

В ПОМОЩЬ ПРАКТИЧЕСКОМУ ВРАЧУ

<https://doi.org/10.52581/1814-1471/83/07>
УДК 616.727.43

РЕЗУЛЬТАТЫ ТОТАЛЬНОГО ЭНДОПРОТЕЗИРОВАНИЯ ЛУЧЕЗАПЯСТНОГО СУСТАВА КЕРАМИЧЕСКИМИ ИМПЛАНТАМИ В СРЕДНЕСРОЧНОМ ПОСЛЕОПЕРАЦИОННОМ ПЕРИОДЕ

Т.И. Александров^{1✉}, В.М. Прохоренко^{1,2}, Е.Н. Симонова¹

¹Новосибирский НИИ травматологии и ортопедии им. Я.А. Цивьяна Минздрава России,
Новосибирск, Российская Федерация

²Новосибирский государственный медицинский университет,
Новосибирск, Российская Федерация

Аннотация

Введение. Остеоартроз лучезапястного сустава (ЛЗС) вызывает значительный болевой синдром и уменьшает объем его активных и пассивных движений, что в сумме определяет выраженное снижение качества жизни больного. Эндопротезирование является методом ортопедической помощи при выраженных необратимых патологических состояниях в кистевом суставе. Продолжительные наблюдения по использованию керамических имплантов в ЛЗС ранее не проводились. Опыт Новосибирского НИИТО им. Я.А. Цивьяна в эндопротезировании ЛЗС керамическими эндопротезами включает в себя период с июля 2010 г. по настоящее время.

Цель исследования: проанализировать изменения сравниваемых показателей функции лучезапястного сустава до и после тотального эндопротезирования в среднесрочном послеоперационном периоде.

Материал и методы. В статье описана техника первичного эндопротезирования и выполнен анализ изменения контролируемых показателей клинических наблюдений в периоде последующего послеоперационного наблюдения за пациентами. Число замещенных ЛЗС, подвергнутых исследованию в ФГБУ «НИИТО им. Я.А. Цивьяна» Минздрава России, составило 63 случая. Даны временные характеристики и обоснование разделения послеоперационного периода. Исследование являлось нерандомизированным, неослепленным, ретроспективным, когортным. В исследовании оценивались три основные временные точки: до оперативного вмешательства (первая временная точка), в декабре 2017 г. и в ноябре 2019 г. Срок наблюдения к декабрю 2017 г. варьировал от 2 до 115 мес (средний срок $(26,9 \pm 22,6)$ мес), к ноябрю 2019 г. – от 1 до 133 мес (средний срок $(41,7 \pm 27,8)$ мес). Представлены результаты объективной и субъективной оценки изменений функционального состояния верхней конечности в целом и ЛЗС в частности. Для анализа материала использовались рентгенологические методы и опросники: визуально-аналоговая шкала болевого синдрома (ВАШ), шкала функции лучезапястного сустава клиники Мэйо (MWS), опросник исходов и неадекватности руки и кисти (DASH). Всем пациентам, вошедшим в группу исследования, было выполнено тотальное эндопротезирование ЛЗС керамическим эндопротезом. У одного пациента было выполнено тотальное эндопротезирование обоих ЛЗС, что соответствует двум клиническим случаям, у остальных пациентов оперативное лечение проводили на одном ЛЗС.

Результаты. На дооперационном этапе (первая временная точка), по данным шкалы DASH, результат варьировал от 15,8 до 86,2 балла, в среднем 69,2 (56,2; 76,5) балла. Характеристики работоспособности и субъективных ощущений в суставе по опроснику MWS имели значение от 0 до 70, в среднем 30 (15; 45) баллов. Оценка исходного состояния пациентов по шкале Mayo clinic соответствовала очень плохим результатам адаптации и функциональной активности. Значение шкалы боли имела показатели от 0 до 10 баллов со средним значением 7 (5; 8) баллов.

В 2017 г. (вторая временная точка) средний показатель болевого синдрома по шкале ВАШ статистически значимо снизился в 2,35 раза (на 3,9 балла, $p < 0,0001$), средний балл по шкале DASH снизился в 2,64 раза (на 40,9 балла, $p < 0,0001$), средний балл по опроснику MWS увеличился в 1,84 раза (на 25,4 балла, $p < 0,0001$).

В 2019 г. (третья временная точка) средний показатель болевого синдрома по шкале ВАШ статистически значимо снизился в 2,19 раза (на 3,7 балла, $p < 0,0001$) по сравнению с первой точкой; средний балл по шкале DASH снизился в 2,25 раза (на 36,6 балла, $p < 0,0001$) по сравнению с первой точкой; средний балл опросника MWS увеличился в 1,99 раза (на 29,8 балла, $p < 0,0001$) по сравнению с первой точкой.

Выводы. 1. В результате анализа сравниваемых результатов исследования выявлено достижение значительного положительного эффекта от проведенного оперативного вмешательства на ЛЗС по сравнению с исходным состоянием. 2. По результатам сравнения показателей исследования отмечаются сохраняющиеся стабильность компонентов эндопротеза и положительная клиническая динамика у пациентов на протяжении более 8 лет наблюдений. 3. Болевой синдром уменьшается или полностью исчезает. 4. Сохранение физиологической мобильности костей дистального ряда запястья способствует перераспределению силового воздействия (амортизация) и стабилизации компонентов в продолжительном периоде времени. 5. Послеоперационный период для ортопедической патологии разделяется нами на ближайший (период наблюдения в стационаре), ранний (до 2 лет), среднесрочный (от 2 до 8 лет) и отдаленный (более 8 лет).

Ключевые слова: остеоартроз лучезапястного сустава, артропластика, тотальное эндопротезирование лучезапястного сустава, керамический эндопротез, имплант, послеоперационный период, качество жизни

Конфликт интересов: авторы подтверждают отсутствие конфликта интересов, о котором необходимо сообщить.

Прозрачность финансовой деятельности: никто из авторов не имеет финансовой заинтересованности в представленных материалах или методах.

Для цитирования: Александров Т.И., Прохоренко В.М., Симонова Е.Н. Результаты тотального эндопротезирования лучезапястного сустава керамическими имплантами в среднесрочном послеоперационном периоде. Вопросы реконструктивной и пластической хирургии. 2022. Т. 25, № 4. С. 65–75. doi 10.52581/1814-1471/83/07

AID TO THE PHYSICIAN

MEDIUM-TERM RESULTS OF TOTAL WRIST ARTHROPLASTY WITH CERAMIC IMPLANTS

T.I. Aleksandrov^{1,2✉}, V.M. Prokhorenko^{1,2}, E.N. Simonova¹

¹ Novosibirsk Research Institute for Traumatology and Orthopedics named after Ya.L. Tsivyan, Novosibirsk, Russian Federation

² Novosibirsk State Medical University, Novosibirsk, Russian Federation

Abstract

Objective. Arthritis of the wrist joint can cause significant pain and decreased motion, resulting in a significant impact on quality of life. Total wrist Arthroplasty can provide pain relief and motion in these patients. Ceramic implants can be used in arthroplasty, but their longer-term performance in the wrist remains unknown.

The purpose of the study was to review outcomes utilizing a ceramic total wrist arthroplasty.

Material and Methods. A consistent ceramic arthroplasty technique and postoperative regimen was performed. The number of observations subjected to preoperative analysis at Novosibirsk Research Institute for Traumatology and Orthopedics is 63. The results of the study and the nature of the changes determine the indications for wrist arthroplasty. The average observation period was 8 years. Medium-term results were evaluated in 35 patients operated on between 2010 and 2017. The article evaluated three main time points: before the operational intervention, 2017 and 2019. Comparable results of objective and subjective evaluation of the intervention are indicated. X-ray methods and questionnaires were used to analyze the material: the Visual Analogue Pain Syndrome Scale (VAS), the Mayo Clinic Wrist Function Scale (MWS), and the Disability of the Arm, Shoulder and Hand (DASH). All patients underwent total wrist arthroplasty with ceramic endoprosthesis. In one patient, total arthroplasty of both wrists were performed, which corresponds to two clinical cases, in all other cases surgical treatment was carried out on one wrist joint.

Results. At the preoperative stage, according to the DASH scale, the result was from 15.8 to 86.2 points, the median was 69.2 (56.2; 76.5) points. Performance characteristics and subjective sensations in the joint according to the MWS questionnaire ranged from 0 to 70, median 30 (15; 45) points. The assessment of the initial state of patients according to the Mayo clinic scale corresponded to very poor results of adaptation and functional activity. The value of the pain scale had indicators from 0 to 10 points, the median was 7 (5; 8) points.

In 2017 (second time point), the mean VAS pain score decreased by 2.35 times (by 3.9 points, $p < 0.0001$), the mean DASH score decreased by 2.64 times (by 40.9 points, $p < 0.0001$), the average score of the MWS questionnaire increased 1.84 times (by 25.4 points, $p < 0.0001$).

In 2019 (third time point), the average pain syndrome score on the VAS scale decreased by 2.19 times (by 3.7 points, $p < 0.0001$) compared to the first point; the average score on the DASH scale decreased by 2.25 times (by 36.6 points, $p < 0.0001$) compared to the first point; the mean score of the MWS questionnaire increased by 1.99 times (by 29.8 points, $p < 0.0001$) compared to the first point.

Conclusions. 1. In the vast majority of cases, there is an increase in the volume of movements in the wrist joint compared to the original condition. 2. According to the results of a midterm study, stability and positive dynamics are noted. 3. Pain syndrome decreases or disappears completely. 4. Preservation of physiological mobility of bones of distal row of wrist contributes to redistribution of force action (damping) and stabilization of components in long period of time. 5. We divide the postoperative period for orthopedic pathology into the nearest (in the hospital), early (up to 2 years), medium-term (2-8 years) and long-term (more than 8 years).

Keywords: *osteoarthritis of the wrist joint, arthroplasty, total endoprosthesis of the wrist joint, ceramic endoprosthesis, implant, medium-term results, quality of life*

Conflict of interest: the authors declare the absence of obvious and potential conflicts of interest related to the publication of this paper.

Financial disclosure: no author has a financial or property interest in any material or method mentioned.

For citation: Aleksandrov T.I., Prokhorenko V.M., Chorniy S.I., Simonova E.N. Medium-term results of total wrist arthroplasty with ceramic implants. *Issues of Reconstructive and Plastic Surgery*. 2022;25(4):65-75. doi 10.52581/1814-1471/83/07

ВВЕДЕНИЕ

В ортопедической практике существует термин «кистевой сустав», упоминавшийся еще Н.И. Пироговым [1]. Патологическое изменение кистевого сустава существенно снижает качество жизни человека, является причиной болезненности и ограничивает плавность движений в нем [2, 3]. Известно, что кистевой сустав состоит из 15 костей: лучевой, локтевой, ладьевидной, полулунной, гороховидной, трехгранной, крючковидной, головчатой, трапециевидной, кости трапеции и пяти пьстных костей [4].

Кистевой сустав занимает пространство около 2,5 см [5]. На этом небольшом участке сконцентрировано огромное количество активных структур (суставные хрящи, связки, капсула) [6]. Подвижность костей между собой имеет небольшую амплитуду, однако в целом создаются условия для выполнения мультиаксиальных плавных движений [7]. Поражение даже одной из этих активных структур может значительно повлиять на общее состояние кистевого сустава.

Существуют различные варианты реконструктивно-пластических операций: сегментарные артродезы, резекционные артропластики и, наконец, тотальный артродез [8]. Многообразие технологий позволяет сделать вывод о сложности решаемой проблемы, отсутствии универсального решения и наличии разницы между желаемым и достигнутым результатами. Основываясь на данных, полученных от пациентов, обращающихся в Новосибирский НИИТО, анализируя их жалобы, можно с уверенностью утверждать, что

пациентов интересует отсутствие боли и сохранение мобильности сустава. Этим требованиям соответствует группа ортопедической помощи под обобщающим названием «артропластика сустава».

Пациентам с грубыми необратимыми изменениями суставной поверхности лучевой кости и межзапястного сустава выполнялось тотальное эндопротезирование лучезапястного сустава (ЛЗС) керамическим имплантом. Анализируя полученные результаты, мы можем высказать тезис, что первый год после оперативного вмешательства включает в себя выявление основной доли погрешностей в технике хирургического вмешательства, в программе реабилитации и в социальной адаптации. В этот период регистрируется основная динамика изменений порочного стереотипа движений ЛЗС и проводится разработка ранее имевшегося статичного положения. После года наблюдений динамика снижается, выходя на «плато» (со 2-го года до 9 лет): изменения носят незначительный характер и в основном определяются сохранением достигнутого результата, адаптацией к имеющимся изменениям.

Представление о послеоперационном периоде наблюдения сводится к двум последовательным этапам. Ближайший послеоперационный период начинается с момента окончания операции и продолжается до выписки больного из лечебного учреждения. Отдаленный послеоперационный период протекает вне стационара и включает в себя окончательную ликвидацию общих и местных расстройств, вызванных операционной травмой [9].

В случае эндопротезирования выполняется внедрение в организм человека инородного тела на продолжительный период времени. Рисками эндопротезирования сустава могут служить вывихи, нагноение, сохранение боли и ограничения функции, расшатывание компонентов эндопротеза [10]. Эти проявления могут отмечаться в разное время и по разным причинам. Принимая во внимание, что эндопротезирование не влечет за собой выздоровления, а лишь длительное улучшение качества жизни, то и послеоперационный период является важным этапом наблюдения и анализа. В ряде зарубежных публикаций отражена пяти- и десятилетняя оценка выживаемости эндопротезов [11, 12]. Анализируя литературные данные и накопленный опыт, мы разделяем ортопедический послеоперационный период на ближайший (период наблюдения в стационаре), ранний (до 1 года), среднесрочный (с 2 до 8 лет) и отдаленный (более 8 лет).

Цель исследования: проанализировать изменения сравнимых показателей функции лучезапястного сустава до и после тотального эндопротезирования в среднесрочном послеоперационном периоде.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

Проведено нерандомизированное, неослепленное, ретроспективное, когортное исследование 62 пациентов, у которых выполнено 63 операции на ЛЗС в период с 2010 по 2017 г. (рис. 1).

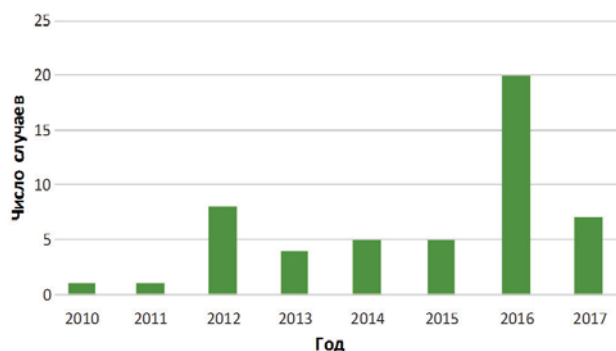


Рис. 1. Динамика эндопротезирования лучезапястных суставов в НИИТО за период 2010–2017 гг.

Fig. 1. The dynamics of endoprosthesis replacement of the wrist joints at Novosibirsk Research Institute for Traumatology and Orthopaedics for the period 2010–2017

Решение проанализировать результаты эндопротезирования ЛЗС, выполненного начиная с 2010 г., было принято в 2017 г. в связи с набором достаточного объема клинического материала. Ввиду постепенного увеличения количества оперативных вмешательств, разница в интервале между первой и второй временными точками различна для разных клинических случаев. Анализируемые показатели функциональ-

ного состояния верхней конечности и ЛЗС были получены по одному протоколу исследования.

Возраст пациентов варьировался от 21 до 79 лет, средний возраст составил $(48,68 \pm 13,72)$ года. В исследуемой группе мужчины составили 49%, женщины 51%.

Участники исследования предъявляли жалобы на выраженную боль в кистевом суставе и ограничение его функции. При поступлении пациентам проводили рентгенологическое исследование в двух стандартных проекциях. Магнитно-резонансная (МРТ) и мультиспиральная компьютерная томография (МСКТ) дополняли объем диагностики при необходимости.

В декабре 2019 г. была проведена оценка стабильности компонентов эндопротеза в динамическом режиме под электронно-оптическим преобразователем. Интерпретацию лучевых методов диагностики осуществляли в соответствии с классификацией, разработанной Н.С. Косинской [13]. Результаты жалоб и клинического осмотра дополнялись при помощи опросников Mayo Wrist score (MWS оценка функции лучезапястного сустава по шкале клиники Мэйо) [14], и Disability of the Arm, Shoulder and Hand Outcome Measure (DASH опросник исходов и неспособности руки и кисти) [15, 16].

В 2017 и 2019 гг. проводился анализ полученных контрольных сравнимых результатов (вторая и третья временные точки). В группу наблюдения были включены: 41 случай посттравматического артроза ЛЗС, 14 случаев системного поражения и 8 случаев остеохондропатии кистевого сустава. На дооперационном этапе, по данным шкалы DASH, результат варьировался от 15,8 до 86,2 балла, среднее значение составило 69,2 (56,2; 76,5) балла. Характеристики работоспособности ЛЗС и субъективных ощущений по опроснику MWS имели значение от 0 до 70, среднее значение этих показателей находилось на уровне 30 (15; 45) баллов. Оценка исходного состояния пациентов по шкале Mayo Clinic соответствовала очень плохим результатам адаптации и функциональной активности.

Основными рентгенологическими показаниями к тотальному эндопротезированию ЛЗС послужили: остеоартроз 3-й степени в соответствии с классификацией Н.С. Косинской; вторичные артрозо-артриты ЛЗС, невосполнимые дефекты суставных поверхностей, многофрагментарные внутрисуставные переломы, хондропатии (рис. 2, 3).

Оценка болевых ощущений осуществлялась по визуальной аналоговой шкале боли (ВАШ). Значения шкалы боли варьировались от 0 до 10 баллов, среднее значение составило 7 (5; 8) баллов.

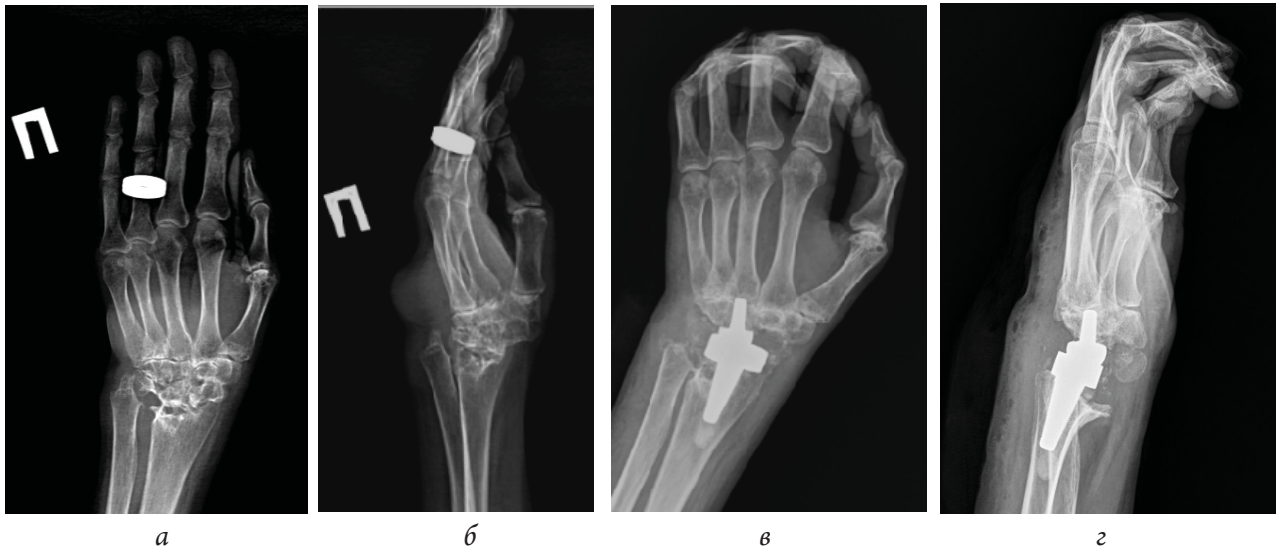


Рис. 2. Этапные рентгенограммы правого лучезапястного сустава пациентки с системным артрозоартритом: до операции (а – в прямой проекции; б – в боковой проекции) и после операции (в – в прямой проекции; г – в боковой проекции)

Fig. 2. Staged radiographs of the right wrist joint of a patient with systemic arthrosis arthritis: before surgery (а – in frontal view; б – in lateral view) and after surgery (в – in frontal view; г – in lateral view)



Рис. 3. Этапные рентгенограммы левого лучезапястного сустава пациента с ложным суставом дистального метаэпифиза лучевой кости: до операции (а – в прямой проекции; б – в боковой проекции) и после операции (в – в прямой проекции; г – в боковой проекции)

Fig. 3. Staged radiographs of the left wrist joint of a patient with a false joint of the distal metaepiphysis of the radius: before the operation (а – in the direct projection; б – in the lateral projection) and after the operation (в – in the direct projection; г – in the lateral projection)

Характеристики эндопротеза

Имплант состоит из двух компонентов, изготовленных из белой металлокерамики (рис. 4). Проксимальный компонент представлен эллипсообразной чашей с интрамедуллярной ножкой, устанавливаемой в лучевую кость. С торцевой поверхности чаши имеется равномерное углубление

на всей поверхности. Бортики торцевой поверхности имеют ширину 2–3 мм и высоту 2–3 мм. Интрамедуллярная ножка проксимального компонента ориентирована по тыльной поверхности лучевой кости. Дистальный компонент представлен круглой головкой и интрамедуллярной ножкой. Интрамедуллярная ножка устанавливается в головчатую кость, сохраняя анатомические взаимодействия в дистальном ряду костей запястья и запястно-пястных суставах кисти.



Рис. 4. Керамический эндопротез лучезапястного сустава фирмы МОЈЕ: слева – проксимальный компонент, справа – дистальный компонент

Fig. 4. Ceramic endoprosthesis of the wrist joint by MOJE: the proximal component is shown on the left, the distal component – on the right

Техника выполнения хирургического вмешательства

Подготовительный этап включает в себя регионарное обескровливание под пневматическим жгутом с целью достижения «сухого» оперативного поля, продольный тыльный доступ, тупое разведение подкожно-жировой клетчатки. Удерживатель сухожилий разгибателей пальцев рассекается вдоль сухожилия разгибателя III пальца кисти, после чего все сухожилия разводятся в разные стороны с оголением капсулы кистевого сустава. Рассечение капсулы выполняется в виде буквы Т.

В основном этапе оперативного вмешательства проводится ревизия кистевого сустава с верификацией костей запястья и степени поражения суставного хряща. Осуществляется резекция суставной поверхности лучевой кости на расстоянии 4–5 мм под углом 90°. Проксимальный ряд костей запястья (ладьевидная, полулунная, трехгранная) удаляется. Величина резекции головчатой кости определяется при помощи распорного блока, также под прямым углом. После установки распорного блока необходимым условием является наличие люфта в 1–2 мм. Костномозговые каналы вскрываются при помощи шила и обрабатываются специальным инструментарием под контролем электронно-оптического преобразователя. В каналы лучевой и головчатой костей поочередно устанавливаются компоненты эндопротеза ЛЗС. Первичная стабилизация компонентов осуществляется методом press-fit. Обязателен интраоперационный контроль объема движений в суставе во всех плоскостях.

Заключительный этап включает в себя гемостаз, пластику капсулы ЛЗС, восстановление положения сухожилий разгибателей с ушиванием

дефекта их удерживателя, наложение швов на кожу. В НИИТО пропагандируется ранняя разработка сустава, и в ближайшем послеоперационном периоде в большинстве случаев гипсовая иммобилизация не применяется. Всем пациентам с первого дня разрешается разработка ЛЗС в пределах возможности фигурного бинтования [17] (рис. 5).



Рис. 5. Способ фигурного бинтования лучезапястного сустава с тыльной (слева) и ладонной (справа) поверхностей

Fig. 5. The method of figured bandaging of the wrist joint from the back (left) and palmar (right) surfaces

В ближайшем послеоперационном периоде пациентам назначаются физиопроцедуры, направленные на снятие отека мягких тканей, и лечебная физкультура под контролем инструкторов. Эти назначения являются актуальными и в раннем послеоперационном периоде, в течение первого года после выполненного оперативного вмешательства.

Статистическая обработка полученных данных

Статистический анализ был проведен с использованием программного обеспечения IBM SPSS Statistics (версия 25.0). Описание собранных в ходе исследования показателей проводили, используя методы описательной статистики. Для интервальных переменных было рассчитано среднее значение, стандартное отклонение, минимумы и максимумы, медиана (Me), первый и третий квартили ($Q1$; $Q3$). С учетом небольшого размера популяционной выборки, результаты описательных статистик представлены в виде Me ($Q1$; $Q3$).

Сравнение групп по интервальным переменным проводили при помощи парного рангового непараметрического критерия Вилкоксона. Раз-

личия считали статистически значимыми при уровне значимости менее установленного значения альфа, вычисленного с учетом поправки Бонферрони на множественность сравнений (было использовано три пары сравнений, соответственно $\alpha = 0,05 / 3 = 0,0166$). Величины уровней значимости приняты как $p < 0,0001$.

РЕЗУЛЬТАТЫ

Полученные результаты отображены в таблице. Было обнаружено, что при сравнительной оценке в 2017 г. (вторая временная точка) средний показатель болевого синдрома по шкале ВАШ статистически значимо снизился в 2,34 раза (на 3,9 балла, $p < 0,0001$), средний балл по шкале DASH статистически значимо снизился в 2,64 раза (на 40,9 балла, $p < 0,0001$), средний балл по опроснику MWS статистически значимо увеличился в 1,84 раза (на 25,4 балла, $p < 0,0001$).

Статистические показатели оценочных шкал по временным точкам

Statistical indicators of rating scales by time points

Временная точка	Статистический показатель	DASH	MWS	ВАШ
1	Количество пациентов	63	63	63
	Медиана	69,2	30,0	7,0
	25-й перцентиль	56,2	15	5
	75-й перцентиль	76,5	45	8
2	Количество пациентов	36	36	35
	Медиана	16,9	55,0	3,0
	25-й перцентиль	6,2	40,0	1,0
	75-й перцентиль	38,0	70,0	4,0
3	Количество пациентов	7	7	7
	Медиана	40,0	60,0	3,0
	25-й перцентиль	2,5	45,0	0
	75-й перцентиль	48,3	80,0	5,0

В 2019 г. (третья временная точка) средний показатель болевого синдрома по шкале ВАШ статистически значимо снизился по сравнению с первой точкой в 2,19 раза (на 3,7 балла, $p < 0,0001$) по шкале DASH – в 2,25 раза (на 36,6 балла, $p < 0,0001$), по опроснику MWS статистически значимо увеличился в 1,99 раза (на 29,8 балла, $p < 0,0001$).

Проведенный нами внутригрупповой анализ результатов по всем анализируемым шкалам показал также, что если между первой и второй временными точками регистрировались стати-

стически значимые различия по оценочным шкалам, то между второй и третьей временными точками статистически значимых различий не установлено ($p = 0,043$ для шкалы DASH, $p = 0,883$ для шкалы MWS, $p = 0,176$ для шкалы VAS).

Таким образом, было зарегистрировано отсутствие каких-либо значительных изменений показателей между 2017 и 2019 гг., что свидетельствует о сохранении достигнутого результата (рис. 6).

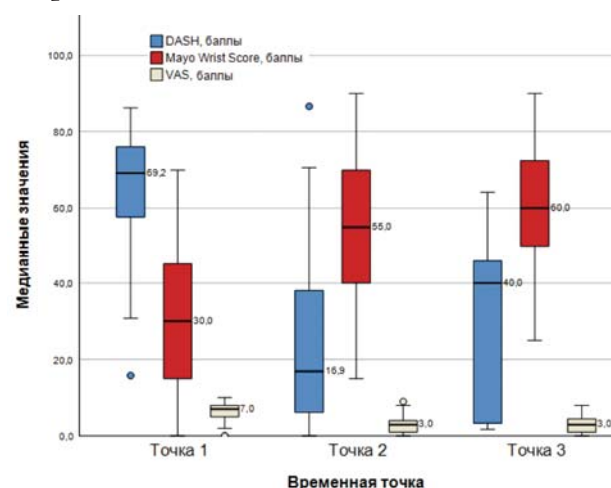


Рис. 6. Коробчатая диаграмма динамических изменений показателей исследования

Fig. 6. Boxplot of dynamic changes in study indicators

Оценку результатов ортопедической помощи в среднесрочном послеоперационном периоде (рис. 7, 8) осуществляли в 35 случаях, что составило 55,6% от исходной группы (рис. 7). Причиной выбывания пациентов из исследования послужили смена места жительства и номера телефона, в одном случае – смерть пациента.

Во время динамического рентген-контроля была выявлена стабильная фиксация лучевого (проксимального) и головчатого (дистального) компонентов эндопротеза. Видео с динамическим рентген-контролем можно посмотреть, используя QR-код (рис. 9) или по ссылке <https://youtu.be/gnctfe6NvFA>. При максимальном сгибании и разгибании головка дистального компонента все время находится в вырезке проксимального имплантата. В критических положениях отмечается соприкосновение костных структур, окружающих эндопротез, и напряжение капсулы ЛЗС. Во время движения отмечается плавное скольжение головки по основанию проксимального компонента, без прерываний. При оценке стабилизации компонентов обращалось внимание на состояние костной ткани вокруг интрамедуллярных ножек компонентов эндопротеза.

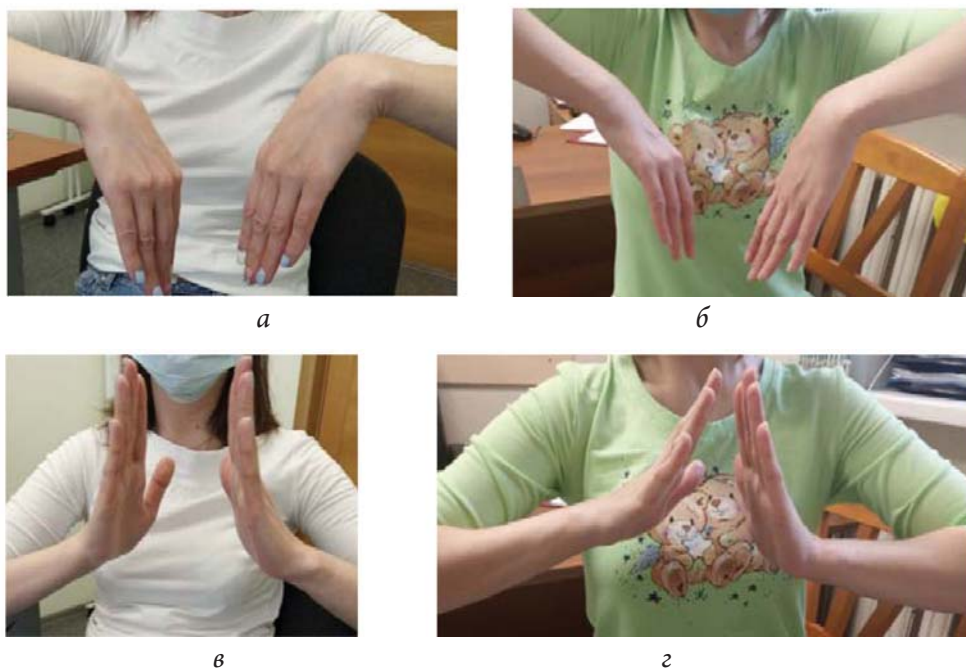


Рис. 7. Клинический пример эндопротезирования правого лучезапястного сустава у пациентки с вторичным артрозоартритом до операции и через 12 мес после оперативного вмешательства: объем активного сгибания в суставе до оперативного вмешательства (а) и через 12 мес после него (б); объем активного разгибания в суставе до оперативного вмешательства (в) и через 12 мес после него (г)

Fig. 7. Clinical example of arthroplasty of the right wrist joint in a patient with secondary arthritis before surgery and 12 months after surgery: the amount of active flexion in the joint before (a) and 12 months (б) after surgery; volume of active extension in the joint before (в) and 12 months after surgery (г)



Рис. 8. Рентгенография лучезапястного сустава в прямой (а – до операции; б – через 12 мес после операции) и боковой проекции (в – до операции; г – через 12 мес после операции)

Fig. 8. X-ray of the wrist joint in direct projection (a – before surgery; б – 12 months after surgery) and lateral projection (в – before surgery; г – 12 months after surgery)



Рис. 9 QR-код со ссылкой на видео динамического рентгенконтроля тотально-замещенного эндопротезом MOJE MBW лучезапястного сустава через 7 лет после имплантации

Fig. 9 QR-code with a link to a video of dynamic X-ray control of a total radiocarpal joint replaced with a MOJE MBW endoprosthesis 7 years after implantation

Среди результатов оперативного вмешательства в среднесрочном послеоперационном периоде нами были выявлены четыре случая нестабильности компонентов эндопротеза в виде зон контактного остеолитического разрушения вокруг ножек его компонентов. Такие варианты исходов наблюдались в первый год после оперативного вмешательства. В двух случаях было проведено удаление компонентов эндопротеза с формированием артродеза (один в ФГБУ НМИЦ травматологии и ортопедии им. Р.Р.Вредена Минздрава России, г. Санкт-Петербург), в двух случаях – ревизионное эндопротезирование с переустановкой нестабильного компонента.

ОБСУЖДЕНИЕ

В полученных результатах наблюдаются выраженные изменения между первой и второй временными точками. При этом полученные результаты в третьей точке статистически значимо не отличаются от сравнительных характеристик во второй точке. Обнаруженные изменения свидетельствуют о достижении эффекта и его сохранении на протяжении длительного периода времени. Сравнительные характеристики (по опросникам ВАШ, DASH, MWS) показывают положительную динамику в среднесрочных результатах. Подавляющее большинство пролеченных пациентов отмечали повышение качества жизни по сравнению с исходным состоянием (улучшилась управляемость кисти и мелкая моторика). Даже небольшая мобильность в кистевом суставе, не сопровождаемая болевыми ощущениями, позволяет пациентам чувствовать себя более социально адаптированными.

Результаты динамического контроля оперированного сустава при помощи рентгеноскопии позволяют отметить ряд особенностей:

1) отсутствуют инородные тела в структуре окружающих мягких тканей (керамическая крошка, продукты трения керамических поверхностей);

2) нет краевых дефектов и признаков разрушения конструкции;

3) смежные кости запястья и лучевая кость имеют характеристики здоровой костной ткани без признаков переломов или остеопороза;

4) вокруг компонентов эндопротеза отсутствуют зоны контактного остеолитического разрушения, что является косвенным признаком их стабильности.

По нашим наблюдениям, выживаемость компонентов эндопротеза значительно зависит от условий первого года эксплуатации. Рентгенологические признаки нестабильности компонентов или околоимплантное повреждение костной ткани являются основанием для повторного оперативного вмешательства. Сохранение анатомо-физиологического взаимодействия в сохраненном дистальном ряду костей запястья способствует перераспределению силового воздействия, выполняя роль «амортизации» за счет микроподвижности. «Амортизация» кистевого сустава, вероятно, снижает величину срезающих сил, воздействующих на имплантат, сохраняя стабилизацию компонентов эндопротеза в период адаптации (ранний послеоперационный период). За это время интрамедуллярная ножка интимно взаимодействует с костной тканью, демонстрируя стабильность в продолжительном периоде времени.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Таким образом, эндопротезирование лучезапястного сустава является эффективным способом ортопедической коррекции тяжелых изменений кистевого сустава и позволяет улучшить функциональные возможности верхней конечности. Изменения в реабилитации кистевого сустава нами наблюдались в течение двух лет с момента оперативного вмешательства. Среднесрочный период наблюдения характеризуется стабильным плато достигнутого результата. Наш опыт тотального эндопротезирования лучезапястного сустава демонстрирует улучшение качества жизни пациентов.

СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

1. Пирогов Н.И. Полный курс прикладной анатомии человеческого тела. Тетр. 1. СПб, 1843–1845. С. 224.
2. Green D.P. General principles // Green's operative hand surgery. Churchill Livingstone. 1999. Vol. 1. P. 3–24.
3. Bogoch E.R., Escott B.G., Ronald K. Hand appearance as a patient motivation for surgery and a determinant of satisfaction with metacarpophalangeal joint arthroplasty for rheumatoid arthritis // Am Journal of Hand Surgery. 2011. Vol. 36, No. 6. P. 1007–1014. DOI 10.1016/j.jhsa.2011.02.002
4. Netter Frank H. Atlas of human anatomy. 2018, 7th ed. Inter. Edition Elsevier Science. 672 p.
5. Firestein G., Budd R., Gabriel S.E., McInnes I.B., O'Dell J. Kelley's Textbook of Rheumatology. Philadelphia, PA: Saunders/ Elsevier. 9th Ed. 2013. P. 2292,
6. Бойчев Б. Божков Вл., Матев Ив. и др. Хирургия кисти и пальцев / под ред. Б. Бойчев, Я. Холевич. София: Медицина и физкультура, 1971. 278 с.
7. Капанджи А.И. Верхняя конечность, физиология суставов. 6-е изд. М.: Эксмо, 2009. 346 с.

8. Stanley J. Arthroplasty and Arthrodesis of the wrist // Green's operative hand surgery. Churchill Livingstone. 1999. Vol. 1. P. 429–463.
9. Большая медицинская энциклопедия: [в 30 т.]. Т. 29. Дополнительный / гл. ред. Б.В. Петровский. 3-е изд. М.: Сов. энциклопедия, 1988. 544 с.
10. Clavien P.A., Barkun J., de Oliveira M.L., et al. The Clavien-Dindo Classification of Surgical Complications Five-Year Experience // *Ann Surg.* 2009 Aug. Vol. 250(2). P. 187–196. DOI 10.1097/SLA.0b013e3181b13ca2
11. Eric R. Wagner, Jason J. Srnc, Michael W. Fort, et al. Outcome of Revision Total wrist Arthroplasty // *J. Am. Acad. Orthop. Surg. Res. Rev.* 2021 Mar. Vol. 5(3). DOI:10.5435/JAAOSglobal-D-21-0035
12. Cooney W., Manuel J., Froelich J., Rizzo M. Total wrist replacement: a retrospective comparative study // *J Wrist Surg.* 2012. No. 01(02). P. 165–172. DOI: 10.1055/s-0032-1326728
13. Косинская Н.С., Рохлин Д.Г. Рабочая классификация и общая характеристика поражений костно-суставного аппарата. Л.: Медгиз, 1961. 55 с.
14. Mayo Wrist score (MWS), оценка функции лучезапястного сустава по шкале клиники Мэйо. URL: <https://orthotoolkit.com/mayo-wrist/> (дата обращения: 10.12.2017).
15. Субъективная оценка функции верхней конечности // Микрохирургия кисти. URL: <https://sites.google.com/site/71microsurgery/vopros-vracu/dash> (дата обращения: 05.12.2017).
16. The DASH outcome measure. Disabilities of the arm, shoulder and hand. URL: <https://dash.iwh.on.ca/> (дата обращения 18.12.2017).
17. Александров Т.И., Симонова Е.Н., Чорний С.И., Прохоренко В.М. Способ послеоперационной коррекции ульнарной девиации. Патент на изобретение 2740565 С1, 15.01.2021. Заявка № 2020116767 от 13.05.2020.

REFERENCES

1. Pirogov N.I. *Polnyi kurs prikladnoy anatomii chelovecheskogo tela*. Tetr. 1. [Complete course of applied anatomy of the human body. Notebook 1]. St. Petersburg, 1843–1845:224 (in Russ.).
2. Green D.P. General principles. Green's operative hand surgery. Churchill Livingstone, 1999;1:3-24.
3. Bogoch E.R., Escott B.G., Ronald K. Hand appearance as a patient motivation for surgery and a determinant of satisfaction with metacarpophalangeal joint arthroplasty for rheumatoid arthritis. *Am Journal of Hand Surgery.* 2011;36(6):1007-1014. DOI 10.1016/j.jhsa.2011.02.002
4. Netter Frank H. Atlas of human anatomy. 2018, 7th ed. Inter. Edition Elsevier Science. 672 p.
5. Firestein G., Budd R., Gabriel S.E., McInnes I.B., O'Dell J. Kelley's Textbook of Rheumatology. Philadelphia, PA: Saunders/ Elsevier. 9th Ed. 2013:2292.
6. Boychev B., Bozhkov V.I., Matev Iv., et al. *Khirurgiya kisti i pal'tsev* [Surgery of the hand and fingers]. Ed. B. Boychev, Ya. Hovlevich. Sofia, Meditsina i fizkultura Publ., 1971:278 p.
7. Kapandzhii A.I. *Verkhnyaya konechnost', fiziologiya sustavov*. 6-e izd. [Upper limb, joint physiology. 6th ed.]. Moscow, Eksmo Publ., 2009. 346 p. (in Russ.).
8. Stanley J. Arthroplasty and Arthrodesis of the wrist. *Green's operative hand surgery.* Churchill Livingstone. 1999;1:429-463.
9. *Bol'shaya meditsinskaya entsiklopediya*: [v 30 t.]. Т. 29. Dopolnitel'nyy 3-e izd. [Big Medical Encyclopedia: [in 30 volumes]. Vol. 29. Additional. Ch. ed. B.V. Petrovsky. 3rd ed. Moscow, Sovetskaya entsiklopediya Publ., 1988:544 p. (in Russ.).
10. Clavien P.A., Barkun J., de Oliveira M.L., et al. The Clavien-Dindo Classification of Surgical Complications Five-Year Experience. *Ann Surg.* 2009 Aug;250(2):187-196. DOI 10.1097/SLA.0b013e3181b13ca2
11. Eric R. Wagner, Jason J. Srnc, Michael W. Fort, et al. Outcome of Revision Total wrist Arthroplasty. *J. Am. Acad. Orthop. Surg. Res. Rev.* 2021 Mar; 5(3). DOI:10.5435/JAAOSglobal-D-21-0035
12. Cooney W., Manuel J., Froelich J., Rizzo M. Total wrist replacement: a retrospective comparative study. *J Wrist Surg.* 2012;01(02):165-172. DOI: 10.1055/s-0032-1326728
13. Kosinskaya N.S., Rokhlin D.G. *Rabochaya klassifikatsiya i obshchaya harakteristika porazheniy kostno-sustavnogo apparata* [Working classification and general characteristics of lesions of the osteoarticular apparatus (Proceedings of the Leningrad Scientific Research Institute for the Expertise of the Ability to Work and the Organization of Labor of the Disabled "LIETIN")]. Leningrad, Medgiz Publ., 1961. 55 p. (in Russ.).
14. Mayo Wrist score (MWS), URL: <https://orthotoolkit.com/mayo-wrist/> (дата обращения: 10.12.2017).
15. Sub'yektivnaya otsenka funktsii verkhney konechnosti [Subjective assessment of the function of the upper limb]. *Mikrokhirurgiya kisti – Microsurgery of the hand*. URL: <https://sites.google.com/site/71microsurgery/vopros-vracu/dash> (Accessed: 05.12.2017).
16. The DASH outcome measure. Disabilities of the arm, shoulder and hand. URL: <https://dash.iwh.on.ca/> (Accessed: 18.12.2017).
17. Aleksandrov T.I., Simonova Ye.N., Chorniy S.I., Prokhorenko V.M. *Sposob posleoperatsionnoy korrektsii ulnarnoy devyatsii*. Patent na izobreteniyе № 2740565 С1, 15.01.2021. Zayavka № 2020116767 от 13.05.2020 [Method for postoperative correction of ulnar deviation. Patent for invention No. 2740565 С1, 01.15.2021. Application No. 2020116767 dated 05.13.2020].

Сведения об авторах

Александров Тимофей Игоревич  – канд. мед. наук, ст. научн. сотрудник отделения эндопротезирования и эндоскопической хирургии суставов ФГБУ «Новосибирский НИИ травматологии и ортопедии им. Я.Л. Цивьяна» Минздрава России (Россия, 630091, г. Новосибирск, ул. Фрунзе, д. 17).

<https://orcid.org/0000-0002-6257-8356>

e-mail: tymus@inbox.ru

Прохоренко Валерий Михайлович – д-р мед. наук, профессор, гл. научн. сотрудник ФГБУ «Новосибирский НИИ травматологии и ортопедии им. Я.Л. Цивьяна» Минздрава России (Россия, 630091, г. Новосибирск, ул. Фрунзе, д. 17); зав. кафедрой травматологии и ортопедии ФГБОУ ВО «Новосибирский государственный медицинский университет» Минздрава России (Россия, 630091, г. Новосибирск, Красный пр., д. 52).

<https://orcid.org/0000-0002-0655-9644>

e-mail: VProhorenko@niito.ru

Симонова Екатерина Николаевна – мл. научн. сотрудник отделения эндопротезирования и эндоскопической хирургии суставов ФГБУ «Новосибирский НИИ травматологии и ортопедии им. Я.Л. Цивьяна» Минздрава России (Россия, 630091, г. Новосибирск, ул. Фрунзе, д. 17).

<https://orcid.org/0000-0002-4368-169X>

e-mail: Nepalopeno@mail.ru

Information about authors

Timofey I. Aleksandrov , Cand. Med. sci., senior researcher, the Department of Arthroplasty and Endoscopic Joint Surgery, Novosibirsk Research Institute of Traumatology and Orthopedics named after Ya.L. Tsivyan (17, Frunze st., Novosibirsk, 630091, Russia).

<https://orcid.org/0000-0002-6257-8356>

e-mail: tymus@inbox.ru

Valery M. Prokhorenko, Dr. Med. sci., Professor, Novosibirsk Research Institute of Traumatology and Orthopedics named after Ya.L. Tsivyan (17, Frunze st., Novosibirsk, 630091, Russia); head of the Department of Traumatology and Orthopedics, Novosibirsk State Medical University (52, Krasnyi Ave, Novosibirsk, 630091, Russia).

<https://orcid.org/0000-0002-0655-9644>

e-mail: VProhorenko@niito.ru

Ekaterina N. Simonova , senior researcher, the Department of Arthroplasty and Endoscopic Joint Surgery, Novosibirsk Research Institute of Traumatology and Orthopedics named after Ya.L. Tsivyan (17, Frunze st., Novosibirsk, 630091, Russia).

<https://orcid.org/0000-0002-4368-169X>

e-mail: Nepalopeno@mail.ru

Поступила в редакцию 13.03.2022; одобрена после рецензирования 21.08.2022; принята к публикации 25.10.2022

The article was submitted 13.03.2022; approved after reviewing 21.08.2022; accepted for publication 25.10.2022