем половину ауто сухожилия длинной малоберцовой мышцы. Балжинибаев Д.Б. с соавторами, в своем исследовании показали, что использование 1/2 сухожилия длинной малоберцовой мышцы для пластики передней крестообразной связки не оказывает влияния на функциональное состояние голеностопного сустава. Через 3, 6 и 12 месяцев после операции у всех пациентов результаты, оцененные по шкале AOFAS, соответствовали дооперационным параметрам. Следовательно, использование 1/2 части сухожилия длинной малоберцовой мышцы не только не нарушает, но и полностью сохраняет функции голеностопного сустава и стопы [17].

Таким образом, преимуществом использования трансплантата 1/2 сухожилия длинной малоберцовой мышцы является: отсутствие иммуногенной реакции, достаточная длина и толщина, а так же простота забора. Длинный трансплантат обеспечивает полное покрытие головки плечевой кости, а сшивание его петель между собой, окончательно устраняет риск ее контакта с акромиальным отростком.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Разработанный способ пластики дефектов вращательной манжеты плеча с использованием ауто сухожильного трансплантата, сформированного из 1/2 сухожилия длинной малоберцовой мышцы, обеспечивает регресс болевого синдрома и восстановление функции травмированной верхней конечности в более сжатые сроки. Через один год у 95 % пациентов констатированы хорошие и отличные функциональные результаты по шкалам UCLA и ASES.

Конфликт интересов

Авторы данной статьи заявляют об отсутствии конфликта интересов.

ЛИТЕРАТУРА / REFERENCES

1. Dey Hazra ME, Dey Hazra RO, Hanson JA, Ganokroj P, Vopat ML, Rutledge JC, et al. Treatment options for mas-

sive irreparable rotator cuff tears: a review of arthroscopic surgical options. *EFORT Open Rev.* 2023; 8(1): 35-44. doi: 10.1530/EOR-22-0015

2. Kucirek NK, Hung NJ, Wong SE. Treatment options for massive irreparable rotator cuff tears. *Curr Rev Musculoskelet Med.* 2021; 14(5): 304-315. doi: 10.1007/s12178-021-09714-7

3. Пономаренко Н.С., Меньшова Д.В., Куклин И.А., Слайковский Е.Н., Тишков Н.В. *Способ лечения массивных разрывов сухожилий вращательной манжеты плеча*: Патент № 2820140 Рос. Федерация; МПК А61В 17/00; заявитель и патентообладатель ИИЦХТ; № 2024100607. 2024; (16). [Ponomarenko NS, Menshova DV, Kuklin IA, Slaykovsky EN, Tishkov NV *Method for treating massive rotator cuff tears*: Patent No. 2820140 of the Russian Federation. 2024; (16). (In Russ.)].

4. Меньшова Д.В., Куклин И.А., Пономаренко Н.С., Слайковский Е.Н., Тишков Н.В. Использование нового хирургического способа лечения у пациентов с массивными разрывами сухожилий вращательной манжеты плеча (клинический случай). *Современные проблемы науки и образования.* 2024; 5: 102. [Menshova DV, Kuklin IA, Ponomarenko NS, Slaykovsky EN, Tishkov NV. Use of a new surgical treatment method in patients with massive ruptures of the rotator cuff tendons (clinical case). *Modern Problems of Science and Education.* 2024; 5: 102. (In Russ.)]. doi: 10.17513/spno.33741

5. Kovacevic D, Suriani RJ, Grawe BM, Yian EH, Gilotra MN, Hasan SA, et al. Management of irreparable massive rotator cuff tears: a systematic review and meta-analysis of patient-reported outcomes, reoperation rates, and treatment response. *J Shoulder Elb Surg.* 2020; 29: 2459-2475. doi: 10.1016/j.jse.2020.07.030

6. Dwyer T, Razmjou H, Henry P, Gosselin-Fournier S, Holtby R. Association between pre-operative magnetic resonance imaging and reparability of large and massive rotator cuff tears. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc.* 2015; 23(2): 415-422. doi: 10.1007/s00167-013-2745-z

7. Sheth MM, Shah AA. Massive and irreparable rotator cuff tears: A review of current definitions and concepts. *Orthop J Sports Med.* 2023; 11: 1-12. doi: 10.1177/23259671231154452

8. Guadagno K, Srikumaran U, Huish EG Jr, Best MJ. Massive rotator cuff tears: algorithmic approach to surgical treatment. *Ann Jt.* 2023; 8: 38. doi: 10.21037/aoj-23-7

9. Cao M, Bi M, Yuan S, Wu Y, Yung PS, Ong MT. Superior capsule reconstruction graft selection: The influence of biological properties of grafts on healing and re-tearing. *Bioengineering (Basel).* 2025; 12(9): 942. doi: 10.3390/bioengineering12090942

10. Mihata T, Lee TQ, Watanabe C, et al Clinical results of arthroscopic superior capsule reconstruction for irreparable rotator cuff tears. *Arthrosc - J Arthrosc Relat Surg.* 2013; 29: 459-470. doi: 10.1016/j.arthro.2012.10.022

11. Thacher RR, Heaps BR, Dines JS. Superior capsule reconstruction: A glimpse into the future? *HSS J.* 2020; 16(Suppl 2): 503-506. doi: 10.1007/s11420-020-09796-y

12. Claro R, Fonte H. Superior capsular reconstruction: current evidence and limits. *EFORT Open Rev.* 2023; 8(5): 340-350. doi: 10.1530/EOR-23-0027
13. Ângelo ACLPG, de Campos Azevedo CI. Minimally invasive fascia lata harvesting in ASCR does not produce significant donor site morbidity. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc.* 2019; 27(1): 245-250. doi: 10.1007/s00167-018-5085-1
14. Cho NS, Yi JW, Rhee YG. Arthroscopic Biceps Augmentation for Avoiding Undue Tension in Repair of Massive Rotator Cuff Tears. *Arthrosc – J Arthrosc Relat Surg.* 2009; 25(2): 183–191. doi: 10.1016/j.arthro.2008.09.012
15. Mori D, Funakoshi N, Yamashita F. Arthroscopic surgery of irreparable large or massive rotator cuff tears with low-grade fatty degeneration of the infraspinatus: Patch autograft procedure versus partial repair procedure. *Arthrosc – J Arthrosc Relat Surg.* 2013; 29(12): 1911–1921. doi: 10.1016/j.arthro.2013.08.032
16. Rosales-Varo AP, Zafra M, García-Espona MA, Flores-Ruiz MA, Roda O. Reconstrucción de la cápsula superior en las roturas irreparables del manguito mediante injerto autógeno de isquiotibiales. *Rev Esp Cir Ortop Traumatol.* 2019; 63: 1-6. doi: 10.1016/j.recot.2018.08.004. (In Spanish).
17. Бальжинимаев Д.Б., Михайлов И.Н., Пусева М.Э., Тишков Н.В. Сравнительный анализ результатов реконструкции передней крестообразной связки коленного сустава с подготовкой аутооттрансплантата по известной и новой методикам. *Acta Biomedica Scientifica.* 2022; 7(6): 229-238. [Balzhinimaev DB, Mikhailov IN, Puseva ME, Tishkov NV. Comparative analysis of the results of the anterior cruciate ligament reconstruction using an autograft preparation by known and new methods. *Acta Biomedica Scientifica.* 2022; 7(6): 229-238. (In Russ.)]. doi: 10.29413/ABS.2022-7.6.23

Сведения об авторах

Меньшова Дарья Васильевна – кандидат медицинских наук, младший научный сотрудник научно-клинического отдела травматологии, ФГБНУ «Иркутский научный центр хирургии и травматологии»; e-mail: menshovadar@yandex.ru, <https://orcid.org/0000-0003-1471-2482>

Куклин Игорь Александрович – доктор медицинских наук, ведущий научный сотрудник научно-клинического отдела травматологии, ФГБНУ «Иркутский научный центр хирургии и травматологии»; e-mail: iscst@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0003-4733-9178>

Слайковский Елисей Николаевич – аспирант, ФГБНУ «Иркутский научный центр хирургии и травматологии»; e-mail: slaykovskiy@gmail.com, <https://orcid.org/0009-0007-7113-2392>

Чепурных Елена Евгеньевна – кандидат медицинских наук, доцент, учёный секретарь, ФГБНУ «Иркутский научный центр хирургии и травматологии»; доцент кафедры факультетской хирургии, ФГБОУ ВО «Иркутский государственный медицинский университет», e-mail: chepurnikh.ee@yandex.ru, <https://orcid.org/0000-0002-3197-4276>

Пономаренко Николай Сергеевич – кандидат медицинских наук, старший научный сотрудник научно-клинического отдела травматологии, ФГБНУ «Иркутский научный центр хирургии и травматологии», e-mail: Ponomarenko-ns@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0001-6210-3492>

Information about the authors

Darya V. Menshova – Cand. Sc. (Med.), Junior Research Officer at the Clinical Research Department of Traumatology, Irkutsk Scientific Centre of Surgery and Traumatology; e-mail: menshovadar@yandex.ru, <https://orcid.org/0000-0003-1471-2482>

Elisey N. Slaykovskiy – Postgraduate student, Irkutsk Scientific Centre of Surgery and Traumatology; e-mail: slaykovskiy@gmail.com, <https://orcid.org/0009-0007-7113-2392>

Igor A. Kuklin – Dr. Sc. (Med.), Leading Research Officer at the Clinical Research Department of Traumatology, Irkutsk Scientific Centre of Surgery and Traumatology; e-mail: irkuklin@yandex.ru, <https://orcid.org/0000-0003-4733-9178>

Elena E. Chepurnykh – Cand. Sc. (Med.), Docent, Academic Secretary, Irkutsk Scientific Centre of Surgery and Traumatology; Associate Professor at the Department of Intermediate-Level Surgery and Urology, Irkutsk State Medical University; e-mail: chepurnikh.ee@yandex.ru, <https://orcid.org/0000-0002-3197-4276>

Nikolay S. Ponomarenko – Cand. Sc. (Med.), Senior Research Officer at the Clinical Research Department of Traumatology, Irkutsk Scientific Centre of Surgery and Traumatology; e-mail: Ponomarenko-ns@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0001-6210-3492>