

DOI: <https://doi.org/10.17816/vto64822>

Оценка эффективности применения малотравматичного оперативного доступа при реверсивном эндопротезировании плечевого сустава

Г.А. Кесян, Г.С. Карапетян, А.А. Шуйский*, Р.З. Уразгильдеев, И.Г. Арсеньев, О.Г. Кесян, М.М. Шевнина

Национальный медицинский исследовательский центр травматологии и ортопедии им. Н.Н. Приорова, Москва, Россия

АННОТАЦИЯ

Обоснование. Количество устанавливаемых в мире реверсивных эндопротезов плечевого сустава на современном этапе в разы превосходит выполнение гемиартропластик. Однако не стоит забывать, что эндопротезирование плечевого сустава считается травматичной операцией и может сопровождаться рядом осложнений, как со стороны имплантов, так и по причине травматичности оперативной техники. При оперативных вмешательствах на плечевом суставе с широким рассечением кожи и подкожной клетчатки, часто могут выявляться ятрогенные повреждения таких структур, как подмышечный нерв, задние и передние артерии и вены, огибающие плечевую кость, что запускает целый каскад патофизиологических и регуляторных процессов, при которых в зоне вмешательства сразу же выделяются медиаторы воспаления. Поэтому травматологи-ортопеды стремятся к снижению риска интра- и послеоперационных осложнений, и необходимо улучшение хирургической техники оперативных вмешательств в сторону их малотравматичного выполнения.

Цель. Разработка и оценка эффективности применения малотравматичного хирургического доступа при выполнении реверсивного эндопротезирования плечевого сустава.

Материалы и методы. В период 2017–2020 гг. в отделении ортопедии взрослых ФГБУ «НМИЦ ТО им. Н.Н. Приорова» оперировано 169 пациентов с различными заболеваниями, травмами плечевого сустава и их последствиями, которым по общепринятым показаниям проводили реверсивное эндопротезирование. В основной группе 84 пациента оперированы с применением малотравматичного хирургического доступа, пациенты контрольной группы (85 человек) — стандартными методиками. Функциональные, клинические и рентгенологические результаты хирургического лечения пациентов основной и контрольной групп оценивали и сравнивали через 3, 6 и 12 мес.

Результаты. В основной группе отличные результаты (<25 баллов по DASH) отмечены у 73 пациентов, хорошие (26–50 баллов) — у 10 пациентов. У 1 пациента результаты оценены как удовлетворительные (51–75 баллов). В контрольной группе наблюдения клинический результат был хуже (68 отличных, 16 хороших и 1 удовлетворительный результат).

Выводы. На основании выполненного исследования, учитывая лучшие результаты в основной группе пациентов, техника малотравматичного хирургического доступа при реверсивном эндопротезировании плечевого сустава может быть рекомендована к широкому использованию в клинической практике.

Ключевые слова: реверсивное эндопротезирование; эндопротезирование плечевого сустава; хирургическая агрессия; малоинвазивный метод.

Как цитировать:

Кесян Г.А., Карапетян Г.С., Шуйский А.А., Уразгильдеев Р.З., Арсеньев И.Г., Кесян О.Г., Шевнина М.М. Оценка эффективности применения малотравматичного оперативного доступа при реверсивном эндопротезировании плечевого сустава // Вестник травматологии и ортопедии им. Н.Н. Приорова. 2021. Т. 28, № 2. С. 21–28. DOI: <https://doi.org/10.17816/vto64822>

DOI: <https://doi.org/10.17816/vto64822>

Evaluation of the effectiveness of the use of low-traumatic surgical access in the reverse shoulder arthroplasty

Gurgen A. Kesyan, Grigoriy S. Karapetyan, Artem A. Shuyskiy*, Rashid Z. Urazgil'deev, Igor G. Arsen'ev, Ovsep G. Kesyan, Margarita M. Shevnina

N.N. Priorov National Medical Research Center of Traumatology and Orthopedics, Moscow, Russia

ABSTRACT

BACKGROUND: The number of reversible shoulder joint endoprotheses installed in the world at the present stage is several times greater than the number of hemiarthroplasty performed. Nevertheless shoulder arthroplasty is considered a traumatic operation and can be accompanied by a number of complications, both from the side of implants and due to the traumatic nature of the surgical technique. During surgical interventions on the shoulder joint with a wide dissection of the skin and subcutaneous tissue, iatrogenic damage to structures such as the axillary nerve, posterior and anterior arteries and veins surrounding the humerus can often be detected, which triggers a whole cascade of pathophysiological and regulatory processes in which Interventions immediately release inflammatory mediators. Therefore, orthopedic traumatologists strive to reduce the risk of intra- and postoperative complications, and it is necessary to improve the surgical technique of surgical interventions towards their less traumatic performance.

AIM: Development and evaluation of the effectiveness of the use of low-traumatic surgical access when performing reverse shoulder arthroplasty.

MATERIALS AND METHODS: In the period 2017–2020, 169 patients with various diseases, injuries of the shoulder joint and their consequences were operated on in the Department of Adult Orthopedics of the N.N. Priorov National Research Medical Center of the Russian Federation, who underwent reverse shoulder arthroplasty according to generally accepted indications. In the main group (84 patients), surgical treatment was performed using a low-traumatic surgical approach, while the control group (85 patients) underwent standard procedures. Functional, clinical and radiological results of surgical treatment of patients of the main and control groups were evaluated and compared after 3, 6 and 12 months.

RESULTS: In the main group, excellent results (<25 points on DASH) were observed in 73 patients, good results (26–50 points) — in 10 patients. In 1 patient, the results were assessed as satisfactory (51–75 points). In the control group of observation, the clinical result was worse (68 excellent, 16 good and 1 satisfactory result).

CONCLUSION: On the basis of the performed study, taking into account the better results in the main group of patients, the technique of low-traumatic surgical access for reverse shoulder arthroplasty can be recommended for wide use in clinical practice.

Keywords: reverse arthroplasty; shoulder arthroplasty; surgical aggression; a minimally invasive method.

To cite this article:

Kesyan GA, Karapetyan GS, Shuyskiy AA, Urazgil'deev RZ, Arsen'ev IG, Kesyan OG, Shevnina MM. Evaluation of the effectiveness of the use of low-traumatic surgical access in the reverse shoulder arthroplasty. *N.N. Priorov Journal of Traumatology and Orthopedics*. 2021;28(2):21–28. DOI: <https://doi.org/10.17816/vto64822>

ВВЕДЕНИЕ

По данным ранних литературных источников, посвященных эндопротезированию плечевого сустава, пациенты с несостоятельностью ротаторной манжеты, которым было выполнено эндопротезирование головки плечевой кости, имели плохие функциональные результаты лечения [1]. Данный негативный опыт послужил причиной для разработки реверсивных эндопротезов для лечения пациентов с функциональной недостаточностью ротаторной манжеты [1].

С течением времени, с разработкой новых имплантов и техник оперативного лечения, реверсивная философия эндопротезирования стала локомотивом развития современного дизайна эндопротезов плечевого сустава [2]. Количество устанавливаемых в мире реверсивных эндопротезов плечевого сустава на современном этапе в разы превосходит выполнение гемартропластик [2]. На основании статистических данных открытых регистров эндопротезирования плечевого сустава Германии (2006–2019 гг.) и Великобритании (2012–2019 гг.), прослеживается преобладание использования реверсивных тотальных эндопротезов плечевого сустава над тотальными анатомическими и однополюсными протезами (табл. 1, 2) [3, 4]. Данная тенденция может быть сопоставима с историческим развитием эндопротезирования тазобедренного сустава [5].

Эндопротезирование плечевого сустава считается травматичной операцией и может сопровождаться рядом осложнений [2]. Некоторые осложнения связаны с материалом, конструкцией и корректностью установки ортопедических протезных систем. Другая часть осложнений, не ассоциированных с имплантами, возникает по причине травматичности оперативной техники.

При оперативных вмешательствах на плечевом суставе, ятрогенные повреждения таких структур, как подмышечный нерв, задние и передние артерии и вены, огибающие плечевую кость, приводят к нарушениям иннервации и кровоснабжения структур плечевого сустава, что проявляется в мышечной гипотрофии, неблагоприятных функциональных результатах лечения [6]. Операционный доступ, сопровождающийся широким рассечением кожи и подкожной клетчатки, рассечением и расслоением контрагированных и рубцовоизмененных мышечных волокон, удалением патологических тканей, резекция проксимального отдела плечевой кости, имплантация компонентов протеза, а также работа рядом с магистральными сосудисто-нервными пучками запускают целый каскад патофизиологических и регуляторных процессов, при которых в зоне вмешательства сразу же выделяются медиаторы воспаления [2].

Цель исследования — разработка и оценка эффективности применения малотравматичного хирургического доступа при выполнении реверсивного эндопротезирования плечевого сустава. Учитывая стремление травматологов-ортопедов к снижению риска интра- и послеоперационных осложнений, очень важна разработка методов улучшения хирургической техники оперативных вмешательств в сторону их малотравматичного выполнения [7].

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

С 2017 по 2020 г. в отделении ортопедии взрослых ФГБУ «НМИЦ ТО им. Н.Н. Приорова» оперировано 169 пациентов с различными заболеваниями, травмами плечевого сустава и их последствиями, которым по общепринятым показаниям проводили реверсивное

Таблица 1. Типы и количество устанавливаемых эндопротезов плечевого сустава в период с 2006 по 2019 г. по данным регистра эндопротезирования плечевого сустава Германии

Table 1. Types and number of installed shoulder joint endoprotheses in the period from 2006 to 2019 according to the German Shoulder Arthroplasty Registry.

Тип эндопротеза	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
Тотальный	70	69	96	157	120	137	167	177	230	228	288	203	299	250
Гемизендопротез	76	58	95	134	76	44	55	52	73	72	68	45	29	37
Реверсивный	72	113	130	200	169	179	171	308	446	478	583	691	933	1018

Таблица 2. Типы и количество устанавливаемых эндопротезов плечевого сустава в период с 2012 по 2019 г. по данным регистра эндопротезирования плечевого сустава Великобритании

Table 2. Types and number of installed shoulder joint replacements in the period from 2012 to 2019 according to the UK National Joint Registry

Тип эндопротеза	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
Тотальный	627	1177	1526	1764	1891	1971	1870	1850
Гемизендопротез	880	1296	1283	1055	1010	830	694	647
Реверсивный	678	1344	1853	2125	2742	3268	3485	3805

эндопротезирование. В основной группе 84 пациента оперированы с применением малотравматичного хирургического доступа, пациенты контрольной группы (85 человек) — стандартными методиками. Больные были сопоставимы по полу, возрасту, нозологии и степени дегенеративно-дистрофических изменений плечевого сустава. Отклонения в наблюдаемых группах были статистически незначимыми.

Перед операцией выполняли клиническое, рентгенологическое, инструментальное обследование пациента. Производили клинический осмотр, оценку болевого синдрома, амплитуды движений в суставе, определяли функциональное состояние дельтовидной мышцы. При выраженной гипотрофии дельтовидной мышцы, что зачастую наблюдается при последствиях травм, особенно при предшествующем оперативном лечении, выполняли ультразвуковое исследование дельтовидной мышцы и электронейромиографию нервов верхней конечности. При тотальной атрофии пучков дельтовидной мышцы даже реверсивное эндопротезирование бесперспективно в функциональном плане. Выполняли рентгенограммы плечевого сустава в двух проекциях, мультиспиральную компьютерную томографию плечевого сустава с визуализацией гленоида для оценки явлений его дисплазии и дефектов (рис. 1). Данные методы диагностики необходимы для планирования выбора типов компонентов эндопротезов и их пространственной ориентировки при имплантации.

На основании данных литературы, общеизвестных хирургических техник и личного практического опыта авторов известно несколько оперативных доступов, используемых при реверсивном эндопротезировании плечевого сустава [6].

1. 43 пациентам контрольной группы реверсивную артропластику выполняли через передний дельтовидно-пекторальный хирургический доступ следующим образом. Разрез кожи не менее 8 см производили в середине линии между клювовидным отростком и передним углом акромиона и в каудальном направлении на сухожилие длинной головки двуглавой мышцы плеча. После того как выполняли рассечение кожи и подкожно-жировой клетчатки, производили диссекцию по фасции дельтовидной мышцы медиально к дельтовидно-пекторальной борозде. Далее тупым инструментом проходили через дельтовидную борозду к ключично-грудной фасции медиальнее от головной вены. Дельтовидную мышцу отводили в сторону. Несмотря на наличие в современных протезных системах специального инструментария для установки компонентов через данный доступ, техническое выполнение их имплантации может осложняться рядом трудностей. Адекватная визуализация суставной поверхности лопатки при данном доступе затруднена и для корректной установки метаглена может потребоваться расширение разреза, тем самым увеличивается травматичность операции, появляются риски ятрогенного повреждения передней артерии и вены, огибающих плечевую кость. Возможно также повреждение подмышечного нерва, ветвей мышечно-кожного нерва.

Использование данного оперативного доступа может быть оправдано при предшествующем наличии гипотрофии переднего и функционально хорошего состояния среднего и заднего пучков дельтовидной мышцы. Это обосновано стремлением максимально сохранить здоровую мышечную ткань, так как в большом проценте случаев после оперативного лечения в зоне хирургического доступа наблюдается локальная гипотрофия дельтовидной мышцы.



Рис. 1. Компьютерно-томографическая разметка пространственно-анатомических параметров суставного отростка лопатки

Fig. 1. CT-measure of anatomical parameters of the articular process of the scapula

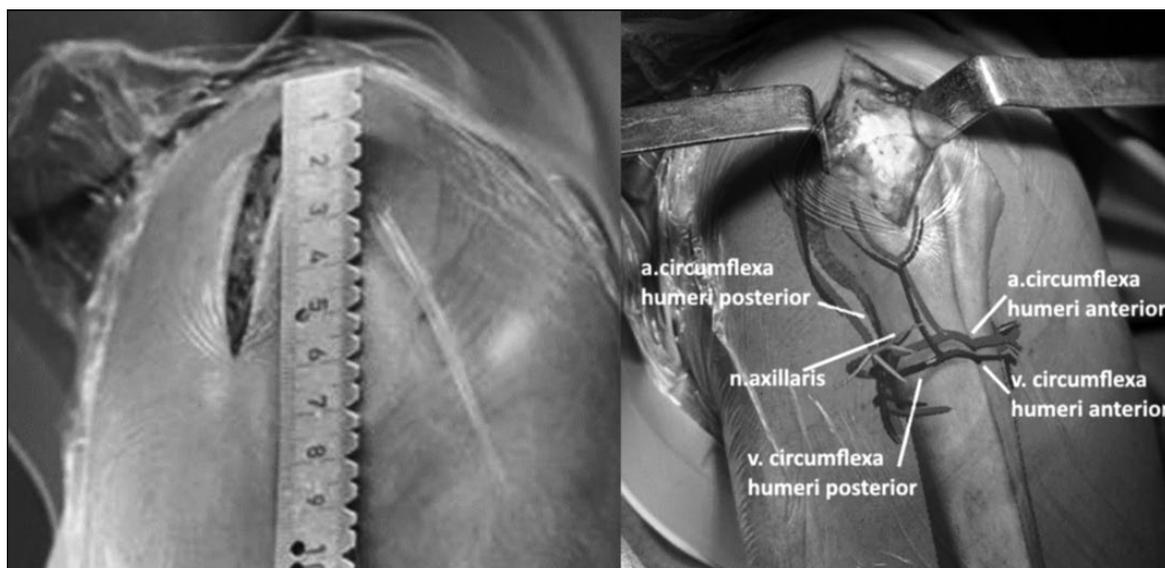


Рис. 2. Рассечение мягких тканей при малоинвазивном доступе к плечевому суставу, топография сосудисто-нервных образований дельтовидной области по отношению к хирургическому доступу

Fig. 2. Dissection of soft tissues with minimally invasive access to the shoulder joint, topography of neurovascular formations of the deltoid region in relation to surgical access

2. 42 пациента контрольной группы оперированы с применением наружного чрездельтовидного хирургического доступа к плечевому суставу. При проведении доступа разрез кожи не менее 8 см по наружной поверхности плечевого сустава начинался от наружного края акромиального отростка лопатки и проводился в латеральном направлении до уровня хирургической шейки плечевой кости. После рассечения кожи и подкожно-жировой клетчатки рассекали фасцию дельтовидной мышцы. Тупо разводили передний и средний пучки дельтовидной мышцы.

Данный хирургический доступ обеспечивал хорошую визуализацию структур плечевого сустава,

а именно: проксимального отдела плечевой кости с надостной мышцей, полную визуализацию суставной поверхности лопатки после резекции головки плечевой кости. Несмотря на преимущества данного доступа над дельтовидно-грудным, при его выполнении сохраняются риски травматизации сосудисто-нервных образований (подмышечного нерва, передних и задних вен и артерий, огибающих плечевую кость) хирургическим инструментом, при их компрессии или натяжении ретракторами.

3. Основную группу наблюдения составляли 84 пациента, оперированных малоинвазивным модифицированным чрездельтовидным доступом. В положении

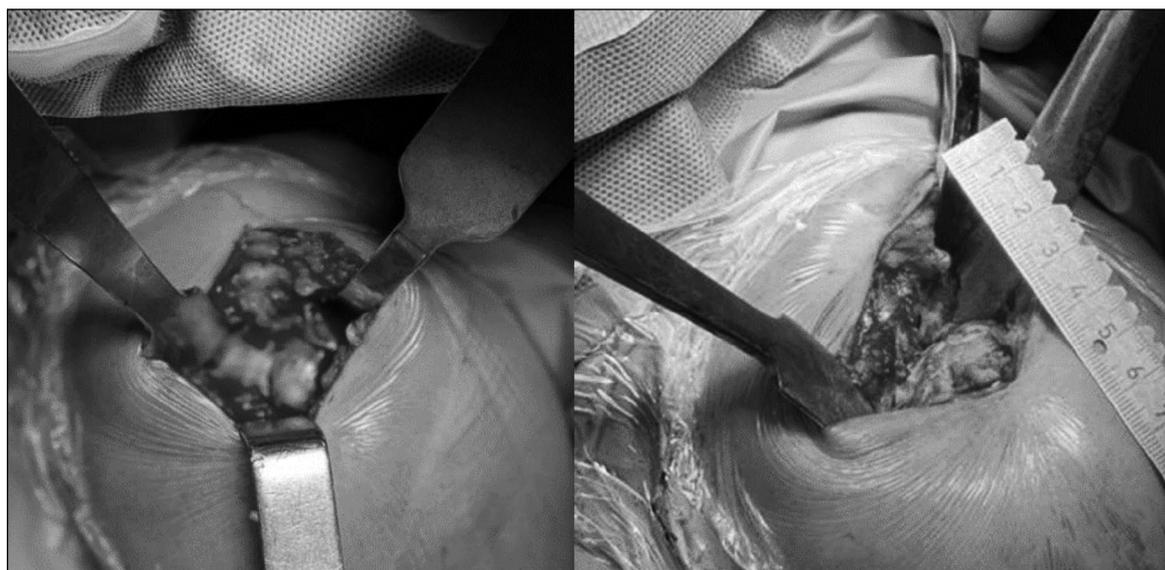


Рис. 3. Мобилизация головки плечевой кости

Fig. 3. Mobilization of the humerus head

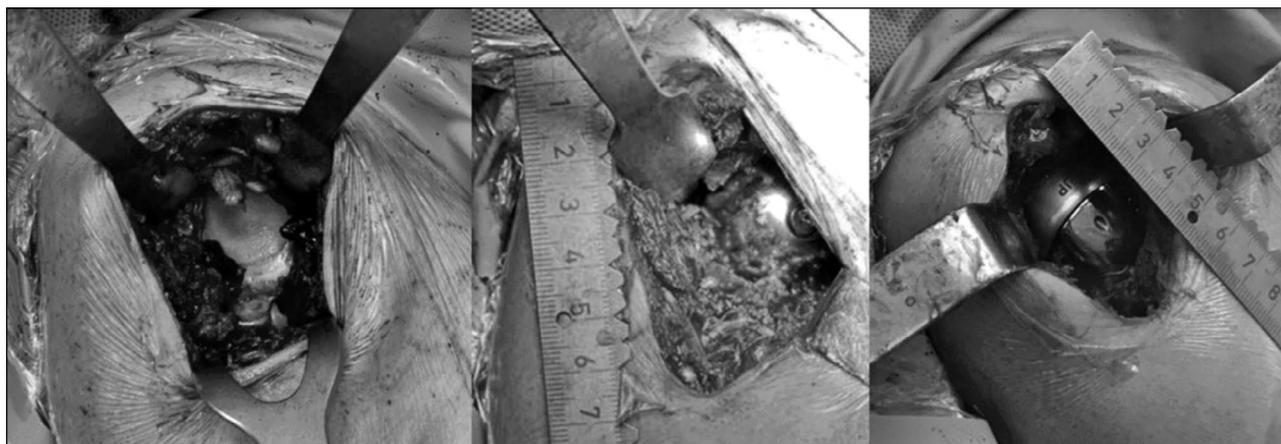


Рис. 4. Визуализация суставной поверхности лопатки, установка компонентов эндопротеза

Fig. 4. Visualization of the articular surface of the scapula, installation of endoprosthesis components

пациента сидя на операционном столе, выполняли кожный разрез до 6 см от края акромиона и линейно по наружной поверхности плеча дистально до уровня проекции большого бугорка (рис. 2).

При помощи режущего инструмента производили доступ до дельтовидной мышцы, передний и средний пучки мышцы тупо разводили. Выполняли иссечение рубцовых тканей, мобилизацию головки плечевой кости, предварительное прошивание сухожилий мышц-ротаторов. Далее совершали умеренную ротацию плеча кнаружи и, производя давление по оси плечевой кости в проксимальном направлении при согнутом 90° предплечье, выполняли вывих и выведение проксимального метаэпифиза плечевой кости в рану (рис. 3).

Согласно предоперационному планированию выполняли резекцию головки плечевой кости, специальными инструментами производили низведение плечевой кости, разведение краев раны, тем самым полностью визуализируя суставную поверхность лопатки. Далее, после последовательной обработки суставной поверхности лопатки специальными фрезами, производили установку метаглена и гленосферы с учетом угла наклона суставного отростка лопатки. Устанавливали остальные компоненты эндопротеза по стандартной методике (рис. 4)

При сохранности сухожилий ротаторной манжеты производили их рефиксацию, послойное ушивание раны. Благодаря экономному рассечению мягких тканей и выведению проксимального отдела плеча в рану снижается травматичность операции, риски послеоперационной гипотрофии пучков дельтовидной мышцы, отсутствуют риски травматизации нервных стволов и сосудистых образований. В то же время доступ позволяет в полной мере визуализировать и работать с суставной поверхностью лопатки и проксимальным отделом плечевой кости.

РЕЗУЛЬТАТЫ

Принципиально важным являлось начало ранней реабилитации в послеоперационном периоде, которая включала электростимуляцию дельтовидной мышцы, механотерапию, лечебную физкультуру. В раннем послеоперационном периоде ни у одного пациента не было краевого некроза раны, гематом, раны зажили первичным натяжением. Гнойно-воспалительных осложнений также не наблюдалось у исследуемых пациентов.

Функциональные, клинические и рентгенологические результаты хирургического лечения пациентов основной и контрольной групп оценивались через 3, 6 и 12 мес. По окончании срока наблюдения на рентгенограммах не выявлено дислокации, миграции и нестабильности компонентов эндопротезов.

Функциональные результаты оценивали по вопросу The Disabilities of the Arm, Shoulder and Hand (DASH). В основной группе отличные результаты (<25 баллов по DASH) отмечены у 73 пациентов, хорошие результаты (26–50 баллов) — у 10 пациентов. У одного пациента результаты оценены как удовлетворительные (51–75 баллов). В контрольной группе наблюдения клинический результат был хуже — 68 отличных, 16 хороших и 1 удовлетворительный. Учитывая отсутствие статистически значимых различий между больными в наблюдаемых группах, корректную установку реверсивных эндопротезов по стандартным методикам, наблюдалась прямая зависимость исходов лечения от используемого хирургического доступа. В группе с использованием методики малоинвазивного доступа практически не было гипотрофии мышечной ткани дельтовидной области, клинически и по данным ЭНМГ функциональное состояние дельтовидной мышцы было одинаково по сравнению со здоровой конечностью. В контрольной группе пациентов, для оперативного лечения которых применяли наружный чрездельтовидный и дельто-пекторальный хирургические

доступы, отмечались явления локальной гипотрофии пучков дельтовидной мышцы в результате ее травмирования при широком разделении тканей при хирургическом доступе к плечевому суставу. При использовании стандартных доступов к плечевому суставу выявлена сравнительная большая интраоперационная кровопотеря по сравнению с использованием малотравматичного доступа.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Учитывая тенденцию в современной хирургии к уменьшению оперативной агрессии, научную и практическую разработанность темы реверсивного эндопротезирования, наличие современных имплантов позволяет разрабатывать и выбирать малотравматичные тактики лечения. Улучшение результатов лечения патологии плечевого сустава напрямую зависит от применения методов коррекции оперативной агрессии. На основании выполненного исследования, учитывая лучшие результаты в основной группе пациентов, техника малотравматичного хирургического доступа при реверсивном эндопротезировании плечевого сустава может быть рекомендована к широкому использованию в клинической практике.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Frankle M., Marberry S., Pupello D. Reverse shoulder arthroplasty. *Cham*, 2016. 486 p.
2. Карапетян Г.С. Методы коррекции оперативной агрессии в комплексном лечении ортопедической патологии : автореф. дис. ... канд. мед. наук. Москва, 2009. 90 с.
3. Magosch P., Burkhart K., Mauch F., et al. *Schulterprothesenregister Jahresbericht 2020 (2006–2019)*. Bern, 2020. 61 p. (In German).
4. Reed M., Howard P., Brittain R., et al. *National Joint Registry 17th Annual Report*. Hemel Hempstead, 2020. 312 p.
5. Кесян Г.А., Уразгильдеев Р.З., Карапетян Г.С., и др. Реверсивное эндопротезирование плечевого сустава в сложных

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ИНФОРМАЦИЯ / ADDITIONAL INFO

Вклад авторов. Все авторы подтверждают соответствие своего авторства международным критериям ICMJE (все авторы внесли существенный вклад в разработку концепции, проведение исследования и подготовку статьи, прочли и одобрили финальную версию перед публикацией).

Author contribution. Thereby, all authors made a substantial contribution to the conception of the work, acquisition, analysis, interpretation of data for the work, drafting and revising the work, final approval of the version to be published and agree to be accountable for all aspects of the work.

Конфликт интересов. Авторы декларируют отсутствие явных и потенциальных конфликтов интересов, связанных с публикацией настоящей статьи.

Competing interests. The authors declare that they have no competing interests.

Источник финансирования. Не указан.

Funding source. Not specified.

Информированное согласие на публикацию. Авторы получили письменное согласие законных представителей пациента на публикацию медицинских данных и фотографий.

Consent for publication. Written consent was obtained from the patient for publication of relevant medical information and all of accompanying images within the manuscript.

клинических случаях // Вестник Смоленской государственной медицинской академии. 2019. № 4. С. 111–120.

6. Бауэр Р., Кершбаумер Ф., Поизель З. Оперативные доступы в травматологии и ортопедии. Перевод с нем., под ред. Л.А. Якимова. Москва : Издательство Панфилова, 2015. 408 с.

7. Солод Э.И., Лазарев А.Ф., Гудушаури Я.Г., и др. Новые возможности оперативного лечения переломов проксимального отдела плечевой кости // Вестник травматологии и ортопедии им. Н.Н. Приорова. 2011. № 1. С. 21–27.

REFERENCES

1. Frankle M, Marberry S, Pupello D. *Reverse shoulder arthroplasty*. Cham; 2016. 486 p.
2. Karapetyan GS. *Metody korrektsii operativnoi agressii v kompleksnom lechenii ortopedicheskoi patologii* [dissertation abstract]. Moscow; 2009. 90 p. (In Russ).
3. Magosch P, Burkhart K, Mauch F, et al. *Schulterprothesenregister Jahresbericht 2020 (2006–2019)*. Bern; 2020. 61 p. (In German).
4. Reed M, Howard P, Brittain R, et al. *National Joint Registry 17th Annual Report*. Hemel Hempstead; 2020. 312 p.
5. Kesyan GA, Urazgil'deev RZ, Karapetyan GS, et al. Reverse shoulder arthroplasty in difficult clinical cases. *Vestnik Smolensk-*

koi gosudarstvennoi meditsinskoi akademii. 2019;(4):111–120. (In Russ).

6. Bauer R, Kershbaumer F, Poisel S. *Operativnye dostupy v travmatologii i ortopedii*. [Operative Zuganswege in Orthopädie und Traumatologie]. Translated from German. Yakimov LA, editor. Moscow: Izdatel'stvo Panfilova; 2015. 408 p. (In Russ).

7. Solod EI, Lazarev AF, Gudushauri YaG, et al. New possibilities of surgical treatment of fractures of the proximal humerus. *Vestnik travmatologii i ortopedii im. N. N. Priorova*. 2011;(1):21–27. (In Russ).

ОБ АВТОРАХ

***Артём Анатольевич Шуйский**, врач – травматолог-ортопед, аспирант; адрес: Россия, 127299, Москва, ул. Приорова, д. 10; ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-9028-3969>; eLibrary SPIN: 6125-1792; e-mail: shuj-artyom@mail.ru.

Гурген Абавенович Кесян, д-р мед. наук, профессор, врач – травматолог-ортопед; ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-1933-1822>; eLibrary SPIN: 8960-7440; e-mail: kesyan.gurgen@yandex.ru.

Григорий Сергеевич Карапетян, канд. мед. наук, врач – травматолог-ортопед; ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-3172-0161>; eLibrary SPIN: 6025-2377; e-mail: dr.karapetian@mail.ru.

Рашид Загидуллович Уразгильдеев, д-р мед. наук, врач – травматолог-ортопед; ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2357-124X>; eLibrary SPIN: 9269-5003; e-mail: rashid-uraz@rambler.ru.

Игорь Геннадьевич Арсеньев, канд. мед. наук, врач – травматолог-ортопед; ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-1801-8383>; eLibrary SPIN: 8317-3709; e-mail: igo23602098@yandex.ru.

Овсеп Гургенович Кесян, канд. мед. наук, врач – травматолог-ортопед; ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4697-368X>; eLibrary SPIN: 4258-3165; e-mail: offsep@yandex.ru.

Мargarita Михайловна Шевнина, врач – травматолог-ортопед, аспирант; ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2349-590X>; e-mail: margarita.shevnina@mail.ru.

AUTHORS INFO

***Artem A. Shuyskiy**, MD, post-graduate student, traumatologist-orthopedist; address: 10, Priorova str., 127299, Moscow, Russia; ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-9028-3969>; eLibrary SPIN: 6125-1792; e-mail: shuj-artyom@mail.ru.

Gurgen A. Kesyan, MD, PhD, Dr. Sci. (Med.); ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-1933-1822>; eLibrary SPIN: 8960-7440; e-mail: kesyan.gurgen@yandex.ru.

Grigoriy S. Karapetyan, MD, PhD, Cand. Sci. (Med.), traumatologist-orthopedist; ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-3172-0161>; eLibrary SPIN: 6025-2377; e-mail: dr.karapetian@mail.ru.

Rashid Z. Urazgil'deev, MD, PhD, Dr. Sci. (Med.), traumatologist-orthopedist; ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2357-124X>; eLibrary SPIN: 9269-5003; e-mail: rashid-uraz@rambler.ru.

Igor G. Arsen'ev, MD, PhD, Cand. Sci. (Med.), traumatologist-orthopedist; ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-1801-8383>; eLibrary SPIN: 8317-3709; e-mail: igo23602098@yandex.ru.

Ovsep G. Kesyan, MD, PhD, Cand. Sci. (Med.), traumatologist-orthopedist; ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4697-368X>; eLibrary SPIN: 4258-3165; e-mail: offsep@yandex.ru.

Margarita M. Shevnina, MD, post-graduate student, traumatologist-orthopedist; ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2349-590X>; e-mail: margarita.shevnina@mail.ru.

* Автор, ответственный за переписку / Corresponding author