

Лечение пациентов с повреждениями вращательной манжеты плеча (обзор литературы)

Меньшова Д.В., Куклин И.А., Пономаренко Н.С.

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

Автор, ответственный за переписку: Пономаренко Николай Сергеевич, e-mail: Ponomarenko-ns@mail.ru

Резюме

Доля поврежденных вращательной манжеты плеча занимает одно из ведущих мест в структуре поврежденных опорно-двигательного аппарата. История изучения данной патологии началась около 5 веков назад и продолжается по настоящее время. Однако попытки ввести общепринятую классификацию повреждений не увенчались успехом. С развитием научно-технического прогресса появилось множество методов консервативного и хирургического лечения. Среди консервативных методов лечения, направленных на уменьшение болевого синдрома и улучшение качества жизни, используются инъекции кортикостероидов, гиалуроновой кислоты, аутоплазматерапия. Но, к сожалению, данные методы лечения не направлены на восстановление функции плечевого сустава. Хирургические методы лечения поврежденных вращательной манжеты разнообразны. Это и классическая реинсерция поврежденного сухожилия, и артроскопические методы лечения. При массивных разрывах осуществляют реконструктивно-пластические операции с переносом сухожилий подостной, малой круглой или широчайшей мышцы спины, а также используют аутотрансплантаты или аллотрансплантаты. Однако, несмотря на большое количество методов лечения, четкие алгоритмы ведения пациентов с данной патологией отсутствуют и процент неудовлетворительных исходов лечения остаётся высоким.

Ключевые слова: вращательная манжета плеча, сухожилие надостной мышцы, массивные разрывы

Для цитирования: Меньшова Д.В., Куклин И.А., Пономаренко Н.С. Лечение пациентов с повреждениями вращательной манжеты плеча (обзор литературы). *Acta biomedica scientifica*. 2020; 5(6): 216-223. doi: 10.29413/ABS.2020-5.6.27.

Treatment of Patients with Rotator Cuff Injuries (Review of Literature)

Menshova D.V., Kuklin I.A., Ponomarenko N.S.

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

Corresponding author: Nikolay S. Ponomarenko, e-mail: Ponomarenko-ns@mail.ru

Abstract

The proportion of injuries to the rotator cuff of the shoulder occupies one of the leading places in the structure of injuries to the musculoskeletal system. The history of the study of this pathology began about five centuries ago and continues to the present day. However, attempts to introduce a generally accepted classification of injuries have not been crowned with success. With the development of scientific and technological progress, many methods of conservative and surgical treatment have appeared. Among the conservative methods of treatment aimed at reducing pain and improving the quality of life, injections of corticosteroids, hyaluronic acid, and autoplasm therapy are used. But, unfortunately, these treatment methods are not aimed at restoring the function of the shoulder joint. Surgical treatments for rotator cuff injuries are varied. This includes both the classic reinsertion of the damaged tendon and arthroscopic treatments. In case of massive ruptures, reconstructive plastic surgery is performed with the transfer of the tendons of the infraspinatus, small round or latissimus dorsi muscle, and autografts or allografts are also used. However, despite the large number of treatment methods, there are no clear algorithms for managing patients with this pathology, and the percentage of unsatisfactory treatment outcomes remains high.

Key words: rotator cuff, supraspinatus tendon, massive ruptures

For citation: Menshova D.V., Kuklin I.A., Ponomarenko N.S. Treatment of Patients with Rotator Cuff Injuries (Review of Literature). *Acta biomedica scientifica*. 2020; 5(6): 216-223. doi: 10.29413/ABS.2020-5.6.27.

ВВЕДЕНИЕ

История изучения повреждений вращательной манжеты плеча началась около 5 веков назад. А. Везалий в XVI веке впервые описал и определил функции надостной, подостной и подлопаточной мышц и ввёл термин «вращатели плеча и играющие роль в поднятии плеча». [1]. Е. Duplay в 1872 г. впервые ввёл термин «плечелопаточный периартрит». По его мнению, это состояние возникало после острой травмы и было связано с повреждением сумки плечевого сустава. Duronea (1873), Pinguad и Charvot (1879) считали, что в основе боли лежит не травматическая теория, а ревматическая или неврогенная патология. С открытием рентгеновских лучей

в 1896 г. А. Stieda (1908) и G. Holzkecht (1912) выявили на рентгенограммах оссификаты вокруг большого бугорка плечевой кости. L. Wrede (1912) и S. Canale (1909) выявляли отложения кальция не только на рентгенограммах, но и во время оперативных вмешательств [2].

Большой вклад в изучение повреждений вращательной манжеты плеча внёс Е. Codman. В 1906 г. при обследовании пациентов он пришёл к выводу, что невозможность отвести руку связана с разрывами сухожилия надостной мышцы, а не с проблемами подакромиально-поддельтовидной сумки. Работая на кафедре анатомии, бостонский хирург описал строение подакромиальной сумки, а также дал название мышечному комплексу,

окружающему плечевой сустав, – «the musculotendinous rotator cuff of the shoulder». В 1906 и 1911 гг. E. Codman разделил болезненное плечо на четыре формы: I – гиперпагический синдром; II – замороженное плечо; III – синдром столкновения; IV – синдром утраты активных движений в плечелопаточном суставе или псевдопаралич. Четвёртая форма часто встречается при обширных разрывах ротаторной манжеты плеча. Данная классификация в настоящее время не утратила своей актуальности. В 1909 г. он успешно прооперировал двух пациентов с полными разрывами вращательной манжеты плеча, что подтверждало его теоретические рассуждения [3].

В 1931 г. A.W. Meyer предположил, что боль возникает из-за трения надостной и подостной мышц о нижнюю поверхность акромиального отростка лопатки [4]. J.R. Armstrong в 1949 г., полагаясь на теорию A.W. Meyer, предложил выполнять акромионэктомию, но данную операцию выполнил B. Diamond. По мнению некоторых авторов, данное оперативное вмешательство является травматичным. Так, H. McLaughlin и E. Asherman в 1951 г. предложили выполнять боковую акромионэктомию [5]. C.S. Neer в 1972 г., изучая сухожилия коротких ротаторов плеча, пришёл к выводу, что они вступают в конфликт с акромиальным отростком лопатки, ключично-акромиальным сочленением и клювовидно-акромиальной связкой. Данную патологию он назвал «импинджмент-синдром». При дальнейшем изучении данного синдрома, C.S. Neer выделил три стадии. Первая стадия характеризуется отёком и кровоизлиянием в ткани манжеты и поддельтовидно-подакромиальную сумку. Данная стадия характерна для пациентов младше 25 лет. Для второй стадии характерны необратимые изменения в виде фиброза и тендинита как следствие многократных механических воздействий. Характерный возраст пациентов – 25–40 лет. Третья стадия – нарушение целостности сухожилий вращательной манжеты – чаще затрагивает пациентов в возрасте старше 40 лет. Также C.S. Neer отметил, что возникновение «импинджмент-синдрома» возможно при наклоне передней части акромиального отростка. L.U. Bigliani et al. продолжили изучать формы отростка и выделили три типа: первый тип – прямой; второй тип – изогнутый; третий тип – крючковидный. Полные разрывы вращательной манжеты плеча определялись при крючковидной форме акромиона. J. Edelson и C. Taitz на основании своих исследований не выявили связи между формой акромиального отростка и повреждением сухожилий манжеты [6, 7, 8].

ЭТИОЛОГИЯ ПОВРЕЖДЕНИЙ ВРАЩАТЕЛЬНОЙ МАНЖЕТЫ ПЛЕЧА

Наиболее часто встречающийся механизм травмы повреждений вращательной манжеты плеча – это падение на вытянутую руку. В 84 % случаев повреждается надостная мышца, в 78 % – подлопаточная, в 39 % – подостная. В 22 % случаев глубина разрыва не превышает 3 см, в 36 % – составляет 3–5 см, в 42 % – более 5 см [9].

В литературе описана новая теория возникновения разрывов вращательной манжеты плеча – теория дегенерации-микротравматизации. Выявлена корреляция между возрастом пациентов и повреждением манжеты. S. Tempelhof обследовал 400 пациентов различного возраста, выполнив им УЗИ плечевого сустава. У обследованных лиц в возрасте 50–59 лет разрывы определялись

в 13 % случаев, в возрасте 60–69 лет – в 20 %, в возрасте 70–79 лет – в 31 %, в возрасте 80–89 лет – в 51 %. Гистологические исследования показали наличие дегенеративных изменений сухожилий, заключающихся в изменении синтеза коллагена, наличии гипоксии, окислительного стресса и нарушении кровообращения. При таких изменениях даже минимальная травма может привести к разрыву [10].

КЛАССИФИКАЦИЯ ПОВРЕЖДЕНИЙ ВРАЩАТЕЛЬНОЙ МАНЖЕТЫ ПЛЕЧА

В настоящее время не существует общепринятой классификации повреждений вращательной манжеты. Для диагностики боли в плечевом суставе в первую очередь применяют рентгенографию. В 1990 г. K. Hamada предложил рентгенологическую классификацию массивных разрывов вращательной манжеты плеча. В основе данной классификации лежит акромиогломерулярный интервал (АНИ): I стадия – АНИ > 6 мм; II стадия – АНИ < 5 мм; III стадия – вогнутая деформация акромиона; IV стадия – вертлужная впадина сужена; V стадия – коллапс головки плечевой кости. Клиническая полезность данной классификации снизилась из-за появления МРТ-диагностики [11].

В 1977 г. C.S. Neer впервые предложил стадии патологических повреждений вращательной манжеты: стадия I – геморрагия и отёк; стадия II – фиброз; стадия III – разрыв манжеты. Данная классификация, основанная на гистологическом исследовании, не получила распространения [6, 7]. В 1982 г. R.H. Cofield предложил классифицировать повреждения вращательной манжеты в зависимости от размера повреждения: малые – менее 1 см, средние – от 1 до 3 см, большие – от 3 до 5 см, массивные – более 5 см [12]. В 1990 г. H. Ellman, учитывая недостатки классификации C. Neer, предложил свой вариант: 1-я степень – разрыв глубиной менее 3 мм; 2-я степень – от 3 до 6 мм; 3-я степень – более 6 мм. Также он считал, что 3-я степень характеризуется повреждением более 50 % сухожилия [13]. В 1990 г. D. Patte разработал две классификации в разных плоскостях: фронтальной и сагиттальной. Во фронтальной плоскости он выделил три стадии, зависящие от ретракции сухожилия: I стадия – культя сухожилия расположена около места прикрепления; II стадия – культя расположена на уровне головки плеча; III стадия – культя расположена на уровне гленоида. В сагиттальной плоскости D. Patte выделил 6 сегментов: 1-й сегмент – изолированное повреждение сухожилия подлопаточной мышцы; 2-й сегмент – изолированный разрыв клювовидно-плечевой связки; 3-й сегмент – изолированный разрыв сухожилия надостной мышцы; 4-й сегмент – полный разрыв надостной мышцы и частичный (1/2) разрыв сухожилия подостной мышцы; 5-й сегмент – полный разрыв сухожилий над- и подостной мышц; 6-й сегмент – полный разрыв сухожилий надостной, подостной и подлопаточной мышц гленоида [14].

В 1993 г. H. Ellman и G. Gartsman предложили классификацию по форме разрывов: серповидный, формы обратной L, L-образный, T-образный, массивный разрыв вращательной манжеты. Данная классификация характеризует массивные разрывы манжеты [13]. S. Snyder et al. предложили свою классификацию для частичных и полных повреждений манжеты: 0 степень – нормальное состояние; I степень – минимальное поверхностное раздражение со стороны синовиальной оболочки или бурсы

или небольшое разволокнение капсулы на небольшом участке (обычно менее 1 см); II степень – значительное разволокнение и повреждение некоторых волокон вращательной манжеты в дополнение к повреждению синовиальной оболочки, поверхности, обращенной к бурсе или капсулы (обычно менее 2 см); III степень – более тяжелое повреждение вращательной манжеты, включая разволокнение и фрагментацию сухожильных волокон, часто вовлекающее всю поверхность сухожилия (обычно менее 3 см); IV степень – очень тяжелое повреждение, при котором, наряду с разволокнением и фрагментацией ткани сухожилия, имеется лоскутный разрыв, часто распространяющийся на несколько сухожилий [15].

С распространением МРТ- и КТ-диагностики появились классификации по степени жировой дистрофии. В 1995 г. D. Goutallier опубликовал следующую классификацию: 0-я стадия – нормальная мышечная ткань; 1-я стадия – незначительные жировые прослойки; 2-я стадия – жировая дистрофия менее 50 %; 3-я стадия – жировая дистрофия составляет 50 %; 4-я стадия – жировая дистрофия более 50 % [13]. В 1996 г. N. Thomazeau et al. предложили классификацию жировой дистрофии надостной мышцы на основании картины МРТ: 1-я стадия – норма или незначительная атрофия (объем мышцы 60–100 %); 2-я стадия – умеренная атрофия (объем мышцы 40–60 %); 3-я стадия – тяжелая атрофия (объем мышцы менее 40 %) [16].

ДИАГНОСТИКА ПОВРЕЖДЕНИЙ ВРАЩАТЕЛЬНОЙ МАНЖЕТЫ ПЛЕЧА

Эффективность лечения пациентов с повреждением вращательной манжеты плеча во многом зависит от своевременной диагностики. Клиническое обследование пациента начинается со сбора анамнеза и физикального осмотра. Во время беседы необходимо обращать внимание на длительность заболевания, механизм повреждения, наличие травм или стрессовых нагрузок в анамнезе. Ведущий симптом, доставляющий беспокойство пациентам, – это боль. Во время клинического осмотра на фоне болевого синдрома могут снижаться сила и определяться ограничение движений в плечевом суставе. Основные диагностические тесты – тест Jobe (при разогнутом предплечье верхняя конечность пациента фиксируется в положении 90° отведения, 30° горизонтального сгибания и во внутренней ротации; врач оказывает сопротивление этому движению, создавая давление на проксимальный отдел плеча); тест падающей руки (врач отводит руку пациента до 120°, а затем просит пациента удержать её в таком положении и медленно опустить); тест отрыва Gerber (рука пациента заведена за спину и ротирована кнутри, кисть тыльной стороной прижата к спине; пациент старается оторвать кисть от спины кзади, преодолевая сопротивление врача); симптом горизонтального положения (при массивных повреждениях пациент не может самостоятельно отвести руку от туловища и удержать её в положении отведения) [17].

Золотым стандартом диагностики в травматологии и ортопедии является рентгенография. Рентгенографию плечевого сустава необходимо выполнять в переднезадней и аксиллярной проекциях, но для диагностики повреждений вращательной манжеты данный метод не специфичен [18]. При массивных разрывах манжеты по данным рентгенограмм можно измерить расстояние

от головки плечевой кости до акромиального отростка. В норме, по данным литературы, оно составляет 11 мм, уменьшение этого интервала менее чем до 6 мм указывает на наличие разрыва [19].

Наиболее информативными методиками диагностики являются УЗИ и МРТ плечевого сустава. Ультразвуковое исследование при патологии плечевого сустава несёт небольшую информативность. Данная методика является альтернативой при невозможности выполнения МРТ. Основными УЗИ-критериями разрывов вращательной манжеты плеча являются: тотальное или локальное отсутствие визуализации сухожилия; обширная гематома; фокальное истончение ротаторной манжеты. При диагностике полных разрывов выполнение УЗИ и МРТ обладает 100 % чувствительностью при специфичности 80 %, при частичных разрывах – 80 % чувствительностью при 84 % специфичности [20, 21].

В настоящее время наиболее информативным методом диагностики патологий плечевого сустава является магнитно-резонансная томография. Данный метод позволяет исследовать прежде всего мягкотканые структуры. Частичные повреждения вращательной манжеты плеча – это повреждения фиброзных волокон сухожилий. МРТ-картина демонстрирует участки гиперинтенсивного сигнала. Однако необходимо понимать, что при морфологических аномалиях происходит уменьшение толщины сухожилия. В таких ситуациях разрывы плохо поддаются диагностике из-за дифференциации дегенеративных изменений сухожилий от его разрыва. Полные повреждения характеризуются визуализацией нарушения целостности сухожилия, наличием жидкости, а также мышечной атрофией и замещением жировой тканью в зависимости от давности травмы. G. Sharma et al. в своём исследовании оценивали диагностическую ценность МРТ в выявлении разрывов вращательной манжеты, сопоставляя данные с данными артроскопии плечевого сустава. При полных повреждениях чувствительность составила 89,6 %, специфичность – 100 %, положительная прогностическая ценность – 100 %, отрицательная прогностическая ценность – 83,3 %. При частичных повреждениях чувствительность составила 100 %, специфичность – 86,6 %, положительная прогностическая ценность – 78,9 %, отрицательная прогностическая ценность – 100 %. Точность при полных повреждениях достигала 91,3 %, при частичных – 91,1 %. Данное исследование подтверждает высокую информативность МРТ-диагностики, но поскольку данный метод не входит в программу обязательного медицинского страхования, это снижает его доступность [22, 23, 24].

КОНСЕРВАТИВНОЕ ЛЕЧЕНИЕ ПОВРЕЖДЕНИЙ ВРАЩАТЕЛЬНОЙ МАНЖЕТЫ ПЛЕЧА

Лечение пациентов с повреждением вращательной манжеты плеча можно разделить на консервативное и хирургическое. Основные определяющие факторы – это возраст и уровень активности. Для пациентов со свежими травматическими повреждениями и высоким уровнем активности показано оперативное лечение. Пациентам с застарелыми повреждениями, дегенеративными изменениями, низкой степенью активности и противопоказаниями к оперативному лечению можно проводить консервативную терапию. Консервативное лечение направлено на уменьшение болевого синдрома, улучшение

функциональных возможностей, восстановление объёма пассивных движений и, следовательно, на улучшение уровня жизни. В.А. Goldberg et al. провели анализ консервативной терапии 46 пациентов с полнослойными разрывами вращательной манжеты. Лечение состояло из обучения пациентов физическим упражнениям, направленным на укрепление мышц плечевого сустава. Средний срок наблюдения составил 2,5 года. 59 % пациентов отмечали улучшение, 30 % испытывали неудовлетворительные результаты и 11 % не отметили никаких изменений. В данном исследовании нет сравнительной когорты, следовательно, полученные результаты не являются точными [25].

В 1993 г. D.J. Vokor et al. опубликовали результаты неоперативного лечения 53 пациентов (средний возраст 62 года) с полными разрывами вращательной манжеты. Терапия включала приём нестероидных противовоспалительных препаратов, лечебную физкультуру и инъекции глюкокортикостероидов. Через 3 месяца после терапии 86 % пациентов отмечали удовлетворительный результат, через 6 месяцев терапии удовлетворены результатами были только 56 % пациентов. В данном исследовании отсутствуют данные о размерах повреждений сухожилий, интерпретация результатов недостаточно точная [26].

Группа исследователей MOON Shoulder Group наблюдала 452 пациентов с полнослойными разрывами ротаторной манжеты плеча в течение 2 лет. Пациентам проводился комплекс физических упражнений, направленных на активную тренировку мышц плечевого пояса, физиотерапия. Сроки обследования – 6 и 12 недель. 25 % пациентов отдали предпочтение хирургическим методам лечения в срок 6–12 недель. 75 % пациентов были удовлетворены лечением после 2 лет наблюдения. Недостаток данного исследования заключается в том, что не было проведено ни одного МРТ-исследования, что могло бы повысить уровень доказательности [27].

Ещё один способ консервативного лечения – это инъекции кортикостероидов в поддельтовидное пространство. Данный метод способствует облегчению боли и, как следствие, увеличению объёма движений. В 2002 г. V.D. Vad et al. в течение 2 лет изучали консервативное лечение кортикостероидами. Были набраны две группы пациентов. Одна группа получала инъекции стероидных препаратов в подакромиальное пространство, второй группе введение стероидов не осуществлялось. Было выяснено, что в группе пациентов с введением препаратов гормонов болевой синдром был ниже, и восстановление объёма движений происходило быстрее, чем в группе сравнения. 65 % пациентов из группы без введения стероидов были удовлетворены лечением, тогда как в первой группе наблюдения улучшение отмечали 74 % пациентов. Объём движений был одинаков в обеих группах, но в группе консервативной терапии с введением гормонов максимальный объём движений был достигнут через 5,3 месяца, а второй группе потребовалось больше времени – 9,3 месяца [28].

С.М. Alvarez et al. в 2005 г. опубликовали данные рандомизированного клинического обследования пациентов, в котором сравнивали результаты инъекций Ксилокаина и кортикостероидов (Бетаметазона) с результатами инъекции только Ксилокаина в поддельтовидное пространство у пациентов с хроническим тендинитом или частичными разрывами вращательной

манжеты плеча. В результате данных исследований они пришли к выводу, что обе группы исследования показали хороший результат в сравнении с исходным. Статистически значимых различий в данных группах отмечено не было. Это исследование поставило под сомнение использование инъекций кортикостероидов в лечении пациентов с разрывами вращательной манжеты [29]. Изучение субакромиальных инъекций кортикостероидов изучали на модели повреждений вращательной манжеты крыс. B. Tillander et al. оценивали эффекты повторных субакромиальных инъекций стероидов в дозе, эквивалентной человеческой, с интервалом в 1 неделю. В результате микро- и макроскопических исследований они пришли к выводу, что сухожилия после 3 инъекций не имели патологических изменений. После 5 инъекций в сухожилиях наблюдались морфологические изменения: макроскопически они становились белыми и менее гладкими, микроскопически в сухожилиях определялись зоны некроза и фрагментации коллагеновых волокон. A. Akrinar et al. также изучали влияние стероидов на модели крыс. В течение 8 недель с интервалом в 2 недели первой группе крыс они вводили метилпреднизолон, второй группе – бетаметазон, третьей группе – физиологический раствор. При исследовании сухожилий было отмечено, что в обеих группах после курса инъекций сухожилия были более мягкими и белыми, по сравнению с контрольной группой. Гистологически отмечались зоны некроза и фрагментации коллагеновых волокон. На основании данных исследований можно прийти к выводу, что длительное использование стероидов с коротким интервалом приводит к разрушению сухожилий [30].

В последние годы для лечения повреждений вращательной манжеты активно используется гиалуроновая кислота. Y. Shibata et al. провели рандомизированное исследование 78 пациентов и сравнивали эффект от субакромиальных инъекций гиалуроната натрия с эффектом от инъекций дексаметазона. Введение препаратов проводилось 1 раз в неделю в течение 5 недель. Срок наблюдения составил 6 месяцев. В группе лечения гиалуронатом натрия доля удовлетворительных результатов составила 39,5 %, в группе стероидов – 35 %. По сравнению с другими исследованиями, это низкая частота удовлетворительных результатов [31].

Новый способ консервативного лечения – богатая тромбоцитами плазма (PRP). V.C. Sengodan et al. пролечили 20 пациентов PRP-терапией под контролем УЗИ. Подсчёт результатов был основан на визуально-аналоговых шкалах. Исследование показало улучшение у 17 пациентов. Также у пациентов на 8-й неделе после лечения проводилось контрольное ультразвуковое исследование, которое показало хорошие результаты заживления. Однако данный анализ остаётся сомнительным, так как изучалась небольшая группа пациентов и отсутствовала группа сравнения [32].

ОПЕРАТИВНОЕ ЛЕЧЕНИЕ ПОВРЕЖДЕНИЙ ВРАЩАТЕЛЬНОЙ МАНЖЕТЫ ПЛЕЧА

В настоящее время существует большое количество различных хирургических методик по восстановлению целостности вращательной манжеты плеча. Первое оперативное лечение вращательной манжеты плеча было выполнено в 1911 г. А. Codman. По его мнению, вовремя установленный диагноз и проведённое хирургическое

лечение приводят к устранению боли и восстановлению функции сустава. А. Codman предложил для восстановления разрывов сухожилий вращательной манжеты проводить классическую реинсерцию открытым способом [3, 33]. J. Debeure в 1961 г. предложил свой способ лечения разрывов надостной мышцы. Он заключался в поднадкостничной мобилизации мышечного брюшка надостной мышцы и её перемещении для закрытия дефекта [34]. G. Ha'eri и A. Wiley в 1980 г. при анализе хирургического лечения 37 пациентов выявили 60 % удовлетворительных результатов. У пациентов, прооперированных по методике J. Debeure, отмечалось уменьшение болевого синдрома, но восстановления функции плечевого сустава не происходило [35]. D. Patte в 1974 г. и D. Goutallier в 1983 г. «дополнили» операцию J. Debeure перемещением подостной и малой круглой мышц. В 1972 г. R. Cofield закрывал дефект сухожилием подлопаточной мышцы. Исходы были удовлетворительными в 84,66 % случаев при лечении 26 пациентов. Данная методика являлась хорошим способом для закрытия обширных повреждений [2].

Начало артроскопических операций было положено в 1985 г., когда E.M. Goble и W.K. Somers разработали якорный фиксатор [36]. H. Ellman в 1987 г. описал артроскопическую технику акромиопластики. В настоящее время артроскопическое восстановление целостности сухожилий вращательной манжеты плеча занимает ведущее место в структуре хирургических способов лечения описываемой патологии [12]. Артроскопия плечевого сустава имеет ряд преимуществ: снижение травматизации ткани, минимализация доступа, уменьшение сроков нахождения в стационаре и косметический эффект [37]. Но, к сожалению, при наличии массивных разрывов вращательной манжеты выбор хирургического лечения вызывает трудности. В 1995 г. С.А. Rockwood et al. при лечении массивных разрывов вращательной манжеты плеча предложили выполнять артроскопический дебридмент с субакромиальной декомпрессией. Были прооперированы 50 пациентов. При наблюдении в течение 6,5 лет у 83 % из них наблюдались хорошие результаты, уменьшение боли и увеличение объёма движений [38]. Артроскопический дебридмент с субакромиальной декомпрессией стоит выполнять пациентам с сохранением движения в плечевом суставе, пожилым пациентам для уменьшения болевого синдрома. Данное оперативное вмешательство не направлено на восстановление функции сустава.

J.M. Fenlin et al. в 2002 г. разработали новый способ восстановления целостности вращательной манжеты плеча – туберопластику. Данное оперативное вмешательство направлено на создание конгруэнтности акромиально-плечевого сочленения, удаление оссификатов и изменение формы бугристости. В его исследовании принял участие 21 пациент, и в 95 % случаев были получены удовлетворительные результаты. 68 % пациентов отмечали уменьшение болевого синдрома [39]. В 2004 г. M. Scheibel et al. предложили артроскопическую туберопластику, которая была названа «обратной артроскопической субакромиальной декомпрессией». Авторами с использованием данного способа были пролечены 25 пациентов с удовлетворительными результатами, уменьшением болевого синдрома и восстановлением функций сустава [40]. В своём исследовании L. Verhelst et al. наблюдали 34 пациентов после туберопластики.

Отмечались удовлетворительные результаты, но длина акромиально-плечевого сочленения уменьшилась на 2,58 мм, а также увеличилась степень глено-плечевого остеоартрита [41]. На основании литературных данных можно прийти к выводу, что данная методика уменьшает болевой синдром, восстанавливает объём движений, но также может привести к уменьшению акромиально-плечевого интервала, что способствует миграции головки.

S. Burkhart et al. в 1997 г. провели эксперимент на 16 трупных плечевых суставах. Они искусственно создали разрывы сухожилий вращательной манжеты, затем сшили их обычной чрескостной методикой. Далее сшитые сухожилия подвергали нагрузкам с частотой 130 мм/с с силой 180 Н. В 100 % случаев отмечены повторные разрывы. После 25 циклов нагрузок отмечался дефект 5 мм, после 188 циклов – 10 мм. На основании своего эксперимента S. Burkhart et al. сделали вывод, что после циклических нагрузок сшитый сухожильный комплекс возвращается к своей прежней длине [42].

Для лечения пациентов с невосстановимыми массивными разрывами вращательной манжеты плеча были разработаны различные реконструктивные методики. Повреждение двух и более сухожилий или разрыв более 5 мм принято считать массивными. Массивные разрывы, осложнённые жировой дистрофией, дегенерацией или лизисом сухожилия, остеопорозом, требуют специальных хирургических методик. В 1988 С. Gerber et al. предложили методику переноса широчайшей мышцы спины на бугорок плечевой кости. У 14 пациентов с дефектом надостной и подостной мышц развился подвывих головки плеча, отсутствовали такие движения, как отведение и сгибание. Биомеханически суть операции заключается в том, что изменяется вектор силы, сухожилие широчайшей мышцы спины удерживает головку плечевой кости, даёт возможность дельтовидной мышце эффективно отвечать за отведение. Удовлетворительные результаты были получены у 28,57 % пациентов. В 1992 г. С. Gerber et al. прооперировали 16 пациентов и отметили у 80 % из них положительный эффект [43]. В настоящее время описано много спорных результатов после переноса широчайшей мышцы спины. Частота клинических неудач варьирует от 10 до 50 % [2, 33, 43, 44, 45].

Методика, которая не получила большого распространения, – это транспозиция большой грудной мышцы. Транспозиция большой грудной мышцы была впервые описана в 1997 г. M.A. Wirth и С.А. Rockwood. В исследовании A. Gavriilidis et al. пациенты, прооперированные с использованием транспозиции большой грудной мышцы, были повторно осмотрены через 37 месяцев. По данным МРТ-исследований у 15 % из них был установлен разрыв трансплантата. Сочетание разрывов подлопаточной и надостной мышцы обуславливало неблагоприятный исход лечения [46].

В настоящее время предпочтение отдаётся замещению дефектов аллотрансплантатами. Чаще всего используются аллотрансплантаты дермального матрикса (GraftJacket, Wright, Medical, Arlington и др.) Трансплантат крепится матрацными швами по границе ретрограгнированного сухожилия и латерально к анкерам. Трансплантат стимулирует регенерацию в мягких тканях [15]. В исследовании J.L. Bond et al. использовались аллотрансплантаты GraftJacket. У 15 из 16 пациентов были отмечены удовлетворительные исходы. Осложнений не наблюдалось.

Однако в исследовании не было контрольной группы сравнения, соответственно, данные результаты остаются спорными. Последние клинические рекомендации AAOS выступили против использования ксенотрансплантатов. По данным литературы, частота отторжения аллотрансплантатов составляет 36 % [47, 48].

Ещё один метод лечения массивных разрывов вращательной манжеты плеча – это использованием трансплантата широчайшей фасции бедра. Был проведён ретроспективный анализ 59 пациентов, прооперированных данной методикой. Повторный осмотр был проведён через 1 год после хирургического лечения. 70 % пациентов были удовлетворены результатами проведённого лечения [59]. Преимущество этого метода заключается в том, что отторжения аутоотрансплантатов происходят реже.

Также методикой выбора при неоперабельных массивных разрывах сухожилий вращательной манжеты является реверсивное эндопротезирование плечевого сустава. Но, по мнению некоторых авторов, эндопротезирование не подходит для лечения молодых и активных пациентов, так как существуют функциональные ограничения, а также происходит быстрое изнашивание эндопротеза, и, соответственно, возникает необходимость в повторных ревизионных оперативных вмешательствах [47].

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Анализ литературных данных показал, что, несмотря на революцию в области реконструктивной хирургии плечевого сустава, в настоящее время вопрос об оптимальной методике хирургического лечения невосстановимых массивных повреждений сухожилий вращательной манжеты плеча остаётся открытым.

ЛИТЕРАТУРА

1. Везалий А. *Эпитоме. Извлечение из своих книг о строении человеческого тела*. М.: Медицина; 1974.
2. Аскерко Э.А. *Практическая хирургия ротаторной манжеты плеча*. Витебск: ВГМУ; 2005.
3. Codman EA. *The shoulder: Rupture of the supraspinatus tendon and other lesions in or about the subacromial bursa*. Boston: Thomas Todd Co.; 1934.
4. Meyer AW. The minute anatomy of attrition lesions. *J Bone Joint Surg*. 1931; 13: 341-348.
5. Armstrong JR. Excision of the acromion in treatment of the supraspinatus syndrome. Report of ninety-five excision. *J Bone Joint Surg*. 1949; 31B(3): 436-442.
6. Neer CS. Anterior acromioplasty for the chronic impingement syndrome in the shoulder: a preliminary report. *J Bone Joint Surg*. 1972; 54A: 41-50.
7. Neer CS II. Impingement lesions. *Clin Orthop*. 1983; (173): 70-77.
8. Bigliani LU, Ticker JB, Flatow EL, Soslowsky LJ, Mow VC. Relationship of acromial architecture and diseases of the rotator cuff. *Orthopade*. 1991; 20: 302-309.
9. Mall NA, Lee AS, Chahal J, Sherman SL, Romeo AA, Verma NN et al. An evidence-based examination of the epidemiology and outcomes of traumatic rotator cuff tears. *Arthroscopy*. 2013; 29(2): 366-376.
10. Nho SJ, Yadav H, Shindle MK, Macgillivray JD. Rotator cuff degeneration: etiology and pathogenesis. *Am J Sports Med*. 2008; 36: 987-993.
11. Brolin TJ, Updegrove GF, Horneff JG. Classifications in brief: Hamada classification of massive rotator cuff tears. *Clin Orthop Relat Res*. 2017; 475 (11): 2819-2823. doi: 10.1007/s11999-017-5340-7
12. Čičak N, Klobučar H, Medančić N. Rotator cuff injury. *Medicina Fluminensis*. 2015; 51(1): 7-17.
13. Ellman H. Diagnosis, and treatment of incomplete rotator cuff tears. *Clin Orthop Relat Res*. 1990; (254): 64-74.
14. Patte D. Classification of rotator cuff lesions. *Clin Orthop Relat Res*. 1990; 254: 81-86.
15. Джонсон Д.Г., Амендо А., Барбер Ф.А., и др. *Оперативная артроскопия*. М.: Издательство Панфилова; 2015.
16. Thomazeau H, Rolland Y, Lucas C, Duval JM, Langlais F. Atrophy of the supraspinatus belly. *Acta Orthop Scand*. 1996; 67(3): 264-268.
17. Букуп К. *Клиническое исследование костей, суставов и мышц. Тесты – симптомы – диагноз*. М.: Медицинская литература; 2007.
18. McConville OR, Iannotti JP. Partial thickness tears of the rotator cuff: evaluation and management. *J Am Acad Orthop Surg*. 1999; 7: 32-43.
19. Hamada K, Fukuda H, Mikasa M, et al. Roentgenographic findings in massive rotator cuff tears. A long-term observation. *Clin Orthop Relat Res*. 1990; 254: 92-96.
20. Еськин Н.А., Миронов С.П., Орлецкий А.К. Ультрасонография повреждений ротаторной манжеты. *Кремлевская медицина. Клинический вестник*. 2007; (1): 88-91.
21. Финк Л.И. *УЗИ-диагностика и МРТ в выявлении поврежденной мягкотканых и костных структур плечевого сустава: дис. ... канд. мед. наук*. Томск; 2010.
22. Гажонова В.Е., Емельяненко М.В., Онищенко М.П., Соина Т.А., Абельцев В.П. Оптимизация лучевого алгоритма при патологии сухожилия надостной мышцы плечевого сустава. *Кремлевская медицина. Клинический вестник*. 2017; (3): 35-44.
23. Шаях А.Б.С. МРТ-диагностика повреждений вращательной манжеты плечевого сустава. *Радиология – практика*. 2002; (1): 32-35.
24. Sharma G, Bhandary S, Khandige G, Kabra U. MR imaging of rotator cuff tears: correlation with arthroscopy. *J Clin Diagn Res*. 2017; 11(5): TC24-TC27.
25. Goldberg BA, Nowinski RJ, Matsen FA. Outcome of non-operative management of full-thickness rotator cuff tears. *Clin Orthop Relat Res*. 2001; (382): 99-107.
26. Bokor DJ, Hawkins RJ, Huckell GH, Angelo RL, Schickendanz MS. Results of nonoperative management of full-thickness tears of the rotator cuff. *Clin Orthop Relat Res*. 1993; (294): 103-110.
27. Kuhn JE, Dunn WR, Sanders R, An Q, Baumgarten KM, Bishop JY, et al. Effectiveness of physical therapy in treating atraumatic full-thickness rotator cuff tears: a multicenter prospective cohort study. *J Shoulder Elbow Surg*. 2013; 10(5): 1150-1154.
28. Vad VD, Warren RF, Altchek DW, O'Brien SJ, Rose HA, Wickiewicz TL. Negative prognostic factors in managing massive rotator cuff tears. *Clin J Sport Med*. 2002; 12(3): 151-157.
29. Alvarez CM, Litchfield R, Jackowski D, Griffin S, Kirkley A. A prospective, double-blind, randomized clinical trial comparing subacromial injection of betamethasone and xylocaine to xylocaine alone in chronic rotator cuff tendinosis. *Am J Sports Med*. 2005; 33(2): 255-262.
30. Wei AS, Callaci JJ. The effect of corticosteroid on collagen expression in injured rotator cuff tendon. *J Bone Joint Surg Am*. 2006; 88(6): 1331-1338. doi: 10.2106/JBJS.E.00806
31. Shibata Y, Midorikawa K, Emoto G, Naito M. Clinical evaluation of sodium hyaluronate for the treatment of patients with rotator cuff tear. *J Shoulder Elbow Surg*. 2001; 10(3): 209-216. doi: 10.1067/mse.2001.113501
32. Fukuda H. Partial-thickness rotator cuff tears: a modern view on Codman's classic. *J Shoulder Elbow Surg*. 2000; 9(2): 163-168.
33. Архипов С.В., Кавалерский Г.М. *Плечо. Современные хирургические технологии*. М.: Медицина; 2009.
34. Макаревич Е.Р., Белецкий А.В. *Лечение поврежденной вращательной манжеты плеча*. Мн.: БГУ; 2001.
35. Ha'eri GB, Wiley AM. Shoulder impingement syndrome. Results of operative release. *Clin Orthop*. 1982; (68): 128-222.

36. Goble EM, Somers WK, Clark R, Olsen RE. The development of suture anchors for use in soft tissue fixation to bone. *Am J Sports Med.* 1994; 22: 236-239.

37. Van der Zwaal P, Thomassen BJW, Nieuwenhuijse MJ, Lindenburg R, Swen JWA, van Arkel ERA. Clinical outcome in all-arthroscopic versus mini-open rotator cuff repair in small to medium-sized tears: a randomized controlled trial in 100 patients with 1-year follow-up. *Arthroscopy.* 2013; 1(1): 1-8.

38. Rockwood CA Jr., Williams GR Jr., Burkhead WZ Jr. Debridement of degenerative, irreparable lesions of the rotator cuff. *J Bone Joint Surg Am.* 1995; 77(6): 857-866.

39. Fenlin JM Jr., Chase JM, Rushton SA, Frieman BG. Tuberopecty: creation of an acromioclavicular articulation—a treatment option for massive, irreparable rotator cuff tears. *J Shoulder Elbow Surg.* 2002; 11(2): 136-142.

40. Scheibel M, Lichtenberg S, Habermeyer P. Reversed arthroscopic subacromial decompression for massive rotator cuff tears. *J Shoulder Elbow Surg.* 2004; 13(3): 272-278.

41. Verhelst L, Vandekerckhove PJ, Sergeant G, Liekens K, Van Hoonacker P, Berghs B. Reversed arthroscopic subacromial decompression for symptomatic irreparable rotator cuff tears: mid-term follow-up results in 34 shoulders. *J Shoulder Elbow Surg.* 2010; 19(4): 601-608.

42. Кубашев А.А. Артроскопическое лечение поврежденных вращательной манжеты плечевого сустава однорядным и чрескостным швами: автореф. дис. ... канд. мед. наук. М., 2016.

43. Gerber C, Vinh TS, Hertel R, Hess CW. Latissimus dorsi transfer for the treatment of massive tears of the rotator cuff. A preliminary report. *Clin Orthop.* 1988; (323): 51-61.

44. Li X. Editorial commentary: Is it time to abandon the latissimus dorsi tendon transfer as a salvage procedure for patients with large irreparable rotator cuff tears that failed primary repair? *Arthroscopy.* 2020; 36(1): 95-98.

45. John R, Coady CM, Wong I. Revision of a failed latissimus dorsi transfer for a massive rotator cuff tear with arthroscopic anatomic bridging reconstruction using an acellular human dermal matrix allograft. *Arthrosc Tech.* 2019; 8(10): e1171-e1179. doi: 10.1016/j.eats.2019.06.007

46. Oh JH, Park MS, Rhee SM. Treatment strategy for irreparable rotator cuff tears. *Clin Orthop Surg.* 2018; 10: 119-134. doi: 10.4055/cios.2018.10.2.119

47. Bond JL, Dopirak RM, Higgins J, Burns J, Snyder SJ. Arthroscopic replacement of massive, irreparable rotator cuff tears using a GraftJacket allograft: technique and preliminary results. *Arthroscopy.* 2008; 24: 403-409.

48. Karuppaiah K, Sinha J. Scaffolds in the management of massive rotator cuff tears: current concepts and literature review. *EFFORT Open Rev.* 2019; 4(9): 557-566. doi: 10.1302/2058-5241.4.180040

49. Kokubu T, Mifune Y, Inui A, Kuroda R, Arthroscopic rotator cuff repair with graft augmentation of fascia lata for large and massive tears. *Arthrosc Tech.* 2016; 5(6): e1235-e1238.

REFERENCES

1. Vesalius A. *Epitome. Extract from own books about the structure of the human body.* Moscow: Meditstina; 1974. (In Russ.)

2. Askerko EA. *Practical surgery of rotator cuff.* Vitebsk: VGMU; 2005. (In Russ.)

3. Codman EA. *The shoulder: Rupture of the supraspinatus tendon and other lesions in or about the subacromial bursa.* Boston: Thomas Todd Co.; 1934.

4. Meyer AW. The minute anatomy of attrition lesions. *J Bone Joint Surg.* 1931; 13: 341-348.

5. Armstrong JR. Excision of the acromion in treatment of the supraspinatus syndrome. Report of ninety-five excision. *J Bone Joint Surg.* 1949; 31B(3): 436-442.

6. Neer CS. Anterior acromioplasty for the chronic impingement syndrome in the shoulder: a preliminary report. *J Bone Joint Surg.* 1972; 54A: 41-50.

7. Neer CS II. Impingement lesions. *Clin Orthop.* 1983; (173): 70-77.

8. Bigliani LU, Ticker JB, Flatow EL, Soslowsky LJ, Mow VC. Relationship of acromial architecture and diseases of the rotator cuff. *Orthopade.* 1991; 20: 302-309.

9. Mall NA, Lee AS, Chahal J, Sherman SL, Romeo AA, Verma NN et al. An evidence-based examination of the epidemiology and outcomes of traumatic rotator cuff tears. *Arthroscopy.* 2013; 29(2): 366-376.

10. Nho SJ, Yadav H, Shindle MK, Macgillivray JD. Rotator cuff degeneration: etiology and pathogenesis. *Am J Sports Med.* 2008; 36: 987-993.

11. Brolin TJ, Updegrave GF, Horneff JG. Classifications in brief: Hamada classification of massive rotator cuff tears. *Clin Orthop Relat Res.* 2017; 475 (11): 2819-2823. doi: 10.1007/s11999-017-5340-7

12. Čičak N, Klobučar H, Medančić N. Rotator cuff injury. *Medicina Fluminensis.* 2015; 51(1): 7-17.

13. Ellman H. Diagnosis, and treatment of incomplete rotator cuff tears. *Clin Orthop Relat Res.* 1990; (254): 64-74.

14. Patte D. Classification of rotator cuff lesions. *Clin Orthop Relat Res.* 1990; 254: 81-86.

15. Johnson DG, Amendo A, Barber FA, et al. *Operative arthroscopy.* Moscow: Izdatelstvo Panfilova; 2015. (In Russ.)

16. Thomazeau H, Rolland Y, Lucas C, Duval JM, Langlais F. Atrophy of the supraspinatus belly. *Acta Orthop Scand.* 1996; 67(3): 264-268.

17. Buckup K. *Clinical tests for the musculoskeletal system: Examinations – signs – phenomena.* Moscow: Meditstinskaya literatura; 2007. (In Russ.)

18. McConville OR, Iannotti JP. Partial thickness tears of the rotator cuff: evaluation and management. *J Am Acad Orthop Surg.* 1999; 7: 32-43.

19. Hamada K, Fukuda H, Mikasa M, et al. Roentgenographic findings in massive rotator cuff tears. A long-term observation. *Clin Orthop Relat Res.* 1990; 254: 92-96.

20. Eskin NA, Mironov SP, Orletskiy AK. Ultrasonography of rotator cuff injuries. *Kremlin Medicine Journal.* 2007; (1): 88-91. (In Russ.)

21. Fink LI. *Ultrasound diagnostics and MRI in detecting damage to the soft tissue and bone structures of the shoulder joint: Dissertation of Cand. Sc. (Med.).* Tomsk; 2010. (In Russ.)

22. Gazhonova VE, Emelyanenko MV, Onishchenko MP, Soina TA, Abeltsev VP. Optimization of the radiologic algorithm for pathology of the tendon of the supraspinatus muscle. *Kremlin Medicine Journal.* 2017; (3): 35-44. (In Russ.)

23. Shayakh ABS. MRI diagnostics of rotator cuff injuries. *Radiology – Practice.* 2002; (1): 32-35. (In Russ.)

24. Sharma G, Bhandary S, Khandige G, Kabra U. MR imaging of rotator cuff tears: correlation with arthroscopy. *J Clin Diagn Res.* 2017; 11(5): TC24-TC27.

25. Goldberg BA, Nowinski RJ, Matsen FA. Outcome of non-operative management of full-thickness rotator cuff tears. *Clin Orthop Relat Res.* 2001; (382): 99-107.

26. Bokor DJ, Hawkins RJ, Huckell GH, Angelo RL, Schickendantz MS. Results of nonoperative management of full-thickness tears of the rotator cuff. *Clin Orthop Relat Res.* 1993; (294): 103-110.

27. Kuhn JE, Dunn WR, Sanders R, An Q, Baumgarten KM, Bishop JY, et al. Effectiveness of physical therapy in treating atraumatic full-thickness rotator cuff tears: a multicenter prospective cohort study. *J Shoulder Elbow Surg.* 2013; 10(5): 1150-1154.

28. Vad VD, Warren RF, Altchek DW, O'Brien SJ, Rose HA, Wickiewicz TL. Negative prognostic factors in managing massive rotator cuff tears. *Clin J Sport Med.* 2002; 12(3): 151-157.

29. Alvarez CM, Litchfield R, Jackowski D, Griffin S, Kirkley A. A prospective, double-blind, randomized clinical trial comparing subacromial injection of betamethasone and xylocaine to xylocaine alone in chronic rotator cuff tendinosis. *Am J Sports Med.* 2005; 33(2): 255-262.

30. Wei AS, Callaci JJ. The effect of corticosteroid on collagen expression in injured rotator cuff tendon. *J Bone Joint Surg Am*. 2006; 88(6): 1331-1338. doi: 10.2106/JBJS.E.00806
31. Shibata Y, Midorikawa K, Emoto G, Naito M. Clinical evaluation of sodium hyaluronate for the treatment of patients with rotator cuff tear. *J Shoulder Elbow Surg*. 2001; 10(3): 209-216. doi: 10.1067/mse.2001.113501
32. Fukuda H. Partial-thickness rotator cuff tears: a modern view on Codman's classic. *J Shoulder Elbow Surg*. 2000; 9(2): 163-168.
33. Arkhipov SV, Kavalersky GM. *Shoulder. Modern surgical technologies*. Moscow: Meditsina; 2009. (In Russ.)
34. Makarevich ER, Beletsky AV. Treatment of rotator cuff injuries. Minsk: BGU; 2001. (In Russ.)
35. Ha'eri GB, Wiley AM. Shoulder impingement syndrome. Results of operative release. *Clin Orthop*. 1982; (68): 128-222.
36. Goble EM, Somers WK, Clark R, Olsen RE. The development of suture anchors for use in soft tissue fixation to bone. *Am J Sports Med*. 1994; 22: 236-239.
37. Van der Zwaal P, Thomassen BJW, Nieuwenhuijs MJ, Lindenburg R, Swen JWA, van Arkel ERA. Clinical outcome in all-arthroscopic versus mini-open rotator cuff repair in small to medium-sized tears: a randomized controlled trial in 100 patients with 1-year follow-up. *Arthroscopy*. 2013; 1(1): 1-8.
38. Rockwood CA Jr., Williams GR Jr., Burkhead WZ Jr. Debridement of degenerative, irreparable lesions of the rotator cuff. *J Bone Joint Surg Am*. 1995; 77(6): 857-866.
39. Fenlin JM Jr., Chase JM, Rushton SA, Frieman BG. Tubero-plasty: creation of an acromioclavicular articulation—a treatment option for massive, irreparable rotator cuff tears. *J Shoulder Elbow Surg*. 2002; 11(2): 136-142.
40. Scheibel M, Lichtenberg S, Habermeyer P. Reversed arthroscopic subacromial decompression for massive rotator cuff tears. *J Shoulder Elbow Surg*. 2004; 13(3): 272-278.
41. Verhelst L, Vandekerckhove PJ, Sergeant G, Liekens K, Van Hoonacker P, Berghs B. Reversed arthroscopic subacromial decompression for symptomatic irreparable rotator cuff tears: mid-term follow-up results in 34 shoulders. *J Shoulder Elbow Surg*. 2010; 19(4): 601-608.
42. Kubashev AA. *Arthroscopic treatment of rotator cuff injuries with single-row and transosseous sutures*: Abstract of the Dissertation of Cand. Sc. (Med.). Moscow, 2016. (In Russ.)
43. Gerber C, Vinh TS, Hertel R, Hess CW. Latissimus dorsi transfer for the treatment of massive tears of the rotator cuff. A preliminary report. *Clin Orthop*. 1988; (323): 51-61.
44. Li X. Editorial commentary: Is it time to abandon the latissimus dorsi tendon transfer as a salvage procedure for patients with large irreparable rotator cuff tears that failed primary repair? *Arthroscopy*. 2020; 36(1): 95-98.
45. John R, Coady CM, Wong I. Revision of a failed latissimus dorsi transfer for a massive rotator cuff tear with arthroscopic anatomic bridging reconstruction using an acellular human dermal matrix allograft. *Arthrosc Tech*. 2019; 8(10): e1171-e1179. doi: 10.1016/j.eats.2019.06.007
46. Oh JH, Park MS, Rhee SM. Treatment strategy for irreparable rotator cuff tears. *Clin Orthop Surg*. 2018; 10: 119-134. doi: 10.4055/cios.2018.10.2.119
47. Bond JL, Dopirak RM, Higgins J, Burns J, Snyder SJ. Arthroscopic replacement of massive, irreparable rotator cuff tears using a GraftJacket allograft: technique and preliminary results. *Arthroscopy*. 2008; 24: 403-409.
48. Karuppaiah K, Sinha J. Scaffolds in the management of massive rotator cuff tears: current concepts and literature review. *EFFORT Open Rev*. 2019; 4(9): 557-566. doi: 10.1302/2058-5241.4.180040
49. Kokubu T, Mifune Y, Inui A, Kuroda R. Arthroscopic rotator cuff repair with graft augmentation of fascia lata for large and massive tears. *Arthrosc Tech*. 2016; 5(6): e1235-e1238.

Сведения об авторах

Меньшова Дарья Васильевна – аспирант, ФГБНУ «Иркутский научный центр хирургии и травматологии», e-mail: iscst@mail.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>

Пonomarenko Николай Сергеевич – кандидат медицинских наук, 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 – Postgraduate, Irkutsk Scientific Centre of Surgery and Traumatology, e-mail: iscst@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0003-1471-2482>

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: iscst@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0003-4733-9178>

Nikolay S. Ponomarenko – Cand. Sc. (Med.), 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>

Статья получена: 05.11.2020. Статья принята: 23.11.2020. Статья опубликована: 26.12.2020.

Received: 05.11.2020. Accepted: 23.11.2020. Published: 26.12.2020.